



Проект „Дигитализация на
икономиката
в среда на големи данни“



Икономически университет Варна
Катедра „Информатика“

„ДИГИТАЛИЗАЦИЯ, ГОЛЕМИ ДАННИ, ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ“

Сборник с доклади от научен семинар
Икономически университет - Варна, 31.03.2023 г.

Научният семинар е организиран в рамките на проект „Дигитализация на
икономиката в среда на големи данни (ДИГД)“

BG05M2OP001-1.002-0002

<http://bigdataacc.bg/>

2023

Издателство „Наука и икономика“
Икономически университет - Варна



„ДИГИТАЛИЗАЦИЯ, ГОЛЕМИ ДАННИ, ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ“

Научен семинар, Икономически университет - Варна, 31.03.2023 г.

Програмен комитет

Проф. д-р Юлиан Василев
Проф. д-р Снежана Сълова
Доц. д. н. Павел Петров
Доц. д-р Янка Александрова
Гл. ас. д-р Миглена Стоянова

Организационен комитет

Проф. д-р Юлиан Василев
Гл. ас. д-р Миглена Стоянова
Д-р Стефка Петрова
Д-р Лилия Милева
Ас. Пламен Янков

Отговорен редактор

Проф. д-р Юлиан Василев

Предпечат

Д-р Стефка Петрова

Всички доклади са тествани за плагиатство и са рецензирани.

Сборникът с доклади е индексирани в RePEc

<https://econpapers.repec.org/bookchap/vrndimbip/24.htm>

Тази книга или части от нея не могат да се разпространяват без писменото съгласие на авторите.

ISBN 978-954-21-1145-0



СЪДЪРЖАНИЕ

Възможности за дигитална трансформация на дейността по управление на корабния трафик в Черно море.....	5
Приложение на геокодиращи системи при обработка на големи данни	11
Модел на бизнес интелигентна система за типизирано предприятие	19
Big Data в помощ на реализацията на хора със зрителни увреждания	24
Innovative Technologies for Enhancing Port Efficiency and Productivity	33
Software solutions for responsive and accessible web systems.....	39
Облачна инфраструктура за нуждите на платформите за електронно обучение.....	44
Инструменти за дигитализация на училищното управление.....	50
Some applications of Python in image processing programs	56
Методика за извличане и обработка на големи неструктурирани данни в логистиката.....	61
Digitalization of the public sector.....	68
Психология на изкуствения интелект	74
Добри практики при дигитализиране на бизнес процеси в управление на корабния трафик.....	77
Emotional Attitudes Toward AI-powered Chatbots.....	84
Стандарти, описание, терминология и компоненти на директорийна услуга	92
Предимства и недостатъци на популярни работни рамки за разработка на клиентската част на отзивчиви уеб приложения	101



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



Средства за организация, управление и автоматизация на базови и динамични дискове в операционна система Windows	107
Determining corporate functions and processes due for initial or advanced digitization. E-shop	113
Облачна миграция като ключов елемент на дигиталната трансформация	119
Предимства и недостатъци на Red Hat Enterprise Linux и Microsoft Windows Server за организации и фирми.....	123
Critical factors to succeed at adopting agile software development in a distributed environment.....	135
Scientific results of the team from the University of Economics - Varna on the project "Digitalization of the economy in a big data environment"	141
Digital transformation of a corporate Intranet portal	149



Възможности за дигитална трансформация на дейността по управление на корабния трафик в Черно море

Павел ПЕТРОВ¹

¹ Икономически университет – Варна
petrov@ue-varna.bg

Резюме. Целта на доклада е да очертае възможностите за съвместно използване на системата Hadoop чрез разширението SpatialHadoop с националната информационна система за управление на корабния трафик (VTMIS). Обхватът на изследването е ограничен до района на Варна по Черноморието по отношение на местните отговорни органи. Основните параметри, които се отчитат във VTMIS, са свързани с местоположението на корабите, т.е. техните координати и с помощта на Hadoop може да се осигури ефективна обработка на пространствени данни с помощта на алгоритми от тип MapReduce. Възможно е да се използват различни пространствени индекси на ниско ниво в HDFS като Grid файл, R-дърво и R+дърво за прилагане на редица пространствени операции, използвани за решаване на различни видове задачи.

Ключови думи: VTMIS, Черно море, център за данни, SpatialHadoop.

Received: 27.03.2023

Revised: 04.04.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

По оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ (ОПТТИ) за периода 2014-2020 г. е получено финансиране от Европейски фонд за регионално развитие за проект "Териториално разширяване на обхвата и допълване на функциите на Информационната система за управление на трафика на плавателните съдове (VTMIS) – Фаза 4" (BG16M1OP001-4.001-0003-C01). Проектът обхваща крайбрежните региони Варна, Бургас и Добрич и е с бюджет на обща стойност около 11 млн. лв. (ОПТТИ, 2019)

Проектът надгражда други проекти, реализирани през предишни периоди (пилотен проект, фази 1, 2 и 3) и цели изграждането на национална система за управление на корабния трафик, който да се оперира от ДП „Пристанищна инфраструктура“, с което се постига подобряване управлението, безопасността и сигурността на корабоплаването и екологичния контрол в морските пространства на Република България чрез внедряване на модернизирана инфраструктура за наблюдение и управление на трафика. Проектът е изпълнен в периода 2017-2021 г. и с реализацията му се постига разширяване зоната на покритие на VTMIS в морските пространства на север и юг, чрез изграждане на два нови обекта и надграждане на преносната телекомуникационна структура. Внедрени са специализирани ИТ системно и комуникационно оборудване, хардуер и софтуер за информационната инфраструктура по обекти, изградена от първите три фази на VTMIS: Радарно оборудване, РРЛ оборудване, АИС оборудване; Метеостанции; Термо/видео камери; УКВ радио оборудване в съответната конфигурация, разположени на съществуващи и нови общо 22 обекта.

Специфични цели на проекта (VTMIS 4, 2019):

"1. Географско разширение на обхвата на информационната система за управление на трафика на плавателните съдове (VTMIS) в крайните северни и южни райони на морските пространства и критични плавателни и пристанищни участъци на Р България.

2. Увеличаване на капацитета и качеството на преносната среда чрез надграждане на телекомуникационната инфраструктура, в съответствие с разширяване на географския обхват на системата VTMIS, повишения обем данни и обхвата на предоставяните услуги за корабоплаването.

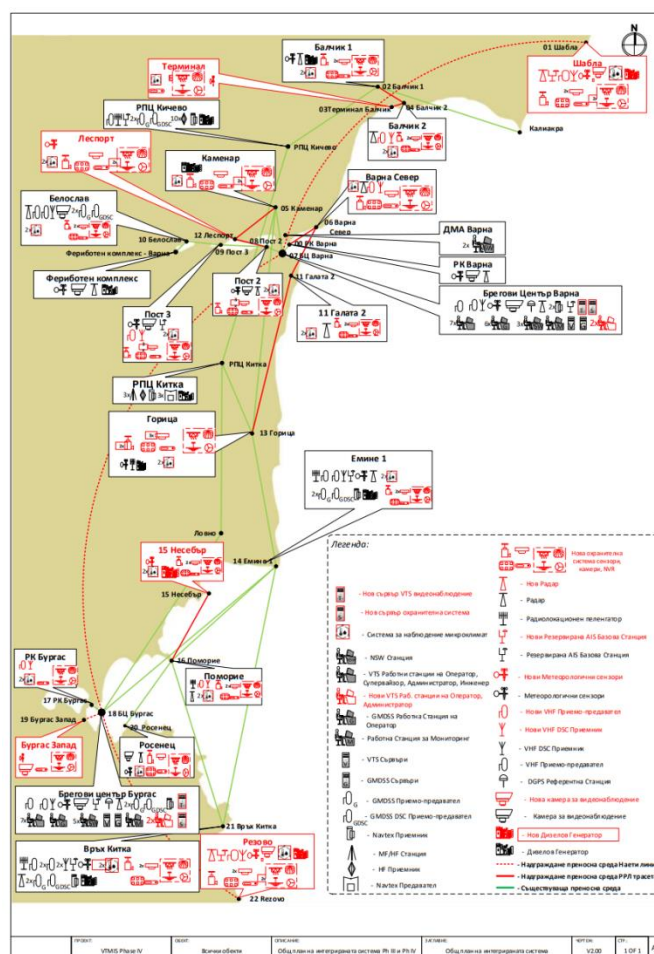
3. Подобряване на ефективността на морския транспорт чрез използването на точна и подробна информация от допълнително поставените датчици на системата.

4. Засилване на екологичния контрол по опазване на морската природна среда от замърсяване в резултат на корабоплавателната дейност."

2. Основни моменти на проект VTMIS-4

Според (VTMIS 4, 2019): „Системата за наблюдение и управление на трафика на плавателни съдове (VTMIS) принадлежи към класа на сложните и териториално разпределени информационни системи. Тя е предназначена да решава широк спектър от навигационни и информационни задачи, произтичащи от международни, европейски и национални правни норми, които са динамични и търпят изменения в зависимост от количествените и технологичните промени в естеството на морския транспорт. Всяка една такава система е уникална и не представлява завършен продукт, предлаган на пазара, а се изгражда и надгражда в зависимост от спецификата на региона и нуждите на съответната държава, с оглед на това да реализира определени функционални възможности и да отговаря на актуалните технически и нормативни изисквания и нововъзникнали предизвикателства.“

Схема на VTMIS е показана на фиг.1.



Фигура 1. Общ план на интегрираната система VTMS
Източник: VTMS Phase IV, 2018

При реализацията на фаза 4 на българската интегрирана информационна система за управление на корабния трафик (VTMIS), за подобряване на управлението на корабния трафик и безопасността в българските черноморски пристанища, се използва VTMIS система, разработена от финландската компания Варцила (Wärtsilä) (Marchant, 2020). Системата за управление на трафика осигурява безопасно и ефективно преминаване на кораби в и извън пристанището. Операторите също така осигуряват навигационна помощ, като дават информация за потенциални опасности като плиткти води и скрити скали. Системата улеснява обмена на данни, така че информацията за всеки кораб, който се отправя към пристанището – като товар или тип кораб – може лесно да бъде разпространена до съответните органи, собственици на кораби или агенти или други групи, като например услуги за почистване. Това подобрява

ефективността и сигурността на корабоплаването в български води, както и може да повиши конкурентоспособността на пристанищата на страната.

VTMIS системата получава данни от сензори, разположени в 35 отдалечени обекта по крайбрежието на България и се обработват в контролни центрове на две пристанища, които са важни за корабоплаването в трансевропейската транспортна мрежа. Единият център е в пристанище Бургас и управлява трафика между Европа и Турция. Другият център е в пристанище Варна и наблюдава северната част на Черно море.

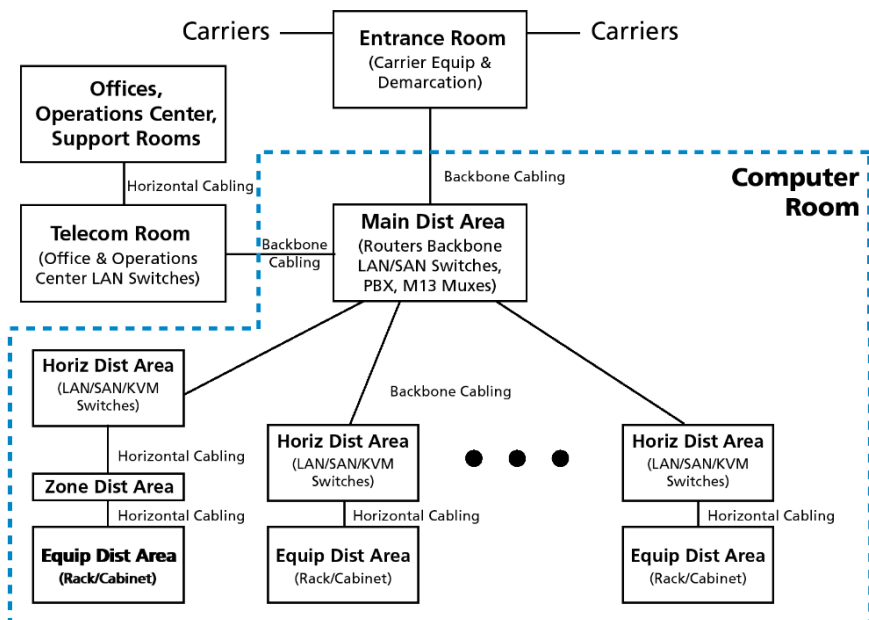
Основен компонент в системата е радарът, който предоставя данни в реално време за всички обекти на морската повърхност. Тези данни се комбинират с данните от системата за автоматична идентификация (AIS), изпращани от плавателните съдове. Това позволява на операторите на VTMIS да получават, както статични данни за кораба – като тонаж, размер и вид на товара, така и динамични данни – като курс, скорост и координати. Монтирани видеокамери по крайбрежието позволяват на операторите да направят визуална идентификация на кораб на разстояние до 10 морски мили. Чрез радиостанции се осъществява гласова комуникация между брега и кораба. Впоследствие информацията може да бъде изпратена до други служби като брегова охрана, морска администрация или служби за търсене и спасяване.

Системата поддържа концепцията на Варсила Sea Traffic Management (STM), която дава възможност пристанища и кораби да обменят документация, която се изисква по международните конвенции, по електронен път (Wärtsilä Corporation, 2020).

Варсила (<https://www.wartsila.com/>) е водеща компания в цялостните решения за морския пазар. Продуктите ѝ целят да максимизират екологичните и икономическите показатели на плавателните съдове. В компанията работят около 19 хил. служители и има представителства в над 80 страни по света.

3. Особености на център за данни в стратегически план

При реализацията на информационна система за управление на корабния трафик (VTMIS) е необходимо да се използва Център за данни, в който да се разположат сървъри и мрежови устройства. За изграждането на подобни центрове има създадени стандарти, които могат да се използват при проектирането им. Подобен стандарт е създаден от Telecommunications Industry Association (TIA) и е известен като ANSI/TIA-942-B Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers. Последното обновяване е от февруари 2022 г. Стандартът поставя определени изисквания към инфраструктурата на центъра за данни (фиг.2).



Фигура 2. Основни функционални области на Център за данни, съгласно TIA-942.

Източник: TIA-942 Data Center Standards Overview

Центровете за данни могат да се класифицират съгласно Система за класификация на нива, създадена от Uptime Institute (<https://uptimeinstitute.com/>) преди повече от 25 години. Тази система се счита за международен стандарт за определяне на производителността на центровете за данни. Системата дефинира необходимата инфраструктура, която да се използва.

При класификацията центрове за данни се разделят в четири нива (категории), които съответстват на конкретна бизнес функция и определят критерии за поддръжка, мощност, охлаждане и възможности за повреда. Всяко по-горно ниво включва изискванията на по-ниските нива по отношение на инфраструктурата на центъра за данни (фиг.3).

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Minimum Capacity Components to Support the IT Load	N	N+1	N+1	N After any Failure
Distribution Paths - Electrical Power Backbone	1	1	1 Active and 1 Alternate	2 Simultaneously Active
Critical Power Distribution	1	1	2 Simultaneously Active	2 Simultaneously Active
Concurrently Maintainable	No	No	Yes	Yes
Fault Tolerance	No	No	No	Yes
Compartmentalization	No	No	No	Yes
Continuous Cooling	No	No	No	Yes

Фигура 3. Обобщение на изискванията към отделните нива центрове за данни
Източник: Uptime Institute, 2018

Съществуват много видове центрове за данни и модели за обслужване, които могат да се класифицират в различни групи, на базата на това дали са собственост на една или много организации, възможна ли е интеграция в топологията на други центрове за данни, какви технологии се използват за изчисления и съхранение, енергийна ефективност и др. На тази база някои автори дефинират четири основни типа центрове за данни (Maloo & Nikolov, 2022):

- Фирмените центрове за данни са изградени, притежавани и управлявани от компании и са оптимизирани за крайните потребители на самите фирми. Най-често те се помещават в фирмената административна сграда.

- Центровете за данни с управлявани услуги се управляват от трета страна (или доставчик на ИТ услуги) от името на фирма. Фирмата наема оборудването и инфраструктурата, вместо да ги купува.

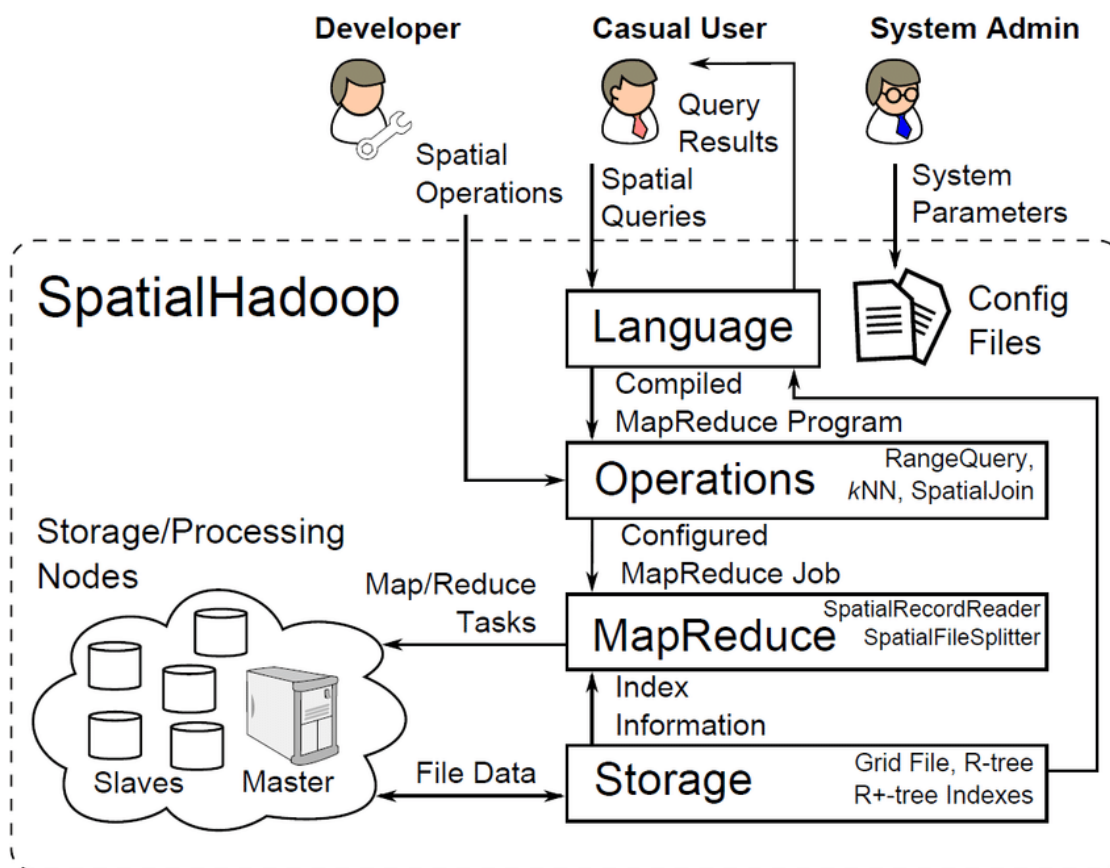
- При колокационните центрове за данни фирми наемат пространство в рамките на територията на център за данни, притежаван от друга фирма. В центърът за данни за колокация се предлага част от инфраструктурата (сграда, охлаждане, линии за връзка, системи за сигурност и т.н.), докато фирмата-наемател осигурява и управлява ИТ компонентите, като сървъри, съхранение, защитни стени и т.н.

- Облачните центрове за данни са външна форма на център за данни, при която данните и приложенията се хостват от доставчик на обществени облачни услуги като например: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, IBM Cloud, Oracle Cloud или друг публичен доставчик на облачни услуги.

Организациите на база своите стратегически планове могат да изберат един от няколко подхода: да изградят и поддържат свои собствени хибридни облачни центрове за данни, да наемат пространство в места за колокация, да използват споделени изчислителни услуги и услуги за съхранение или да използват обществени облачни услуги.

4. Възможности за прилагане на SpatialHadoop в центъра за данни на VTMIS

При прилагането на Hadoop (Mileva et al., 2021; Petrova et al., 2021) за съвместно използване с информационна система за управление на корабния трафик (VTMIS) е възможно да се използва разширението SpatialHadoop (<https://github.com/aseldawy/spatialhadoop2>), за да се осигури ефективна обработка на пространствени данни с помощта на MapReduce. Основните параметри, които се отчитат в VTMIS са свързани с местоположението на плавателните съдове – техните координати. Чрез SpatialHadoop могат да се използват множество типове пространствени данни, които да се използват в задачи на MapReduce, като например точка, правоъгълник и многоъгълник (Eldawy & Mokbel, 2015b). Възможно е да се използват различни пространствени индекси на ниско ниво в HDFS като Grid файл, R-дърво и R+дърво. Налични са и редица пространствени операции, за решаване на различни типове MapReduce задачи (Petrov et al., 2021), които използват пространствени индекси (фиг.4).



Фигура 4. Архитектура на SpatialHadoop.

Източник: (Eldawy & Mokbel, 2015a)

SpatialHadoop се използва като файловете с данни се зареждат в HDFS, след което се индексират с помощта на командата `index`, която изгражда избрания тип пространствен индекс. След като файлът бъде индексирен, могат да се изпълняват пространствените операции, предоставени в SpatialHadoop, като например заявка за област, k-най-близък съсед и пространствено присъединяване.

5. Заключение

В центъра за данни, където е инсталирана и функционира информационната система за управление на корабния трафик (VTMIS), е възможно съвместно да се използва система Hadoop чрез разширението SpatialHadoop. Основните параметри, които се отчитат в VTMIS са свързани с местоположението на плавателните съдове, т.е. техните координати и с негова помощ може да се осигури ефективна обработка на пространствени данни с помощта на MapReduce алгоритми. Възможно е да се използват различни пространствени индекси на ниско ниво в HDFS като Grid файл, R-дърво и R+-дърво за прилагане на редица пространствени операции, използвани за решаване на различни типове задачи.

Литература

- ОПТТИ (2019), Административен договор №ДОПТТИ-1/02.01.2019 г., Available at: http://www.optransport.bg/upload/docs/DOPTTI_1_02_01_19.pdf
- Eldawy, A., & Mokbel, M. F. (2015a). Spatialhadoop: A mapreduce framework for spatial data. In *2015 IEEE 31st international conference on Data Engineering*, pp.1352-1363. doi: 10.1109/ICDE.2015.7113382.
- Eldawy, A., & Mokbel, M. F. (2015b). The ecosystem of SpatialHadoop. *SIGSPATIAL Special*, 6(3), pp.3-10.
- Maloo, S. & Nikolov, I. (2022). *Cisco Data Center Fundamentals*. Cisco Press.
- Marchant, N. (2020). Bulgaria's ports equipped with new traffic management system. Available at: <https://www.wartsila.com/voyage/insights/article/bulgarias-ports-equipped-with-new-traffic-management-system>



- Mileva, L., Petrov, P., Yankov, P., Vasilev, J. & Petrova, S. (2021). Prototype Model for Big Data Predictive Analysis in Logistics Area with Apache Kudu. *Economics and Computer Science, Varna : Knowledge and Business*, 7(1), pp.20-41.
- Petrov, P., Vasilev, J., Petrova, S. & Mileva, L. (2021). Technological Organization in Big Data Analysis with Apache Kudu Analytical Tool. *Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. Economic Sciences Series, Varna: Union of Scientists - Varna*, 10(2), pp.31-42.
- Petrova, S., Mileva, L., Petrov, P., Yankov, P. & Vasilev, J. (2021). Integrating Distributed Hadoop System into the Existing Infrastructure. *Economics and Computer Science, Varna : Knowledge and Business*, 7(1), pp.42-49.
- SpatialHadoop (2023). Available at: <https://github.com/aseldawy/spatialhadoop2>
- Telecommunication Industry Association. (2022). TIA-942 data center standards overview. White Paper.
- Uptime Institute (2018). *Data Center Site Infrastructure. Tier Standard: Topology*.
- VTMIS 4 (2019), Разширяване и допълване на информационната система за управление на трафика на плавателните съдове (VTMIS) – фаза 4, Available at: <https://www.eufunds.bg/bg/optti/node/1611>
- VTMIS Phase IV (2018), Общ план на интегрираната система, Available at: <https://www.eufunds.bg/sites/default/files/uploads/optti/docs/2019-05/%D0%9E%D0%B1%D1%89%20%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%20VTMIS%20-%20%D1%84%D0%B0%D0%B7%D0%B0%204.pdf>
- Wärtsilä Corporation (2020). Bulgarian ports first in the Black Sea region to benefit from Wärtsilä Sea Traffic Management concept, Available at: <https://www.wartsila.com/media/news/27-03-2020-bulgarian-ports-first-in-the-black-sea-region-to-benefit-from-wartsila-sea-traffic-management-concept>

Possibilities for Digital Transformation of Vessel Traffic Management Activities in the Black Sea

Pavel PETROV¹

¹ University of Economics - Varna, Bulgaria
petrov@ue-varna.bg

Abstract. The purpose of the paper is to outline the possibilities for jointly use a Hadoop system through the SpatialHadoop extension with a local national Vessel Traffic Management Information System (VTMIS). The scope of the research is limited to the Varna area of the Black Sea coast with regard the local responsible authorities. The main parameters that are reported in VTMIS are related to the location of vessels, i.e. their coordinates and with Hadoop help one can ensure efficient processing of spatial data using MapReduce algorithms. It is possible to use various low-level spatial indexes in HDFS such as Grid file, R-tree and R-tree to implement a number of spatial operations used to solve different types of tasks.

Key words: VTMIS, Black Sea, Data Center, SpatialHadoop.

Приложение на геокодиращи системи при обработка на големи данни

Павел ПЕТРОВ¹

¹ Икономически университет – Варна
petrov@ue-varna.bg

Резюме. Целта на доклада е да проучи и систематизира геокодиращите системи, които могат да се прилагат при обработка на големи данни. Обхватът на изследването е ограничен само до съвременни геокодиращи системи, прилагани в практиката в днешно време. Обемът данни, свързан с географско местоположение, нараства постоянно и геокодирането е една от основните технологии, които се използват за решаване на проблема, както за ефективно индексване на пространствени данни от специалистите, така и за удобство при споделяне на местоположение между хора – от неспециалисти. И в двата случая, параметърът „висока точност“, който е характерен при представянето на местоположения с географски координати, е с по-малко значение спрямо параметрите „удобство“ и „бързодействие“. В практиката се използват голям брой геокодиращи системи, някои исторически наложени се, други имат нормативен характер, трети са подходящи при автоматизираното обработване на големи обеми от данни. Те се различават в следните три основни направления: входните данни, на база на които се извършва кодирането; метод (алгоритъм), по който се извършва кодирането; и какво представлява геокодът като данни.

Ключови думи: геокодиране, геокодиращи системи, големи данни, решетъчна система, GPS.

Received: 27.03.2023

Revised: 04.04.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

В исторически план класическата географска координатна система е проектирана да улесни навигацията на корабите по времето на т.нар. „Велики географски открития“ през XV – XVII век. По него време разделното намиране на географската ширина и дължина на местоположението на кораба в открити води¹ се е извършвало чрез астрономически наблюдения², а в днешно време координатите на местоположението се получават директно от устройства, поддържащи някоя от глобалните или регионални навигационни спътникови системи – като например: GPS (САЩ), Galileo (ЕС), BeiDou (Китай), GLONASS (РФ), QZSS (Япония) или NavIC (Индия). Автоматичното получаване на координати дава възможност различни измервания (например параметри на атмосферата, параметри на движение и др.) и събития бързо и лесно да се асоциират с определено местоположение.

В тази връзка се забелязва, че обемът данни, свързан с географско местоположение, нараства постоянно. Това се дължи на масовото използване на смартфони с вградени GPS приемници³, транспортни средства с автоматична навигация, използването на дронове, устройства от тип IoT и др.

¹ Имаме предвид ситуация, когато липсват крайбрежни визуални ориентири.

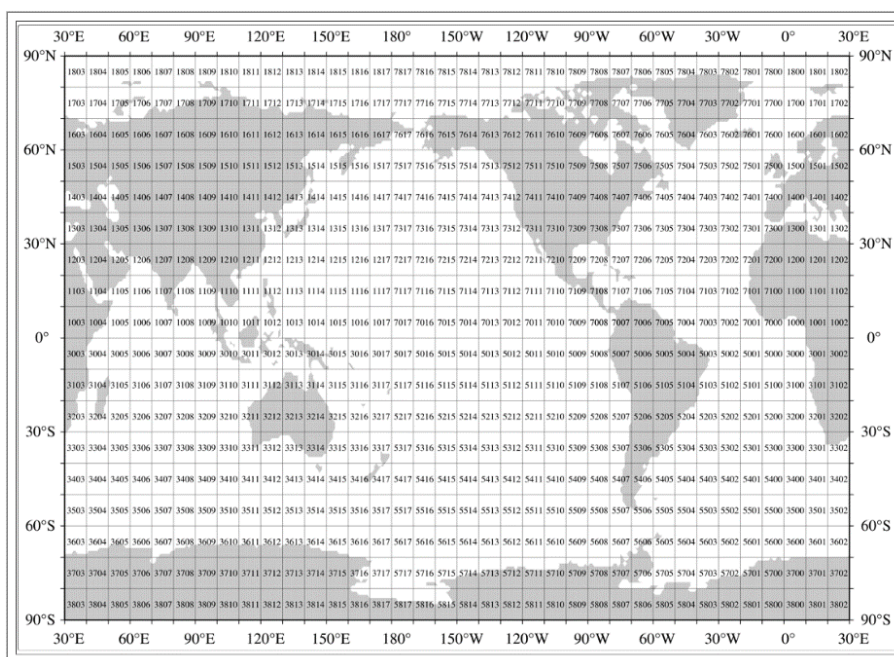
² Например сравнително лесно в северното полукълбо географската ширина може да се определи по височината на Полярната звезда над хоризонта, а географската дължина - по точния момент, в който Слънцето кулминира (т.е. необходимо е да се знае точното време на главния меридиан, например чрез използване на точен и правилно сверен хронометър).

³ Емпирично изследване, проведено през 2015 г. с участници от целия свят показва, че точността на местоположенията, определяни с вградените GPS приемници в смартфоните е средно 4,9 м (Diggelen & Enge 2015). Според официални документи на правителството на САЩ с текущата за 2018 г. точност на сигнала Signal-in-Space (SIS), излъчван от космическата част на GPS системата "добре проектираните GPS приемници са постигали хоризонтална точност под 3 метра и вертикална точност под 5 метра през 95% от времето" (DoD, USA 2020).

Расте популярността на услуги като GPS навигация⁴, геотагване⁵, геомаркетинг⁶, геограда⁷ и прочие. Всички тези средства, устройства и услуги генерират огромно количество данни, които трябва да се обработват своевременно и ефективно с оглед да се подобри подпомагането при вземането на решения. Ефективната обработка на данни, които бързо се променят и са с голям обем, представлява сложен научен проблем, който е необходимо да се решава с оглед настоящето ниво на технологиите. Налага се да се преосмисли начинът, по който се преобразуват, съхраняват и обработват данни, за да се използват по най-добрия начин, съобразно съвременното технологично ниво. Тези проблеми вероятно не могат да бъдат трайно решени всеобхватно, тъй като вариантите за комбиниране и извличане на полезна информация, и дори знания, нарастват с увеличаване на разнообразния характер на съхраняваните данни.

2. Използване на решетъчна система вместо географски координати

Ползата от употреба на решетка вместо географски координати в редица области, несвързани с навигацията, е установена още преди настъпването на т. нар. „информационна революция“. В редица области като метеорологията (фиг. 1) и военното дело (фиг. 2, фиг. 3) се прилага разделянето на карта на пространства с цел да се улесни и ускори боравенето с данни за местоположения, които заемат определени площи. На всяко пространство се присвоява уникален код по определена схема.



Фигура 1. Карта, представляваща решетка от квадрати 36x18 в Меркаторова проекция с размери 10 градуса, използвана от Световната метеорологична организация (WMO). Пространствата са номерирани с четири цифри. Източник: NOAA 2015.

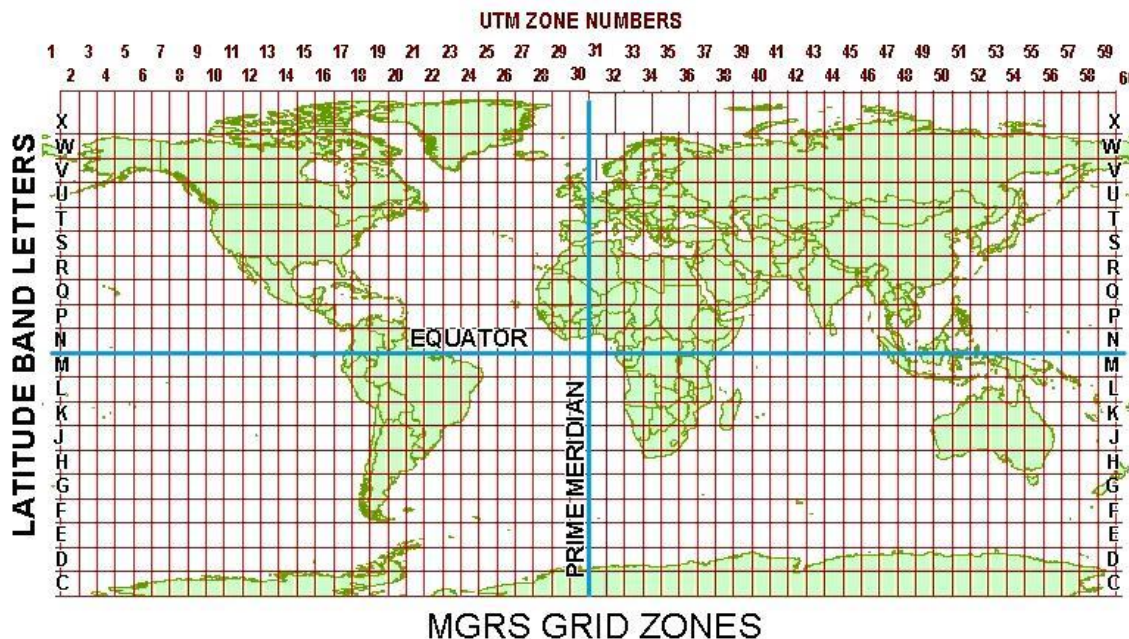
⁴ GPS навигацията дава възможност да се намери най-бързият или най-кратък маршрут между начална и крайна точка, да се използват различни превозни средства, да се избягват задръствания и прочие (Reid et al. 2020; Hein 2020; Lu & Lu 2021).

⁵ Геотагването представлява добавяне на местоположение към онлайн съдържание (например снимки или видеоклипове) най-често в социални мрежи (Huang & Carley 2019; Naque et al. 2020; Karami et al. 2021).

⁶ Геомаркетингът използва местоположение, за да се определи целевата аудитория и да се проведе маркетингова кампания (Zaim et al. 2019; Shaitura et al. 2020; Cliquet 2021).

⁷ Геоградата (geofence) се среща още в литературата като геозона и геограждане. Представлява множество от виртуални граници около обект с определени географски координати. Често се използва при услуги за проследяване на местоположението на деца, възрастни хора, животни, превозни средства и прочие. При преминаване на границите (влизване или излизане) на виртуалния периметър, може да се изпълняват автоматично различни команди. Например, командата може да е да се изпрати съобщение до даден потребител, което да съдържа примерно точния момент от време на събитието, конкретни координати и друга полезна информация. Границите на виртуалния периметър може да бъдат с произволни размери - къща, квартал или град, а като базови се използват следните форми: кръг - дефинира се със зададен център и радиус; квадрат/правоъгълник - дефинира се чрез задаване на страните; многоъгълник - фигура с неправилна и сложна форма (Stevens & Atkins 2020; Jaya et al. 2021).

Военната система за геокодиране MGRS използва буквено-цифрови кодове (например „15SWC8081751205“). Размерите на една зона са с ширина 6° и височина 8° , като само най-северните зони 72° - 84° N са с височина 12° (фиг. 2). За района между 80° S и 84° N се използва универсална напречна меркаторова проекция (UTM). За полярните райони над 80° S и 84° N се използва универсална полярна стереографска проекция (UPS) (фиг. 3).



Фигура 2. Решетка MGRS, използвана за военни цели за района 80° S- 84° N. Източник: Office of Geomatics 2022.



Фигура 3. Решетка MGRS за северната полярна зона за ширини над 84° N. Източник: Wikipedia 2022.

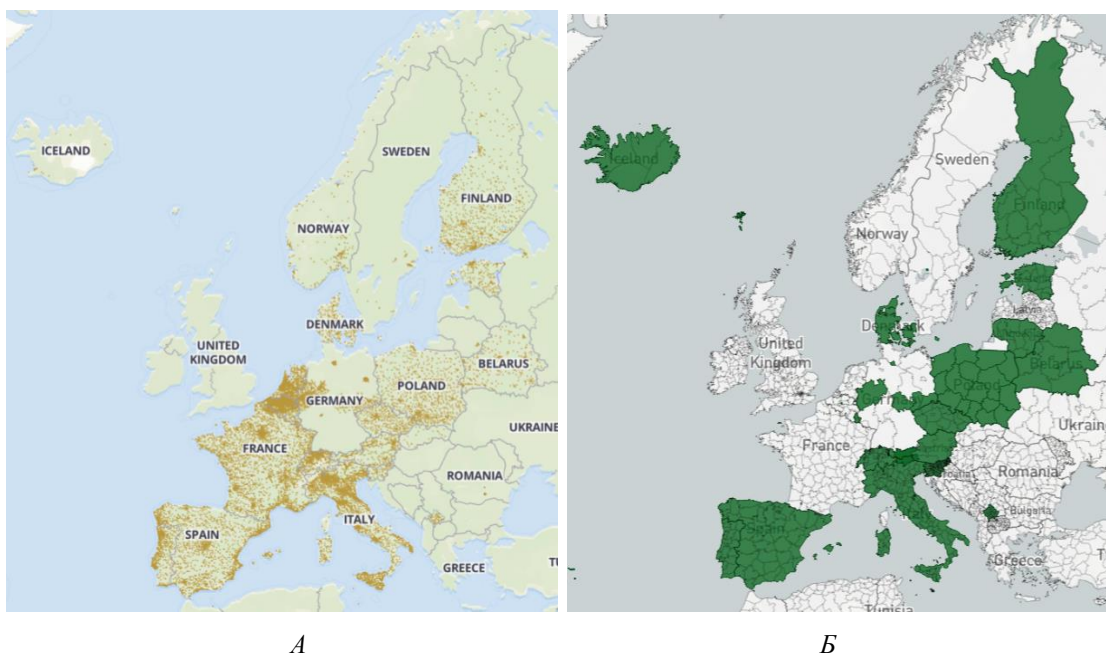
3. Използване на решетъчни системи в практиката

Геокодирането е една от основните технологии, които се използват за решаване на проблема за ефективно индексирание на пространствени данни. Можем да обобщим, че геокодирането в широкия смисъл на понятието включва три основни компонента: първият е входните данни, на база на които се извършва кодирането, вторият е метода (алгоритъма), по който се извършва кодирането и третият е какво представлява кода като данни под формата на число за бърза автоматизирана обработка и като буквено-цифров низ за лесна употреба от хора в ежедневието.

В практиката се използват голям брой геокодиращи системи (Category:Geocodes, <https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Geocodes>), някои исторически наложили се, други имат нормативен характер, трети са подходящи при автоматизираното обработване на големи обеми от данни („big data“). Някои от тях, възникнали през последните години и предлагащи глобален обхват, са: Mapcode (<https://www.mapcode.com/>), Geohash (<http://geohash.org/>), What3words (<https://what3words.com/>), Plus Codes (<https://maps.google.com/pluscodes/>, преди известно като Open Location Code – OLC) и др. Тези системи използват като входни данни за геокодирането географски координати (географска ширина и дължина). Ако трябва да се използват адреси на сгради, то е необходимо предварително да се извърши класическо адресно геокодиране или геопарсинг (geoparsing). Геопарсингът е процес на преобразуване на географски имена в географски координати (Aldana-Bobadilla et al. 2020; Tateosian et al. 2017; Avvenuti et al. 2018; Fernandes et al. 2021).

Някои автори акцентират, че при геокодирането се работи със структурирана информация, докато геопарсингът е базиран на обработката на неструктурирани данни (най-често текстова информация) (Horák et al. 2011), при което е възможно да се получат грешки от най-различно естество, характерни при използване на човешки езици (Имаме предвид, че при човешките езици може понякога да се получи двусмисленост и дори трисмисленост, за разлика от програмните езици.) (Liu et al. 2022).

Имена на улици, номерата на сгради и пощенски кодове, комбинирани с географски координати са свободно налични по проекта „OpenAddresses“ (<https://github.com/openaddresses/>, <https://openaddresses.io/>). Най-много данни има за САЩ (над 9 GB). За Европа има данни за адресите в много държави, но все още без България (фиг. 4).



Фигура 4. Геоданни за Европа за адреси на сгради, събрани от авторитетни източници (А) и други данни, събрани от индивидуални източници (Б). Източник: OpenAddresses 2022a; OpenAddresses 2022b.

Информационните системи, обработващи пространствени данни, известни още като географски информационни системи (ГИС)⁸, използват различни формати⁹ за задаване на местоположение: двойка реални числа – с варианти: първо ширина, после дължина (навигационна система), и първо дължина,

⁸ Виж (Vasilev 2010; Арсова и др. 2010; Vasilev et al. 2022) за някои приложения на географските информационни системи в икономиката, логистиката и устойчивото развитие на населените места.

⁹ Виж (Атанасов 2015) за извършено сравнение между размерите на файловете при едни и същи географски данни, представени в различни формати.

после ширина (декартова система); DMS – ширината и дължината се представят като тройка цели числа в градуси, минути, секунди¹⁰ (секундите може да имат дробна част); WKT – предложен от Open Geospatial Consortium и включен в ISO/IEC 13249-3:2016¹¹; KML/KMZ – базиран на GML, първоначално за Google Earth (<https://earth.google.com/>), а в последствие специфициран от OGC¹²; GeoJSON – специфициран в RFC 7946 от IETF¹³; GPX¹⁴ – използван в устройствата Garmin; MGRS – използван в НАТО; Plus Codes – предложен и използван от Google; Geohash (Petrov et al., 2018) и много други. Популярен инструмент с лиценз свободен софтуер за конвертиране между различни файлови формати е ogr2ogr (<https://gdal.org/programs/ogr2ogr.html>), разработван по проекта GDAL (Geospatial Data Abstraction Library), който е финансиран от организацията NumFOCUS.

Разбира се, данни могат да се задават и в универсални неструктурирани формати като CSV – специфициран в RFC 4180¹⁵ от IETF или TSV¹⁶ – специфициран от IANA.

При определянето на това кой от форматите да се използва, влияят фактори като удобство, производителност, наследени формати и прочие.

В таблица 1 са представени популярни геокодиращи системи, по наше мнение, използвани широко в практиката.

Таблица 1.

Геокодиращи системи

Геокодираща система Основен уебсайт	Година	Компания/ автор
Mapcode https://www.mapcode.com/	2001	TomTom, NL
Geohash http://geohash.org/	2008	G. Niemeyer, BR
S2 https://s2geometry.io/	2009	Google, USA
Quadkeys https://learn.microsoft.com/en-us/azure/azure-maps/zoom-levels-and-tile-grid?tabs=csharp#quadkey-indices	~2006-2009	Microsoft, USA
What3words https://what3words.com/	2013	What3words Limited, UK
Open Location Code/Plus Codes https://maps.google.com/pluscodes/	2014	Google, USA
H3 https://h3geo.org/	2017	Uber, USA

Източник: Собствена разработка

Някои от появилите се геокодиращи системи в периода 2010-2020 г. не успяват да се наложат достатъчно убедително в практиката, при което спират своето развитие и следва затихване при тяхната употреба. Например: OpenPostcode – активен период за развитие 2012-2015 (Open Postcode Ireland, <http://www.openpostcode.org/>); XADDRESS – код, който е за определен град и държава (например местоположението на централния вход на ИУ-Варна по тази система е: 2092 CAN CASINGS – Varna, Bulgaria), предложен 2016 г. (<https://xaddress.org/>); PointCode – 63 символен код, започващ с !, базиран на Geohash, предложен 2017 г. (<https://www.qalocate.com/solutions/pointcode/>)

Към системите със сравнително слабо глобално приложение можем да причислим такива с насоченост към държави от Африка, получили първоначално финансиране по грантови схеми: SnooCODE – 6 или 7-цифрен буквено-цифров код, създаден 2011 г. за Гана (<https://snoocode.com/>); AsaaseGPS с активен период на развитие 2017-2020 г. отново за Гана (<https://www.asaasegps.com/>); GridCode – система от 2018 г. за Нигерия (<https://www.findgridcode.com/>); OkHi – система от 2014 г. за

¹⁰ 1 минута от земен меридиан е равен на 1 NM (Nautical Mile - морска миля) или 1 852 м., а 1 секунда от меридиана е приблизително равна на 30,87 м.

¹¹ Виж (ISO 2016).

¹² Виж (OGC 2015; Google 2022b).

¹³ Виж (IETF 2016).

¹⁴ Виж (Topografix 2004).

¹⁵ Виж (IETF 2005).

¹⁶ Виж (IANA n.d.).

Кения и Нигерия (<https://www.okhi.com/>); Addressya – система от 2017 г. за Руанда и Уганда (<https://addressya.com/>) и др.

В тези случаи може да се очаква, че след приключване на периода на финансиране (субсидиране) на проекта, той няма да може да оцелее в глобалния силно конкурентен пазарен сегмент на картографски, геолокиращи, геокодиращи и прочие онлайн услуги. Публикуването на данни от страна на ООН и други организации, че 80% от населението в Африка не може да посочи адрес, на който живее, стимулира дарители, инвеститори, държавни и международни организации да подкрепят стартъп ИТ компании от този континент, опитващи се да решат проблема. Например:

- Компанията SnooCODE със седалище в Акра, Гана се подпомага от UNICEF StartUp Lab (<https://unicefstartuplab.org/>) (UNICEF 2021);

- Компанията Addressya със седалище в Стокхолм, Швеция е привлякла през 2021 г. финансиране за 1,4 млн. долара, а общо вече е получила над 4 млн. долара (Nordic9 2021);

- Компанията OkHi със седалище в Найроби, Кения е привлякла за няколко години общо 4 млн. долара финансиране от частни инвеститори (<https://www.crunchbase.com/organization/okhi>), а само за 2022 г. – 1,5 млн. долара (altAfrica 2022).

По наше мнение не е ясно дали вложителите в подобни локални системи могат да си възвърнат инвестициите и защо е необходимо да има различни системи за решаване на един общ проблем. Възможно е някои от тези компании да направят технологичен пробив в областта на геокодирането и техните системи да станат глобални, но според нас вероятността това да се случи не е голяма.

Някои компании прилагат интересни, но сходни по своята същност, маркетингови похвати, за да навлязат в местен пазарен сегмент на геолокиращи услуги. Например, хиперлокално геокодиране (hyperlocal geocoding) на компанията UNL (<https://unl.global/discovery/>); онлайн адресен портфейл (Online Address Wallet) на компанията Postnick (<https://www.postnick.com/>); собствен код във Великобритания, регистриран от Royal Mail¹⁷ (<https://www.poweredbypaf.com/custom-postcode/>)

Интересна особеност на някои геокодиращи системи е показването на различни данни за определени държави чрез задаването на допълнителен параметър при работа с техните онлайн системи. Например системата HERE Geocoding and Search предлага различни данни за потребители от Аржентина и от Великобритания чрез използване на параметъра „politicalView” (HERE 2022). По подобен начин се представят данните например за Кипър, Косово, Крим и прочие.

4. Заключение

В обобщение на изложеното, можем да направим следните изводи:

1. Геокодирането е широко навлязло в практиката, и се използва в две основни направления – първо, за удобство при споделяне на местоположение между хора – неспециалисти и второ, за ускоряване обработката на геопространствени данни от специалисти. И в двата случая, параметърът „висока точност”, който е характерен при представянето на местоположения с географски координати, е с по-малко значение спрямо параметрите „удобство” и „бързодействие“.

2. Обемът данни, свързан с географско местоположение, нараства постоянно в резултат на масовото използване на смартфони с вградени GPS приемници, навигационни системи за автомобили, дронове, устройства от тип IoT и др. Всички тези средства и устройства генерират огромно количество данни за единица време, които трябва да се обработват своевременно и ефективно с оглед да се подобри подпомагането при вземането на решения.

3. В практиката се използват голям брой геокодиращи системи. Те се различават в следните три основни направления: входните данни, на база на които се извършва кодирането; метод (алгоритъм), по който се извършва кодирането; и какво представлява геокодът като данни. По отношение представянето на геокода се срещат два варианта – под формата на число за бърза автоматизирана обработка и като буквено-цифров низ за лесна употреба от хора в ежедневието.

Литература

Арсова, Р., Василев, Ю., Ковачева, Т. (2010). *Приложение на географските информационни системи в икономиката*. Варна: Наука и икономика, Библ. Проф. Цани Калянджиев.

¹⁷ До 2006 г. Royal Mail има монополно положение във Великобритания, след което пазара на пощенски услуги се либерализира и от 2015 г. окончателно е приватизирана. През 2022 г. името на холдинга Royal Mail plc се сменя на International Distributions Services plc (<https://www.internationaldistributionsservices.com/>)

- Атанасов, В. (2015). Файлови формати за географски данни, използвани в уеб приложенията. *Икономиката в променяния се свят: национални, регионални и глобални измерения : Сборник с доклади от международна научна конференция : Т. 3*, Варна : Наука и икономика, с.239-244. Available at: <https://uevarna.bg/uploads/filemanager/303/publishingcomplex/2015/Ikonomikata-prom-svqt-T3-2015.pdf>
- Aldana-Bobadilla, E., Molina-Villegas, A., Lopez-Arevalo, I., Reyes-Palacios, S., Muñoz-Sanchez, V., & Arreola-Trapala, J. (2020). Adaptive Geoparsing Method for Toponym Recognition and Resolution in Unstructured Text. *Remote Sensing*, 12(18), 3041.
- Avvenuti, M., Cresci, S., Del Vigna, F., Fagni, T., & Tesconi, M. (2018). CrisMap: a big data crisis mapping system based on damage detection and geoparsing. *Information Systems Frontiers*, 20(5), pp.993-1011.
- Cliquet, G. (2021). From Geomarketing to Spatial Marketing. *Spatial Economics Volume II: Applications*, pp.277-305.
- Diggelen, F. & Enge, P. (2015). The World's first GPS MOOC and Worldwide Laboratory using Smartphones, *Proceedings of the 28th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS+ 2015)*, pp.361-369 Available at: <https://www.ion.org/publications/abstract.cfm?articleID=13079>
- DoD, USA (2020). Global positioning system standard positioning service performance standard 5th ed. Available at: <https://www.gps.gov/technical/ps/2020-SPS-performance-standard.pdf>
- Fernandes, C., Fernandes, J., Mathew, S., Raorane, S., & Srinivasaraghavan, A. (2021). Automated Disaster News Collection Classification and Geoparsing. In *Proceedings of the International Conference on Smart Data Intelligence (ICSMDI 2021)* Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3852688>
- Google (2022a). KML Documentation Introduction Available at: <https://developers.google.com/kml/documentation>
- Google, (2022b). What is geocoding? Available at: <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/overview>
- Haque, M. Z., Qian, A., Amin, M., & Islam, T. (2020). An empirical study on geotagging technology adoption among the social networking sites (SNSs) users: The moderating effect of geo tagg's use frequency. *Journal of Information & Knowledge Management*, 19(03), 2050018.
- Hein, G. W. (2020). Status, perspectives and trends of satellite navigation. *Satellite Navigation*, 1(1), 22. Available at: <https://doi.org/10.1186/s43020-020-00023-x>
- HERE, (2022). HERE Geocoding & Search API v7 Available at: https://developer.here.com/documentation/geocoding-searchapi/dev_guide/topics/political-views.html
- Horák, J., Belaj, P., Ivan, I., Nemec, P., Ardielli, J., & Růžicka, J. (2011). Geoparsing of Czech RSS news and evaluation of its spatial distribution. In *Semantic Methods for Knowledge Management and Communication*. Springer, pp.353-367.
- Huang, B., & Carley, K. M. (2019). A large-scale empirical study of geotagging behavior on twitter. In *Proceedings of the 2019 IEEE/ACM international conference on advances in social networks analysis and mining*, pp.365-373.
- IANA (n.d.). Definition of tab-separated-values (tsv) Available at: <https://www.iana.org/assignments/media-types/text/tab-separated-values>
- IETF (2005). RFC 4180 Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files, Available at: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4180>
- IETF (2016). RFC 7946 The GeoJSON Format, Available at: <https://www.rfceditor.org/rfc/rfc7946>
- ISO (2016). ISO/IEC 13249-3:2016 Information technology – Databases languages – SQL multimedia and application packages – Part 3: Spatial.
- Jaya, M. I., Tong, G. X., Ab Razak, M. F., Zabidi, A., & Hisham, S. I. (2021). Geofence Alerts Application With GPS Tracking For Children Monitoring (CTS). In *2021 International Conference on Software Engineering & Computer Systems and 4th International Conference on Computational Science and Information Management (ICSECSICOCOSIM)*, pp.222-226.
- Karami, A., Kadari, R. R., Panati, L., Nooli, S. P., Bheemreddy, H., & Bozorgi, P. (2021). Analysis of geotagging behavior: Do geotagged users represent the Twitter population? *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(6), 373.
- Liu, Z., Janowicz, K., Cai, L., Zhu, R., Mai, G., & Shi, M. (2022). Geoparsing: Solved or Biased? An Evaluation of Geographic Biases in Geoparsing. *AGILE: GIScience Series*, 3, pp.1-13.
- Lu, Y., & Lu, Y. (2021). Brief introduction to the GPS and BeiDou satellite navigation systems. *BDS/GPS Dual-Mode Software Receiver: Principles and Implementation Technology*, pp.37-72.
- NOAA (2015). World Ocean Database Available at: <https://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOD05/data05geo.html>
- Office of Geomatics (2022). Military Grid Reference Systems Available at: <https://earth-info.nga.mil/index.php?dir=coordsys&action=coordsys>
- OGC (2015). OGC KML 2.3, Available at: <http://docs.opengeospatial.org/is/12-007r2/12-007r2.html>

- OpenAddresses (2022a). The free and open global address collection Available at: <https://openaddresses.io/>
- OpenAddresses (2022b). Individual Sources Available at: <https://batch.openaddresses.io/data>
- Petrov, P., Dimitrov, P. & Petrova, S. (2018). Geohash-EAS – a Modified Geohash Geocoding System with Equal-Area Spaces. *SGEM 2018: 18 International Multidisciplinary Scientific Geoconference : Conference Proceedings*, Sofia : STEF92 Technology Ltd., Vol.18 Informatics, Geoinformatics a. Remote Sensing, Iss. 2.2, pp.187-194. DOI:10.5593/sgem2018/2.2/S08.024
- Reid, T. G., Chan, B., Goel, A., Gunning, K., Manning, B., Martin, J., Neish, A., Perkins, A. & Tarantino, P. (2020). Satellite navigation for the age of autonomy. In *2020 IEEE/ION Position, Location and Navigation Symposium (PLANS)*, pp.342-352.
- Shaitura, S. V., Feoktistova, F. M., Minitaeva, A. M., Olenev, L. A., Chulkov, V. O., & Kozhaev, Y. P. (2020). Spatial geomarketing powered by big data. *Revista Turismo Estudos & Práticas*, (S5), 13-13.
- Stevens, M., & Atkins, E. (2020). Geofence definition and deconfliction for UAS traffic management. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(9), 5880-5889.
- Tateosian, L., Guenter, R., Yang, Y. P., & Ristaino, J. (2017). Tracking 19th century late blight from archival documents using text analytics and geoparsing. In *Free and open source software for geospatial (FOSS4G) conference proceedings* (Vol. 17, No. 1, p. 17).
- Topografix (2004). GPX 1.1 Schema Documentation Available at: <https://www.topografix.com/GPX/1/1/>
- Vasilev, J. (2010). Application of GIS in warehouse logistics. Conference Informatics 2010, Department of Informatics, Brno: FBE Mendel University, p.133-134.
- Vasilev, J., Kehayova-Stoycheva, M., Serbezova, B. (2022). A GIS-Based Approach in Support of Monitoring Sustainable Urban Consumption Variables. Education, Research and Business Technologies: *Proceedings of 20th International Conference on Informatics in Economy (IE 2021)*, Singapore: Springer Publ., pp.237-247.
- Wikipedia (2022). Military Grid Reference System Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Military_Grid_Reference_System
- Zaim, D., Benomar, A., & Bellafkih, M. (2019). Developing a geomarketing solution. *Procedia computer science*, 148, pp.353-360.

Application of Geocoding Systems in Big Data Processing

Pavel PETROV¹

¹ University of Economics - Varna, Bulgaria
petrov@ue-varna.bg

Abstract. The aim of the report is to explore and systematize geocoding systems that can be applied in big data processing. The scope of the study is limited only to modern geocoding systems implemented in practice today. The volume of data related to geographic location is constantly growing, and geocoding is one of the main technologies used to solve the problem, both for the efficient indexing of spatial data by specialists and for the convenience of sharing location between people - by non-specialists. In both cases, the "high accuracy" feature, which is characteristic of the representation of locations with geographic coordinates, is of less importance compared to the "convenience" and "speed" features. These days, many geocoding systems are used in practice, some historically imposed, others have a normative character, others are suitable for the automated processing of large volumes of data. They differ in the following three main directions: the input data based on which the encoding is performed; method (algorithm) by which coding is performed; and what geocode is as data.

Key words: geocoding, geocoding systems, big data, grid system, GPS..

Модел на бизнес интелигентна система за типизирано предприятие

Елена МОНОВА¹, Калина СТОЯНОВА²

¹ Технически университет - Габрово, Bulgaria
emonova79@gmail.com

² Технически университет - Габрово, Bulgaria
kalina.stoianova@googlemail.com

Резюме. Все по-често производствените компании се принуждават да въвеждат съвременни решения за подпомагане на производствените процеси, за да функционира едно предприятие ефективно. Информационните технологии се считат за един от стълбовете на организацията в подкрепа на подобряването на процесите, качеството, управлението на активи, както и за конкурентно предимство. Следователно целта на тази работа е да се прегледат интелигентни технологии, които могат да бъдат внедрени от началната стъпка до получаване и разпространение на крайния продукт. Разработката е структурирана в две основни направления, както следва обзор на добри практики от съвременните бизнес компании, както и обобщен модел и примерни модули на бизнес интелигентна система за едно типизирано предприятие. Тези системи разчитат на анализ на големи данни, компилиран от IoT (Internet of Things) и други технологии. Ключови аспекти, които се нуждаят от допълнително проучване, са собствеността върху данните и стандартизацията на данните в тези системи.

Ключови думи: големи данни, IoT Internet of Things, бизнес интелигентна система, ERP система

Received: 03.04.2023

Revised: 10.04.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Процесите във всяко едно предприятие са различни, но навсякъде е необходимо те да бъдат проследявани и управлявани. За подобряване управлението на производството и следене на отделните процеси в предприятието, все по често се прибегва до използването на бизнес интелигентни системи. Дигиталната трансформация е процесът на използване на цифрови технологии в различни индустрии за модифициране или създаване на нови бизнес процеси, подобрена култура на работа и ефективно изживяване на крайните потребители. Каква да бъде конкретната система зависи от даденото предприятие, но общата структура може да бъде систематизирана чрез модули, които са необходими, независимо от вида на производствената дейност.

За индустрията производството е най-важно. Гарантира, че всяка машина на производствената линия работи правилно и произвежда продукти според точните спецификации. Всяка машина генерира данни относно своето производство, но тези данни са безсмислени, ако са изолирани сами за себе си. Чрез анализ на данни една интелигентна система може да наблюдава цялата инфраструктура на фабриката, да знае какви машини не произвеждат според спецификата и да подобри цялостната ефективност. Работниците имат достъп до тази информация в реално време, така че проблемите да могат да бъдат адресирани, когато възникнат. Тя също така генерира исторически данни за проследяване на минали резултати и резултати и ги сравнява с настоящи или бъдещи нужди.

На кратко казано това е модернизация на инструментите за анализ за производство на данни, като се възползва от съвременните компютърни технологии като Big Data и ги прави достъпни за фабричния етаж както в реално време, така и за подобрени резултати с помощта на машинно обучение. Въпреки това, тези технологии често са присъщи на големи и средни производители поради знанията и уменията, необходими за тяхното управление, разработката и разходите за внедряване, изискващи специфично

планиране. В резултат на това бързо развиващият се производствен сектор често не разполага с компетентни служители и средства за прилагане на тези технологии.

Ето затова в настоящата разработка са разгледани практики на големи световни производствени компании за дигитализация на данните и процесите в производството им, анализиране и обработка на големи данни и ползата за компаниите от новите технологии. Основната цел на изследването е да се даде обобщен модел на структура за бизнес интелигентна система, която може да бъде приложена към всяко едно предприятие, тъй като модулите в нея могат да работят както свързани помежду си, така и да функционират самостоятелно или с известни липси.

2. Литературен обзор

Интелигентните системи обхващат (Стефанова 2009) начините, по които съвременните фирми етично и законно се организират така, че да събират възможно по-голямо количество ценна информация от своите клиенти, доставчици, производствени процеси, конкуренти и др.

Събирането на всички данни е необходимо при изграждането на бизнес интелигентната система, след което огромният обем от данни трябва да бъде систематизиран, анализиран, съхранен, филтриран и подложен на множество други операции с цел вземане на решения, управление на производствените процеси и др.

Съгласно Lifecycle Software Ltd. (Lifecycle Software Limited 2002), първоначално идеята за бизнес интелигентните системи е била за събиране и обработка на информация за клиенти. След това вече те се допълват, като включват събиране и обработка на големи данни от различен формат и предоставяне на възможности за анализ и визуализация на информацията по достъпен за потребителите начин.

Според други автори (Reed, K., Milack, J. 2005) бизнес интелигентната система притежава способности за събиране и анализиране на вътрешни и външни данни, с цел генерирането на знания и предимства за предприятието. Тези способности включват подпомагане на процеса на вземане на управленски решения на стратегическо, тактическо и оперативно ниво.

Някои добри примери от практиката за бизнес интелигентни решения, свързани с производството на пиво са дигиталната трансформация на AB InBev (Anheuser-Busch InBev 2019), ново решение за автоматизация, създадено от ABB Brewmasters (ABB Ltd 2022), както и дигитализирани решения за пивоварна индустрия от Siemens (Siemens AG 2017).

Решението на AB InBev се състои от комбинация от инструменти на Microsoft и трети страни, всички разположени в облака Azure. Azure Blob Storage служи като зона за събиране на всички необработени данни, които пристигат в облака. Следващият слой на EDH е базиран на Azure Data Lake Storage (ALDS), който осигурява сигурността на ниво файл, която AB InBev изисква. Той използва HDInsight, която е Hadoop и Spark среда, базирана на Hortonworks Distribution на Hadoop (сега собственост на Cloudera), за обработка на по-малко структурирани данни. Технологиите за релационни бази данни, включително SQL Server и SQL Data Warehouse, се използват за обработка на структурирани данни. Компанията използва Talend Data Fabric, за да ускори процеса на изграждане на проводници за данни, които се свързват с различни източници, включително различните ERP системи, бази данни, файлови системи и IoT сензори, инсталирани в пивоварни по целия свят. Инфраструктурата за анализ на данни на компанията поддържа различни случаи на употреба, вариращи от прогнозиране на търсенето до проследяване на социални медии и анализи.

ABB Brewmasters предлага своето интелигентно решение за управление на процеси ABB Ability™ BeerMaker, чрез което да подпомогне допълнително пивоварните в тяхната оперативна ефективност чрез цифрова трансформация.

Това е от полза за производителите, които се стремят да оптимизират своите процеси, да намалят въздействието си върху водните и енергийните ресурси и да отговорят на потребителското търсене.

Решението за автоматизация на процеси представлява технологичен пакет, включващ система за управление с партидна функционалност, следваща световния стандарт S88 и цифров близък за симулиране на нови рецепти. Изработен и тестван с пивоварни познания от пивовари на ABB, той може да бъде адаптиран за всеки клиент с помощта на различни параметри.

Проектиран да отговори на нуждите на индустрията от интуитивни, визуални решения, BeerMaker помага операторите да управляват предпочитаните от тях оперативни процедури и да имат свободата да използват пакета на компютри, таблети или мобилни устройства. Екипите могат да получат по-голяма сигурност на процеса чрез тестване на дигитален близък в реално време, пълно и оперативно представяне на системата за контрол и мощен инструмент за компаниите, които решават нова стратегия за лесно симулиране на нови рецепти. Концепцията ABB Ability™ BatchInsight може да използва анализ на големи данни, за да идентифицира аномалии в процеса на най-ранните етапи. Операторите и клиентите пивоварни се възползват от вземането на решения в реално време за допълнително подобряване на процесите, качеството и производителността.

Решението, предлагано от Siemens, COMOS и Tecnomatix включва ефективни възможности за планиране и симулация на производството. Създаването на дигитален близък на цялото предприятие помага симулирането на критични процеси, дава възможност за проверка на потоците от материали и продукти, валидиране на производствения капацитет. И накрая, той ви позволява да симулирате сценарии какво-ако, за да намерите правилната концепция, преди да ангажирате какъвто и да е ресурс в реалния свят.

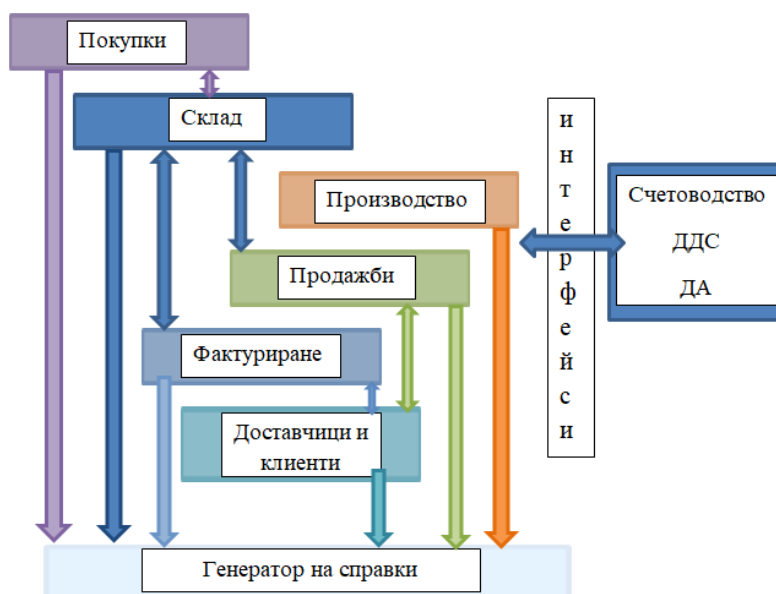
3. Модел на бизнес интелигентна система за типизирано предприятие

Използването на бизнес интелигентна система е свързано с подобряване на ефективността на производството, възможност за управление на различните процеси в реално време, събиране, обработка и анализ на големи данни, благодарение на което има възможност за вземане на по-ефективни решения, включително при поръчки на суровини и материали, управление на складовите наличности, реализиране на готовата продукция и повишаване на конкурентоспособността.

Основните задачи, които се цели да бъдат решавани чрез тях, са:

- Отчитане на вложените основни суровини при производството;
- Отчитане на готовата продукция;
- Управление на складовите наличности - както за основни суровини и материали, така и на готовата продукция;
- Определяне себестойността на готовата продукция;
- Счетоводно отчитане на основните суровини, материали и готовата продукция.

За целите на изследването е разгледана дейността на три типизирани предприятия от различни браншови организации („Асоциация на производителите на велосипеди в България“, „Браншова организация за текстил и облекло“ и „Съюз на пивоварите в България“). На базата на събраната информация за организацията на отделните предприятия, е съставена обобщена блокова схема за организация на бизнес интелигентна система за типизирано предприятие, която е представена на фигура 1.



Фигура 1. Обобщена схема за организация на бизнес интелигентна система за типизирано предприятие
Източник: собствена разработка

Бизнес интелигентната система на предприятието е на модулен принцип (фигура 2) като отделните модули могат сами или съвместно с друг модул да управляват определени бизнес процеси. Всички модули работят с обща база от данни, благодарение на което е възможно постигането на по-голяма точност, пълнота, актуалност на данните, както и достъпност на данните в системата във всеки момент от време. Чрез генератора на справки цялата информация от модулите е достъпна и може да бъде визуализирана по начин, избран от потребителя.

Ежедневно се обновяват данните, свързани с различните складови наличности като суровини и материали, готова продукция, с планираните производствени мощности, поръчки от клиенти, извършени доставки и т.н.



Фигура 2. Модули на бизнес интелигентна система в типизирано предприятие
Източник: собствена разработка

Модул „Производство“

Чрез модул „Производство“ се осъществява планиране и управление на всички производствени процеси, както и проследяване на определени параметри, касаещи конкретното производство.

Модул „Склад“

В модул „Склад“ се събира информация за наличните суровини и материали, амбалаж, етикети, готова продукция. Подменютата, които са включени в модула, са:

- Склад за основни суровини и материали;
- Склад за амбалаж;
- Склад за готова продукция.

Модул „Покупки“

Чрез модул „Покупки“ се осъществява управление на процеса на доставка на суровини и материали. За да е възможно това, ежедневно се обновява информацията за план на производството, моментни наличности, производствени нужди.

Модул „Информация за доставчици и клиенти“

В този модул се съхранява информация за фирмите, които осъществяват различните доставки на суровини и материали, както и на фирмите купувачи на произведената продукция. Съхраняваната информация се състои от една страна от данни за фирмата, а от друга – вид, количество, цена на доставените суровини и материали или реализирана продукция.

Модул „Транспорт“

В този модул се съхранява информация за извършените и предстоящите курсове за транспортиране на продукцията до даден потребител.

Модул „Счетоводство, ДДС и дълготрайни активи“

Този модул позволява управление на счетоводната отчетност на предприятието, включително оптимизиране на повтарящи се счетоводни операции.

Модул „Фактуриране“

Този модул е свързан с продажбата на готовата продукция като включва определяне на цената на даден продукт (себестойност, отстъпки за клиенти и т.н.). Документите, които се създават в този модул могат автоматично да създават разход (при продажба на стока) или приход (при връщане на стока) в модул Склад.

През последните години, производствените компании започнаха масово да осъзнават, че трябва да направят иновации в своя бизнес, за да бъдат в крак с промените, настъпващи на глобално ниво.

За щастие, производството е една индустрия, която може лесно да използва новите цифрови технологии, за да осигури по-голяма ефективност и производителност, използвайки по-интелигентни, по-добри и по-безопасни методологии за операции. Тъй като все повече и повече производители възприемат цифрови технологии, индустрия 4.0 набира все по-голяма сила.

4. Заключение

Производственият отрасъл се превръща във все по-скъпо за поддържане и развиване бизнес начинание, тъй като са необходими много повече пари за закупуване на оборудване и наемане на хора за производство на стоки. Затова все повече компании се опитват да откриват начини за намаляване на разходите, като същевременно увеличават производството и продажбите.

Моделът и модулите на една бизнес информационна система, представени по-горе, предлагат начин едно типизирано предприятие да се справи с тези предизвикателства чрез намаляване на отпадъчните материали, оптимизиране на процесите, осигуряване на контрол на качеството и увеличаване на производителността.

В глобален мащаб към днешна дата дори не сме започнали да усещаме пълните предимства на тази цифрова трансформация и въздействието на IoT. Но става все по-сигурно, че производителите трябва да приемат тези нови технологии или рискуват да изостанат в динамичната, бързо променяща се бизнес среда.

Литература

- Стефанова, К., 2009, Фактори и насоки за проектиране и изграждане на бизнес интелигентни системи. Годишник на УНСС.
https://www.unwe.bg/uploads/Yearbook/Yearbook_2008_No6_K%20Stefanova.pdf.
- Woodie, A., 2019, From Big Beer to Big Data: Inside AB InBev's Digital Transformation
<https://www.datanami.com/2019.04.11/from-big-beer-to-big-data-inside-ab-inbevs-digital-transformation/>
- ABB Ltd, Brewing industry to benefit from new automation solution crafted by ABB's brewmaster for brewmasters, Press release, Zurich, Switzerland, 2022-09-07
<https://new.abb.com/news/detail/94539/brewing-industry-to-benefit-from-new-automation-solution-crafted-by-abbs-brewmaster-for-brewmasters>
- ABInBev Annual Report, 2019, https://www.ab-inbev.com/assets/pdfs/press-releases/Updated_FYReport2019_EN.pdf
- Chen R., Development of an agent-based system for manufacturing control and coordination with ontology and RFID technology, 2009, Expert Systems with Applications 36(4):7581-7593
- Lifecycle Software Limited (2002). "What is Business Intelligence?" Available at:
<http://www.lifecycle-software.com/> 2
- Paret, D., 2005, RFID and Contactless Smart Card Applications. Wiley
- Reed, K., Milack, J., Accenture /2005/. Business intelligence: Revenue Agency Opportunities. Available at:
<http://www.taxadmin.org/>.
- Siemens AG, Greater flexibility on the path to more individual products - Digitalized solutions for the brewery industry, 2017
<https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:709462c53d224cf6afe2ea2dd94d493092bb4033/vr-fb-b10012-00-7600-brewery-industry-en.pdf>

Благодарност: Докладът се публикува във връзка с проект № BG05M2OP001-1.002-0002 „Дигитализация на икономиката в среда на Големи данни“ (ДИГД).

Big Data в помощ на реализацията на хора със зрителни увреждания

Ваня ЛАЗАРОВА¹, Елена ФИЛИПОВА²

¹ Университет за национално и световно стопанство, София, България
vlazarova@unwe.bg

² Университет за национално и световно стопанство, София, България
efilipova@unwe.bg

Резюме. В настоящия доклад се прави опит да се изследва как новите информационни технологии и системи ще подпомогнат професионалната реализация на хората със зрителни увреждания. Представена е архитектура на информационна система, в която са вплетени новите възможности за обработка на големи данни, при използването на най-новите технологии за обработка на аудио- и видео файлове, посредством което се прави опит да се улесни връзката работодател – човек със зрителни увреждания с цел професионална реализация.

Ключови думи: технологии в помощ на хората със зрителни увреждания, обработка на аудио- и видео файлове, незрящи хора, архитектура на уеб приложение, потребителски интерфейс за връзка, интерфейс на система за хора със зрителни увреждания.

Received: 04.04.2023

Revised: 10.04.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Развитието на техниката и технологиите, както и това на икономическите отношения в обществото водят до това, че някои професии, които са били традиционни занимания на слепите, днес вече изчезват, заменят се с други, или се включват в рамките на други конфигурации. От друга страна същите тези процеси пораждаат и нови професии и нови възможности за тяхното усвояване от страна на незрящите.

Развитието на съвременните информационни технологии, възможностите за обработка на големи данни, откриват нови възможности за улесняване на връзката работодател – хора с зрителни увреждания.

Българската държава на практика абдикира от задълженията си към тази социална група. Проблемите на незрящите станаха в много по-голяма степен техни собствени проблеми и те трябва да търсят решение със собствени сили, с помощта на различни организации на и за незрящи хора, на други институции на гражданското общество, чрез които да оказват натиск или по-точно влияние върху държавната политика и по този начин стъпка по стъпка да се стремят да подобряват социалното положение на хората от тази социална група включително и тяхното положение на пазара на труда (Vladimirova, K., 2012). Трябва да се подчертае, че трудовата реализация на хората с нарушено зрение не бива да е приоритет само на хората попадащи в този клас, но и на държавата. Не намесата или пасивната позиция на държавата води до абдикирането и от грижата за тях. По този начин би могло да се каже, че им се отнемат основни човешки права дадени им от конституцията а именно правото на достоен живот и труд.

Днешните информационни технологии дават големи възможности да се подпомогнат хората със зрителни увреждания в тяхната социализация. Държавата губи от неползването на този икономически ресурс. Числеността на този клас хора не е никак малък те биха могли значително да подпомогнат БВП. Ако си позволим да използваме икономическа терминология те са икономически и финансов лост, които се използва от държавата в твърде нисък процент спрямо тяхната численост.

В доклада се разглеждат новите информационни технологии за обработка на големи данни, подпомагащи реализацията на хора със зрителни увреждания и използването на тези технологии за изграждане на архитектура на информационна система, подпомагаща връзката с работодателите. В

архитектурата на системата се използват новите възможности за обработка на големи данни, технологиите за обработка на аудио- и видео файлове, като се прави опит да се улесни връзката работодател – човек със зрителни увреждания с цел професионална реализация.

Правилният избор на професия е едно от най-важните решения в човешкия живот. Той трябва да отчита личните интереси и възможности. Необходимо е да отбележим, че степента на увреждане на зрението поставя определен кръг ограничения в процеса на професионалната реализация, но същевременно те имат абсолютно индивидуален характер.

2. Преглед на някои литературни източници

Съвременните информационни технологии, от една страна представляват предизвикателство пред фирмите, когато ги използват пълноценно, поради трудностите при съхранението на големите данни, а от друга дават възможност за трансформиране на бизнеса на едно по-високо дигитално ниво (Сълова С. 2020). Още по-трудно става, когато трябва да се съхраняват аудио- и видео- файлове. Бизнесът трябва да е готов да съхранява част от данните си като големи данни, в среди като Hadoop (Apache Hadoop) например.

Новите технологии, които са специално предназначени за незрящи, като брайлови компютри и периферия - екрани, клавиатура, мишки и пр. са с доста голяма цена и е трудно всички незрящи хора да се сдобият с тях (Lazarova, V., Filipova, E. 2020). За целта е необходимо да се използват възможностите на съвременните технологии, които да не обременяват незрящите със специални изисквания за закупуване на скъпа техника. Има специализирани сайтове за преобразуване на текст в брайл и обратно (RoboBrail), така че трудността на незрящите хора е по-скоро в употребата на конвенционалните системи за човешки ресурси (Geshkov M., Fahri I., 2019). Затова и настоящия доклад е насочен именно в тази посока – да се подпомогнат незрящите да се справят в стандартния сайт за търсене на работа.

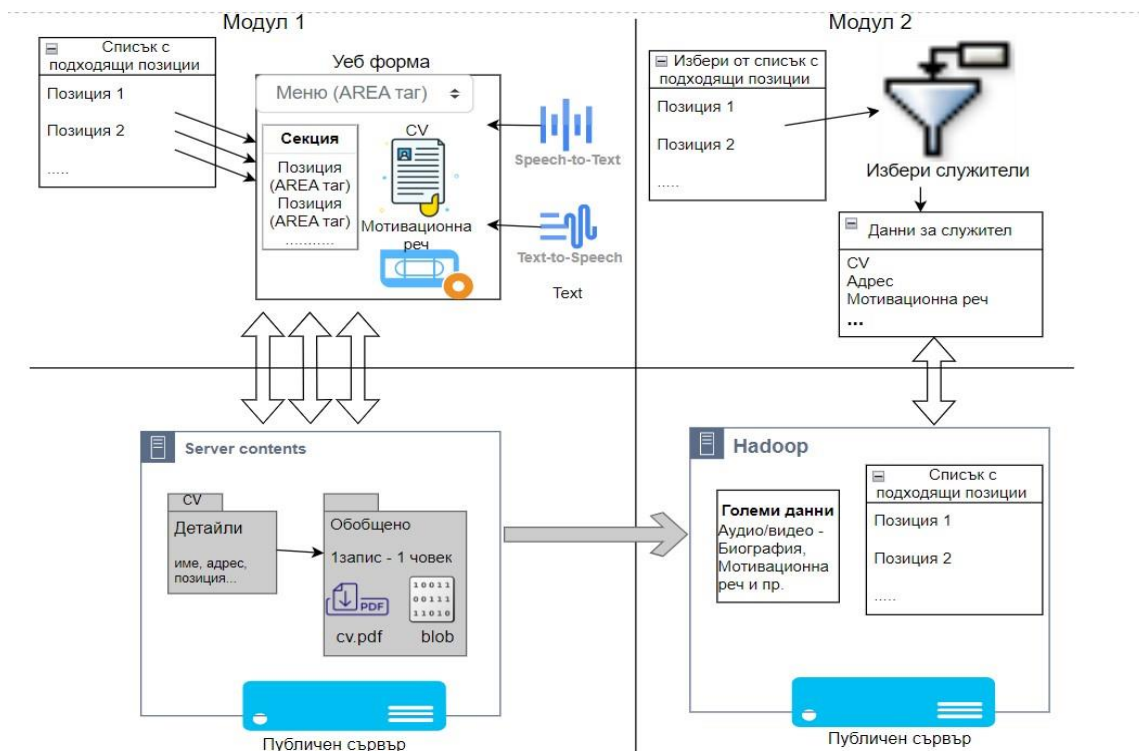
Прегледът на литературните източници, свързани с архитектурата на информационни системи за хора със зрителни увреждания, посочва, че усилията са насочени най-вече към системи за подпомагане справянето на хората в ежедневните им дейности – навигиране (Nishajith, A., et al. 2018), (Atiqur R., Siddika S., 2022), използване на електронна поща (Kulkarni, Omkar, et al. 2019), работа с мобилни устройства (Sharma, S., Jain, S.2019). Няма предложена архитектура за изграждане на система за връзка между работодател и хора със зрителни увреждания. Системите за търсене на работа са традиционни, не са пригодени за незрящи и тук идват на помощ новите информационни технологии.

3. Изграждане на уеб приложение за връзка между работодател – човек със зрителни увреждания с цел професионална реализация на публичен сървър

Информационната система за връзка между работодатели, търсещи да наемат на работа хора със зрителни увреждания и тези хора, трябва да е базирана на публичен сървър, до който имат достъп всички интересувачи се.

Предложената архитектура за този случай е базирана на два модула (фиг. 1). Първият модул е за хора със зрителни увреждания (модул 1), търсещи професионална реализация, а вторият модул (модул 2) е за търсене на служители от работодателски организации.

Приложението трябва да може да бъде достъпвано свободно, индексирано във всички търсачки, така че интересувачите се и от двете страни да могат да направят своя избор. При съхранението на данните, ключова част от архитектурата на системата, основна роля играе използването на хранилища за големи данни, тъй като аудио- и видео- файловете могат да затруднят съхранението в конвенционални бази и последващата им обработка.



Фиг. 1. Архитектура на уеб приложение за връзка между работодател и човек със зрителни увреждания с цел професионална реализация (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

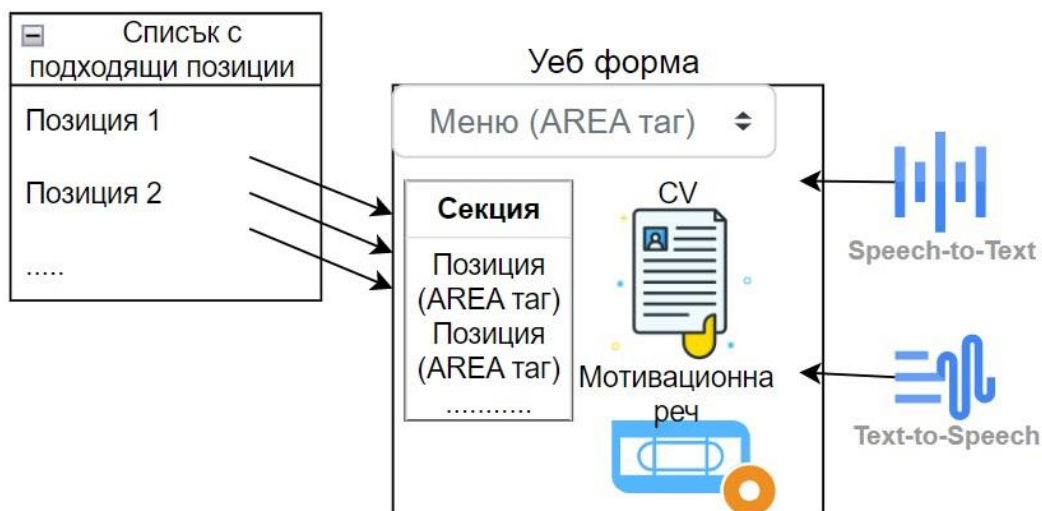
Най-общо описанието на модулите е следното:

Модул 1 - потребителски интерфейс за връзка с хора със зрителни ограничения, обработка и съхранение на данните върху сървър, като част от данните, могат да се съхраняват върху сървър за данни от типа MS SQL сървър, Oracle и пр. Големите данни от входа, като аудио и видео файлове, се съхраняват в Hadoop. В Hadoop се прехвърлят също така и данните, попълнени от потребителя – позиция за която кандидатства, име, адрес, автобиография и пр.

Модул 2 - интерфейс за изход при работодателя, обработка и търсене на данни от Hadoop. Изходът на системата е предназначен за отдел „Човешки ресурси“ на фирмите и най-общо казано за работодатели, търсещи за наемат такива хора, избирайки позиция и кандидати за тази позиция.

Потребителски интерфейс, връзка с крайния потребител със зрителни увреждания

Потребителският интерфейс за крайния потребител, е специфичен и отговаря на целите на изграждането на системата, а именно подпомагане на хора със зрителни увреждания (фиг. 2). Интерфейсът трябва да асистира хората със зрителни увреждания, за да могат да кандидатстват за желаната позиция, като избират от списък с позиции, които са най-подходящи за тях. Това може да се направи посредством модифицирането на Националния класификатор на професиите и длъжностите и имплементирането му със списъка с най-често упражняваните професии в настоящия момент от хора със зрителни увреждания. Списъкът е в основата на изграждането на интерфейса, тъй като той съдържа в себе си възможните професии и позиции, които могат да заемат хората със зрителни увреждания.



Фиг. 2. Софтуерни компоненти на потребителския интерфейс на приложението (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

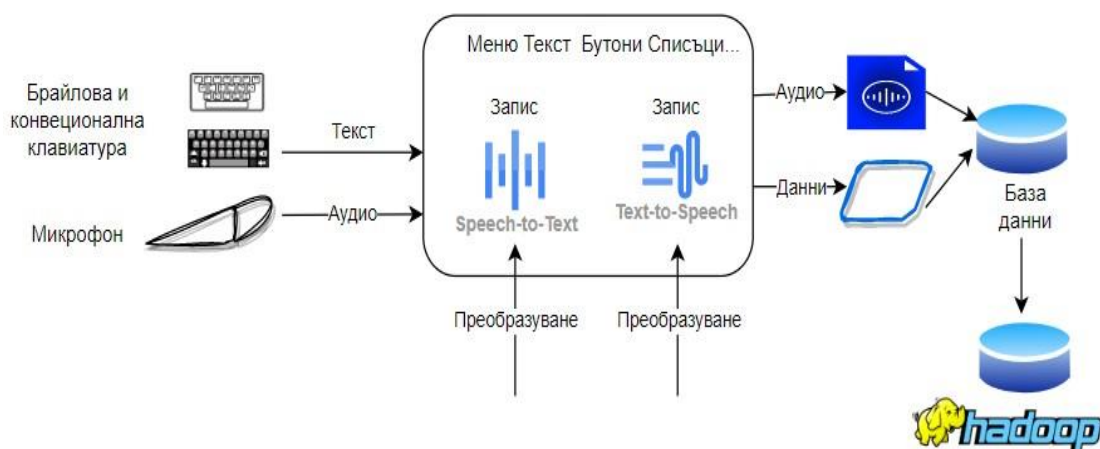
Освен списъка, другият съществен архитектурен софтуерен компонент е уеб формата. За формата е характерно, че трябва да дава възможност за работа с нея на хора със зрителни проблеми.

Какви са специфичните компоненти при изграждането на уеб формата?

На първо място менютата и подменютата, могат да са дефинирани с използването на html tag area, който дефинира области от обектите, които могат да се кликнат, когато върху тях се позиционира курсор или мишка. Може да се използва преобразувателя на Text-to-Speech например Speechify, Google Cloud Text-to-Speech и пр., което да доведе до озвучаване на текста от менютата, илюстрациите и останалите входни компоненти.

В тази част на интерфейса могат да се използват най-новите технологии за преобразуване на текст в звук и съхранението във файл или в запис в базата данни и обратно, преобразуването на звук в текст и записването му в съответните елементи – запис в базата данни или файл (фиг. 3).

При изграждането на входния интерфейс може да се използват различни хардуерни компоненти, специално създадени за работа на хора със зрителни увреждания. Приложими са например брайловата клавиатура, брайловия монитор, микрофон и пр. Могат също така да се използват и стандартни хардуерни устройства.



Фиг. 3. Хардуерна част на входния интерфейс на система за хора със зрителни увреждания (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

Като вход в системата, се използва специализиран софтуер за аудио и видео, който могат да използват хората със зрителни увреждания. Този специализиран софтуер може да бъде четец на екрани (screen reader) от типа например на NVDA (NonVisual Desktop Access), който приема текста от екрана и го преобразува във звук.

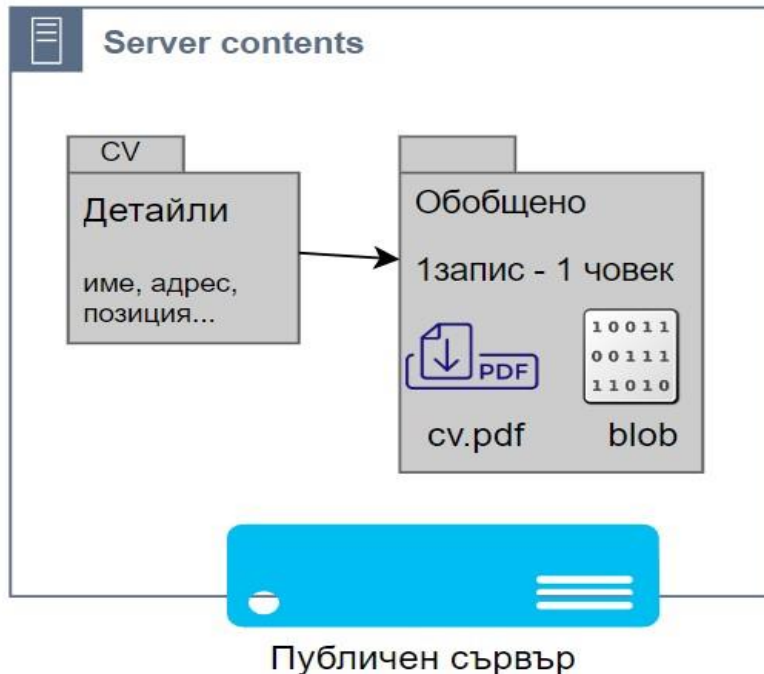
Като клавиатурен вход може да се използва обикновена или брайлова клавиатура, в зависимост от степента на зрително увреждане. Освен клавиатурен вход може да се предвиди и вход с микрофон (аудио-рекордер), който създава аудиофайл. Потребителският интерфейс на системата може да представлява стандартен интерфейс, включващ различни компоненти - менюта, бутони, падащи списъци, текстови полета, радиобутони, кутии за отметки и пр.. Всички тези компоненти трябва да са зададени така, че стандартните конвертори от текст към звук да могат да ги преобразуват. При попадане на посочващото устройство върху тях, конверторите преобразуват текста в поредица от звуци, съответстващи на компонента от интерфейса. За да може да се озвучат екранните контроли, те трябва да са зададени са чрез специализираните ARIA тагове в HTML, чрез които става възможно озвучаването на съдържанието на екрана. Чрез тях екранните четци правят съдържанието достъпно за преобразуването на текста във звук.

Чрез брайловата клавиатура може да се създаде автобиография, да се попълнят полетата, необходими и задължителни при формуляр за работа – избор на позиция от Списъка с професиите, въвеждане на умения и обучения, които е имал незрящия, други данни. Чрез микрофон може да се запише мотивационна реч, която да се запише в аудиофайл, който да бъде съхранен и обработен.

Възможно е също така незрящият да има подготвена предварително автобиография върху файл, който да бъде звуков, или видеофайл. Тези данни могат също да се обхванат от входния интерфейс и впоследствие записани в базата данни и обработвани като големи данни.

Слой на архитектурата за съхранение на данни

Хардуерното съхранение на данните се осъществява върху публичен сървър. Софтуерните компоненти могат да бъдат различни от гледна точка на платформи, език за програмиране и среда за съхранение. Съхранените данни са с разнообразна структура и съдържание – съдържат детайли за човека, предоставящ данните си за съхранение в системата – име, адреси, позиция от списъка с професии, за която би желал да кандидатства, автобиография, снимка, мотивационна реч (слово) и пр.

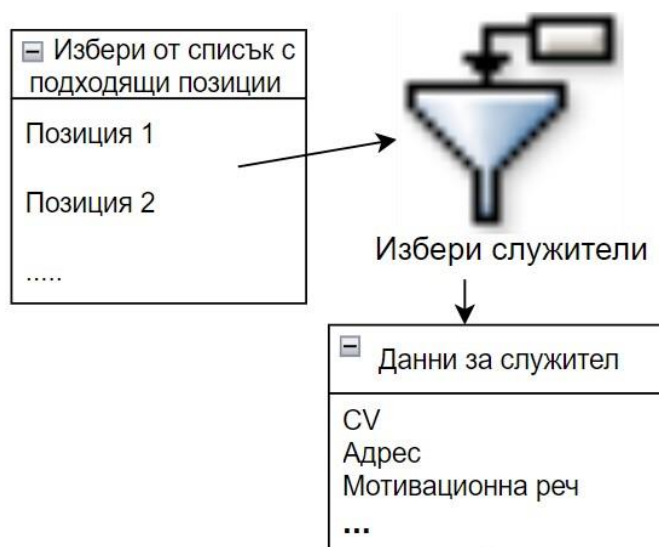


Фиг. 4. Слой за съхранение на данните на системата в модул 1. (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

Изход на системата за работодатели

Изходът на информационната система за работодателя е коренно различна от входния компонент за хората със зрителни увреждания. Този компонент може да съдържа стандартна уеб форма, с контроли и компоненти, които се реализират с конвенционните средства и платформи.

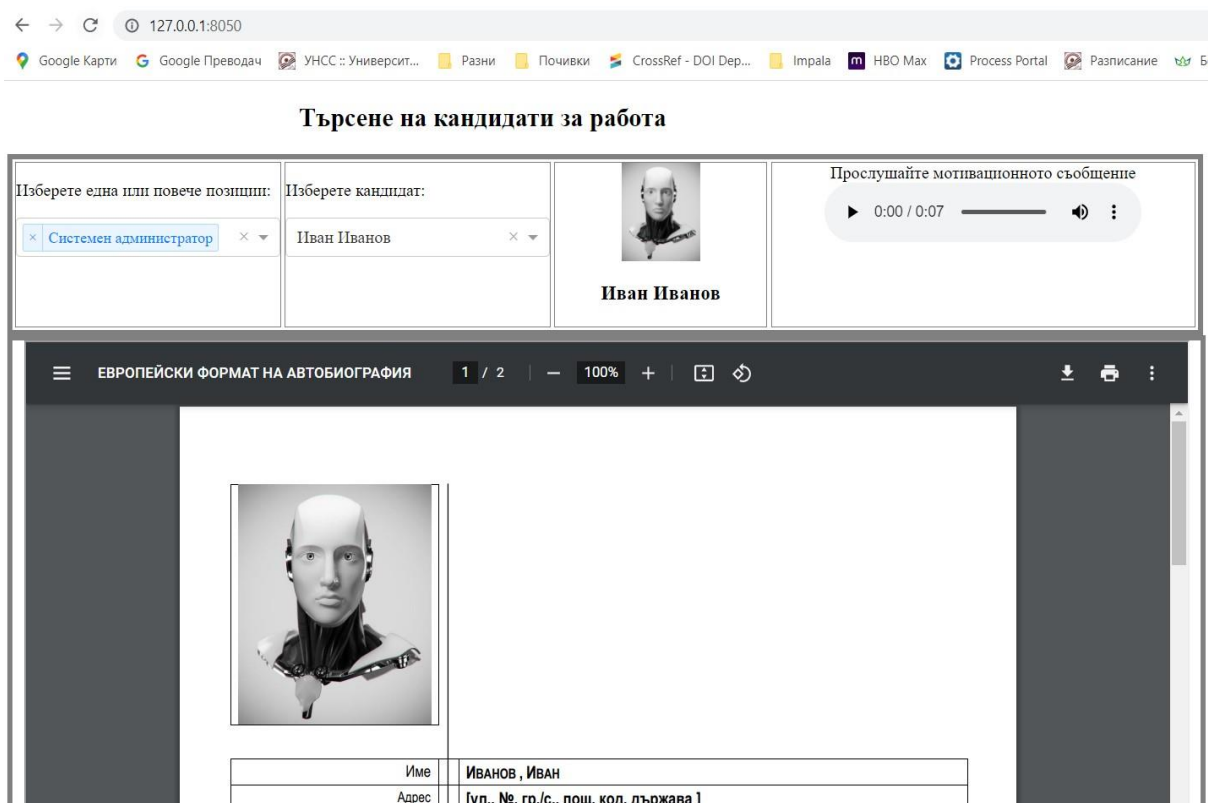
На изхода на системата за работодателя (фиг. 5), може да има данни, изведени от контролите в интерфейса – име и фамилия, автобиография, позиция от Списъка с подходящи професии за която се кандидатства, и пр., а също така и аудиофайл, който съдържа примерно мотивационната реч и други данни, записани от аудио-рекордера.



Фиг. 5. Софтуерни компоненти на изхода на информационната система при работодателя, търсещ да наеме хора със зрителни увреждания (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

Данните и аудиофайлът могат да се съхранят в база данни. Аудиофайловете, генерирани от фронт-енд системата, след определен период от време отговарят на критериите за големи данни. Данните нарастват по обем и скорост на обработката, а също така и по типове. Данните, които постъпват в такава система могат да варират да са разнообразни по типове и съдържание. Звуковите файлове могат да бъдат например wav, mp3, m4a и пр. Видеофайловете мога да бъдат avi, mkv, mp4 и пр. Системата трябва да може да обработва всякакви формати, без значение от техния тип. В този смисъл започват да отговарят на трите V (volume, velocity, variety), които са характерните черти на големите данни и изискват специализиран софтуер за обработка. Аудиофайловете и видеофайловете също изискват специализиран софтуер, което още повече натоварва обработката. Големите данни – аудиофайлове, или видеофайлове е добре да се съхраняват в Hadoop и обработката им да бъде пренасочена към система, предназначена за обработка на големи данни. Традиционните системи за обработка на данни няма да могат да се справят с изискванията за бърза обработка в реално време на различни по тип данни.

На фиг. 6 е показан един възможен изход от системата, така, както го вижда работодателя търсещ да наеме служител със зрителни увреждания. Отново водещ в този интерфейс е Списъкът с професии, които са подходящи за хора със зрителни увреждания. Работодателят, трябва да избере позицията, която го интересува, след това да прегледа и избере от списъка с хора, кандидатствали за тази позиция.



Фиг. 6. Изход за работодатели - модул 2 от архитектурата на информационната система (Източник: собствена разработка екран на приложение, инструмент за разработка Python 3.9)

Така организиран интерфейсът дава възможност на работодателите да изберат позицията, която търсят, да видят всички хора, които са кандидатствали за тази позиция, да проследят автобиографията и да чуят мотивационното съобщение на кандидата. Съществуват много нови технологии, които идват на помощ на работодателя, търсещ подходящия за наемане кандидат.

Наличието на мотивационно съобщение, например, дава възможност за Sentiment Analysis – могат да се проследят емоционалните фрази, тонът на гласа, паузите и пр... Да се провери доколко кандидатът е мотивиран и искрено желае за започне работа. Наличието на текстов файл с автобиография също дава възможност за анализ.

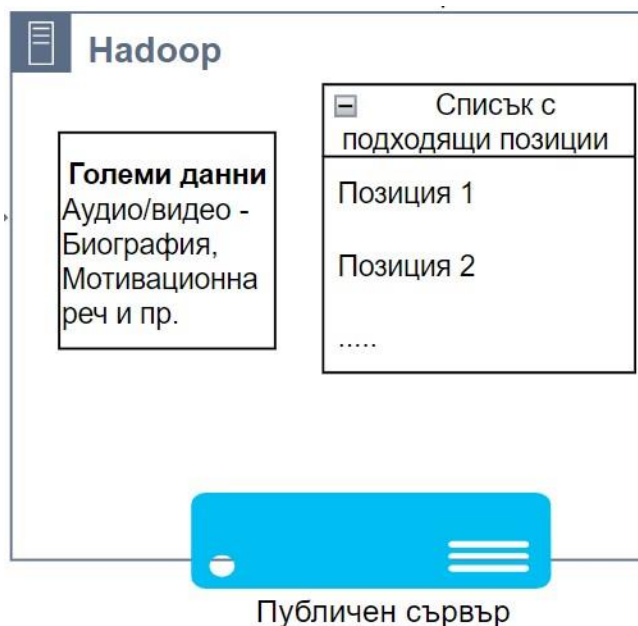
Възможности за Sentiment Analysis на мотивационно съобщение

За анализ на чувства въз основа на текст има изследвания доста отдавна – още от 2001 г. М. Чен и С. Дас правят изследване на тази тема (Das, S., Chen, M. 2001).

В смисъл на настоящия текст е по-подходящо да се погледне в друга посока – да се анализира гласовото мотивационно съобщение за наличие на убеденост, увереност в знанията и желание за заемане на конкретна позиция за работа. Тъй като кандидат за работа и работодател не се намират физически на едно място в този случай, за работодателя би било трудно само по предоставените материали, с обикновен прочит да подбере кои кандидати да покани на интервю. Анализът на мотивационното съобщение би му дал един силен инструмент за подбор. Конкретен Sentiment Analysis е извън обсега на настоящия доклад.

Слой на архитектурата за съхранение на данни

В този слой на архитектурата се осъществява от една страна съхранението и извличането на данни от публичния сървър. Тъй като в даден момент от обработката, данните могат да отговарят на критериите за големи данни, част от тях могат да се съхраняват в Hadoop. На фиг. 7 е показано примерен вариант на тази архитектура.



Фиг. 7. Слой на архитектурата от модул 2 за съхранение на данни (Източник: собствена разработка, използван инструмент <https://app.diagrams.net/>)

Хардуерният компонент на архитектурата е отново публичният сървър. Големите данни, за да могат да се обработват в реално време, трябва да се съхраняват в Hadoop.

Слоят от архитектурата за съхранение на данните в модул 2 може да бъде реализиран чрез различни хардуерни и софтуерни платформи, средства и езици за програмиране. Те трябва да могат да обработват големи данни, да предоставят тези данни за четене и обработка от останалите модули.

4. Заключение

С това кратко представяне на новосъздаденото приложение, авторите на доклада целят да покажат възможностите на новите информационни технологии, които биха подпомогнали професионалната реализация на хората със зрителни увреждания. Чрез изграждането на архитектура на информационна система, посредством възможностите на големите данни, могат да се подобрят средствата за комуникация с незрящите хора.

Динамиката в развитието на технологиите, както и либерализирането на обществените отношения водят до непрекъснати промени в пазара на труда, на който встъпват и незрящите граждани в България.

Трябва да се отбележи и фактът, че днес радикално се променят както отношенията на обществото към проблемите и възможностите на хората с трайни увреждания, така и отношението на лицата от тази група към самите себе си, към своите собствени възможности, към тяхното място в обществото и в техния собствен живот и в решаването на техните собствени проблеми.

У нас все още няма ясна идея за това по какъв начин трябва да се решава проблема за професионалната реализация и трудоустрояването на хората със зрителни увреждания. При предишния политически режим грижата за тях се поемаше от държавата, която чрез Съюза на слепите (СС) поемаше ангажмента за създаване условия за «Оползотворяването на трудовите възможности на незрящите граждани».

В настоящата доклад се прави опит да се изследва как новите информационни технологии и системи ще подпомогнат професионалната реализация на хората със зрителни увреждания.

В доклада е представена примерна архитектура за изграждане на приложение за подпомагане реализацията на хора със зрителни увреждания. Разгледани са информационните технологии подпомагащи изграждането на тази архитектура. В архитектурата на системата се посочва също така възможностите за съхранение на големи данни, технологиите за обработка на аудио- и видео файлове.

За да се изгради подходяща архитектура на приложение за подпомагане на хора със зрителни увреждания за реализация на пазара на труда е необходимо да се генерира Списък с професии, които биха могли те да упражняват. Това може да се направи посредством модифицирането на Националния

класификатор на професиите и длъжностите и съчетаването му със Списъка с най-често упражняваните професии в настоящия момент от хора със зрителни увреждания.

Всеки човек с нарушено зрение има своя уникална характеристика от професионални качества. Онова, което е възможно за един, може да не е възможно за другите и обратно. Трудовата реализация е въпрос на лична мотивация, професионална подготовка, способност за интеграция в обществото и справяне с ежедневните предизвикателства.

Използвана литература

- Das, S., Chen, M. (2001). Yahoo! for Amazon: Extracting market sentiment from stock message boards, Proceedings of the Asia Pacific Finance Association Annual Conference (APFA), Vol. 35/2001.
- Vladimirova, K., (2012). Human Resource Management: Policies on Resource or Potential for Development and Social Progress (2005-2019)," Godishnik na UNSS, University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria, issue 4, 2012, p.121.
- Сълова Снежана. (2020) Предизвикателства пред управление на данните в условията на дигитална трансформация на бизнеса. В сборник с доклади от конференция „Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха - том I“, ИУ Варна, 2020. <https://www.cceol.com/search/chapter-detail?id=935379>
- Lazarova, V., Filipova, E. (2020). Assimilating the skills of people with specific needs for the IT labor market by utilizing the information technologies for the workplace. In 8th [Eight] International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE – 2018), October 18-20th, 2018, UNWE, Sofia, Bulgaria (285-287). Sofia: Publishing Complex - UNWE. ISSN (online) 2367-7643. Retrieved from <http://icaictsee.unwe.bg/past-conferences/ICAICTSEE-2018.pdf>
- Geshkov Marin, Fahri Idriz, (2019). "Contemporary Challenges to Personnel Development in the Industrial Company," Economic Alternatives, University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria, issue 4, pages 596-606, December.
- Md. Atiqur Rahman, Sadia Siddika, Md. Abdullah Al-Baky, Md. Jueal Mia (2022) An automated navigation system for blind people. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. Vol. 11, No. 1, February 2022, pp. 201~212. ISSN: 2302-9285, DOI: 10.11591/eei.v11i1.3452.
- Kulkarni, Omkar, et al. (2019) Voice based e-mail system for blind people. Open access international journal of science and engineering 4.01 (2019).
- Omkar Kulkarni1, Akshay Alhat, Namdeo Tejankar, Madhuri Patil. (2022). Voice Based E-Mail System for Blind People.
- Nishajith, A., et al. (2018) "Smart cap-wearable visual guidance system for blind." 2018 International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA). IEEE, 2018.
- Sharma, S., & Jain, S. (2019, March). A static hand gesture and face recognition system for blind people. In 2019 6th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN) (pp. 534-539). IEEE.
- Python.org. (03 04 2023 г.). Извлечено от Python.org <https://www.python.org/downloads/release/python-390/>
- Diagrams.net (03 04 2023 г.). Извлечено от Diagrams.net <https://app.diagrams.net/>
- RoboBrail. (03 04 2023 г.). Извлечено от RoboBrail. <https://www.robobraille.org/>
- Apache Hadoop (03 04 2023 г.). Извлечено от Apache Hadoop: <https://hadoop.apache.org/docs/stable/>

Innovative Technologies for Enhancing Port Efficiency and Productivity

Miglena STOYANOVA¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
m.stoyanova@ue-varna.bg

Abstract. The port industry is currently facing multiple obstacles, such as increased cargo transportation, environmental concerns, and operational difficulties. To address these challenges, port operators are turning to innovative technologies to enhance efficiency and productivity. This study aims to discuss the use of advanced technologies, including automation, blockchain, Internet of Things (IoT), Augmented Reality (AR) and Artificial Intelligence (AI) for improving port operations. The research examines the current state of the industry and the growing demand for streamlined operations. It builds upon existing literature and best practices to explore the successful implementation of these technologies and their potential benefits. The study emphasizes the importance of having a clear strategy, involving all stakeholders, and continually monitoring and evaluating the effectiveness of the technology. Collaboration with industry partners, research institutions, and technology providers can also be valuable for gaining knowledge and support for implementation.

Key words: innovative technologies, port industry, efficiency, productivity.

Received: 24.04.2023

Revised: 02.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Introduction

Ports play a crucial role in global trade, serving as the gateways for goods and cargo to move across countries and continents. However, port operations are often complex, requiring coordination and collaboration among various stakeholders, including shippers, carriers, and terminal operators. To remain competitive in an increasingly crowded market, ports must focus on enhancing their efficiency and productivity.

The application of innovative technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI) and Big Data analytics in various industries is studied by many authors (Armanova, 2022; Petrov et al., 2021; Parusheva & Aleksandrova, 2021). These are some of the emerging technologies that are driving transformation in the port industry. Their adoption has resulted in the creation of smart ports, which are more efficient, cost-effective, and sustainable. The integration of IoT technology in port operations has enabled port operators to monitor and control port activities in real-time, ensuring optimal utilization of resources and the reduction of waiting times for ships. AI-powered systems have also enabled ports to automate several processes such as cargo handling, port security, and maintenance. The utilization of Big Data analytics has also contributed significantly to the optimization of port operations, allowing port operators to make informed decisions based on real-time data.

The port industry faces several challenges, including increasing demand for global trade, the need to improve sustainability, and the pressure to reduce costs. Innovative technologies offer solutions to these challenges, enabling port operators to increase their efficiency, reduce their environmental impact, and provide better services to customers. However, the adoption of these technologies requires significant investments of resources, including capital and expertise. Port operators need to assess their needs and resources before adopting any technology.

The purpose of this research work is to provide an overview of the various innovative technologies that are transforming the port industry, their benefits, challenges and opportunities. Understanding their impact on port operations is critical to increasing the competitiveness of ports in the global market.

2. Literature review

In recent years, the integration of innovative technologies in the port industry has gained significant attention from researchers and practitioners. Several studies have examined the impact of these technologies on port efficiency and productivity, as well as their potential benefits and challenges.

The Internet of Things (IoT) has emerged as one of the most promising technologies for port operations. A study by Nguyen et al. found that the implementation of IoT-enabled systems in port operations can improve efficiency, reduce operational costs, and enhance the overall port performance. The study also highlights the importance of data security and privacy in the implementation of IoT in port operations (Nguyen et al., 2023).

A number of researchers have investigated the impact of the Internet of Things on port performance in order to identify IoT applications and determine any changes that may be needed. A group of authors presents the operational aspects of IoT in the maritime and port sector and describes the concept of Internet of Ships (Bouhlal et al., 2022). According to them smart ports are no longer an option, but rather a strategic necessity. They claim that it is important to adopt IoT technology for this transformation, as it allows vessels to provide unbounded availability of data and information for stakeholders in the sector.

Another study introduces an Internet of Things (IoT) system that has been specifically developed to manage, optimize and monitor container transportation operations in an intermodal corridor (Muñuzuri et al., 2020). The system is modular in design and can interact with external systems, regardless of their nature, using the cloud based FIWARE platform. The anticipated benefits for the supply chain resulting from the implementation of the system are also discussed. Currently, the system is operational at the Port of Seville.

Artificial Intelligence (AI) is another technology that has gained traction in the port industry. AI-powered systems have the potential to automate several processes such as cargo handling, vessel scheduling, and port maintenance, leading to increased efficiency and productivity (Munim et al., 2020). Filom et al. provide a comprehensive systematic literature review on the adoption of machine learning as a data-driven tool for decision-making in the port industry (Filom et al., 2022). The authors show that the number of articles in the field increase annually, and the most prevalent use case of machine learning methods is to predict different port characteristics.

Big Data analytics is also a technology that has transformed the port industry. The integration of Big Data analytics in port operations has enabled port operators to collect and analyze large volumes of data in real-time, leading to better decision-making and improved port performance. Mo and Deng conducted a study on how big data can improve the efficiency of port logistics operations (Mo & Deng, 2022). They analyzed the current state of port logistics development and identified the effects of big data on operation efficiency. The authors proposed several countermeasures and suggestions to improve port logistics under the context of big data. Their aim was to provide comprehensive solutions to enhance the overall efficiency of port logistics.

3. Innovative technologies for enhancing port efficiency and productivity

The use of advanced technologies can significantly transform the port industry and enhance its efficiency and productivity. In addition to the technologies reviewed, several other innovative technologies such as blockchain, robotics, and drones are also revolutionizing port operations. This section takes a closer look at some of them.

- **Autonomous vehicles and equipment** such as trucks, cranes, and forklifts can help to improve efficiency and reduce delays in port operations. These are self-guided vehicles that can move containers and other cargo within the port, without the need for human intervention (Min, 2022). They use sensors, cameras and advanced algorithms to navigate and optimize their movements and avoid collisions with other vehicles and objects. Autonomous vehicles can transport containers from ships to storage areas or trucks, improving the speed and accuracy of container movement (Muhammad et al., 2018; Gattuso & Pellicano, 2023). Additionally, they can operate around the clock, leading to reduced labor costs, increased safety and improved operational efficiency.
- **Blockchain technology** has the potential to revolutionize supply chain management in ports (Liu et al., 2021). Blockchain is a decentralized digital ledger that records transactions and interactions within the port ecosystem securely and transparently, ensuring that information is accurate and accessible to all relevant parties. This technology can be used to create a tamper-proof system for tracking the movement of goods throughout the supply chain, including within ports, to verify the authenticity of documents, and reduce the risk of fraud. With blockchain, all parties involved in the supply chain can have access to real-time data, leading to increased transparency and efficiency (Gao et al., 2022). For example, blockchain-based systems can be used to verify the provenance of goods, track the movement of containers, and manage customs clearance procedures. However, blockchain technology is still in its early stages of development and implementation, and its potential impact on port operations remains to be seen.

- **Predictive analytics** can be used to analyze data from various sources in order to forecast demand and optimize port operations. By analyzing historical data on cargo volumes, vessel movements, and other variables, port operators can better manage resources and plan for future needs (Mahajan et al., 2021). Predictive analytics can also be used to optimize maintenance schedules, reducing downtime and ensuring that equipment is in good working order. Furthermore, it can provide insights into trends and patterns in port operations. For example, predictive analytics can be used to forecast container volumes and vessel arrivals, allowing port operators to allocate resources more effectively (Maldonado et al., 2019). Additionally, predictive analytics can be used to identify bottlenecks and other inefficiencies in port operations, allowing operators to take proactive measures to address these issues. However, the accuracy and usefulness of predictive analytics depend on the quality of the data that is used as input, and the complexity of the algorithms used.
- **Drones** have a wide range of potential uses in port operations, such as monitoring cargo movements, conducting safety inspections, and delivering small packages. Drones can improve safety, reduce labor costs, and increase operational efficiency by providing real-time data and analysis (Smith-godfrey, 2021). For example, drones equipped with cameras and sensors can be used to monitor port areas and detect potential security threats. They can also be used to conduct routine inspections of infrastructure, such as cranes and bridges, to ensure that they are in good condition (Muhammad & Gregersen 2022). Moreover, drones can be used to inspect cargo containers for damage or signs of tampering before they are loaded onto ships. This can help to prevent security breaches and ensure that cargo is properly secured and transported. Environmental monitoring is another option for using drones, as they can monitor air and water quality in and around the port, helping to detect and respond to pollution incidents. Furthermore, drones can be used to create high-resolution maps of port areas, which can be used for planning and optimization purposes. For example, port operators can use drone data to optimize cargo flows and reduce congestion.
- **Augmented Reality (AR)** technology can be used to enhance port operations by providing real-time information and guidance to port workers. For example, AR systems can be used to provide workers with information about the contents of containers, the location of goods within the port, and the status of shipments (Caballini et al., 2023). AR can also be used to provide workers with training and guidance on complex procedures, reducing the risk of errors and delays. Workers can use AR devices to visualize and simulate various scenarios, improving their skills and reducing the risk of accidents. AR can also be used for remote assistance, allowing experts to guide workers through complex procedures in real-time. However, the implementation of AR systems can be costly, and there may be a learning curve for workers who are not familiar with this technology.

4. Challenges and opportunities for implementation

The implementation of innovative technologies in the port industry is not without challenges. One of the major challenges is the cost associated with the adoption of these technologies. Port infrastructure companies need to invest heavily in hardware, software, infrastructure and the training of their employees, which can be a challenge for many port infrastructure companies. This can be a significant barrier for smaller ports or ports with limited financial resources. Ports should develop clear business cases and cost-benefit analyses to evaluate the feasibility and potential returns of these investments. Governments and public funding agencies can play a crucial role in supporting these efforts by providing financial incentives and funding opportunities for innovative port technologies.

Another challenge is the need for interoperability and standardization of these technologies. Many ports operate on different systems, and the integration of new technologies into existing systems can be complex and time-consuming. Lots of ports are already equipped with various hardware and software solutions, and it is important to ensure that new technologies can be seamlessly integrated into these systems to maximize their potential.

The lack of standardization of data formats and communication protocols can also create difficulties for port operators when working with partners from different ports or countries. The use of multiple incompatible data formats and communication protocols can lead to inefficiencies and errors and hinder the interoperability of different systems. Standardization efforts should focus on developing common data models, interfaces, and protocols that can facilitate the exchange of data and communication between different systems.

Additionally, the application of new technologies requires a change in organizational culture and business processes. Port infrastructure companies need to ensure that their employees are adequately trained to use these technologies and that they are willing to adopt new ways of working. Resistance to change can be a significant challenge, and companies must take steps to address these concerns.

Despite these challenges, the adoption of state-of-the-art technologies presents numerous opportunities for port infrastructure companies. It can lead to significant improvements in efficiency, productivity, and safety, resulting in cost savings and increased profitability. The use of predictive analytics and machine learning algorithms can help companies optimize their operations, resulting in better decision-making, increased competitiveness and improved service to customers.

Furthermore, the implementation of innovative technologies can lead to a reduction in environmental impact, with the potential for improved sustainability and a reduced carbon footprint. For example, the use of electric-powered equipment and autonomous vehicles can help to reduce emissions and noise pollution in port areas.

Another significant benefit for port infrastructure companies is the Increased competitiveness. Implementing innovative technologies can help port infrastructure companies to stay ahead of the competition, attract new customers, and improve their reputation.

5. Case studies

Several ports around the world have successfully implemented innovative technologies to enhance their efficiency and productivity. Here are some successful examples:

a) Port of Rotterdam

The Port of Rotterdam is the largest port in Europe, handling about 30000 seagoing vessels every year (Nikghadam et al., 2023). To enhance its efficiency and productivity, the port has implemented several innovative technologies. One of the most notable technologies is the Port Call Optimization (PCO) platform, which uses real-time data to optimize vessel arrivals and departures (Port Call Optimisation, n.d.). The PCO platform considers various factors, such as weather conditions, vessel traffic, and berth availability, to create an optimized schedule for vessel movements. This has reduced waiting times for vessels and increased the port's throughput capacity.

Another innovative technology implemented by the Port of Rotterdam is a blockchain for control of acceptance and sending cargo containers (Jović et al., 2019). As a result, the automation of transportations is improved and their security is increased. Digital tokens representing the rights to a container are used. Each token is unique and corresponds to a certain container. The blockchain platform guarantees reliability of authorization. Using a blockchain, operators of terminals can be sure that the container was issued to the necessary driver. At the same time, the previous transactions are not disclosed and third parties are not allowed to get access to confidential information. Earlier the port of Rotterdam already implemented the DELIVER blockchain platform for conducting electronic document management, tracking of movements of a load and financing. Another blockchain platform also implemented in the port of Rotterdam is DELIVER. It is used for conducting electronic document management, tracking of movements of a load and financing.

b) Port of Singapore

The Port of Singapore is one of the busiest ports in the world, handling over 37 million twenty-foot equivalent units (TEUs) of containers and over 626 million tonnes of cargo annually (Port of Singapore, 2020). To enhance its efficiency and productivity, the port has implemented several innovative technologies. One of the most notable solutions is the Next Generation Vessel Traffic Management System (NGVTMS), which uses real-time data to optimize vessel movements. The NGVTMS platform provides new vessel traffic management capabilities, such as an advanced data communications system for information exchange between ships and port authorities, which enables comprehensive maritime situation awareness for safety and efficiency (The Best Of Singapore's Maritime Technological Capabilities, 2020).

Another modern solution developed for the Port of Singapore is Remotely Assisted Pilotage Advisory (RAPA). It allows for remote pilotage from shore-based stations using Internet-of-Things sensors and communications systems. This technology provides shore-based marine pilots with real-time video imagery and vessel traffic information, as well as collision avoidance software, to enhance their situational awareness of vessel navigation.

To aid the ongoing digital transformation of Maritime Singapore, the port has established the Singapore Maritime Data Hub (SG-MDH) as a centralized repository of data. The SG-MDH facilitates the development and testing of new digital applications and services for the maritime industry. Additionally, the port has adopted blockchain technology to improve the management of cargo documentation, specifically Bills of Lading.

c) Port of Los Angeles

The Port of Los Angeles is the biggest port in the United States and the most active container port in North America, handling a large amount of containerized trade. The port strives to maintain a supply chain that is both effective and sustainable, and it continually adopts new technologies to make the movement of cargo across global seaborne trade more dependable, predictable, and efficient. It has a cargo operations dashboard to monitor the current status of cargo, vessels located at port or anchor, and to track cargo movements in real-time (Port of Los Angeles, n.d.).

In order to ensure that cargo moves smoothly through the primary container port in the United States, the Port of Los Angeles deployed the Port Optimizer portal, which delivers data and insights to optimize the movement of cargo through the port. The platform provides real-time information on cargo movements, enabling terminals to coordinate and prioritize their operations. This innovative cloud-based platform is designed to digitize shipping data related to cargo ownership and supply chain stakeholders, providing secure and restricted access to this information. By utilizing machine learning and specialized expertise, it enables stakeholders to monitor and respond to rapidly changing conditions, optimize the allocation of resources, and communicate effectively across various functions (Port Optimizer, n.d.).

In 2020 Port of Los Angeles and IBM agree to create a cyber resilience center at the port. This system helps to reduce risks of cyber security issues with cargo and information sharing and to make the cargo flow more efficiently and securely (Top 10 Smart Ports Around the World, 2021).

The three ports mentioned earlier have each taken a distinct approach, emphasizing digitalization, socio-environmental impacts, and competitive advantages. These ports serve as excellent examples of how port management worldwide is adopting various cutting-edge technologies. As the trend of digitalization continues and ports become increasingly aware of their impacts on stakeholders, innovative technologies are expected to become even more prevalent.

6. Conclusion

The use of innovative technologies has become a necessity for port infrastructure companies to remain competitive in the global market. Technologies such as automation, blockchain, IoT, AR and AI can greatly enhance port efficiency and productivity by streamlining processes, reducing human error, and improving decision-making. The adoption and advancements in technology make it possible to work towards a smart ecosystem in the ports which meets the needs of their users with a greater level efficiency, transparency, and value.

While there are challenges to implementing these technologies, such as high costs and resistance to change, the potential benefits far outweigh the risks. Companies that are willing to invest in these technologies and adapt to the changing technological landscape can reap significant rewards in terms of increased efficiency, reduced costs, and improved customer satisfaction.

In order to successfully implement these technologies, it is important for port infrastructure companies to have a clear strategy and roadmap, involve all stakeholders in the process, and continuously monitor and evaluate the effectiveness of the technology. Collaboration with industry partners, research institutions, and technology providers can also be valuable in gaining knowledge and support for implementation.

In the future, we can expect to see further advancements in these technologies, as well as new innovations emerging in the field of port logistics. Port infrastructure companies must stay vigilant and continue to adapt to these changes in order to remain competitive and provide the best service to their customers. By embracing innovation and leveraging the latest technologies, port infrastructure companies can create a brighter and more efficient future for the global logistics industry.

Literature

- Armyanova, M. (2022). Artificial Intelligence and its Role in Modern Business. In Scientific Conference of the Department of General Economic Theory (pp. 184-191). University of Economics-Varna.
- Bouhlal, A., Aitabdelouahid, R., & Marzak, A. (2022). The internet of things for smart ports. *Procedia Computer Science*, 203, 819-824.
- Caballini, C., Carboni, A., Boero, F., Parodi, F., Valentini, I., Paolucci, M., ... & Pagano, S. (2023). Augmented reality and portable devices to increase safety in container terminals: the testing of A4S project in the port of Genoa. *Transportation research procedia*, 69, 344-351.
- Filom, S., Amiri, A. M., & Razavi, S. (2022). Applications of machine learning methods in port operations—A systematic literature review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 161, 102722.
- Gao, N., Han, D., Weng, T. H., Xia, B., Li, D., Castiglione, A., & Li, K. C. (2022). Modeling and analysis of port supply chain system based on Fabric blockchain. *Computers & Industrial Engineering*, 172, 108527.
- Gattuso, D., & Pellicanò, D. S. (2023). Perspectives for ports development, based on automated container handling technologies. *Transportation Research Procedia*, 69, 360-367.

- Jović, M., Filipović, M., Tijan, E. i Jardas, M. (2019). A Review of Blockchain Technology Implementation in Shipping Industry . Pomorstvo, 33 (2), 140-148. <https://doi.org/10.31217/p.33.2.3>
- Liu, J., Zhang, H., & Zhen, L. (2021). Blockchain technology in maritime supply chains: applications, architecture and challenges. *International Journal of Production Research*, 1-17.
- Mahajan, P. C., Kiwelekar, A. W., Netak, L. D., & Ghodake, A. (2021). Applications of Predictive Analytics in Marine Transportation. In *2021 International Conference on Computing, Communication and Green Engineering (CCGE)* (pp. 1-7). IEEE.
- Maldonado, S., González-Ramírez, R. G., Quijada, F., & Ramírez-Nafarrate, A. (2019). Analytics meets port logistics: A decision support system for container stacking operations. *Decision Support Systems*, 121, 84-93.
- Min, H. (2022). Developing a smart port architecture and essential elements in the era of Industry 4.0. *Maritime Economics & Logistics*, 24(2), 189-207.
- Mo, H., & Deng, C. (2022). Real-Time Platform Design to Improve the Efficiency of Hainan Port Logistics Operation Under the Background of Big Data. In *2022 6th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)* (pp. 923-926). IEEE.
- Muhammad, B., & Gregersen, A. (2022). Maritime Drone Services Ecosystem-Potentials and Challenges. In *2022 IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom)* (pp. 6-13). IEEE.
- Muhammad, B., Kumar, A., Cianca, E., & Lindgren, P. (2018). Improving port operations through the application of robotics and automation within the framework of shipping 4.0. In *2018 21st International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC)* (pp. 387-392). IEEE.
- Munim, Z. H., Dushenko, M., Jimenez, V. J., Shakil, M. H., & Imset, M. (2020). Big data and artificial intelligence in the maritime industry: a bibliometric review and future research directions. *Maritime Policy & Management*, 47(5), 577-597.
- Muñuzuri, J., Onieva, L., Cortés, P., & Guadix, J. (2020). Using IoT data and applications to improve port-based intermodal supply chains. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 105668.
- Nikghadam, S., Vanga, R., Rezaei, J., & Tavasszy, L. (2023). Cooperation between vessel service providers in ports: An impact analysis using simulation for the Port of Rotterdam. *Maritime Transport Research*, 4, [100083]. <https://doi.org/10.1016/j.martra.2023.100083>.
- Nguyen, H. P., Nguyen, P. Q. P., Nguyen, D. K. P., Bui, V. D., & Nguyen, D. T. (2023). Application of IoT Technologies in Seaport Management. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 7(1), 228-240.
- Parusheva, S., & Aleksandrova, Y. (2021). Digital technologies and tools-drivers of digitalization in construction. *Izvestia Journal of the Union of Scientists-Varna. Economic Sciences Series*, 10(1), 63-71.
- Petrov, P., Vasilev, J., Petrova, S., & Mileva, L. (2021). Technological organization in big data analysis with Apache Kudu analytical tool. *Izvestia Journal of the Union of Scientists-Varna. Economic Sciences Series*, 10(2), 31-42.
- Port Call Optimisation. (n.d.). Retrieved from Port of Rotterdam: <https://www.portofrotterdam.com/en/sea-shipping/port-call-optimisation>.
- Port of Los Angeles. (n.d.). Retrieved from Port of Los Angeles: <https://www.portoflosangeles.org/>.
- Port of Singapore. (2020). Retrieved from Ship Technology: <https://www.ship-technology.com/projects/portofsingapore/>.
- Port Optimizer. (n.d.). Retrieved from Port of Los Angeles: <https://www.portoflosangeles.org/business/supply-chain/port-optimizer%E2%84%A2>.
- Smith-godfrey, S. (2021). The use of drones in ports. Southern African Transport Conference 2021.
- The Best Of Singapore's Maritime Technological Capabilities. (2020). Retrieved from Maritime Fairtrade: <https://maritimefairtrade.org/the-best-of-singapores-maritime-technological-capabilities/>.
- Top 10 Smart Ports Around the World. (2021). Retrieved from Sinay: <https://sinay.ai/en/top-10-smart-ports-around-the-world/>.

Software solutions for responsive and accessible web systems

Boris BANKOV¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria

boris.bankov@ue-varna.bg

Abstract. In today`s world, managing a website is a complex process. The success of any business online relies heavily on mobile-friendliness and accessibility. The majority of users browse the web via their smartphones and having optimized web pages for smaller screens and touch interfaces is crucial. Accessibility has become a major focus for search engine rankings. In this paper, we explore the different software requirements for creating a mobile-friendly and accessible web systems. We present an overview of the popular frameworks for mobile-first designs and the tools to measure the accessibility of web sites. Analysis of important standards is performed, and an evaluation is conducted on several local administration web sites. The purpose of this study is to show whether local ICT is compliant with EU requirements for accessibility.

Key words: accessibility, responsive design, bootstrap, tailwind, EN 301 549.

Received: 25.04.2023

Revised: 02.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Introduction

Creating a mobile-friendly CSS involves a few important characteristics. One of the most critical elements is responsive design, which ensures that the website layout adapts to different screen sizes and resolutions. This is typically achieved by using media queries to adjust the layout, typography, and images based on the screen size. Another important characteristic is performance, which can be optimized by reducing the file size of the CSS and minimizing the use of unnecessary code.

In the early stages of the Internet`s development, web pages are designed for a particular screen size and resolution. If the end user has a different display device, then unwanted scrollbars appear, and blank space is not utilized. During this time structurally web pages can be separated into two groups: liquid and fixed. Liquid allows content to be stretched and fill out the blank space. Liquid design would scroll vertically. Fixed design was built for a specific pixel count and did not change based on device. Fixed content would generate a horizontal scrollbar if the client`s screen was smaller than the intended. Around 2004 (Adams, 2004) an approach was suggested that allowed different design to be applied to web pages based on screen size by switching styling files with JavaScript. The evolution of the hardware market and the wide variety of devices creates a demand for flexible and responsive web design. Affordability of mobile data and smart devices also caused another practice – the development of separate mobile web sites. hosting the mobile version on a subdomain such as m.example.com (<https://m.facebook.com>) or example.mobi. Maintaining multiple different versions of the same website is costly and often mobile layouts have less components and functionality which can cause negative user experience (Turner-McGrievy, et al. 2016).

The term responsive design is introduced in 2010 by Ethan Marcotte. He summarizes the three techniques to create mobile-friendly design:

- Creating and using a fluid grid layout.
- Setting a maximum allowed size for images.
- Using CSS styling rules targeting specific screen widths (using media queries).

Responsive design is not a separate technology. It`s a concept that is used in all modern websites and there are multiple tools to apply those techniques.

Accessibility is another crucial aspect of web page design, as it ensures that people with disabilities can access and navigate web pages. The topic has been in discussion since the start of the century (Paciello, 2000) and numerous advances have been made to ensure equal opportunity for all users of the Internet. Developers are taking into account a number of rules to make web pages keyboard accessible, that images have alternative text, and that the contrast between text and background is sufficient. Accessibility is important not only for compliance with regulations, but also for improving user experience and search engine ranking. Researchers have proposed systems for auditing and testing web accessibility (Nacheva, 2022), (Dias, et al. 2022) and many tools both free and premium exist currently to help developers comply with modern requirements for accessible ICT.

2. Software tools for responsive design

Bootstrap, Tailwind, Pure CSS, and Foundation are some of the popular CSS frameworks that are widely used for designing mobile-friendly websites. These frameworks offer a range of pre-built styles and components that can be easily customized to create a responsive website design. Bootstrap, for example, is known for its powerful grid system, extensive documentation, and robust set of UI components. Tailwind, on the other hand, is known for its utility-first approach, which allows for more flexibility in creating completely unique designs. Tailwind is often considered to be suited for experts, while Bootstrap is beginner friendly.

Bootstrap was created by Mark Otto and Jacob Thornton as an instrument to maintain standardization across Twitter development teams. Version 1 becomes available in 2011, version 2 in 2012, version 3 in 2013 and version 4 in 2014. After 7 years the 5th version is released introducing several key changes. The issue here is for 7 years websites are being developed with Bootstrap 4, software engineers are learning and extending the framework and with the new ideas, formulated in the 5th version, a costly upgrade in terms of design time and resources is undoubtedly required. Major changes include the removal of jQuery (JavaScript library) from the dependency list, introducing Right to Left language support, adjustments to components such as forms, tooltips, dropdowns and more. Bootstrap is a widely-used and well-established front-end CSS framework (Elrom, 2016). It offers a comprehensive set of pre-designed components and styles, making it easy for developers to quickly create responsive websites with a consistent look and feel. Some of the key features of the latest major version of Bootstrap are:

- Easy to use: offers a straightforward and intuitive grid system, making it easy for developers to build layouts and responsive designs.
- Large community: has a massive community, which means you can find a lot of resources and support if you need help with your project.
- Rich components: provides a wide variety of UI components, including buttons, forms, navigation menus, and more, which can save a lot of time and effort in design and development.
- Customizable: allows developers to customize the CSS to fit the design needs of a specific project without losing the Bootstrap original feel.

Tailwind is a newer framework that has been gaining popularity in recent years. It was created by Adam Wathan and Steve Schoger in 2017 and unlike Bootstrap, it provides more low-level utility classes that developers can use to style their HTML. The original project is called Tailwind CSS and it provides only a vocabulary of classes that can be used to stylize and optimize web pages for mobile screens. The general idea here is to not constrain designers to a set of ready-to-use components but give the freedom of artistic choice in layout and structure. Nevertheless, to be competitive another project called Tailwind UI showcases a library of predefined default component templates. The main characteristics that can be used to describe Tailwind CSS are:

- Flexibility: offers a lot of flexibility to developers, as it provides a wide variety of utility classes that can be used to customize the design of a website.
- Configurable: developers can customize the configuration of Tailwind CSS according to their needs, such as adding new colors, breakpoints, or other custom styles.
- Lightweight: lightweight framework that can ship with less than 10kb in size, which means it is generally faster than Bootstrap in terms of loading times.
- Modern Design: offers a more modern and minimalist design compared to Bootstrap, which can be more appealing to some users.

These CSS frameworks provide a vocabulary and multiple rules for components based on different screen sizes. To target specific display widths “media queries” are used. Modern layouts nowadays target multiple breakpoints in pixel widths: above 1400px, above 1200px, 992px, 768px, 552px and below. Apart from helpful styling rules about fonts, colors and spacing, they provide ARIA labels for interactive components. ARIA or Accessible Rich Internet Applications is a consists of named roles and attributes that describe web content and

web applications (especially interactive Javascript ones). It is a supplemental markup used in HTML tags. Interactive components often include dropdowns, search bars, image galleries, modal popups and so on.

In the next section we discuss the key characteristics that enable accessibility on web sites and how international standards affect administrative bodies that provide public ICT solutions. Research into user experience on e-government web sites have been conducted (Nacheva, R., Bakaev, M, 2020) to identify the most important web design factors that impact their development process.

3. Web accessibility

Throughout the years a number of guidelines are introduced to allow web content to be accessible for people with disabilities. In the most common case users who are visually impaired use an application that reads aloud the content of the web page. Because not all content is in a text format, e.g. media like images, video, interactive maps and so on, specific attributes are assigned to these components, to describe and caption their meaning. Among the more popular and widely adopted rules for creating accessible web pages are the following:

- Alternative text for images – the alt attribute should be always used to provide a text alternative for images.
- Headings – proper headings (h1, h2, h3, etc.) should be included to provide a clear and logical structure to your content.
- Semantic HTML – Use semantic HTML elements like nav, section, article, and footer to provide meaning and structure to your content.
- Descriptive link text – descriptive link text should be providing context about where the link will take the user.
- Keyboard accessibility – ensure that all interactive elements on your page (like buttons, links, and form elements) can be accessed and used using only a keyboard.
- ARIA attributes – ARIA (Accessible Rich Internet Applications) attributes should be used to provide additional information to assistive technology users.
- Color contrast – there must be sufficient color contrast between text and background to ensure readability for all users.
- Video captions and transcripts – captions or transcripts must be present for all video content to make it accessible for users who are deaf or hard of hearing.
- Audio descriptions – audio descriptions must be included for video content to make it accessible for users who are blind or have low vision.
- Form labels – captions must be provided to associate labels with form inputs.
- Spacing – there must be enough space between clickable/tappable targets such as buttons or links on smaller screen sizes so that users do not accidentally interact with the wrong element.
- Focus – all interactive elements on a page must receive focus and are allowed to be focusable.

Accessibility does not always pertain to people with disabilities. It is also used to improve user experience in general, when ICT is used by the elderly, when the environment is causing difficulties for the user, e.g., bright sunlight or low connectivity.

Many different standards have been developed in recent years that aim to bring up these rules when developers are considering their approach when working on web system. EN 301 549 is a European standard that sets the accessibility requirements for information and communication technology products and services. The first iteration of the standard is developed in 2014. Countries in the European Union are required to comply with EN 301 549 when administrative bodies are offering public ICT services, including for example municipality official web sites.

The standard is specifically designed to ensure that people with disabilities have equal access to digital content and services, such as websites, software applications, and other digital resources. EN 301 549 is important for accessibility because it provides a set of guidelines and requirements for ICT products and services to ensure that they are accessible to people with disabilities. This includes guidelines for web content accessibility, software accessibility, and hardware accessibility, among others. The standard is relevant for many industries, including e-commerce, education, government, and healthcare, as it ensures that everyone has equal access to digital services and resources, regardless of their physical or cognitive abilities. Adhering to the standard can also help organizations avoid legal and financial penalties, as many countries have laws and regulations that require digital resources to be accessible.

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) are developed by the World Wide Web Consortium. WCAG is a set of guidelines for making web content more accessible to people with disabilities. It covers a wide range of recommendations for improving the accessibility of web content, including text alternatives for non-text content, keyboard accessibility, and the use of color.

Americans with Disabilities Act (ADA) is a US law that prohibits discrimination against people with disabilities and requires that all electronic and information technology be accessible to people with disabilities. It covers a broad range of digital content, including websites, mobile applications, and electronic documents. In America there is also a law called Section 508. It requires federal agencies to make their websites, software and hardware more accessible.

4. Audit tools for accessibility

When it comes to measuring accessibility, different instruments can be used in conjunction. One free and popular platform for evaluating web pages is PageSpeed Insights by Google. With PageSpeed Insights developers and regular users can provide a hyperlink to a page and analyze both Desktop and Mobile versions of the page. Evaluation is provided in different categories with a score from 0 to 100 with the latter being the best and optimal grade. The platform shows serious errors in red with some helpful tips on how to fix them, orange is for moderate warnings and green for successfully passed tests.

Browsers, based on the Google Chrome engine Chromium, also has built-in functionality called Lighthouse (similar to PageSpeed Insights) that can be used to test several aspects of good web design, including performance, accessibility, best practices and search engine optimization. For the purpose of this paper we have decided to mention several other alternatives:

- WAVE is a free web accessibility evaluation tool developed by WebAIM that provides visual feedback and suggestions on how to improve the accessibility of your website.
- Axe: a browser extension that can be used to test for accessibility issues in real-time, providing detailed explanations and suggested solutions.
- aXe Coconut: a cloud-based accessibility testing tool that can scan entire websites and provide detailed reports on accessibility issues.
- Accessibility Insights: a suite of accessibility tools that can be used to test websites for accessibility issues, including automated tests and manual checks.
- Tenon: a cloud-based accessibility testing tool that can be used to scan websites for accessibility issues and provide detailed reports and suggested solutions.
- Total1y: a free accessibility visualization toolkit that provides easy-to-understand visual feedback and guidance on how to improve the accessibility of your website.
- Pa1ly: an open-source accessibility testing tool that can be run locally or in the cloud, and provides detailed reports on accessibility issues.
- AudioEye is a digital accessibility platform that provides different tools and services including web toolbar, testing, compliance reports, fix suggestions and more.

In Bulgaria, the ministry of electronic governance adopts EN 301 549 in 2022 and all administrative bodies which provide public services are obligated to follow the guidelines for accessibility of ICT solutions. The document provided by the government lists 77 characteristics that are used to evaluate and audit web pages¹⁸. In addition all administrative bodies are required to publish a “Declaration of accessibility” that shows the grade of compliance. We have used both PageSpeed Insights and AudioEye to audit the official websites for the 5 regional municipalities and the central municipality in Varna. In fig. 1 the average results are shown

Only Municipality Varna and V. Varnenchik web sites have published the required Declaration of accessibility. The most common problems include unoptimized responsive design, low contrast between text and background colors, lack of ARIA labels and poorly captioned interactive elements. In our opinion the majority of official regional web sites look dated and perhaps due to budgeting issues they are not frequently maintained. Due to how the market operates, competitive salaries cannot be offered to employees in the public administration sector and as a result, ICT solutions suffer and degrade.

¹⁸ Requirements for accessibility, <https://egov.government.bg/wps/portal/ministry-meu/home/web-accessibility/obligation.to.ensure.accessibility>, accessed on 30.03.2023

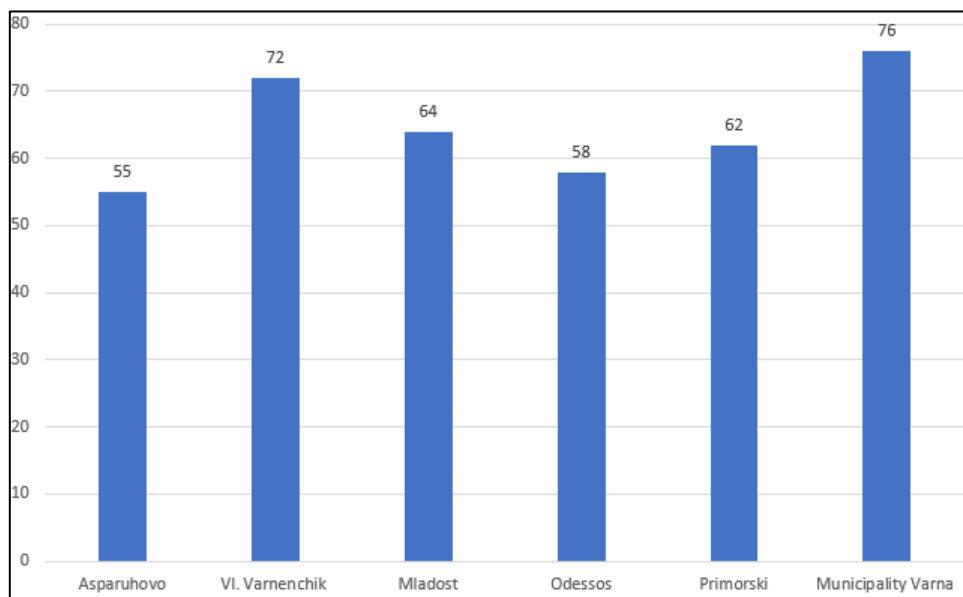


Figure 1. Accessibility score for the municipality websites. Source: Own contribution

5. Conclusion

In recent years, there have been significant changes in the software tools available for creating mobile-friendly and accessible websites. With the proliferation of smart devices with different screen sizes, it has become more important than ever to create websites that are optimized for all screen sizes. In addition, accessibility is increasingly becoming a crucial factor in website design, both for legal compliance and for improving the user experience. By using the right software tools and techniques, designers and developers can create websites that are both mobile-friendly and accessible, ensuring the success of their business in the digital age. Standards such as EN 301 549 are a driving force for expenditure for local administrative bodies to try and comply with accessibility guidelines. However, the overall results so far are less than expected. Meanwhile, technologies are evolving, new approaches and tools are introduced on the market and it is easier to organize their audits and reports than to adjust and update existing web pages.

Literature

- Adams, C. Resolution dependent layout, <https://www.themaninblue.com/writing/perspective/2004/09/21/>, [Accessed 30.03.2023]
- Dias, J., Carvalho, D., Rocha, T. & Barroso, J. (2022). Automated Evaluation Tools for Web and Mobile Accessibility: proposal of a new adaptive interface tool. *Procedia Computer Science* 204, pp. 297-304.
- Elrom, E., 2016. CSS, Bootstrap, & Responsive Design. *Pro MEAN Stack Development* pp. 131-164.
- Marcotte, E. Responsive web design, <https://alistapart.com/article/responsive-web-design/>, [Accessed 30.03.2023]
- Nacheva, R. & Bakaev, M., 2020. Elder Users' Experience Evaluation Of Bulgarian And Russian E-Government Websites. *Economic Science, education and the real economy: Development and interactions in the digital age 1*, pp. 241-256.
- Nacheva, R., 2022. Digital Inclusion Through Sustainable Web Accessibility. *Digital Transformation and Global Society: 6th International Conference, DTGS 2021, St. Petersburg, Russia, June 23–25, 2021*, Cham: Springer International Publishing, pp. 83-96.
- Paciello, Mike., 2000. *Web accessibility for people with disabilities*. Crc Press.
- Turner-McGrievy, G.M., Hales, S.B., Schoffman, D.E., Valafar, H., Brazendale, K., Weaver, R.G., Beets, M.W., Wirth, M.D., Shivappa, N., Mandes, T. & Hébert, J.R., 2017. Choosing between responsive-design websites versus mobile apps for your mobile behavioral intervention: presenting four case studies. *Translational Behavioral Medicine* 7, no. 2, pp. 224-232.

Облачна инфраструктура за нуждите на платформите за електронно обучение

Ivan MIHAYLOV

University of Economics, Varna, Bulgaria

imihaylov@ue-varna.bg

Abstract. Нуждата от платформи за електронно обучение се увеличава през последните години, особено с пандемията от COVID-19, която стимулира преминаването към този вид обучение. Повишеното търсене на електронно обучение създава нови предизвикателства пред образователните институции и бизнеса, особено по отношение на скалируемостта, сигурността и ефективността на разходите. Изграждането на технологично решение, което да отговори на изискванията и да расте с нуждите за дигитална трансформация би спомогнало за добрата работа на платформите за електронно обучение. Крайният резултат от въвеждане на подобно решение би се изразил в подобрена надеждност, оптимизиране на ресурсите и намаляване на разходите за организацията. Изследването има за цел да проучи необходимостта от облачна инфраструктура, която да поддържа работата на платформите за електронно обучение. По-конкретно, ще бъдат разгледани възможностите, които облачните технологии предлагат на електронното обучение, като виртуализация, мащабируемост и ефективност на разходите, както и предизвикателствата и съображенията за внедряване на облачна инфраструктура. Публикацията също така ще анализира казуси и проблеми, които могат да възникнат при използването на облачните инфраструктури за платформите за електронно обучение и ще предостави препоръки за образователните институции и фирми, които обмислят преминаване към облак. В публикацията е поставен акцент на решаващата роля на облачната инфраструктура за осигуряване на надеждна, сигурна и рентабилна платформа за електронно обучение и насърчава по-нататъшни изследвания и инвестиции в тази област.

Key words: E-learning platforms, Cloud infrastructure, Virtualization, Scalability, Cost efficiency.

Received: 25.04.2023

Revised: 02.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Електронното обучение придобива значителна популярност в академичния свят през последното десетилетие, водено от технологичния напредък и необходимостта му по време на пандемията, причинена от COVID-19. Платформите за електронно обучение осигуряват иновативен и гъвкав начин за предоставяне на образователни курсове и ресурси на студентите, като им позволяват достъп до материали и връзка с преподаватели и колеги от всяка точка на света, както и по всяко време и от различни устройства.

Нарастващото търсене на електронно обучение създава нови предизвикателства пред образователните институции и бизнеса, особено по отношение на скалируемостта, сигурността и ефективността на разходите. Облачните изчисления се очертават като обещаващо решение за справяне с тези предизвикателства и за подпомагане на нуждите на платформите за електронно обучение.

Чрез виртуализиране на ресурсите облачната инфраструктура позволява на платформите за електронно обучение динамично да разпределят изчислителни ресурси, което води до подобрена производителност и намалени разходи. Освен това облачната инфраструктура може да поддържа тяхната мащабируемост, което им позволява да обработват голям брой данни, без да компрометират производителността си или сигурността на данните.

Въпреки потенциалните ползи от облачната инфраструктура за платформи за електронно обучение има предизвикателства и съображения, които трябва да се отбележат:

- поверителност и сигурност на данните;
- зависимост от доставчика;
- съответствие с нормативните изисквания.

Също така има риск относно възможностите за достъпа на студентите до дигиталните учебни ресурси докато се намират вкъщи, включително проблеми с интернет свързаността. Това е важно, тъй като вариацията в свързаността може да повлияе на типа електронно обучение, при който преподавателите да могат да осигурят ангажираност на студентите с онлайн съдържание. Поради това е важно за университетите внимателно да оценят предимствата и предизвикателствата на облачните технологии, преди да внедрят облачна инфраструктура за своите платформи за електронно обучение.

Изграждането на цялостно технологично решение, което да отговори на текущите изисквания и да расте с нуждите за дигитална трансформация, би спомогнало за доброто поведение на платформите за електронно обучение.

2. Електронно обучение, платформи, достъпност

Платформите за електронно обучение са основен инструмент в образователния процес, който позволява на студентите да учат удобно от своите смартфони, таблети или компютри. Те осигуряват на студентите възможност за достъп до учебни материали, тестове и др. чрез уеб-базирани приложения или мобилни приложения. За да бъде реализирана работата на тези платформи, се използват сървъри, които осигуряват достъп до учебните средства за студентите чрез интернет. Платформите за електронно обучение (Learning Management Systems - LMS) са изградени от сложна архитектура, която включва използването на много приложения и услуги. Съществуват голям брой платформи за електронно обучение, като например Blackboard Learn, Moodle, Canvas, и др. В началото на 2020 г. пандемията от COVID-19 принуди много висши учебни заведения по целия свят да отменят преподаването лице в лице, да затворят вратите на университета и да накарат преподаватели, служители и студенти да работят и да учат от домовете си. Предвид постоянния характер на пандемията и потенциалната заплаха от по-нататъшни вълни на вируса, много висши училища решават да продължат да поддържат електронни курсове, както и да провеждат онлайн обучение. Проведени изследвания в Съединените щати (САЩ) разкриват, че по-голямата част от колегите са приели този подход (Staff, 2020), а ситуацията не е по-различна и в много други страни, включително Великобритания, Австралия и Ирландия (Cullinan et al., 2021).

Електронното обучение представлява „учене подпомогнато от използването на информационни и комуникационни технологии“ (Beetham, 2004). Погледнато в по-широк аспект електронното обучение е част от иновативното развитие в образователните институции. Обучение, където компютри или технологии за комуникация се използват като средство за преподаване. Всички етапи на обучението, от подготовката до представянето на информацията и проверката на знанията, използват електронни технологии. Въпреки това, преподавателят остава водещата фигура, която структурира и подготвя учебното съдържание. Идеята на електронното обучение е не да отмени присъствената форма, а да се комбинира с други методи за преподаване, за да се постигне по-ефективен образователен процес. За осъществяване на процеса на електронно обучение е необходимо наличието на средства за комуникация, което поставя тази форма на придобиване на знания в пряка зависимост от нивото на развитие на информационните и комуникационните технологии. Това мнение се споделя и от Yang (2010), като студентите в образователната система, базирана на облачна инфраструктура, ще продължат да присъстват лице в лице в традиционните аудитории, с тази разлика, че залите ще трябва да се оборудват с необходимите средства за електронното обучение. Изследователи като Gudanescu (2010) считат, че с комбинирането на традиционното обучение с други инструменти, като онлайн приложения, ще допринесе за подобряване на учебната среда и преподаването. Облачните инфраструктури ще окажат съществено влияние на съществуващата образователната система.

Широкото разпространение и голяма значимост за електронното обучение налагат необходимостта да бъдат изследвани някои фактори, които оказват влияние за функционирането му. Една от основните предпоставки за нормалното протичане на процеса е нуждата от добра свързаност към интернет. Поради тази причина правим анализ на данните, представени от НСИ (виж. Табл.1) за свързаността на домакинствата към интернет за периода 2017 -2022 г.

По статистически данни се наблюдава увеличаване на домакинствата, които имат достъп до интернет. През 2017 г. данните сочат, че достъп до интернет са имали 67,3% от домакинствата в България. Наблюдава се тенденция на покачване през следващите години и през 2022 г. 87,3% от домакинствата в България вече имат достъп до глобалната мрежа. От извадката може да се направи и извод, че голяма

част от тях имат свързаност по „широколентова интернет връзка“¹⁹, което допринася за безпроблемната работа с платформи за електронно обучение, видео-конферентни връзки за провеждането на лекции, упражнения и изпити. От резултатите в Табл. 1 може да се съди, че пред електронното обучение все още има пречки в по-слаборазвитите райони, както и в селата. Тези зависимости се наблюдават и в международен план като Rasheed et al. (2020) в свое изследване също откриват големи разлики в качеството на интернет свързаността на студенти, живеещи вкъщи или в общежитието до университета.

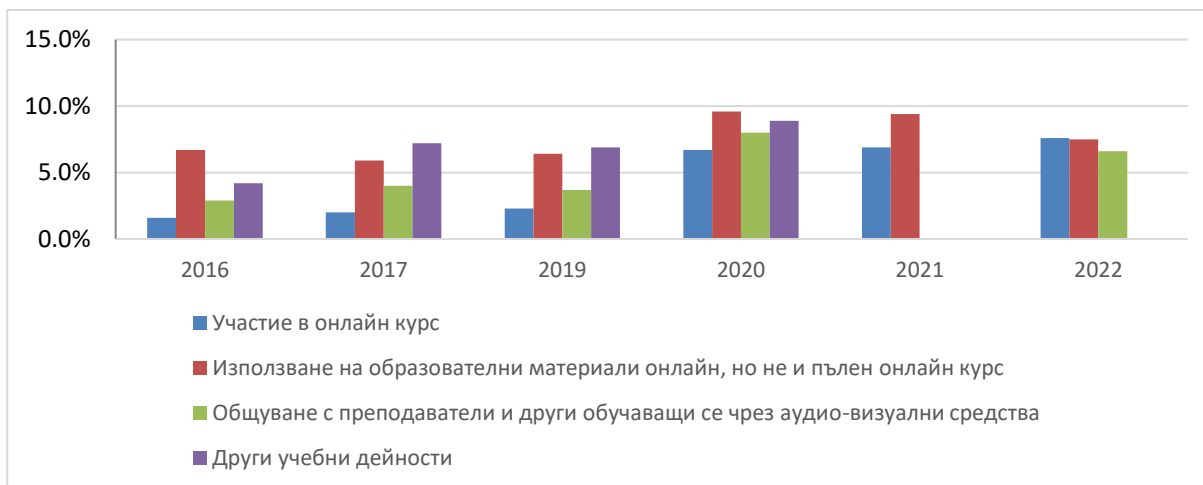
Таблица 1.

Достъп на домакинствата до интернет

Източник: НСИ, Адаптирана от автора

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Общо:	67,3%	72,1%	75,1%	78,9%	83,5%	87,3%
По райони:						
Северозападен	57,8%	65,2%	70,8%	66,2%	73,5%	83,1%
Северен централен	67,8%	68,5%	73,2%	74,8%	82,7%	85,6%
Североизточен	68,7%	73,9%	74,0%	77,7%	85,2%	85,4%
Югоизточен	62,1%	70,0%	74,7%	77,2%	81,7%	84,9%
Югозападен	70,5%	75,3%	77,8%	85,9%	86,2%	90,5%
Южен централен	70,4%	73,7%	75,3%	79,2%	85,5%	88,6%
По местоживее:						
В градовете	72,5%	76,3%	79,7%	83,8%	87,4%	88,8%
В селата	50,7%	59,0%	60,0%	63,4%	71,5%	82,4%
По видове връзки:						
Теснолентова връзка	2,3%	2,6%	1,5%	3,6%		
Широколентова връзка	66,9%	71,5%	74,9%	78,6%	83,5%	

Друга тенденция, която се забелязва е повишаване използването на интернет за учебни дейности. По направено проучване от НСА (виж. Фиг. 1) и анализирани на резултатите, можем да заключим, че броят на лицата, използващи интернет за учебни дейности през последните години расте. Забелязва се рязко покачване на процента потребители, които използват интернет за учебни цели през 2020 г. Това се дължи на въздействието на Covid-19 (виж Фиг. 1). Тенденцията на покачване продължава и през 2021 г. Забелязва се леко намаляване на процента през 2022 г., което може да се обясни с нормализирането на обстановката с COVID-19 и възстановяване на присъствения учебен процес.



Фигура 1. Лица, използващи интернет за учебни дейности.

Източник: (НСИ, 2023), Адаптирано от автора.

¹⁹ Под широколентова интернет връзка в публикацията разбираме възможността за едновременно пренасяне на глас, видео и данни, предлагана от някои интернет доставчици.

Това твърдение се подкрепя и от изследване на асоциацията на европейските университети (EUA), което сочи, че 90% от висшите учебни заведения в Европа са преминали към електронно обучение за голяма част от групите си студенти (Gaebel, 2020).

От гледна точка на информационните и комуникационните технологии (ИКТ) платформата за електронно обучение се състои от хардуер, операционна система и съответното приложение с конкретна цел. Ето защо трябва да се има предвид, че за да се определи общия капацитет на платформата е нужен анализ и на трите съставни елемента. В свои изследвания някои автори дават следното определение: „Платформата за електронно обучение е система, която осигурява интегрирана подкрепа за шестте дейности - създаване, организация, предаване, комуникация, сътрудничество и оценка - в образователен контекст“ (Piotrowski, 2010). Чрез това определение, платформата за електронно обучение може да се разглежда като управлявано хранилище на образователни елементи.

Съществуват голямо разнообразие от платформи за електронно обучение: някои са собствени разработки: SEND от UAM Xochimilco – Universidad Autónoma Metropolitana, e-Learning Shell (eLSe) от Русенски университет „Ангел Кънчев“, други са от типа Free and Open-Source Software (FOSS) - Moodle и Canva и платени като BlackBoard и Docebo. В този силно конкурентен сектор има два основни вида платформи - за академична употреба и за бизнес, въпреки че някои се използват и в двата случая, като например Moodle. Тя също е безплатна и предпочитана от много организации.

Платформите за електронно обучение имат модел, който се основава на мащабируемостта. Те могат да обслужват голям брой студенти и преподаватели с относително малко увеличение на експлоатационните разходи и операциите. Това дава възможност на платформите за електронно обучение да предоставят услуги на големи организации и учебни институции с много студенти, без значително увеличаване на разходите. От друга страна, тази мащабируемост може да доведе до някои ограничения, като например загуба на персонализация в обучението. Платформите за електронно обучение могат да бъдат ограничени във възможността си да предлагат персонализирани програми за обучение на голям брой студенти. Освен това, мащабируемостта може да доведе до затруднения в контрола на качеството на обучението.

3. Облачна инфраструктура за платформите за електронно обучение

Изследователите в областта на облачните технологии дават различни определения за понятието облачна инфраструктура или наричана за по-кратко „облак“. Често няма ясно изразена граница между тези понятия. За целите на изследването ще приемем по-общото определение: „Компютърен „облак“ – това е множество от взаимнозаменяеми физически машини – сървъри и др., чиито изчислителни ресурси са обединени с цел предоставяне на качествени и евтини „облачни“ услуги на широк кръг потребители“ (Иванова и др., 2021). Според други автори „терминът облак се е наложил като абстракция за представяне на интернет и други комуникационни системи, както и на прилежащите им инфраструктури“ (Сълова и др., 2018). Инфраструктура се отнася до физическата архитектура, в която се включват платформите и съоръженията. Понятието облачна инфраструктура обединява физическата архитектура и изчислителните системи, които изпълняват и показват активността на облачния сървър. В настоящата публикация под облачна инфраструктура приемаме следното определение: компютърна инфраструктура, която позволява на потребителите да достъпват и използват компютърни ресурси като хардуер, софтуер и данни през интернет. Това дава възможност на потребителите да използват тези ресурси без те да са физически на техните устройства.

За целите на проучването можем да открием четири основни вида облаци:

- **Частен облак (Private cloud)** – Инфраструктурата е достъпна само и единствено от една организация и не се споделя с други потребители.
- **Общностен облак (Community cloud)** – Предоставя виртуална среда чрез множество споделени сървъри, които са общодостъпни през публичната мрежа. Различни организации използват и споделят ресурси и услуги въз основа на общи изисквания.
- **Публичен облак (Public cloud)** – Услугите се предоставят срещу заплащане и се използват от множество потребители и организации.
- **Хибриден облак (Hybrid cloud)** – Комбинира процеси и услуги, които могат да се наемат от доставчик, както и такива, които се поддържат изцяло от самата организация.

Съществуват и други видове облачни инфраструктури, които не са обект на разглеждане в настоящата разработка.

В световен мащаб използването на облачни услуги расте с бурни темпове. Приходите на доставчиците на облачни услуги са се увеличили до 364 милиарда щатски долара, като през 2027 г. се очаква да достигнат до 522 милиарда (Mlitz, 2021). По отношение на България това не е така – едва 12,8% от предприятията използват облачни инфраструктури (НСИ - Предприятия, които използват компютърни услуги в облак, 2021).

Основните причини за това са свързани с притесненията на организациите за сигурността на данните – до колко те ще останат поверителни и защитени от неправилен достъп, зловреден софтуер, хакерски атаки.

Частните облачни инфраструктури позволяват пълен достъп до хранилището на данни и до сървърите. Това позволява на институциите да контролират действията и достъпа до информация, което е от съществено значение за поверителни, лични, финансови или други важни данни.

При публичния облак доставчикът предлага своите отдалечени изчислителни ресурси като услуга на физически и на юридически лица. Капацитетът на тази услуга се споделя, виртуализира и предлага обикновено, посредством абонаментна схема. Ако в единия край на спектъра е публичния облак, то в другия може да се посочи времето в края на 2000 г., когато всичко се е изграждало на собствен хардуер и е типичен пример как се е работило в ИТ сферата преди ерата на облачното пространство. Изисквало се е голям ИТ екип, скъпи сървъри и е имало нужда от много планиране и разширяване, за да се покрият нуждите на организациите.

Считаме, че изграждането на частна облачна инфраструктура за нуждите на платформите за електронно обучение е нещо като златната среда между двете крайности. Тя се използва за собствени нужди, локално (в собствен център за данни) или външно. Може да се управлява от собствен ИТ екип или трета страна, специализирана в тази услуга, която се грижи за проблеми с настройката, мониторинга, архивирането и поддръжката на облака. В изследването ще се съсредоточим върху решенията на частна облачна инфраструктура в контекста на електронното обучение.

Инвестирането в частна облачна инфраструктура за платформите за електронно обучение предоставя следните предимства за университета:

- d) **Сигурност на данните** – Частната облачна инфраструктура предоставя възможност за самостоятелен контрол на типа и силата на защита на данните и услугите, за да се намали максимално риска от хакерски атаки. В допълнение може да се добави криптиране или дори специализиран екип от хора, които да подсилят защитата на системата с данни. Тя позволява на университета да не се ограничава с публични облачни решения, които предлагат ограничена сигурност и поставят учебните материали и данните под риск от загуба или кражба. При напълно безопасна виртуална среда, студентите могат да притежават пълен достъп до всички учебни ресурси, да разполагат с необходимата им гъвкавост.
- e) **По високо бързодействие на платформата** – Частната облачна инфраструктура позволява на студентите да имат значително по-бърз достъп до учебните материали и по-малко време за изчакване на платформите за електронно обучение, адаптирани специално за техните нужди.
- f) **Контрол** – При използването на частна облачна инфраструктура се запазва контрола над нея и над предоставяната услуга. Лесно могат да се приложат различни мерки – от двуфакторно удостоверяване до криптиране на всички потоци от данни. Частната облачна инфраструктура позволява на университета по-ефективно да управлява данните на всички студенти, преподаватели и административен персонал на институцията.
- g) **Оптимизиране на разходите** – Разходите при използване на публичен облак може да изглеждат по-ниски в сравнение с първоначално направените инвестиции по създаването на частна облачна инфраструктура. Но това се променя в дългосрочен план, поради увеличаването на нуждите на организацията, нараства и необходимостта от ресурси, което ще доведе до повишаване на абонаментния план. Аналогично е и с нуждата от повече дисково пространство. Възможна е и промяна в ценовата политика на доставчиците, което отново ще доведе до по-високи разходи.
- h) **Гъвкавост** – Като частната, така и публичната облачна инфраструктура могат да бъдат виртуализирани и мащабиращи по желание. Частната дава много повече контрол и гъвкавост в начина за настройване и конфигурация. Тя позволява използването на всякакъв вид софтуер с отворен код или търговски софтуер заедно със собствен LMS. Това важи и за достъпа до повече дисково пространство, памет, мощност на процесора и др. Докато повечето публични облачни услуги предоставят набор от няколко конфигурирани пакета и нива.
- i) **Устойчивост** – Частната облачна инфраструктура предоставя разпределена и мащабируема среда при нужда (като насрочени изпити, например), която да бъде по-устойчива, отколкото изолиран център от данни. Публичният облак може да предложи същото при толерантност към грешки, но с по-малко контрол и като универсално решение, на което не винаги може да се разчита за покриване на всички нужди.

За изграждането на частна облачна инфраструктура е нужно правилно конфигуриране на хардуерното оборудване и софтуерните приложения, както и спазване на нормативните изисквания на университетите.

4. Заключение

Нуждата от това изследване беше породена след сблъсък с проблеми, свързани с използването на облачни технологии при подготовка на проект за изнасяне на платформа за електронно обучение в облачна инфраструктура. Въз основа на направените проучвания по-горе, можем да обобщим, че необходимостта от изграждане на облачна инфраструктура за нуждите на платформите за електронно обучение е комбинация от различни социални, технологични и икономически достижения и различни видове иновации. Електронното обучение играе ключова роля в трансформацията на висшето образование. То може да насърчи промяната в образователната реформа. Резултатите от това изследване показват, че електронното обучение може да направи процеса по обучение по-ефективен и да осигури на студентите достъп до по-качествено образование.

Облачните технологии са утвърден подход във всички видове проекти през последните няколко години. Това отваря нови хоризонти за изследвания и развитие за образованието. Една от тези възможности се представя под формата на динамично разгръщащи се виртуални среди. Това осигурява на образователните институции по-голяма гъвкавост при разпределението на техните компютърни ресурси. Платформите за електронно обучение се нуждаят от хардуерни и софтуерни ресурси, именно затова преминаването към облачна инфраструктура би спомогнало за по-лесното управление на ресурсите. Изграждането на частна облачна инфраструктура е важна стъпка в дигиталната трансформация и модернизация на образованието и подобряването на услугите, които университетът предоставя на своите студенти, преподаватели и служители. Това е дълъг и сложен процес, но с правилната стратегия и инвестиции може да се постигне голям успех и по-голяма ефективност в цялостната работата на университетите.

Използвана литература:

- Beetham, H. (2004) 'Review: "Developing e-Learning Models for the JISC Practitioner Communities"'.
Cullinan, J. Flannery, D. Harold, J. Lyons, S. Palcic, D., 2021. The disconnected: COVID-19 and disparities in access to quality broadband for higher education students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.
Gaebel, M., (2020) Covid-19 and digitally enhanced learning and teaching: New opportunities in challenging times. [Online] Available from: <https://www.eua.eu/resources/expert-voices/178-covid-19-and-digitally-enhanced-learning-and-teaching-new-opportunities-in-challenging-times.html> [Accessed: 10 03 2023].
Gudanescu, N. (2010) Using Modern Technology for Improving Learning process at Different Educational Levels, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, pp. 5641-5645.
Ivanova, A.S., Stojkova, V.D., Ivanova, G.I., Ibrjamova, E.S., Smrikarova, S.R., Hristov, C.H., Georgiev, C.S., Vasilev, C.I. and Aliev, J. 2021 *Narachnik po inovativni obrazovatelni tehnologii*. Ruse.
Mlitz, K. (2021) Public cloud market revenue worldwide from 2012 to 2027. [Online] Available from: <https://www.statista.com/statistics/477702/public-cloud-vendor-revenue-forecast/> [Accessed: 08 04 2023].
NSI (2023) Natsionalen statisticheski institut - *Litsa, izpolzvashti internet za uchebni deynosti*. [Online] Available from: <https://www.nsi.bg/bg/content/18670/лица-използващи-интернет-за-учебни-дейности> [Accessed: 12 03 2023].
NSI (2021) Natsionalen statisticheski institut - *Predpriyatiya, koito izpolzvat plateni kompyutarni usluzhi v oblak*, [Online] Available from: <https://www.nsi.bg/bg/content/12759/предприятия-които-използват-платени-компютърни-услуги-в-облак> [Accessed: 01 03 2023].
Piotrowski, M., 2010. What is an E-Learning Platform? Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications. IGI Global.
Rasheed, R. A., Kamsin, A. and Abdullah, N. A. (2020) 'Challenges in the online component of blended learning: A systematic review', *Computers and Education*.
Schwab, K. (2016) 'The Fourth Industrial Revolution', *World Economic Forum*, Cologny. Geneva, Switzerland.
Singh, H., (2021) 'Challenges and Opportunities for the Global Implementation of E-Learning Frameworks' [Online] Available from: <https://www.igi-global.com/chapter/building-effective-blended-learning-programs/277742>. [Accessed: 10 04 2023].
Staff, C., 2020. Here's a list of colleges' plans for reopening in the fall. *Chronicle of higher education*. [Online] Available from: <https://www.chronicle.com/article/heres-a-list-of-colleges-plans-for-reopening-in-the-fall/> [Accessed: 29 03 2023].
Sulova, S. et al. (2018) *Internet tehnologii*. Varna: *Nauka i ikonomika*.
Yang, C., Chang, C. and Chien, L. 2010. A Teacher Control Model of A Blended Learning Environment Based on A Typical Classroom in Secondary School. *2nd International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET 2010)*, pp-720-724.

Инструменти за дигитализация на училищното управление

докторант Деан Василев

Икономически университет – Варна
dean_vasilev@ue-varna.bg

Резюме. Дигитализацията на училищното управление е важен процес, който може да улесни и подобри много аспекти на управлението на училищата. Съществуват множество инструменти, които могат да бъдат използвани за дигитализация на училищното управление и в доклада се представят някои от тях. Разгледаните програми са само някои от многото възможности, които могат да бъдат използвани за дигитализация на училищното управление. Важно е да се избере програмата, която най-добре отговаря на нуждите на конкретното училище и да се осигури подходящо обучение на персонала за използването ѝ. Настоящият доклад има за цел да представи степента на дигитализация на училищното управление в България, както и да направи анализ на най-използваните инструменти подпомагащи този процес.

Ключови думи: дигитализация на образованието, училищно управление, дигитални технологии

Received: 26.04.2023

Revised: 02.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Дигиталните технологии са станали неизбежна част от всички сфери на живота ни, включително и в образованието. Те предлагат множество възможности за подобряване на качеството на обучението и управлението на училищата. В този контекст, дигиталната трансформация на училищното управление е ключов процес, който може да доведе до по-ефективно и ефикасно управление на училищата.

Дигиталната трансформация на училищното управление включва множество процеси, като внедряване на цифрови технологии за управление на информацията, автоматизация на рутинните задачи, изграждане на електронни системи за комуникация и сътрудничество, и много други. Внедряването на дигиталните технологии може да има значителни ползи за училищното управление, включително по-ефективно използване на ресурсите, по-добра комуникация и координация, и подобрени образователни резултати.

През последните години се появяват все повече иновативни технологии и инструменти за дигитално управление на училищата. Към тях се включват например управление на информацията в един централен регистър, електронна система за оценяване и наблюдение на учебния процес, електронни платформи за обучение и дистанционно обучение, и много други.

Важно е да се отбележи, че дигиталната трансформация на училищното управление не е просто внедряване на нови технологии. Това е комплексен процес, който изисква също и промени в културата на училището, в обучението на персонала и в организацията на работата. Само по този начин може да се постигне истински успех в дигиталната трансформация на училищното управление.

Целта на настоящия доклад е да се представи степента на дигитализация на училищното управление в България, както и да направи анализ на най-използваните инструменти подпомагащи този процес.

2. Дигитална трансформация на българското училищно управление

Дигиталната трансформация в процеса на училищното управление е важен компонент за постигането на ефективност и ефикасност в управлението на училищата. Това включва използването на

различни инструменти и модели, като електронни системи за управление на проекти, информационни системи за управление на образователните процеси, и други.

Електронните системи за управление на проекти могат да помогнат в училищното управление да планира и изпълнява проекти по-ефективно, като предоставят инструменти за следене на прогреса и възможност за комуникация между членовете на екипа. Информационните системи за управление на образователните процеси могат да помогнат в училищното управление да планира и оптимизира оперативните дейности (Енев, 2016).

Дигиталната трансформация в управлението на образованието се отнася до интегрирането на цифрови технологии във всички аспекти на образователната администрация (Денчев & Христов, 2012). Това може да включва различни инструменти и модели като системи за управление на обучението (LMS), информационни системи за студенти (SIS) и платформи за анализ на данни (Heyden et al., 2020). Тези технологии помагат за рационализиране на административните процеси, подобряване на комуникацията между администратори, учители и студенти и предоставят ценни данни за вземане на информирани решения (Лазаров & Мондева, 2016).

Едно от ключовите предимства на дигиталната трансформация в образованието е възможността за автоматизиране на рутинни задачи и освобождаване на време за по-стратегически инициативи. Например LMS може да автоматизира разпределението на задачите и процеса на оценяване, освобождавайки време на учителите да се съсредоточат върху по-лични и значими взаимодействия с техните ученици.

Има няколко инструмента и технологии, които могат да се използват в подкрепа на дигиталната трансформация в управлението на образованието (Джамбазов, 2018):

- Системи за управление на обучението. LMS е софтуерна платформа, която позволява на училищата да управляват и предоставят онлайн и смесени програми за обучение. Той осигурява централизирано място за съхранение и организиране на съдържанието на курса, проследяване на напредъка на учениците и провеждане на оценки.

- Информационни системи за студенти. SIS е софтуерно приложение, използвано за управление на данни за студенти и административни процеси, като например записване, проследяване на присъствие и отчитане. Цифровата SIS може да помогне за рационализиране на административните процеси и да осигури достъп в реално време до данните на учениците за администратори, учители и родители.

- Технологии в класната стая. Интерактивни дисплеи, таблети, лаптопи и други образователни технологични инструменти могат да подобрят опита на учениците в класната стая и да помогнат на учителите да ангажират и мотивират учениците.

- Анализ на данни и табла за управление. Инструментите за анализ на данни могат да се използват за събиране и анализиране на данни за представянето на учениците, ефективността на учителите и други ключови показатели за училищното представяне. Таблата за управление могат да осигурят информация в реално време за напредъка на учениците и да помогнат на администраторите да вземат информирани решения за това как да разпределят ресурсите и да подкрепят успеха на учениците.

Инструменти за сътрудничество. Инструментите за сътрудничество, като онлайн дискуссионни форуми, платформи за споделени документи и софтуер за виртуални срещи, могат да поддържат дистанционно и смесено обучение, да улеснят професионалното развитие на учителите и да подобрят комуникацията и сътрудничеството между преподавателите.

Това са само няколко примера за типовете инструменти и технологии, които могат да подкрепят дигиталната трансформация в управлението на образованието. Чрез използването на тези инструменти училищата могат да подобрят ефективността на своите операции, да подобрят качеството на преподаване и учене и да подкрепят по-добре успеха на учениците.

Анализът на данни е друг критичен компонент на цифровата трансформация в образованието. Събирайки и анализирайки данни от различни източници, образователните администратори могат да получат ценна информация за представянето на учениците, ефективността на учителите и други ключови показатели за успех. След това тази информация може да се използва за вземане на решения, базирани на данни, по-ефективно разпределяне на ресурсите и подобряване на общите резултати (Kamsker et al., 2020).

Също така си струва да се отбележи, че дигиталната трансформация в образованието не е само прилагане на технологии. Става дума и за промяна на мисленето, процесите и културите. Успешната цифрова трансформация в образованието изисква сътрудничество между администратори, учители и ученици, както и ангажимент за непрекъснато усъвършенстване и учене.

Дигиталната трансформация в управлението на образованието предлага изобилие от предимства, включително подобрена ефективност, подобрена комуникация и достъп до ценни прозрения за данни. Възприемайки цифровите технологии, образователните институции могат да създадат по-ефективни и отзивчиви образователни системи, които по-добре да обслужват нуждите на своите ученици и общности. Прилагането на дигитална трансформация в образованието обаче идва и с предизвикателства. Едно от основните предизвикателства е да се гарантира, че всички заинтересовани страни имат достъп до

технологията и обучението, необходимо за ефективно използване на новите инструменти и системи (Altinay et al., 2016). Това може да бъде особено трудно в общности с недостатъчни ресурси или в райони с ограничен достъп до технологии. Друго предизвикателство е поверителността и сигурността на данните. С увеличеното използване на технологиите в образованието нараства загрижеността относно защитата на чувствителната информация за учениците и учителите. Образователните институции трябва да прилагат строги мерки за сигурност, за да гарантират, че данните са защитени и че поверителността се поддържа. Важно е да се вземе предвид въздействието на цифровата трансформация върху работната сила. Интегрирането на технологиите в образователната администрация може да доведе до елиминирането на определени роли, като административен помощен персонал, и да създаде необходимост от нови умения и работни роли, като анализатори на данни и технологични специалисти. От съществено значение е образователните институции да се занимават проактивно с тези проблеми с работната сила, като предоставят обучение и подкрепа на служителите, които могат да бъдат засегнати от тези промени (Redjep et al., 2021).

Дигиталната трансформация в управлението на образованието представлява както възможности, така и предизвикателства. Възприемайки технологиите, образователните институции могат да подобрят ефективността, да подобрят комуникацията и да получат ценна информация за представянето на учениците. Въпреки това е важно да се вземе предвид въздействието върху всички заинтересовани страни и да се гарантира, че всеки има необходимата технология и умения, за да участва ефективно в процеса на трансформация.

Дигиталната трансформация на българското училищно управление може да се определи като процес на използване на дигитални технологии и ресурси за оптимизиране на управленските дейности и подобряване на качеството на образованието. Този процес има за цел да улесни управлението на училищата, да намали времето за изпълнение на рутинните задачи и да подобри комуникацията между ученици, учителите и родителите.

Някои от ключовите елементи на дигиталната трансформация на българското училищно управление включват (фиг. 1):



Фигура 1. Елементи на дигиталната трансформация на българското училищно управление
Източник: Собствена разработка

- **внедряване на информационни системи** – тези системи предоставят учениците, учителите и администраторите достъп до редица инструменти за управление на училището, като управление на данните за учениците, оценки, календари и други ресурси;
- **електронни учебни материали** – тези материали са в дигитален формат и могат да бъдат използвани за учебна подкрепа и допълнително обучение. Те могат да се достъпват онлайн и да бъдат персонализирани според нуждите на учениците;
- **уеб сайтове и портали** – тези сайтове и портали предоставят информация за **училището**, като програми, събития, новини, ресурси и друга полезна информация;
- **електронна поща** – този инструмент позволява на учителите и администраторите да комуникират с учениците, родителите и други заинтересовани страни по ефективен начин;
- **управление на проекти** – този инструмент може да бъде използван за управление на училищните проекти, като следене на напредъка, планиране на срокове и управление на ресурсите;

- **анализ на данни** – този инструмент може да помогне на учителите и администраторите да анализират данните за учениците и да идентифицират най-добрите практики и нуждите за подобрения в образователния процес.

Дигиталната трансформация на училищното управление може да допринесе за по-ефективното управление на училищата, за подобряване на образователния процес и за подготовката на учениците за бъдещето, в което дигиталните технологии ще играят все по-голяма роля.

3. Прилагане на дигиталните технологии в професионалната дейност на директора

В наши дни, дигиталните технологии са неотменна част от почти всички професионални дейности, включително и на училищния директор. Те могат да помогнат за оптимизиране на работния процес, повишаване на ефективността и намаляване на времето, необходимо за извършване на административни задачи.

В професионалната дейност на училищния директор дигиталните технологии могат да бъдат използвани за управление на административни функции, включително управление на документи, записване на срещи, управление на графици и други. Освен това, дигиталните технологии могат да се използват за комуникация между училищните служители, като се включат чат, видеоконференции, електронна поща и социални мрежи.

Директорът може да използва дигитални инструменти за управление на проекти и задачи. Това включва онлайн инструменти за управление на проекти, които могат да помогнат да се следят прогреса и да се координират усилията на различните служители. Дигиталните инструменти за управление на задачи могат да помогнат за по-ефективно разпределение на задачите и следене на прогреса на работата.

В процеса на дигитализация на училищното управление се използват редица инструменти, целящи автоматизирането на оперативните процеси в дейността на директора. Най-широко използваните дигитални инструменти и технологии за управление на училищното образование са: Националната електронна информационна система за предучилищното и училищното образование (НЕИСПУО), Информационна система АдминПРО, Електронен дневник – Школо, облачните технологии.

Националната електронна информационна система за предучилищното и училищното образование. Чрез нея се извършва събирането, обработването, използването и съхраняването на информацията в системата на предучилищното и училищното образование.

Първичното събиране и обработване на информацията за модулите се осъществява в институцията. Информацията се подава към НЕИСПУО, подписана с електронен подпис от директора на институцията. Събираната от институцията информация, се обработва чрез НЕИСПУО и други информационни продукти, интегрирани с нея и обслужващи определени дейности или процеси в образованието. Информацията се събира, обработва и съхранява в съответствие с Регламент (ЕС) 2016/679 на Европейския парламент и на Съвета от 27 април 2016 г. относно защитата на физическите лица във връзка с обработването на лични данни и относно свободното движение на такива данни и за отмяна на Директива 95/46/ЕО (Общ регламент относно защитата на данните) (ОВ, L 119, 4.05.2016 г.), Закона за защита на личните данни, Наредбата за обмен на документи в администрацията, приета с ПМС № 101 от 2008 г. (ДВ, бр. 48 от 2008 г.), и с Наредба за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност, приета с ПМС № 186 от 2019 г. (ДВ, бр. 59 от 2019 г.).

След приключване на учебната година в институцията се архивира информацията за дейността за съответната учебна година и се съхранява в НЕИСПУО.

Информацията в НЕИСПУО се събира, съхранява и ползва от длъжностни лица, определени със заповед на директора на институцията, на министъра на образованието и науката, на ръководителя на административната структура към МОН, на директора на НИО или на ръководителя на съответния първостепенен разпоредител с бюджет.

Информационна система АдминПРО (AdminPro). АдминПРО е електронна система за управление на училищното образование, която помага за оптимизиране на процесите в училища и за подобряване на управлението на образователния процес. Системата предлага множество функции, които включват управление на ученик информация, управление на класове и предмети, генериране на документи, управление на финансовите процеси, анализ на данни и др.

Админ Про помага за улесняване на комуникацията между учители, ученици, родители и административен персонал. Системата може да бъде интегрирана с други софтуерни решения, като такс платформи или банкови системи. Общо взето, АдминПРО предлага ефективно управление и автоматизация на процесите в училище, което подобрява ефективността на изпълнение на оперативни задачи.

Електронен дневник – Школо (shkolo.bg) – най-разпространената платформа за е-дневник. Електронният училищен дневник на Школо е компютърно базирана система за управление и

организиране на информация, свързана с училището. Основната цел на електронния училищен дневник е да дигитализира традиционните училищни дневници на хартиен носител и да предостави централизирана и лесно достъпна платформа за съхранение и споделяне на информация. Информацията, която може да се съхранява в електронен училищен дневник, обикновено включва записи за присъствие на учениците, оценки, графици на класове, домашни задачи и други важни събития или дейности, свързани с училището.

Едно от основните предимства на използването на електронен училищен дневник е, че може да спести време и да подобри точността и ефективността на комуникацията между учители, ученици и родители. Може също така да предоставя актуализации и известия в реално време, което улеснява всеки да бъде информиран и актуален. Освен това електронните училищни дневници могат да бъдат достъпни отвсякъде, което улеснява достъпа на учители, ученици и родители до информация и комуникация помежду си, дори когато не са на едно и също физическо място.

Като цяло електронният училищен дневник е ефективен инструмент за модернизиране на училищната администрация и подобряване на комуникацията и сътрудничеството между учители, ученици и родители.

Облачните технологии. Работата в споделена среда е важен съвременен акцент на облачните технологии. Директорите имат редица казуси, в които се изисква да се получи като резултат общ файл – график, дневник, план, проект и пр. Като форма на обучение споделената среда има приложение в проектно-базираните подходи (Колева и др., 2017).

Възможността за споделяне на файл/папка касае конфиденциалността на информацията – трябва да се има предвид, че всеки път като се създава файл/папка в споделено място, информацията е достъпна до сътрудници. Това се напомня със служебно съобщение. Всеки сътрудник може да има различно ниво на достъп: собственик, реактор, само коментар, само преглед. Може да се определи и време за достъп до файла. Нивото на достъп може да бъде променено по всяко време (Сълова и др., 2018).

Облачните технологии имат значителен принос за ефективното управление на училищата. В този доклад се разглеждат възможностите, които облачните технологии предлагат за училищните директори и как те могат да се възползват от тях.

- **Достъпност на информация.** Една от най-големите предимства на облачните технологии е тяхната достъпност. Училищният директор може да има достъп до информацията от всякъде, където има интернет връзка. Това прави възможно управлението на училището от разстояние, дори и от вкъщи или по време на пътуване.
- **Споделяне на информация.** Облачните технологии позволяват на училищния директор да споделя информация с други участници в училищната общност. Това включва учителите, родителите и учениците. Споделянето на информация може да стане по-лесно и по-бързо с помощта на облачните технологии, като например използване на електронна поща, облачни дискове или социални мрежи.
- **Системи за управление на училищата.** Системите за управление на училищата (LMS) са интегрирани облачни технологии, които позволяват на училищните директори да управляват училищните програми и да следят успеха на учениците. LMS могат да бъдат използвани за качване на учебни материали, организиране на онлайн уроци и тестове, следене на присъствието и много други.
- **Сигурност.** Съхраняването на информация в облака може да бъде по-сигурно от съхраняването на информация на локални устройства. Облачните доставчици предоставят сигурността на данните, като използват криптиране на данните, редовни бекъпи и други технологии. Това прави информацията по-защитена от злонамерени хакерски атаки.
- **Сътрудничество и комуникация.** Облачните технологии предоставят възможност за улесняване на комуникацията между училищния директор и другите участници в училищната общност. Това може да включва споделяне на документи, обмен на електронни съобщения и организиране на онлайн срещи.
- **Икономически ефект.** Използването на облачните технологии може да бъде икономически изгодно за училищата, тъй като те намаляват разходите за поддръжка на локални компютърни системи. Поддръжката на облачни системи се извършва от доставчика, което намалява разходите за закупуване и поддръжка на сървъри и хардуерни компоненти.
- **Гъвкавост.** Облачните технологии предоставят гъвкавост при управлението на училището. Те позволяват на училищния директор да добавя и премахва услуги според нуждите на училището, без да бъде необходима закупуването на нов хардуер и софтуер.
- **Мобилност.** Облачните технологии позволяват на училищния директор да работи от всяко място, където има интернет връзка. Това може да бъде изключително полезно за училищните директори, които имат нужда да пътуват или да работят от различни места.

Облачните технологии предоставят значителни възможности за училищните директори да управляват училищата по-ефективно и ефективно. Те предоставят лесен достъп до информацията, споделяне на информация, системи за управление на училищата, сигурност, сътрудничество и комуникация, икономически ефект, гъвкавост и мобилност.

4. Заключение

Дигиталната трансформация на училищното управление е важен процес, който може да подобри ефективността и качеството на образованието. Интегрирането на дигиталните технологии в училищното управление може да подпомогне вземането на по-добри решения и оптимизирането на процесите. Използването на инструменти като уеб базирани платформи, социални медии, облачни технологии и други може да подпомогне дигиталната трансформация на училищното управление. Необходимо е да има ясна стратегия за дигитална трансформация, която да бъде внедрена от училищното ръководство с подкрепата на учителите и другите служители в училището. Важно е също да се обърне внимание на обучението и подготовката на учители и ученици за използването на дигиталните технологии в училищното образование и управление.

Всички тези фактори могат да допринесат за успешната дигитална трансформация на училищното управление и подобряването на качеството на образованието в България.

Използвани източници

1. Денчев, С. & Христозов, Д., 2012. Информирание и информационно брокерство. София: академично издателство "Проф. Марин Дринов".
2. Джамбазов, В., 2018. Информационни технологии в практиката. София: изд. НБУ.
3. Енев, Й. & Димитрова, П., 2014. Сравнителен анализ на системите за управление на задачите, Варна: сборник Информационните технологии в бизнеса и образованието, изд. „Наука и икономика“.
4. Колева, Е. и др., 2017. Облак технологиите в професионалната дейност на учителя. Варна: ун. изд. ШУ.
5. Лазаров, Л. & Мондева, М., 2016. Информационните технологии в училищната администрация и управление. Учителят прави училището. Велико Търново: Университетско издателство „Св. Св. Кирил и Методий“.
6. Сълова, С., Тодоранова, Л., Лазарова, Н. & Банков, Б., 2018. Интернет технологии. Варна: изд. „Наука и икономика“ ИУ - Варна.
7. Altinay, F., Dagli, G. & Altinay, Z., 2016. Digital transformation in school management and culture. От: D. Cvetkovic, ред. Virtual learning. Rijeca: Intech, pp. 37-49.
8. Kamsker, S., Janschitz, G. & Monitzer, S., 2020. Digital transformation and higher education: A survey on the digital competencies of learners to develop higher education teaching. International Journal for Business Education, 160(2164-2885), pp. 1-27.
9. Redjep, N., Balaban, I. & Zucec, B., 2021. Assessing digital maturity of schools: framework and instrument. Technology, Pedagogy and Education , 30(5), pp. 32-44.

Some applications of Python in image processing programs

Stoycho STOEV¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
s.stoev@ue-varna.bg

Abstract. Image processing has a long history in computing. In recent years, there has been interest in using the python programming language to manipulate graphical data. We will review popular python libraries for bitmap and vector image processing. We will outline methods for implementing python algorithms within image processing applications. We'll look at some free graphics applications that use python code. The goal is to gain a general idea of the relationship between graphics software and the practical application of python in them.

Key words: python, images, image processing.

Received: 26.04.2023

Revised: 02.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Изображенията заемат все по-голям дял в съвременните информационни технологии. Те са неделима част от разработката на мобилни приложения, Уеб-приложения, социални мрежи, системи за сигурност и др. Някои от областите на приложение са строго специализирани като медицински изследвания, разпознаване на образи, геосистеми и др. От друга страна интерес представляват програмите за масово ползване за обработка на изображения. Поради широкото си разпространение са създадени широка гама от приложения за тяхното манипулиране. Тези от тях с безплатно използване, често прилагат алгоритми за преобразуване на изображения, реализирани на python.

Python е език за програмиране с нарастваща популярност. Разполага с разнообразни библиотеки и инструменти за обработка на изображения. Това го прави подходящ за интегриране в приложенията за манипулиране на изображения и компютърните игри. Някои графични приложения предлагат цялостна платформа за използване, настройка и тестване на различни алгоритми, реализирани на python.

2. Преглед на литературата

Манипулирането на изображения се отнася до автоматична обработка, промяна, анализ и интерпретация на изображения с помощта на алгоритми и кодове на компютър. Има приложения в много дисциплини и области на науката и технологиите като телевизия, фотография, роботика, дистанционно наблюдение, медицинска диагностика и промишлена инспекция. Сайтовете за социални мрежи като Facebook и Instagram, с които сме свикнали в ежедневието си и където качваме тонове изображения всеки ден, са типични примери за индустрии, които трябва да използват/иновират много алгоритми за обработка на изображения, за да обработват изображенията, които качват (Sandipan Dey, 2018).

Python е добър избор при обработка на изображения (Jason M. Kinser, 2018), защото:

1. Той е свободно достъпен и с отворен код. Тъй като това е безплатен софтуер, всички имат достъп до него без никакви ограничения.
2. Осигурява предварително опаковани инсталации, налични за всички основни платформи без заплащане.
3. Това е предпочитаният език от високо ниво за учени и инженери.
4. Признат е като може би най-лесният език за научаване от не-програмисти.

Освен това, стандартният python (Niklas Dellby, 2019), поддържа и координира събирането на данни, съхранението, обработката, анализа и визуализацията, но оставя обработката чрез по-сложни алгоритми, на оптимизирани библиотеки на python.

За значението на различните библиотеки на python при решаване на конкретни задачи (Samira Gholizadeh, 2022) има роля и изследванията им и областите на приложения. Това би помогнало на разработчиците да се насочат към необходимата библиотека без да влагат време и ресурси в изследването им.

При обработка на изображения посредством python има възможност за използване на широка гама от библиотеки, насочени към различни процеси: от извличане на данни за изображения, трансформиране на данните с някои алгоритми, използване библиотечни функции за предварителна обработка, подобряване, възстановяване, представяне (с дескриптори), сегментиране, класифициране и разпознаване (обекти), за да се анализират, разбират и тълкуват по-добре данните (Sandipan Dey, 2018).

3. Основни моменти при обработката на изображения

Всъщност, обработката на изображения включва алгоритми за манипулиране на матрици от числа. Основните характеристики на едно изображение включват големина на матрицата (x,y) и големина на точката (pixel) за изобразяване. Следователно едно изображение може да бъде представено като 2D функция $F(x,y)$, където x и y са пространствени координати в рамките на големината на изображението. А стойността на функцията зависи от броят битове заделени за един pixel и определят интензитета и цвета на всяка точка.

Следователно от гледна точка на алгоритмизацията, обработката на едно изображение се свежда до обхождане на матрица от числа и промяната им в зависимост от поставената задача. На съвременния етап характеристиките на цифровите изображения се отличават с висока резолюция и големина на матрицата. Това означава, че повечето алгоритми за обработка на изображения, се налага анализиране на милиони числа, за постигане на желаният ефект. Част от тези обработки включва прилагане на код за отделяне на част от изображението (по зададени критерии) за последваща промяна. Целта на повечето графични приложения е да автоматизират отделните етапи от манипулирането на данни, доколкото това е възможно.

4. Библиотеки, използвани при обработка на изображения на Python

Едно от предимствата на python е наличието на широка гама от готови библиотеки, предназначени за решаване на проблеми в различни области. В този смисъл разработчиците на софтуер могат да се съсредоточат в решаване на конкретната задача, без необходимостта от разработка на необходимите инструменти.

Поради големият брой библиотеки разработени за python, ще се концентрираме върху най-популярните от тях:

OpenCV е библиотека за компютърно зрение с отворен код. Тази библиотека се състои от около 2000+ оптимизирани алгоритми, които са полезни за компютърно зрение и машинно обучение. Има няколко начина, по които можете да използвате opencv при обработката на изображения, някои от които са изброени по-долу:

- Преобразуване на изображения от едно цветово пространство в друго, например между BGR и HSV, BGR и сиво и т.н.
- Извършване на прагово определяне на изображения, като просто определяне на прагове, адаптивно определяне на прагове и др.
- Изглаждане на изображения, като прилагане на персонализирани филтри към изображения и замъгляване на изображения.
- Извършване на морфологични операции върху изображения.

Scikit. Това е библиотека с отворен код, използвана за предварителна обработка на изображения. Тя използва машинно обучение с вградени функции и може да извършва сложни операции върху изображения само с няколко функции.

Работи с масиви numpy и е лесна за употреба, дори и за начинаещи разработчици на python. Някои операции, които могат да се извършват с помощта на scikit image са:

- Можете да приложите операции за прагове, използвайте метода `try_all_threshold()` на изображението. Той ще използва седем глобални алгоритъма за прагове.
- За да реализирате откриване на ръбове, използвайте метода `sobel()`.
- За да приложите гаусово изглаждане, използвайте метода `gaussian()` в модула за филтри .
- За да завъртите изображението, използвайте функцията `rotate()` под модула за трансформация .
- За да промените мащаба на изображението, използвайте функцията `rescale()` от модула за трансформация .
- За да приложите морфологични операции, използвайте функцията `binary_erosion()` и `binary_dilation()` в модула за морфология .

PIL (Python Imaging Library). Това е една от мощните библиотеки. Тя поддържа широк набор от формати на изображения като PPM, JPEG, TIFF, GIF, PNG и BMP.

Поддържа алгоритми за операции върху изображения като завъртане, преоразмеряване, изрязване, мащабиране на сивото и т.н. Нека преминем през някои от тези операции

За извършване на манипулационни операции в тази библиотека има модул, наречен **Image**. Позволява да се осъществи:

- За да заредите изображение, използвайте метода `open()` .
- За да покажете изображение, използвайте метода `show()` .
- За да знаете файловия формат, използвайте атрибута `format`
- За да разберете размера на изображението, използвайте атрибут `size`
- За информация за пикселния формат, се използва атрибута `mode` .
- За да запазите файла с изображение след желаната обработка, използвайте метода `save()` . Възглавницата записва файла с изображение в `png` формат.
- За да промените размера на изображението, използвайте метода `resize()` , който приема два аргумента като ширина и височина.
- За да изрежете изображението, използвайте метода `crop()` , който приема един аргумент като кортеж от кутии, който определя позицията и размера на изрязаната област.
- За да завъртите изображението, използвайте метода `rotate()` , който приема един аргумент като цяло число или число с плаваща единица, представляващо степента на завъртане.

NumPy. С тази библиотека можете също да изпълнявате прости техники за изображения, като обръщане на изображения, извличане на функции и тяхното анализиране.

Изображенията могат да бъдат представени от `numpy` многомерни масиви и така техният тип е `NdArrays`. Цветното изображение е `numpy` масив с 3 измерения, като всяко тях, съответства на RGB канал, който може да бъде манипулиран.

Някои от операциите, които могат да бъдат извършени с помощта на `NumPy` върху изображението (изображението се зарежда в променлива с име `test_img` с помощта на `imread()`).

- За да обърнете изображението във вертикална посока, използвайте `np.flipud(test_img)`.
- За да обърнете изображението в хоризонтална посока, използвайте `np.fliplr(test_img)`.
- За да обърнете изображението, използвайте `test_img[::-1]` (изображението, след като го съхраните като масив `numpy`, се наименува като `<img_name>`).
- За да добавите филтър към изображението, можете да направите следното:
- Пример: `np.where(test_img > 150, 255, 0)` , това казва, че в тази снимка, ако намерите нещо със 150, тогава го заменете с 255, иначе 0.

Въпреки, че ползването на конкретна библиотека за манипулиране на изображения, предполага допълнително изучаване на нейната функционалност и правила, предимствата са неоспорими. Разработчикът не трябва да изучава математическите основи на отделните алгоритми, а само върху практическото им ползване.

5. Начини за обработка на изображения

В зависимост от целите, които имаме при обработката на изображения, може да дефинираме няколко основни метода. Те зависят от това дали ще манипулираме цялото изображение или част от него. Дали ще използваме алгоритми за разпознаване на изображения или искаме просто да го анализираме. Приложението на `python` функции при обработване на изображения може да се разделят в няколко направления:

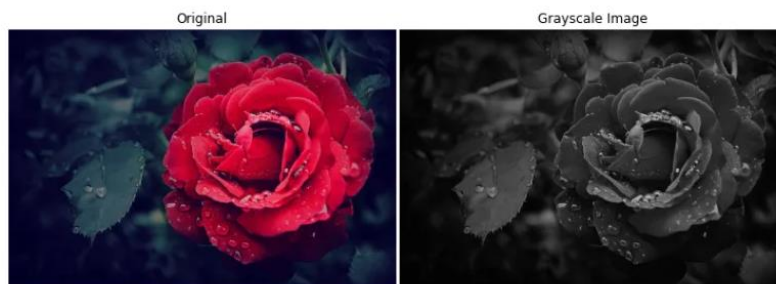


Photo by [Jovana Nestic](#) from [Pexels](#)

Figure 1. Цялостна обработка на изображения. Източник <https://towardsdatascience.com/massive-tutorial-on-image-processing-and-preparation-for-deep-learning-in-python-1-e534ee42f122>

Цялостно изображение. Какъвто и алгоритъм да използваме, той касае цялата матрица на самото изображение. Тоест не се ограничаваме върху отделна област. Това позволява да се прилагат множество филтри за трансформиране оригиналното изображение към ново с желани параметри. Пример за цялостна обработка може да бъде преобразуване на цветно в сиво изображение (fig.1)

Частично изображение. При този метод на обработка се избира част от изображението, което вследствие се манипулира. Алгоритмите за обработка се прилагат след предварително прехвърляне на част от изображението в друга матрица. Изборът на обработваната част може да се извърши ръчно, тоест потребителят да я определи или чрез използване на специален алгоритъм за автоматично определяне на рамките на областта. Например по сходни характеристики на изображението.

Преобразуване. Този метод се използва при компютърното зрение. Целта е да се преобразува визуалната информация в данни. Пример за използване на този метод е при разпознаване на текст или номера на МПС. Разчита се, алгоритъмът за обработка на изображения да определи контурите на отделните елементи, които вследствие да трансформира в данни. Този подход се използва и в обратната посока, например когато един текст се преобразува в растрено изображение.

Характеристики. Съществуват функционалности в различните библиотеки на python, предназначени не за промяна на самото изображение, а получаване на информация за него. Такива са алгоритмите за анализ на изображението и представяне на неговата хистограма (fig.2).

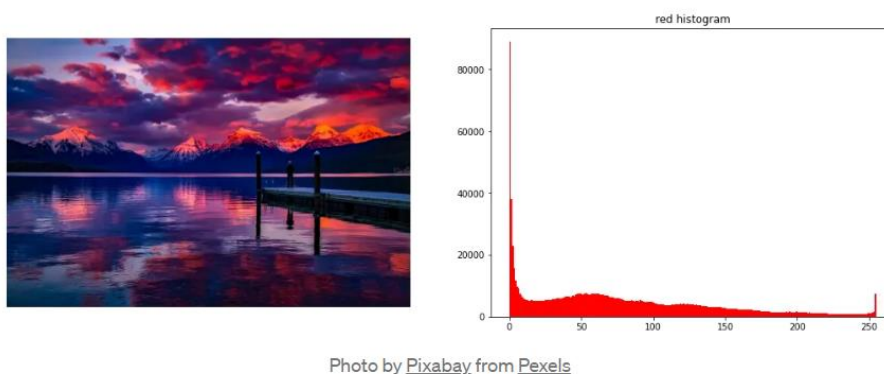


Figure 2. Хистограма на разпределение на червения цвят

Източник <https://towardsdatascience.com/massive-tutorial-on-image-processing-and-preparation-for-deep-learning-in-python-1-e534ee42f122>

Генериране. При този подход се използват алгоритми за създаване на нова част към изображението на базата на конкретен математичен метод. В това направление обикновено функциите на python за генериране на определено изображение, добавя възможност за настройка на алгоритъма. Пример за този подход е показан на fig.3.

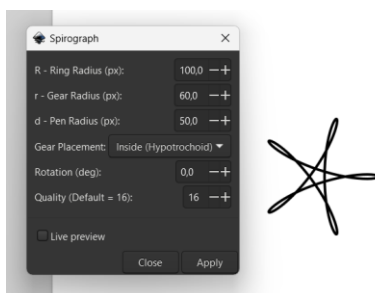


Figure 3. Генериране на изображение, чрез функция на python

Източник: Собствена разработка

В изброените направления за обработка на изображения са обхванати най-често използваните манипулации в програмите за тяхната обработка.

6. Софтуер за манипулиране на изображения и интегриране на Python

Все по-голяма част от приложенията свързани с манипулиране на изображения, включват в алгоритмите си код, създаден на Python. Това се отнася за софтуер за манипулиране на растерни, векторни, смесени изображения, създаване и редактиране на видео данни. При повърхностен анализ на някои приложения може да отбележим:

- Приложението за обработка на растерни изображения Gimp 2.10.34 съдържа 2120 модула на python, съдържащи алгоритми за манипулиране.
- От друга страна програмата за обработка на векторни изображения Inkscape 1.2, има вградени 1775 модула на python, част от тях за генериране на изображения.

За по-оптимално разработване на код на Python в Gimp има възможност да включите конзола (filters > Python-fu > console). Конзолата е предварително заредена с библиотеките gimp и pdb. Pdb е обвивката на процедурната база данни на GIMP и това е начинът, по който всъщност прилагате трансформации към вашето изображение. За да видите всички отворени в момента изображения, използвайте gimp.image_list(), връщаш списък с наличните изображения.

Въпреки, че повечето изображения може да се разглеждат като големи масиви от данни и факта, че python работи в интерпретаторски режим, алгоритмите за обработка на изображения отнемат малко време. Критично би било прилагането на код на python при системи за обработка в реално време.

7. Заключение

Използването на подходящи алгоритми и по-важното лесната им реализация разширява възможностите на приложение на информационните технологии. Обработката на изображения ни позволява да трансформиране и манипулираме много изображения и да извличаме полезна информация от тях. Следователно може да намери приложения в почти всяка област.

Благодарение на своите възможности за манипулиране на големи масиви от данни, Python намира все по-голямо приложение при графичните системи. Поради ниската защитеност на изходния код, засега масово се използва в некомерсиални приложения.

Literature

- Vaibhav Kant Singh¹, Santosh Kumar Soni², Dr. Nageshwar Dev Yadav³, Pankaj Chandra, 2023. A SYSTEM FOR CARTOONIFYING AN IMAGE USING PYTHON. *A Jurnal of Physical Sciences, Engeneering and Tegnology*, volume 14, pp.84-100.
- Jie Chen, Tao Jiang, Dongjin Yu, Haiyang Hu, 2023. Pattern-based circular reference detection in Python. *Science of Computer Programming*, Volume 227, April 2023, 102932.
- Sandipan Dey., 2018. Hands-On Image Processing with Python: Expert techniques for advanced image analysis and effective interpretation of image data, Packt Publishing Ltd., 178934185X, 9781789341850
- Jason M. Kinser, 2018, Image Operators: Image Processing in Python, CRC Press, 0429835949, 9780429835940
- Chris Meyer, Niklas Dellby, Jordan A. Hachtel, Tracy Lovejoy, Andreas Mittelberger, Ondrej Krivanek, (2019) Nion Swift: Open Source Image Processing Software for Instrument Control, Data Acquisition, Organization, Visualization, and Analysis Using Python, *Microscopy and Microanalysis*, Volume 25, Issue S2, 1 August 2019, Pages 122–123
- Ashwin Pajankar, (2019) Python 3 Image Processing: Learn Image Processing with Python 3, NumPy, Matplotlib, and Scikit-image, BPB Publications, 9388511727, 9789388511728
- Samira Gholizadeh, Top Popular Python Libraries in Research, (2022), Published in *Journal of Robotics and Automation Research* volume 3 issue 2.

Методика за извличане и обработка на големи неструктурирани данни в логистиката

Снежана Сълова¹

¹ Икономически университет, Варна, България
ssulova@ue-varna.bg

Резюме. Модернизацията, цифровизацията, изчисленията в облачна среда са причини за появата на все по-големи обеми от данни. Източниците на данни в логистиката са много и разнообразни. Съществува тенденция за непрекъснато увеличаване на обема на съхраняваните данни и тяхното разнообразие като все по-голям е дялът на неструктурираните данни. Това води до необходимостта да се търсят и прилагат иновативни модели за извличане, съхранение и обработка на тези данни. Цел на доклада е да се идентифицират източниците на неструктурирани данни в логистиката и да се предложи прототипна методика за тяхната обработка. В доклада се анализират съществуващите разработки, отчитат се спецификите на неструктурираните данни и се открояват подходящите техники за извличане и анализ на този тип данни. Изследването е полезно за логистичните фирми, които искат да използват разнородни източници на данни за прогнозиране, оптимизация, предотвратяване на неочаквани забавяния. Тази изследователска работа се провежда като част от проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“ (ДИГД), проект № BG05M2OP001-1.002-0002.

Ключови думи: големи данни, неструктурирани данни, логистика.

Received: 27.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

В днешни дни в логистиката се използват все повече и комплексни информационни системи. Те работят със съвременни технологии за радиочестотна идентификация (Radio-Frequency Identification RFID), системи за локализиране (Real-Time Location Systems RTLS), сензори за предаване на данни в реално време и интелигентни решения за локализация, оптимизация и прогнозиране. Процесите на дигитализация водят до появата на много и разнообразни нови източници на данни. Сред тях са не само комплексните информационни системи, но и постъпващите в реално време данни от различни измервателни уреди, събития, от клетъчни мрежи, от устройства за видео наблюдения, от социалните мрежи и други интернет източници.

Известно е, че данните в зависимост от начина си на организация се разглеждат като структурирани полуструктурирани и неструктурирани (Erl et al., 2016). Статистиките показват, че неструктурираните данни съставляват около 80% от всички информационни ресурси в организациите (Corbellini et al., 2017). При наличието на неструктурирани данни, всички подходи за извличане и обработка на данни е необходимо да бъдат съобразени със спецификите, многообразието и динамиката на новите данни.

Цел на доклада е да се идентифицират основните видове неструктурирани данни в логистиката и да се предложи методика за тяхната обработка. Анализът на неструктурирани данни е нетривиална задача и изисква използване на гъвкави схеми и подходи, за да може от данните да се генерира ново полезно знание.

2. Големи данни в логистиката и подходи за тяхната обработка

Логистиката се занимава с управление на материалните потоци и свързаните с тях информационни потоци (Василев, 2017). В процесите на обслужване на логистичните дейности се използват софтуерни

системи за управление на корпоративните ресурси (Enterprise Resource Planning – ERP), за управление на складове (Warehouse Management System – WMS), за управление на транспорта (Transportation Management System – TMS), за управление на връзките с клиентите (Customer Relationship Management – CRM), за управление на веригите на доставки (Supply Chain Management – SCM) и др. Тези системи са с все по-голяма свързаност и работят чрез GPS позициониране, RFID идентификации и WIFI връзки. Дигиталната трансформация в логистиката води до приложение на технологиите Интернет на нещата (Internet of things – IoT) (Song et al., 2020), блокчейн (Tijan et al., 2019), виртуална реалност (Yao et al., 2020). Социалните медии също навлизат в сектора (Singh et al., 2018). С цел идентифициране на използващите се неструктурирани данни в логистиката направихме проучване на основните разработки, предлагащи подходи за обработка на големи данни в логистиката. В таблица 1 са обобщени изследванията, предлагащи обработка на различни видове данни.

Таблица 1.

Подходи за обработка на големи данни, използвани в логистиката

Изследване	Описание
IBRIDIA (AlShaer, et al., 2019)	Рамка за извличане на структурирани и неструктурирани данни от различни източници, която включва: - подготовка на данни – събиране, филтриране, почистване, интеграция; - пакетна обработка на данни; - обработка на данни в реално време; - съхранение на данни.
SWeTI (Patel, et al., 2018)	Методика, подходяща за всички сектори, намиращи се в условията на дигитална трансформация на бизнеса. Тя дава рамка за изграждане на приложения, работещи с големи данни. Включва: - слой на устройствата; - слой за обмен и трансформация на данни; - слой за подготовка на данните ; - аналитичен слой; - представителен слой.
Digital Twins (Haße, et al., 2019)	Модел на Haße и др., който прилага Lambda архитектурата при управление на данните в логистичната индустрия. Подходящ е и за обработка на данни в реално време. Състои се от четири слоя: - събиране на данни; - обработка на данни – в пакетен и поточен режим; - визуализация на данни; - семантичен слой.
(Oracle, 2015)	Концептуална рамка на Oracle за работа с големи данни в логистиката. Предназначена е за работа със структурирани, полуструктурирани и неструктурирани данни. Базирана е на технологиите на Oracle и включва: - слой на източниците на данни; - извличане на данните; - пакетна и поточна обработка; - аналитичен слой.
(Lv, et al., 2020)	Подход, основан на данни, целящ подобряване на оперативната ефективност на логистичните паркове за стомана. Включва три стъпки: - на предварителна обработка на данни; - изграждане на модел; - настройка на параметрите на модел.
(Jiang et al., 2020)	Прототипна методика за обработка на данни и мониторинг, която включва: - слой на възприятие; - мрежов слой; - слой за големи данни; - слой на приложенията.

(Zhao et al., 2020)	Модел за управление на данните в логистичните системи в електронната търговия. Изследва се как да се подобри ефективността на логистичната дистрибуция при електронната търговия чрез анализ на големи данни. Моделът включва: • етап на събиране на данни; • етап на извличане и анализ на данни; • етап на извеждане на прогнози, оптимизационни модели и др.
(Zamprou et al., 2018)	Концептуална архитектура за анализ на големи данни, разработена е на базата на логистичните процеси в е-търговията, включва: • аотиране / поддръжка на данни; • инженеринг на данни; • моделиране на данни.

Източник: Разработка на автора.

Освен тези специфични, разработени за логистиката методики много доставчици, като Amazon, Snowflake, Microsoft и др. предлагат модели за съхранение и управление на данни, които се предоставят като услуга. Техните инфраструктури позволяват обработка на структурирани, полуструктурирани и неструктурирани данни и могат да се използват и от логистични фирми.

От проучените изследвания установихме, че неструктурираните данни в логистиката са основно от социалните мрежи, имейл комуникации, клиентски мнения, използването на уеб системите, от системите за видеопроследяване и мониторинг. Те са под формата на текстовете и коментарите в уеб сайтовете; данни от анкетни проучвания, писма на клиенти и партньори; проектна документация, договори; видеа от устройства, като например от доставката на части в заводи, от други работни операции, от автономно шофиране; изображения на местоположения и др., заснети в реално време и др. Основните източници на неструктурирани данни в логистиката са обобщени в таблица 2.

Таблица 2.

Неструктурирани данни в логистиката

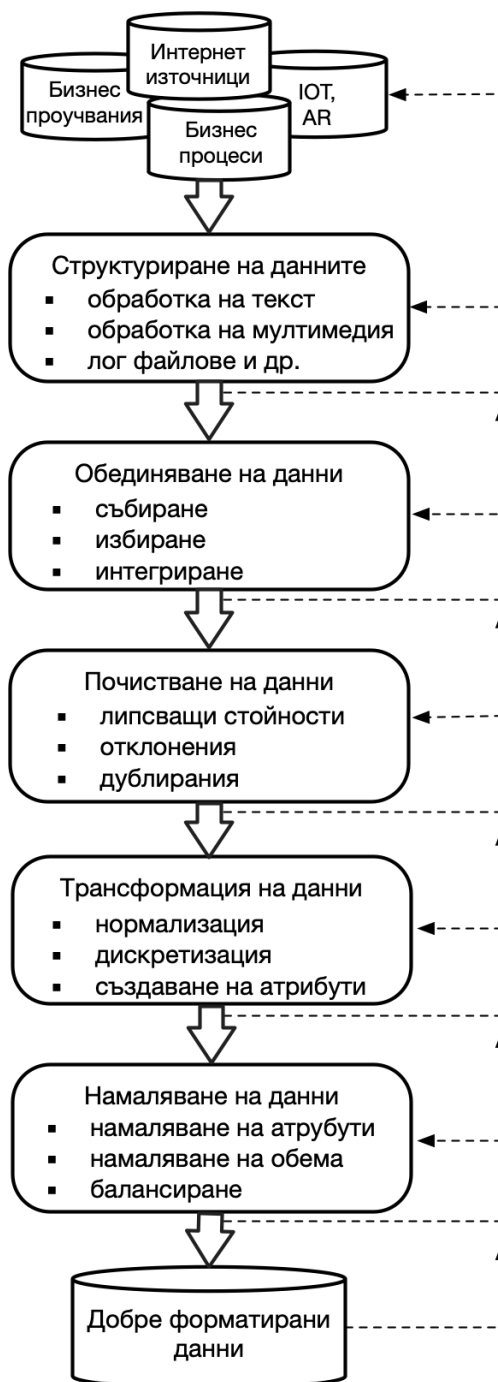
Източник на данните	Примерни данни
Уеб сайтове и приложения	Уебографски данни за посещенията на сайта, коментари и др.
Социални мрежи	Данни от профили на клиента, коментари, данни за интереси и др.
Имейл съобщения	Данни от писма на клиенти и партньори.
Текстови документи	Проектна документация, договори.
Данни от проучвания	Мнения под формата на текст в анкетни проучвания.
Потоци от видео от Augmented reality	Видеа от доставката на части в заводи, на клиенти чрез автономно шофиране, данни за грешки чрез сравняване на изображения и др.
Мултимедийни данни от IoT устройства	Изображения на местоположения, заснети в реално време, видеа на работни операции и др.

Източник: Разработка на автора.

Неструктурираните данни се организират и обработват по-трудно. Необходима е работа с различни инструменти в зависимост от данните за да може върху данните да се прилагат съществуващите методи за обработка.

3. Методика за обработка на неструктурирани данни

Качеството и приложимостта на моделите за анализ на данни във всяка сфера до голяма степен зависят данните. Delen (2015) препоръчва приложение на правилото GIGO (garbage-in, garbage-out). В компютърните науки концепцията GIGO определя, че в резултат на приложение на дефектни или безсмислени входни данни се получава не добър краен резултат („боклук“). Неструктурираните данни в оригиналния си формат не са готови за използване в задачи за анализ. Необходима е специфична предварителна обработка на данните. Голяма част от специалистите по анализи твърдят, че времето, отделено за предварителна обработка на данните е значително по-дълго от времето за останалите аналитични задачи (Sharda, Delen and Turban, 2018, p. 91). Процесът на необходимата предварителна обработка на неструктурирани данни, извлечени в логистиката е даден на фигура 1.



Фигура. 1. Предварителна обработка на данни в логистиката
Източник: Адаптирано по Sharda, Delen и Turban (2018)

В първата фаза на предварителната обработка се идентифицират източниците на данни и се събират данните. Извършва се обработка, най-често чрез използване на методи на машинно обучение. Например ако данните са текстови се преобразуват във вектори от думи, ако са мултимедийни се разпознават и след това класифицират или клъстеризират, ако са сървърни лог файлове се прилагат шаблони за извличане на данни.

След това ако е необходимо се извършва обединяване на данни от множество източници. Следва фазата на почистване на данните. Идентифицират се стойностите в набора от данни, в някои случаи липсващите стойности се заместват с най-вероятната стойност или се игнорират, в други случаи те са част от данните. Идентифицират се и се изглаждат отклонения, премахват се дублиранията. Ако е необходимо във фазата на предварителната обработка данните те могат да се трансформират. Възможно

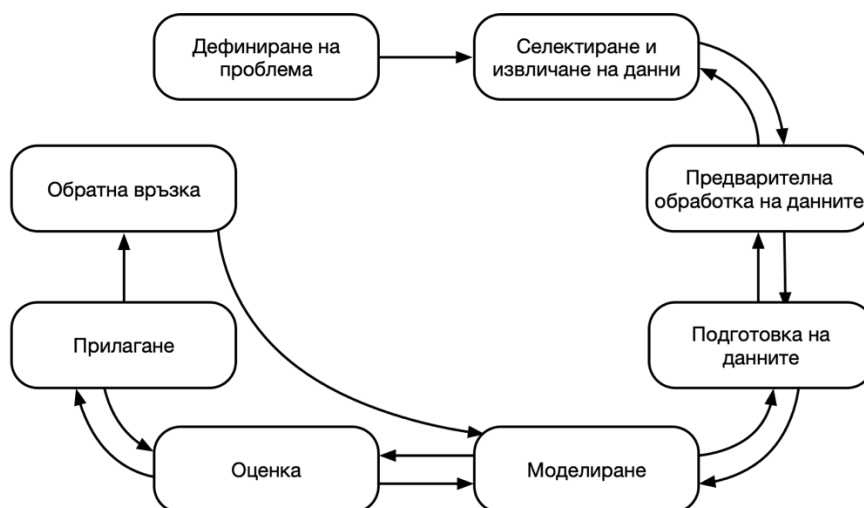
е те да се нормализират между определен минимум и максимум за променливите, да се извърши дискретизация и / или агрегиране. В някои случаи е необходимо преобразуване на типовете, в други случаи се намалява диапазонът от стойности. Възможно е и да се създадат нови атрибути въз основа на съществуващите.

Последната фаза на предварителната обработка е свързана с намаляване на данните. Например намаляване на атрибутите с цел по-добра визуализация. В някои случаи данните могат да бъдат в много големи обеми, възможно е вземане на подмножество от тях, като тук от съществено значение правилно формиране на подмножеството с цел не изкривяване на резултата.

В процеса на подготовка и подбор на данните се използват различни технологии. При извличането им могат да се използват софтуерни агенти, уеб услуги. В процесите на предварителна обработка се разчита на статистически методи, математически алгоритми и функции, машинно обучение.

Необходимо е да се отбележи, че при неструктурираните данни етапът на предварителна подготовка на данните отнема най-много време. Използват се техники, най-често базирани на машинно обучение, които са специфични в зависимост от това дали се обработва текст, видео, аудио съдържание или изображения. Автоматичната обработка на текст голяма степен зависи от езика, на който е текстът, наличието на разработени езикови речници, както и от ресурса, дали текстът е от социалните мрежи или друг вид източник. В резултат от обработката се получават вектори от думи, върху които след това лесно могат да се прилагат Data Mining методи за анализи. Обработката на мултимедийни елементи включва: разпознаване на обекти, реч и тяхната категоризация.

С цел улесняване процеса на обработка на неструктурирани данни в логистиката предлагаме той да се осъществи по методиката, представена на фиг. 3. Тя се състои от следните етапи:



Фигура 2. Методика обработка на неструктурирани данни в логистиката
Източник: Собствена разработка

- **дефиниране на проблема.** На този етап в зависимост от управленските нужди от нови знания се уточнява целта на анализа. Съставя се план за осъществяване на процеса, определят се хората, отговорни за събирането на данните, анализирането им и докладването на констатациите;
- **селектиране и извличане на данни.** Основната задача през втория етап е да се идентифицират съответните данни от много налични източници. От уменията на анализаторите зависи да се изберат и извличат най-подходящите данни. Внимателната идентификация и подбор на източниците на данни и най-подходящите атрибути могат да улеснят след това алгоритмите за извличане на знания и бързо да открият полезни модели на база на данните. В хода на анализа може да се наложи извличане на нови данни;
- **предварителна подготовка на данните.** Един от най-важните етапи, при който на данните се предава вид, подходящ за по-нататъшна машинна обработка;
- **подготовка на данните.** Този етап включва всички дейности като: обединяване, почистване, трансформиране, намаляване на обема ако е необходимо. В резултат на осъществяване на подготовката на данните се получава готов за анализ набор от данни;
- **моделиране.** Избират се различни техники за моделиране и се прилагат към вече подготвения набор от данни. Известно е, че няма универсален и най-добър алгоритъм и

затова се експериментира с различни типове модели и се идентифицира най-подходящия за дадената цел. Процесът е свързан с настройка на параметри и търсене на оптимални резултати. Някои методи могат да имат специфични изисквания към формата на данните, затова е възможно връщане към стъпката за подготовка на данните;

- **оценка.** На този етап се прави сравнителен анализ на различните построени модели. Използват се метрики за оценка. Преценява се дали резултатите ще помогнат за решаване на проблема. Определя се бизнес стойността на откритите модели. За правилна интерпретация на моделите е необходимо да се използват различни техники за визуализация. Успехът зависи от взаимодействието между анализаторите на данни, бизнес анализаторите и хората, вземащите решения;
- **прилагане.** Процес на внедряване и наблюдение на резултатите. Обикновено се разписват подробно стъпките, какви точно действия да се прилагат, за да се използват създадените модели;
- **обратна връзка.** Следи се до колко постигнатите резултати се приемат. Отзивите могат да послужат за усъвършенстване на модела.

Представената методика за обработка и извличането на големи структурирани в логистиката показва итеративния характер на процеса. Моделите се създават, внедряват и след това се подобряват, адаптират към средата.

Методиката за обработка на неструктурирани данни в логистиката позволява:

- комбиниране на данни от множество източници. Обикновено когато се работи с неструктурирани данни, на следващия етап от подготовката на данните се извършва интеграция с данни от други източници;
- промяна на избрания набор от атрибути в данните с цел търсене на по-точни модели;
- промяна в избраните алгоритми за анализ, с цел търсене на по-добри модели;
- използване на различен софтуерен инструментариум за обработка и анализ.

4. Заключение

В заключение можем да се посочи, че източниците на данни в логистиката са много и разнообразни. Сред тях са не само комплексните информационни системи, но и постъпващите в реално време данни от различни измервателни уреди, събития, радиочестотни идентификатори, от клетъчни мрежи, устройствата за видео наблюдения, от социалните мрежи и други интернет източници. Събирането и обработката на данни от разнородни източници и с хетерогенен характер в логистичната индустрия създава проблеми пред конвенционални логистични информационни системи. Съществуващите софтуерни решения не са в състояние да обработват големите обеми данни от сензорни устройства или социални медии в реално време. В доклада се предлага методика за извличане и обработка на големи неструктурирани данни в логистиката. Методиката може да се адаптира към конкретен логистичен бизнес и да помогне на организациите в процеса на дигитална трансформация. Използването ѝ би донесло много ползи на логистичните фирми, като например прогнозиране на събития, оптимизация на маршрути в реално време, предотвратяване на неочаквано забавяне на доставката по време на нейното изпълнение, прилагане на иновативни решения и цялостна адаптация към процесите на дигитализация.

Литература

- Василев, Ю., 2017. *Електронната логистика в условията на глобализация*, Унив. изд. Наука и икономика.
- AlShaer, M., Taher, Y., Haque, R. & Hacid, M., 2019. IBRIDIA: A hybrid solution for processing big logistics data. *Future Generation Computer Systems*, Том 97, pp. 792–804.
- Corbellini, A. et al., 2017. Persisting big-data: The nosql landscape. *Information Systems*, 63, pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.is.2016.07.009>.
- Erl, T., Khattak, W. and Buhler, P., 2016. *Big Data Fundamentals Concepts, Drivers & Techniques*. Boston: Prentice Hall.
- Набе, Н. и др., 2019. Digital twin for real-time data processing in logistics. *Chapters from the Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Institut für Logistik und Unternehmensführung, Technische Universität Hamburg, Том 27, pp. 4–28.



Проект „Дигитализация на
икономиката
в среда на големи данни“



- Jiang, J., Wang, H., Mu, X., & Guan, S., 2020. Logistics industry monitoring system based on wireless sensor network platform. *Computer Communications*, 155, 58–65.
- Lv, Y., Xiang, S., Zhu, T. & Zhang, S., 2020. Data-Driven Design and Optimization for Smart Logistics Parks: Towards the Sustainable Development of the Steel Industry. *MDPI, Open Access Journal*, 12(17), pp. 1-13
- Oracle, 2015. *Improving Logistics & Transportation Performance with Big Data*. [Онлайн] Available at: https://wheels.report/Resources/Whitepapers/9b500313-465f-48cb-90d1-719404791108_C.pdf [Accessed 20.03.2023].
- Patel, P., Sheth, A. & Ali, M., 2018. From Raw Data to Smart Manufacturing: AI and Semantic Web of Things for Industry 4.0. *Intelligent Systems, IEEE*, 33(4), pp. 79–86.
- Singh, A., Shukla, N. & Mishra, N., 2018. Social media data analytics to improve supply chain management in Food Industries. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, pp. 398–415. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.05.008>.
- Song, Y., Yu, F. R., Zhou, L., Yang, X., & He, Z., 2020. Applications of the Internet of things (IoT) in smart logistics: a comprehensive survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(6), pp. 4250-4274.
- Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185.
- Yao, L. J., Li, J., & Han, J. J., 2020. Application of virtual reality technology in intelligent cold chain logistics system. In *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1651, No. 1, p. 012030.
- Zampou, E. et al., 2018. Big data analytics in e-commerce logistics: Findings from a systematic review and a case study. *Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA 2018*, Vienna, Austria, [Online] Available at: <https://zenodo.org/record/1491581#.X6fU5y8RoXo>. [Accessed 23.4.2023].
- Zhao, Y. et al. 2020. Innovation Mode and Optimization Strategy of B2C E-Commerce Logistics Distribution under Big Data. *Sustainability*, 12, 3381, pp. 1–13.



Digitalization of the public sector

Latinka TODORANOVA¹, Bonimir PENCHEV²

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
todoranova@ue-varna.bg

² University of Economics, Varna, Bulgaria
b.panchev@ue-varna.bg

Abstract. Настоящият доклад засяга проблемите при дигитализацията на публичния сектор в България и мястото на страната в ЕС според индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI). Разглежда възможностите на дигитализацията и по-конкретно на използването на съвременни ИКТ, на достиженията в областта на изкуствения интелект за осигуряване на механизми за разпознаване на подозрителни действия в реално време, за предотвратяване на грешки, за контрол на качеството на предоставяните административни услуги и за ограничаване на условията за корупция. В доклада е предложен подход за дигитализация на отделните организации, структури и подразделения в сектора.

Key words: публичен сектор, дигитализация, големи данни, DESI.

Received: 27.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Дигиталната трансформация е един от приоритетите на Европейския съюз. България като член на съюза също активно полага усилия в тази посока. От една страна, проектът „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“ (ДИГД) показва волята на научната общност в България да подпомогне този процес. В рамките на проекта се предвижда създаване на Център за компетентност (ЦК) за „Дигитализация на икономиката в среда на Големи данни“. Според описанието на проекта ЦК „ще създава иновативни решения, които ще осигуряват развитието на фирмите и организациите в България да осъществяват дигитализация на своята дейност с прилагане на ИКТ в среда на Големи данни“²⁰.

От друга страна, необходимостта от по-добро управление и по-висока ефективност с цел повишаване на обществената значимост на дейността на публичния сектор неминуемо налага неговата дигитализация. Работата на служителите в него е свързана с ежедневното събиране на данни от различни източници, тяхното пресяване, използването им и извеждането на ключови показатели. Твърде често обаче данните се намират в отделни бази от данни, в различни агенции, отдели, дирекции, на индивидуални хардуерни устройства, в електронни пощи или в уеб. Освен това служителите, които по една или друга причина могат бързо да напуснат организацията, притежават много явни и неявни експертни знания, които не са налични другаде в системата. Това са знания, които са от решаващо значение за успеха на организациите, и те трябва да са широко разпространени и достъпни. Следователно може да се направи изводът, че организациите от публичния сектор в България спешно се нуждаят от софтуерни решения, създадени в рамките на подобни проекти, за да могат адекватно да използват „големите данни“, с които разполагат.

²⁰Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“ (ДИГД). Available at: https://ue-varna.bg/bg/p/7976/sektor-upravlenie-na-proekti/tekushti-proekti/2014-2020-op-noir-proekt-digitalizatsia-na-ikonomikata-v-sreda-na-golemi-danni-dig#tab_obshta-informatsia

2. Необходимост от ускоряване на дигитализацията на публичния сектор

Въпреки развитието на информационните и на комуникационните технологии (ИКТ) голяма част от потребителите прекарват много време в „борба“ с информационните системи и в търсене на нужната информация. Мнозинството от организациите както от частния, така и от публичния сектор нямат проблем със събирането на данни. Дори на практика имат повече данни, отколкото действително използват. За да се получат обаче реални предимства от тези данни, потребителите трябва да разполагат с начин, по който да ги разбират (начин, по който данните да станат използваемы). Така в търсене и откриване на още важна информация, която да им помогне в работата, организациите се ориентират към „големите данни“ и към новите технологии за работа с тях.

Възможността за използване на увеличения обем от данни налага промени в архитектурата на традиционните системи. Многократно увеличеното количество от данни, генерирани от оперативните източници, налага не само да се намери начин за съхраняване на огромни количества от данни, но също така и да се осигурят възможности за използване на тези данни по бърз и надежден начин.

Тези нови моменти водят до необходимост от осъвременяване на ИКТ, използвани в организациите от публичния сектор. Целта на тези нововъведения е осигуряване на възможност организациите да отговорят на новите предизвикателства и да имат възможност да използват многократно увеличения обем данни за подобряване на работата си. Наличието на тези данни, възможността за достъп до тях и за използването им обаче не са определящ фактор за успеха на организациите и от публичния, и от частния сектор. На тях са им необходими средства, които да им позволят да се фокусират върху наистина важните данни – върху релевантните данни.

За определяне на това, кои са релевантните данни, организациите трябва да дефинират стратегически цели. Тези цели се определят от ръководителите на публичните организации и те водят организациите: „Ръководителите на организациите по чл. 2 отговарят за определяне на целите на организациите, идентифициране на рисковете за постигането им и за въвеждане на адекватни и ефективни системи за финансово управление и контрол в съответствие с изискванията на този закон“²¹. От една страна, без наличието на ясно дефинирани стратегически цели не могат да се получат очакваните резултати от използването на новите системи. От друга страна, качеството на информационните системи зависи от качеството на данните, които идват от много различни места вътре и извън организацията. Елиминирането на грешки и повторения преди данните да бъдат заредени в системата е критично важно за нейния успех. Също така голямо значение върху качеството оказва осигуряването на лесен достъп до данните, независимо къде се намират.

Следователно може да се обобщи, че с дигитализацията и използването на „големи данни“ в дадена организация се цели:

- по-добро управление: по-добра работа благодарение на наличието на навременна и точна информация за организацията, за нейната микросреда и макросреда; елиминиране на предположенията и догадките; по-бързо вземане на решения; оптимизиране на операциите вътре в организацията; ефективно използване и съхраняване на капитала; оптимално използване на ресурсите на организацията; извършване на сложни проучвания, подпомагащи бъдещата ѝ работа;
- повишена чувствителност на организацията по отношение на потребителите на нейните услуги: идентифициране на потребителските нужди; бързо настройване към нормативните промени; по-добро взаимодействие с потребителите;
- способност за бърз отговор на промените;
- точни, навременни данни, достъпни на всички нива в организацията.

Частният сектор отдавна е разбрал тези предимства и процесът на дигитализация в него е много сериозен. Организациите в публичния сектор обаче имат редица особености в сравнение с тези от частния, които трябва да се имат предвид.

Публичният сектор включва държавни и общински институции, които управляват публични средства, предоставят услуги за ползване на обществото или изпълняват държавни контролни функции.

„Публичната организация е относително обособено организационно-административно и икономическо звено на основата на общественото разделение на труда и диференциацията на потребностите в обществото, което разполага с определени бюджетни средства, организира дейности за задоволяване на определени социални и духовни потребности и по този начин подобрява благосъстоянието на населението“ (Христов 2007).

Очевидна разлика между двата сектора е фактът, че публичният сектор не е ръководен от реализирането на печалба и не се стреми към нейното максимизиране. Това обаче не означава, че

²¹Закон за финансовото управление и контрол в публичния сектор. Available at: <https://lex.bg/laws/ldoc/2135517848>

ръководителите не се интересуват от финансовите потоци. Целта на публичните организации е да предоставят ефективни и качествени услуги, ограничавайки разходите за реализирането им. Изпълнението на дейностите им зависи от решенията на ръководните органи на всички нива, като съществено значение оказват наличните информация и знание.

Вземането на решения в публичните организации има някои специфики, свързани както с това, че отделните организации от публичния сектор работят в различен контекст и имат специфични задачи, така и с някои общи особености:

- неопределеност в провежданата политика от публичните организации (директивите не са достатъчно конкретизирани);
- голямо влияние и участие на политическите сили и средствата за масова информация при разработването и вземането на решения;
- периодична смяна на изборните и назначаеми длъжностни лица и точните предписания от страна на съдебните и законодателни органи;
- неустойчиви политически коалиции.

След вземането на решение то трябва да се оформи като заповед или разпореждане и така придобива характер на административен документ.

Процесът на вземане на решения в публичния сектор започва с дефиниране на целите, които биват стратегически, тактически и оперативни. Те се постигат чрез прилагане на действащото законодателство. Върху вземането на решение влияние оказва пълнотата и надеждността на разполагаемата финансова и оперативна информация, като се цели осигуряване на икономичност, ефективност, ефикасност и опазване на активите и информацията. Следователно решението може да не е най-ефективното по отношение на необходимите разходи, но то е взето, за да приложи нормативната уредба и да задоволи интересите на обществото. В публичния сектор има много заинтересовани страни, които косвено участват в процеса на вземане на решения.

Решенията в публичните организации трябва да притежават следните характеристики: обоснованост; своевременност; икономичност; комплексност; конкретност. Освен това решенията трябва да са законни, обективни и последователни. За постигане на тези изисквания се налага използването на пълна, достоверна и навременна информация.

Резултатите от взетите решения в публичния сектор зависят от множество институционални, поведенчески и регулаторни механизми. Индикаторите за оценка на резултатите трудно се идентифицират, поради пряката им зависимост от дейността на организациите, обществената им значимост в краткосрочен и дългосрочен аспект. Такива индикатори могат да бъдат: времето необходимо за обслужване на гражданите; финансовите средства, необходими за предоставяне на дадена услуга и други пряко свързани с дейността на организацията.

С цел подобряване на процеса на вземане на решения и оттам работата на организациите от публичния сектор в България периодично се създават и актуализират закони, стратегии, планове, проекти, схеми, касаещи в една или друга степен прилагането на ИКТ и дигитализацията на публичния сектор като цяло. Поредният документ, който има за цел да определи политиката за цифрова трансформация на Република България за периода до 2030 г. е националният стратегически документ „Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г.“²² от 2020 г. Той е разработен стъпвайки върху около 40 на брой секторни документа.

Въпреки това обаче според Европейската комисия, която следи напредъка на държавите членки в областта на цифровите технологии и публикува годишни доклади за индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) България е на предпоследно място в Европейския съюз (според DESI по данни за 2022 г.)²³. Индексът е базиран на четири показателя: човешки капитал, свързаност, внедряване на цифрови технологии, цифрови обществени услуги. Въз основа на данните в доклада причините за мястото на страната ни в класацията могат да се обобщат така:

- нисък дял на хората, притежаващи основни цифрови умения;
- нисък дял на специалистите в областта на ИКТ;
- слаба цифровизация на малките и средни предприятия;
- ниско ниво на цифровизация на обществените услуги.

Търсейки причините за резултатите на България се установява, че в публичния сектор работят експерти в различни области, на които като специализирана администрация им се налага да използват информация от работещите в организацията информационни системи, която да анализират и

²²Национален стратегически документ „Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г.“. Available at: <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1318>

²³Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>

интерпретират съобразно своите знания с цел вземане на правилните решения в конкретната работна ситуация. Към настоящия момент обаче в публичния сектор се наблюдава разделение между знанието в информационните системи и знанието на експертите. Това се дължи основно на използването на остарели ИКТ, в които не се съхраняват, обработват и използват придобитите от експертите знания.

Наред с това в целия публичен сектор в България има значително дублиране на данните. Всеки гражданин, посещавайки организация от публичния сектор по една или друга причина, винаги попълва документи с данни, които повечето от организациите вече имат. Ако тези данни се използват и не се налага да се въвеждат отново, това би довело до намаляване на грешките, както и до по-бързо обслужване. Когато всички данни са съхранени на едно централно място, служителите разполагат с достъп до коректна информация за гражданите.

Независимо дали става дума за здравеопазване, образование, национална сигурност публичните организации се нуждаят от съвременни системи, за да подобрят своята работа и предоставяните услуги, като в същото време отговорят на изискванията за строга отчетност, законосъобразност и икономичност. Дигитализацията на информационни и работни процеси, възможността за анализ както на структурирани, така и на неструктурирани данни, ще даде възможност на организациите от публичния сектор бързо да отговорят на промените и да реагират, ако гражданите са недоволни или се нуждаят от помощ. Дигитализацията и по-конкретно използването на съвременни ИКТ, на достиженията в областта на изкуствения интелект (ИИ) могат да осигурят механизми за разпознаване на подозрителни действия в реално време, за предотвратяване на грешки, за контрол на качеството на предоставяните административни услуги и за ограничаване на условията за корупция. Освен това изкуственият интелект се разглежда от Европейската комисия като стратегически важна област и двигател на социалното и на икономическото развитие²⁴. Една от целите на Европейския съюз е да се превърне в стратегически лидер в използването на ИИ в публичния сектор²⁵.

3. Подход за дигитална трансформация на публичния сектор

Основна цел на предложения подход е да осигури възможност за поэтапно разработване и внедряване на иновативни информационни системи или на техни модули с цел подобряване качеството на решенията – много важен елемент във функционирането на публичните организации. Това може да се постигне основно чрез съхраняването, ефективното управление и използване на опита и на знанията в организацията. Те са стратегически ресурс и източник на възможности за подобряване на работата ѝ. Постапената цел може да се реализира чрез детайлен анализ на дейността на всяка отделна структура и чрез ефективна съвместна работа между нейни представители с отлични познания за спецификите на работата и ИТ специалисти. Наред с това трябва да се отдели внимание на това как знанието и опита могат да бъдат ефективно използвани за обогатяване на компетенциите на публичните организации. Тези организации са богати на информация и бедни на знания – независимо от нарастващата роля на съвременните информационни технологии. Една от причините за това е липсата на системни методи за идентифициране, представяне, съхраняване, преобразуване и трансфер на двата типа знание – явно и неявно. А всяка организация в днешно време трябва да е по-съсредоточена върху огромните ресурси от знания.

Публичните организации работят в много бързо променяща се среда и са под постоянен натиск от страна на обществото, като в същото време са изправени пред опасността да загубят знания, когато някой напусне организацията. В този случай идентифицирането, съхраняването и използването на знания е най-важната дейност, която поддържа интелектуалния им капитал в актуално състояние.

В областта на управлението на знания всяко знание, използвано за подпомагане дейностите на организацията, се разглежда като интелектуален капитал и по-точно това са: човешко знание; знание, вградено в организационните процеси и услуги; взаимоотношенията в организацията – връзки между служители, работещи в организацията и връзки между организацията и нейната среда. Създаването обаче на интелектуален капитал в публичния сектор е свързано с два основни проблема:

- служителите не желаят да споделят своето знание – тези които напускат организацията вземат своите знания, опит и умения със себе си.
- новопостъпилите служители придобиват необходимите знания и умения за значителен период от време.

Организациите от публичния сектор ежедневно се нуждаят от достъп до огромни количества от данни, разпределени между отделните им структури. Това води до проблеми, свързани с

²⁴European Commission: AI Watch. Available at: https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/public-sector_en

²⁵European Commission: Investigating the potential use and impact of AI for the public sector. Available at: https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/public-sector_en

информационното осигуряване. За преодоляването им е целесъобразно използването на информационни системи, които да осигурят нормален обмен на информация между отделните звена и вземането на добре информирани решения. На база анализа на сектора в доклада са предложени следните етапи при разработване и внедряване на иновативни решения за публичния сектор:

- Осигуряване на финансов ресурс за закупуване на хардуер и софтуер.
- Изготвяне и прилагане на програми за повишаване квалификацията на ИТ специалистите в сектора.
- Въвеждане на мерки за допълнително стимулиране на експертите от публичния сектор, които да споделят знанията и опита си.
- Създаване на работни групи от експерти в дадена област и ИТ специалисти, които ще работят съвместно в процеса на дигитална трансформация на сектора.
- Изследване на организационната структура и на работата на отделните публични организации – идентифициране на данните, необходими за тяхната работа, техния формат, местоположение и начин на генериране. Ако има данни, които са само на хартиен носител, то трябва да се намери подходящ начин за тяхното дигитализиране.
- Изграждане на ИТ инфраструктура (хардуер и софтуер) от ново поколение или развитие на съществуващата. На този етап е важно прилагането на единни стандарти при изграждане на ИТ инфраструктурите в отделните подразделения с цел осигуряване на възможност за лесно и бързо споделяне на данни (обмен на данни между структурите) и по-лесна поддръжка.
- Създаване и поддържане на публично-частни масиви от данни.
- Осигуряване на краткосрочни обучения, насочени към придобиване и усъвършенстване на цифровите умения на служителите и на ръководителите на организациите.
- Разработване и внедряване на Система за управление на сигурността на информацията (СУСИ)²⁶.

Основна цел на подхода е да се създадат ИТ решения, които да:

- имат богата, разнообразна и най-вече полезна функционалност като интеграция на данни, създаване на отчети, провеждане на анализи, визуализация на информацията. Чрез тях публичните организации могат да подобрят качеството на решенията във всяка една област;
- осигурят възможност за оптимизиране на процесите в публичните организации – публичните разходи са свързани с политическите процеси като ИС могат да ги намалят и да повишат ефективността, осигурявайки идентифициране на части от отделни процеси, които могат да бъдат оптимизирани или премахнати. Това води до икономии и респективно намаляване на таксите и данъците;
- подпомагат комуникацията в сектора, между сектора и организациите от частния сектор, както и връзката с гражданите. За постигане на този ефект използваните ИС трябва да притежава богата функционалност, като в същото време да гарантират сигурност на данните;
- осигурят възможност за пълна прозрачност – правителствата са отговорни пред обществото, а то очаква прозрачност при вземане на политически решения. Добрите ИТ решения осигуряват прозрачност като дават възможност за лесен достъп до данните, проследяването и управлението им.

4. Заключение

Поддържането на потока от знание чрез ИКТ е начинът за генериране на нова допълнителна стойност от интелектуалния капитал. Това води до подобряване на функционирането на организациите в бъдеще. Следователно публичните организации, с използването на подходящите ИТ решения, могат много бързо да осигурят съвместна работа, сътрудничество и прозрачност. Но това няма как да стане едновременно на всички нива и без ясна визия. Поради тази причина е предложен поетапен подход, който да се прилага при разработване или внедряване на иновативни ИКТ (ИС) в публичния сектор.

Литература

Закон за финансовото управление и контрол в публичния сектор. Available at:

²⁶Стандарти и информационни технологии, Български институт за стандартизация. Available at: <https://bds-bg.org/bg/download/file/page-section/140>



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



<https://lex.bg/laws/ldoc/2135517848>

Национален стратегически документ „Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г.“.

Available at: <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1318>

Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“ (ДИГД). Available at: https://ue-varna.bg/bg/p/7976/sector-upravlenie-na-proekti/tekushti-proekti/2014-2020-op-noir-proekt-digitalizatsia-na-ikonomikata-v-sreda-na-golemi-danni-digd#tab_obshta-informatsia

Стандарти и информационни технологии, Български институт за стандартизация. Available at: <https://bds-bg.org/bg/download/file/page-section/140>

Христов, Х., Павлов, П., Кацамунска, П., 2007. Основи на публичния сектор. Унив. изд. „Стопанство“, София, стр. 128

Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>

European Commission: AI Watch. Available at: https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/public-sector_en

European Commission: Investigating the potential use and impact of AI for the public sector. Available at: https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/public-sector_en

Психология на изкуствения интелект

Владимир СЪЛОВ¹

¹ Икономически университет – Варна, България
vsulov@ue-varna.bg

Резюме. Съществуването и дефиницията на изкуствения интелект често се свързват с възможностите му не само за интелигентно мислене и решаване на проблеми, а и с демонстрирането или притежаването на елементи, присъщи на човешката психика. Докладът анализира възможностите основните елементи на човешката психика да бъдат проявявани от изкуствения интелект. Достига се до извода, че ключов фактор при дефиницията, реализацията и проявлението на психически феномени от страна на изкуствения интелект е наличието и боравенето с информация.

Ключови думи: изкуствен интелект, психология, изкуствено самосъзнание.

Received: 24.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Още от зараждането на концепцията за изкуствения интелект (ИИ), изследователи имат различни виждания относно дефиницията на това понятие и съответно доколко подобни реализации биха могли да бъдат наречени „изкуствен интелект“ или не. Някои от вижданията са свързани с възможността ИИ да има или най-малкото да проявява черти от човешката психика, за да бъде наречен в действителност „интелект“.

В тази връзка, цел на настоящия доклад е да отвори някои от по-съществените психологически аспекти на човешкото поведение и да потърси възможно тяхно съответствие по отношение на изкуствения интелект.

2. Дефиниции на изкуствения интелект

Известно е, че под понятието изкуствен интелект най-общо се разбира интелектът, демонстриран от машини (най-често компютърни конфигурации и техния софтуер) (Russell & Norvig, 2021), за разлика от естествения такъв, притежаван от човека (и, според теории, и от някои животни). Повечето изследователи, предлагайки дефиниция за изкуствен интелект, акцентират върху практическите възможности, резултати, които той показва (и които в различните мнения варират значително), без значение по какъв начин (алгоритъм, софтуер) са постигнати тези резултати. Разбира се, софтуерът и алгоритмите се развиват и са ключови за постигането на тези резултати, но водещото, за да бъде определена една система като „интелигентна“ е именно какво тази система може да прави. Още един от най-ранните, но използвани и обсъждани и до днес проверки за нивото на ИИ е тестът на Тюринг (Turing, 1950), при който единственият критерий е дали чрез разговор може да се различи човекът от машината.

Има, обаче, и учени, които твърдят, че изкуствен интелект не съществува (Crawford, 2021), в голяма степен тъй като, за да се нарече нещо интелект въобще, то най-общо следва да притежава психика и самосъзнание (Searle, 1980). В настоящия доклад застъпваме становището, че изкуственият интелект следва да бъде дефиниран и измерван съобразно проявлението си, т.е. доколко може да имитира и реализира естествения (човешки) интелект, без да се поставят изисквания относно начина на реализация или да се дискутира доколко ИИ може да има самосъзнание, изхождайки от човешкото определение.

3. Някои основни елементи на човешката психика и възможности за тяхната изкуствена реализация

Въпреки съществуването на различни школи и виждания по отношение на човешката психология, повечето от тях, макар и в някои случаи и с различна класификация или терминология, определят съществуването на следните основни елементи на човешката психика (Jung, 1960; Carver and Scheier, 2018):

- регулативна/управляваща функция;
- познавателна функция;
- емоции, настроения, чувства;
- интуиция, креативност;
- самоосъзнаване (самосъзнание).

Ще разгледаме възможността изкуственият интелект да реализира, проявява тези елементи.

Регулативната/управляваща функция при човека означава, че човешката психика и съзнание управляват неговия интелект и действия. Тук е безспорно, че съществува аналогия при изкуствения интелект, тъй като софтуерът контролира и управлява проявлението му.

Познавателната функция при човека е възможността и желанието да се опознава заобикалящият свят, да се придобиват нови знания, да се формират нови логически връзки. Отново е безспорна аналогията с функционирането на изкуствения интелект.

По-сложен е въпросът относно емоциите, настроенията и чувствата. Както беше посочено, човешката психика управлява интелекта и действията (проявленията). Емоциите, настроенията и чувствата, като част от психиката, влияят върху реакциите и действията на човека. Въпреки че, поне на този етап, не може да се търси пряк аналог на тези психически феномени при ИИ, техните проявления биха могли да бъдат симулирани чрез различни промени в софтуера, напр. въвеждане на предпочитания, „чиста“ или режисирана случайност, зависимости от различни други фактори като сезон, час, лунен цикъл и др., присъщи на човека.

Известно е типичното определение за интуиция като (проявление на) знание, умение без явно съзнателно мислене или пряко рационално обяснение (Myers, 2002). В същото време, има значителни различия в опитите да бъде обяснено това явление – както в сферата на човешкото устройство, така и извън класическата съвременна наука – чрез религия, езотерика, иновативни и недоказани засега научни теории и др. Въпреки че се различават в трактовките си, мненията в много голяма степен имат сходство по отношение на твърдението си, че интуицията, в основата си, се базира на получена, събрана информация (макар да се различават в това как тя се е получила, къде се съхранява и как се обработва) (Gladwell, 2005). В този смисъл ИИ вече успешно проявява аналог на човешката интуиция, тъй като алгоритмите (напр. невронните мрежи) могат да откриват нови, неявно зададени зависимости в данните и да се опират на тях.

Аналогично на разгледаното по-горе и на базата на сходни видове алгоритми, ИИ може да проявява и креативност, доколкото най-общото определение за креативност е даването на нови отговори, решения, предложения по зададени проблеми и/или теми.

В научните среди най-спорен е въпросът дали изкуственият интелект би могъл да има самосъзнание. Различни изследователи посочват множество съществени характеристики на самосъзнанието като преобладаващо се приема виждането, че ИИ не може да има самосъзнание в тесния смисъл на човешкото такова (Searle, 1980; Dreyfus, 1972). В същото време в литературата се посочва, че ИИ се доближава до демонстрирането на самосъзнание, което е в унисон и с нашето виждане (изложено по-горе), че психиката на ИИ следва да се дефинира и измерва не съобразно начина, по който функционира, а съобразно своето проявление (Clark, 2003).

4. Информацията като ключ към психиката и самосъзнанието

По отношение на спорния елемент на самосъзнание, тезата, която предлагаме в настоящия доклад е, че самосъзнанието на всяка единица (естествена или изкуствена) зависи изцяло от информационната осигуреност на въпросната единица. Самосъзнанието означава разбиране на мястото на единицата в нейната вселена, т.е. изисква информация както за себе си, така и за заобикалящия я свят. Свикнали сме да приемаме, че човекът е самоосъзнат и в този смисъл „еталон“, с който се сравнява и изкуственият интелект в това отношение, но например различните религиозни учения, а също достиженията на съвременната квантова физика показват, че нашата информация и разбиране на вселената са ограничени, вкл. по отношение на начините, по които функционира човешкият мозък, интуиция и др. Това по същество означава, че човешкото самосъзнание също не може да се приеме за абсолютно, а само в рамките на известната информация. Аналогично, ако приложим този подход към изкуствения интелект,



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



ще достигнем до извода, че, ако, от една страна, ИИ притежава известната информация, а от друга – проявява характеристиките на самосъзнание, то той би следвало да се счита, че има такава.

5. Заключение

В теорията и практиката се е наложило становището, че възможностите на изкуствения интелект в практическо мисловно отношение следва да се оценяват въз основа на проявленията им, на кръга и сложността на решаваните задачи.

Разгледаните в настоящия доклад основни елементи на човешката психика и съотнасянето им към изкуствения интелект показват, че ИИ, при наличието на достатъчно информация, може да прояви тези психически елементи, макар и те да не могат да бъдат реализирани или осмислени по същия начин, по който са при човека. Това ни дава основание да заключим, че изкуственият интелект отговаря на своето наименование и дефиниция, тъй като и в чисто интелектуално (мисловно) отношение, и като възможни проявления на психически елементи, той може да симулира човешката мисъл и поведение.

Литература

- Carver, C. S., Scheier, M. F. (2018). Perspectives on Psychological Science.
- Clark, A. (2003) Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence. Oxford University Press.
- Crawford, K. (2021). Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. Yale University Press.
- Dreyfus, H. L. (1972) What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence. New York: Harper and Row.
- Gladwell, M. (2005) Blink: The Power of Thinking Without Thinking. Little, Brown and Company.
- Jung, C. G. (1960). The structure and dynamics of the unconscious. Princeton University Press.
- Myers, D.G. (2002) Intuition: Its Powers and Perils. Yale University Press.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Prentice Hall.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 49(236), 433-460.

Добри практики при дигитализиране на бизнес процеси в управление на корабния трафик

Стефка ПЕТРОВА¹

¹ Икономически университет – Варна
s.petrova@ue-varna.bg

Резюме. Морският транспорт заема важно място в логистиката, особено при външната търговия, и затова е необходимо постоянно подобряване на организацията на отделните процеси. В доклада са разгледани добри практики за дигитализация и дигитална трансформация на бизнес процеси в управлението на корабния трафик в едни от най-големите световни пристанища. Във връзка с разширяване възможностите за дигитализиране на бизнес процеси в дейността на ДП „Пристанищна инфраструктура“, дирекция „Ръководство на корабния трафик – Черно море“, гр. Варна, като част от управлението на световния морски транспорт, са разгледани използваните в някои от най-големите световни пристанища системи за управление на корабния трафик.

Ключови думи: пристанища, корабен трафик, добри практики, VTMS.

Received: 27.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Чрез морският транспорт се осъществява близо 90% от световната търговия (Униспед, 2019). Съществуват редица добри практики, свързани с управление на корабния трафик, който в съвременни условия се извършва чрез VTMS (Vessel Traffic Management Information System).

Според (Lloyd, 2023; Wikipedia, 2023) на база обработени товари (TEU - Twenty-foot Equivalent Unit) за 2021 г., 20-те най-натоварени пристанища в света са представени в табл.1.

Таблица 1.

Най-натоварени пристанища в света			
Пристанище	Обем товари (млн. TEU)		Уеб сайт
	2021	2020	
Shanghai, China	47.03	43.5	https://en.portshanghai.com.cn/
Singapore	37.47	36.6	http://www.singaporepsa.com/
Ningbo-Zhoushan, China	31.07	28.72	
Shenzhen, China	28.77	26.55	
Guangzhou Harbor, China	24.18	23.19	https://www.gzport.com/enweb/foreground/EN/index.html
Qingdao, China	23.71	22	
Busan, South Korea	22.71	21.59	http://www.busanpa.com/eng/Main.do
Tianjin, China	20.27	18.35	
Los Angeles, U.S.A	20.06	17.33	http://www.portoflosangeles.org/
Hong Kong, S.A.R, China	17.8	17.95	
Rotterdam, The Netherlands	15.3	14.35	https://www.portofrotterdam.com/en
Jebel Ali, Dubai, United Arab	13.74	13.5	https://dpworld.ae/

Emirates			
Port Klang, Malaysia	13.72	13.24	
Xiamen, China	12.04	11.41	
Antwerp, Belgium	12.02	12.04	http://www.portofantwerp.com/en
Tanjung Pelepas, Malaysia	11.2	9.85	
Kaohsiung, Taiwan, China	9.86	9.62	
New York-New Jersey, U.S.A.	8.99	7.59	http://www.panynj.gov/port/
Hamburg, Germany	8.72	8.54	http://www.hafen-hamburg.de/
Laem Chabang, Thailand	8.34	7.55	

Източник: (Lloyd, 2023; Wikipedia, 2023)

На база данните от табл.1 са избрани за разглеждане използваните системи за управление на корабния трафик в едни от най-големите пристанища в Азия, Европа, Северна Америка (Канада) – MARITIMECONTROL, Wärtsilä, INNAV, които са подходящи за извличане на информация за добри практики. Представена е и една разработка от България.

2. Система за управление на корабния трафик, разработена от Saab

Една от популярните системи е **MARITIMECONTROL** на шведската компания Saab (<https://www.saab.com/products/maritimecontrol>). Предназначена е за институциите, отговарящи за водните пътища, пристанища и крайбрежни райони. Тя е основен инструмент за осигуряване на непрекъснатост на корабния трафик при всякаква видимост и метеорологични условия. Системата цели да подобри безопасността, сигурността, ефективността и опазването на околната среда. Приложена е в над 70 центъра за управление на корабен трафик по света и обслужва някои от най-големите пристанища - Шанхай, Хонгконг, Антверпен, Ливърпул и др. Използва се за целите на екологията за наблюдение на Големия бариерен риф в Австралия.

Системата поддържа стандартизираните услуги, определени от международната организация IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) - виж табл.2.

Таблица 2.

Стандартизирани услуги, поддържани от системата Saab MARITIMECONTROL

Услуга, дефинирана от IALA	Кратко описание на услугата	Поддръжка в системата
Information Services (INS)	Осигурява важна и навременна информация, за да подпомогнете процеса на вземане на решения на борда.	Изображение на трафика в реално време, което използва оптимално данни от радари, системата за автоматична идентификация (AIS - Automatic Identification System) и други източници на данни, заедно с информация за метеорологичната и хидрологичната ситуация, които биха могли да повлияят на трафика на плавателни съдове.
Traffic Organisation Services (TOS)	Предотвратяване развитието на опасни ситуации на морския трафик и осигуряване на безопасното и ефективно движение на корабния трафик.	Инструменти за разделяне на трафик потоците и предотвратяване на възникването на опасни ситуации. Навременно предупреждение за редица опасни ситуации, като предстоящо засядане, сблъсъци и дрейф на котва.
Navigational Assistance Services (NAS)	Осигурява важна и навременна навигационна информация, за да подпомогнете процеса на вземане на решения на борда и последващо проследяване на резултата.	Пълна ситуационна осведоменост за трафика и околната среда. Инструменти за планиране на безопасни пристигания и заминавания, както и подходящи ефективни скорости на плаване.
Maritime Assistance Services (MAS)	Управление на инциденти при кораби, изпаднали в затруднение.	Инструменти за търсене и спасяване (SAR - Search And Rescue), и средства за VTS (Vessel Traffic Services) оператора да координира аварийните служби.

Източник: брошура на Saab MARITIMECONTROL, <https://www.saab.com/products/maritimecontrol>

3. Система за управление на корабния трафик, предлагана от Wärtsilä

Системата за управление на корабния трафик **Wärtsilä Port and Traffic Management Solutions** се използва в 330 пристанища в 55 държави и е проектирана да управлява ефективно корабния трафик в пристанища и крайбрежни зони. Тя предоставя инструменти за координиран подход към контрола на морския трафик, мониторинга и вземането на решения. Системата позволява наблюдение и контрол на плавателните средства от порт до порт, като позволява споделяне на информация между съответните заинтересовани страни според техните нужди и ниво на достъп (Wärtsilä, 2022).

Чрез използване на автоматизирани самообучаващи се технологии за подпомагане вземането на решения, при Wärtsilä VTMS начинът за управление на трафика на кораби се доближава до този, който се прилага в авиационната индустрия. Повишаване нивото на контрол и управление на корабния трафик увеличава безопасността и ефективността на навигацията, сравнено с традиционните крайбрежни системи за наблюдение и контрол.

Основните предимства на системата са следните (пак там):

- Координирана система за контрол на корабния трафик, която позволява споделяне на информация между съответните заинтересовани страни, според нуждите и нивото на достъп.
- Пълен преглед на трафика с комбинация от наслагване на електронни карти, позиции на плавателни съдове и данни от сензори.
- Динамичната информация за зоната на VTS в резултат на автоматична обработка и сливане на данни от различни сензори повишава осведомеността и безопасността.
- По-добрата координация на трафика с усъвършенствани инструменти за управление и споделяне на данни до няколко оперативни станции подобрява екипната работа на VTS.
- Точно откриване, проследяване и идентифициране на малки и високоскоростни цели чрез използване на модерна технология.

Основни функции на системата са следните (пак там):

- Автоматична обработка и обединяване на данни от различни сензори, като радар, AIS, CCTV (Closed-Circuit TeleVision), RDF (Radio Direction-Finding), GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System), метеорологични станции, които предоставят на оператора динамична информация за зоната на VTS.
- Усъвършенстваната система за подпомагане вземането на решения помага на операторите да разпознаят опасна ситуация много преди тя да ескалира и по този начин повишава безопасността.
- 3D VTS значително подобрява ситуационната осведоменост.
- Използваните отворени интерфейси позволяват обмен на информация между VTS и други услуги.
- Системата за запис съхранява всички данни за последващ анализ на произшествията.

Wärtsilä Port and Traffic Management Solutions се използва за координиране на корабния трафик в пристанищата Кале и Булон във Франция - едни от най-натоварените френски пристанища. Кале обслужва по-голямата част от пътническия трафик на Франция и е второто по големина пристанище в Европа за трафик на RoRo кораби, а Булон е водещото пристанище за риболовни кораби в страната. Проектът по внедряване на VTMS Варцила е разделен на две фази. Първата включва интегриране на системата със съществуващите сензори, инсталиране на нови сензори, замяна на сървърите и преминаване към VTMS SW (Single Window - единичен прозорец). Тази фаза е завършена през септември 2021 г. Втората фаза, която е планирана да приключи през 2023 г., включва преместването на контролния център в нова сграда, като част от програмата за разширяване на пристанището (Wärtsilä, 2021).

4. Система за управление на корабния трафик на Workplace Solutions GmbH, прилагана в Хамбург

PortMonitor (<https://www.wps.de/en/solutions/portmonitor>) на WPS - Workplace Solutions GmbH (<https://www.wps.de/en>)²⁷ е иновативна система за контролен център за наблюдение на пристанищната зона на Хамбург, която е разработена съвместно с пристанищната администрация на Хамбург (Hamburg Port Authority, HPA).

Пристанището на Хамбург е сред 20-те най-големи в световен мащаб и съответно центърът за обслужване на корабния трафик (The Vessel Traffic Service Centre / VTS Centre / Nautische Zentrale) също е един от най-натоварените центрове за управление на корабен трафик в света. През 2022 г. са били

²⁷ WPS - Workplace Solutions GmbH е основана през 1999 г. в катедрата по софтуерно инженерство на университета в Хамбург като университетска spin-off компания и работи по насочени към практическо приложение изследвания.

натоварени и разтоварени 119,9 милиона тона товари - 83,7 милиона тона общи товари и 36,2 милиона тона насипни товари.

В сегмента за обработка на контейнери през 2022 г. в Хамбург са обработени общо 8,3 милиона TEU. За да осигури прецизна и надеждна пристанищна инфраструктура, безопасни маршрути за движение (Vasilev et al., 2021) и ефективна, прозрачна комуникация по вода и на сушата, пристанищната администрация на Хамбург има нужда от информация за текущите събития и промени в пристанищната зона по всяко време. Така например, движенията на корабите се координират със складовите разтоварни площадки в пристанището, за да се вземат предвид стесненията на лентите, недостъпни котвени места или безопасни разстояния, които трябва да се поддържат.

Системата PortMonitor визуализира данни от различни източници на информация. Интегрирането на различни съществуващи системи улеснява операциите и намалява грешките при използване на системата. PortMonitor обслужва различни потребителски групи. Първоначално използван като настолно приложение, PortMonitor работи и на мобилни устройства и голяма видео стена в „Навигационния щаб“. Променени или проблемни ситуации могат да бъдат заснети и директно препратени към контролния център. Това подпомага работата на контролния център „Център за управление на мореплаването“ в района (т.е. служителите на място също са включени в решенията и комуникацията относно пристанищния трафик) и позволява директна реакция при важни и потенциално опасни събития.

5. Система за управление на корабния трафик на Xpert Solutions Technologiques, използвана от канадската брегова охрана

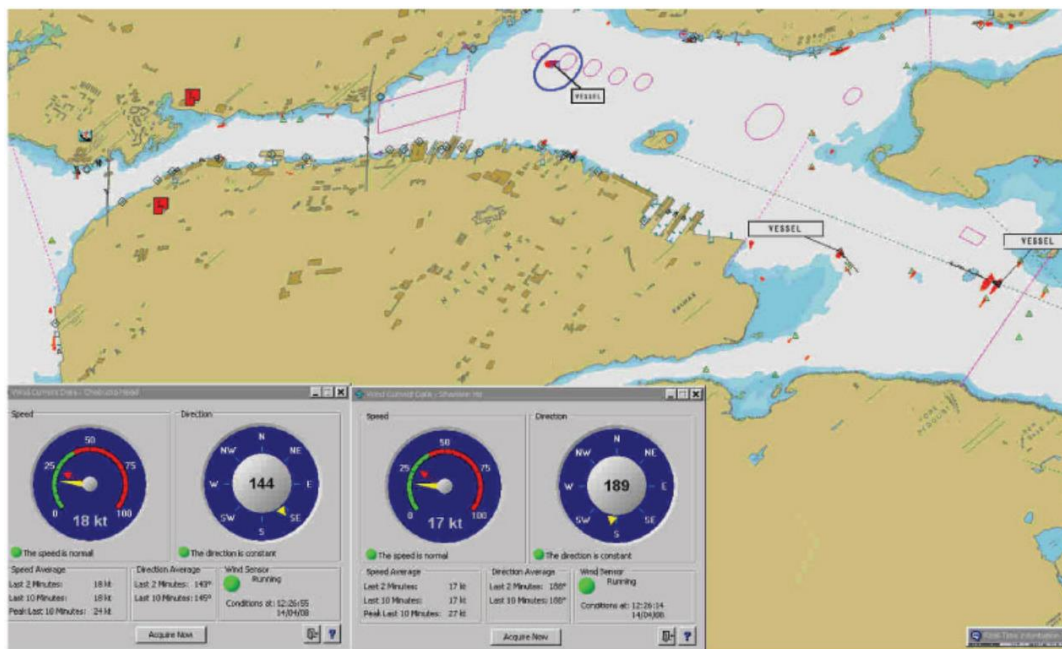
Канадската брегова охрана използва VTMISS на фирма XST Xpert Solutions Technologiques (<https://xst.ca/>). Разработената от тях система Information System on Marine Navigation (INNAV) се използва във всички пристанища в Канада. Използва се както като самостоятелно работеща система, така и свързана в мрежа (<https://www.innav.gc.ca/>). Информация от системата е достъпна онлайн, чрез уеб браузър.

Основно центровете за управление на морския трафик на канадската брегова охрана предоставят информация на този сайт относно всички плавателни канадски водни пътища, достъпни за търговски и държавни кораби. Информацията обикновено е ограничена само до намиращи се в зоната за управление кораби, които трябва да спазват разпоредбите за морски трафик в Канада. Също така включва и кораби извън зоната, но които предстои да влязат в нея до 24 часа, тъй като корабите имат задължението да уведомят бреговата охрана предварително, преди да навлязат в канадски води. От съображения за сигурност някои плавателни съдове не се показват на уебсайта на INNAV, както и информацията за различните групи потребители на базата на зададени права е различна.

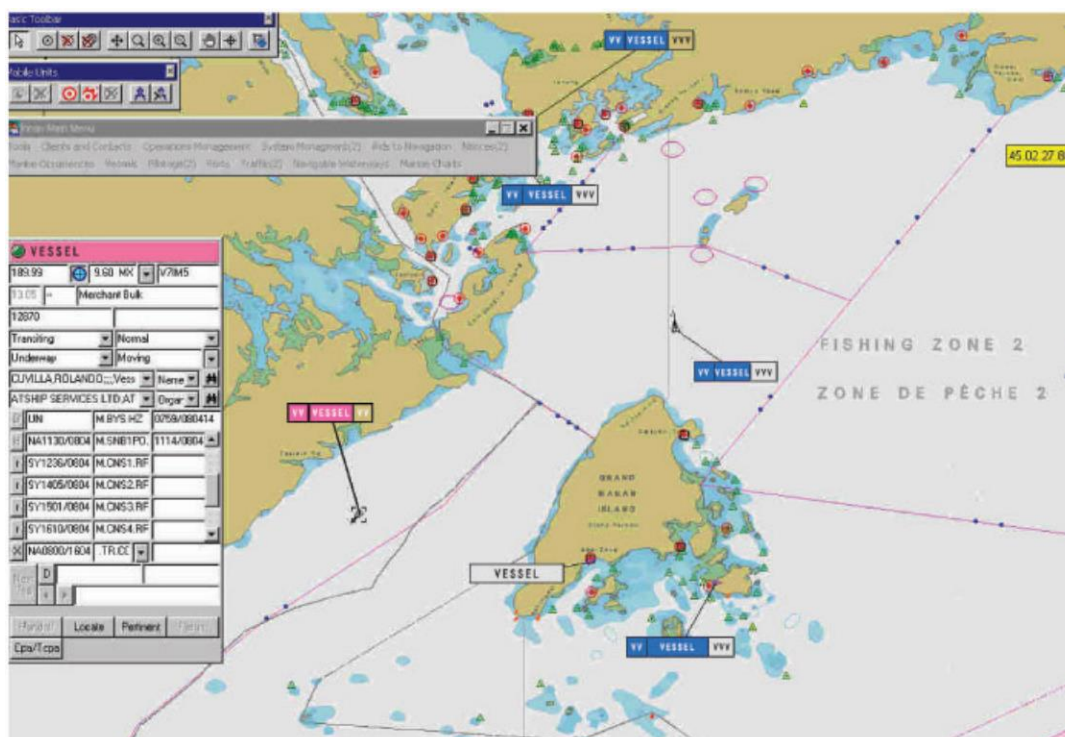
Основните видове информация, налична на сайта е следната:

- Морският трафик в реално време в Канада, включително кораби до 24 часа преди влизането им в канадски води.
- Текуща позиция на кораба, произход, дестинация, очаквано време на пристигане, времена на преминаване в определени точки, позиция на източника и т.н.
- Характеристики на плавателните съдове.
- Подробни маршрути.
- Подробни отчети за движение.
- Хронология на пристигане/заминаване.
- Хронология на трафика.
- Транзитни прогнози на пилотни точки за качване.
- Прогнози за трафик.
- Позиции на кораба върху морска карта, сателит и релефен фон (включва скорост, позиция на източника и т.н.).
- Търсене на места близо до или на плавателни водни пътища.
- Статистика на трафика.
- Различни справочни документи.
- Предлагат се инструменти за филтриране и сортиране, за да се извършва търсене при специфични нужди.

Десктоп версията се използва за вътрешни нужди и има стандартен интерфейс за тези системи – виж фиг.1 и фиг.2.



Фигура 1. Следене движението на няколко цели едновременно.
Източник: брошура на XST Inc.



Фигура 2. Показване на информация за избран кораб.
Източник: брошура на XST Inc.

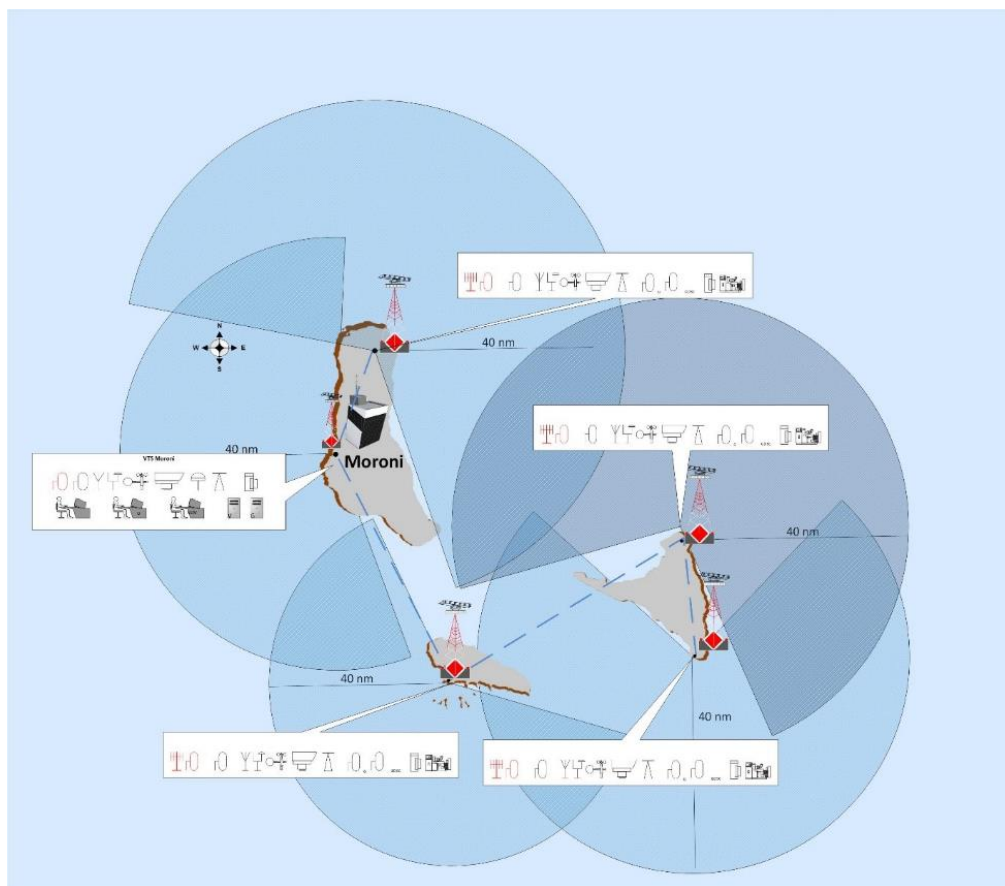
6. Система за управление на корабния трафик, предлагана от Скортел

Сред фирмите, предлагащи съвременни системи за управление на корабния трафик, е и българската компания Скортел. Предлаганата от тях информационна система за управление на трафика на плавателни съдове (VTMIS) се явява разширение на системата за мониторинг на морския трафик и е авангардно интегрирано решение, подходящо за целите на контрола и наблюдението на плавателните съдове. Обхватът на функциите, взаимодействието със сензорите и гъвкавостта на системата, интегрираните услуги за споделяне на VTS данни или достъпа до определени подсистеми, правят VTMIS

високо ефективно и настройваемо решение, подходящо за малки, средни по размер или големи пристанища (Скортел, 2022).

Инфраструктурата на тяхната система VTMISS включва (фиг.3):

- Контролен (брегови) център, който осигурява интеграция, управление и контрол на всички подсистеми и системни компоненти. Всички ресурси на системата се достъпват от работни станции разположени в Контролния център. Също така е възможно да се разшири системата чрез добавяне на опционални локални и отдалечени работни станции.
- Радиокommunikационна система, която осигурява радиокommunikационна свързаност от брега към кораба и обратно, използвайки стандартно оборудване за приложения свързани с безопасността – GMDSS и търговско насочени – VTS.
- AIS система, която осигурява автоматична идентификация на корабите с навигационна цел и за безопасност.
- Система за радарно наблюдение, която осигурява наблюдение в реално време на корабите и други обекти в обхвата на наблюдаваната зона, без значение от атмосферните условия.
- Система за видео наблюдение, която осигурява видео за интегрирана ситуационна картина, подпомагайки визуално действията на операторите.
- Система за метеорологично наблюдение, осигуряваща актуална информация относно метеорологичните условия за морските власти, корабите, транспортните оператори и за публични нужди.



Фигура 3. Схема на VTMISS.
Източник: Скортел, 2022

7. Заключение

Специфичните характеристики и възможности на VTMISS могат да варират в зависимост от системата и конкретното изпълнение, но при всички случаи ползите от VTMISS за подобряване на безопасността и ефективността на морския трафик са големи.

Използвана литература

- Скортел (2023). Информационна система за управление на трафика на плавателни съдове (VTMIS), Available at: <https://scortel.com/bg/sistemni-resheniya/morski-informatzionni-sistemi/informacionna-sistema-za-upravlenie-na-traffic> Accessed 19 March 2023.
- Униспед (2019). Най-натоварени Пристанища на Планетата. Available at: <https://unisped.bg/новина/най-натоварени-пристанища-на-планетата> Accessed 19 March 2023.
- Canadian Coast Guard (2023). Available at: <https://www.ccg-gcc.gc.ca/> Accessed 19 March 2023.
- Government of Canada (2023). Available at: <https://www.innav.gc.ca/> Accessed 19 March 2023.
- Lloyd (2023). Lloyd's List. Available at: <https://directories.lloydslist.com/port> Accessed 19 March 2023.
- Saab (2018). Saab Wins Shipping Safety Contract for World's Largest Container Port, Available at: <https://www.saab.com/newsroom/stories/2018/december/saab-wins-shipping-safety-contract-for-worlds-largest-container-port> Accessed 19 March 2023.
- Saab (n.d.). Manage the waters with ease. Proven efficiency and protection with maritimecontrol. Available at: <https://www.saab.com/globalassets/products/ips/maritimecontrol-vessel-traffic-management-information-services-system/saab-brochure-maritimecontrol-print.pdf> Accessed 19 March 2023.
- Saab MARITIMECONTROL (2023). Available at: <https://www.saab.com/products/maritimecontrol> Accessed 19 March 2023.
- Vasilev, J., Petrova, S., Mileva-Ivanova, L., Petrov, P., Yankov, P. (2021). Implementation of an Arduino controller for temporary traffic regulation in one lane with semaphores. *Economics and Computer Science*, 7(2), 23-29.
- Wärtsilä (18 Nov 2021). Easing port congestion at two very busy French ports. Available at: <https://www.wartsila.com/voyage/insights/article/easing-port-congestion-at-two-very-busy-french-ports> Accessed 19 March 2023.
- Wärtsilä (2023). Vessel Traffic Management Systems. Available at: <https://www.wartsila.com/voyage/port-and-traffic/vtms> Accessed 19 March 2023.
- Wikipedia (2023). List of busiest container ports, Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_busiest_container_ports Accessed 19 March 2023.
- XST Xpert Solutions Technologiques (2023). Available at: <https://xst.ca/> Accessed 19 March 2023.

Good Practices in the Digitalization of Business Processes in Ship Traffic Management

Stefka PETROVA ¹

¹ University of Economics - Varna, Bulgaria
s.petrova@ue-varna.bg

Abstract. Maritime transport occupies an important place in logistics, especially in foreign trade, and therefore it is necessary to constantly improve the organization of individual processes. The report examines good practices for digitalization and digital transformation of business processes in ship traffic management in some of the world's largest ports. In connection with the expansion of the possibilities for digitalization of business processes in the activities of the DP "Port Infrastructure", Directorate "Management of ship traffic - Black Sea", the city of Varna, as part of the management of global maritime transport, the ones used in some of the world's largest port ship traffic management systems.

Key words: ports, shipping traffic, good practices, VTMIS.

Emotional Attitudes Toward AI-powered Chatbots

Radka NACHEVA¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
r.nacheva@ue-varna.bg

Abstract. Artificial intelligence (AI) has the potential to radically change the way we live, work and interact with each other. It has many advantages, namely increased efficiency, accuracy and cost-effectiveness in terms of business process management. It also carries some potential risks, such as malicious use, loss of jobs, and breach of data privacy. AI is therefore important to carefully regulate the use of technologies to ensure that their potential is realized and their risks are minimised. In this regard, this study aims to explore user emotions towards AI technologies, in particular AI-powered chatbots. An experiment was conducted with social media mining in the social network Twitter, and 20,000 posts were retrieved, the text of which was analysed in accordance with established classification methods of basic human emotions and sentiment analysis. The results of the analysis show that the majority of identified emotions (over 60% according to both classifiers) are positive, namely joy, surprise and trust. According to sentiment analysis, the prevailing sentiments are positive and neutral.

Key words: artificial intelligence, chatbot, emotions mining, sentiment analysis, social media mining.

Received: 27.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Introduction

In recent years, the development of artificial intelligence (AI) has contributed to major advances in science, technology and medicine. AI are systems used to automate repetitive tasks as well as analyse large data sets and solve complex problems (Microsoft, 2023). They are being used in healthcare, manufacturing, finance and many other industries to increase efficiency, reduce costs and improve customer satisfaction (Boolkah, 2023; Gülen, 2022; Petrova and Sulova, 2020). These types of systems also have an important role in scientific research and development, helping scientists form hypotheses and design experiments, as well as to discover important patterns in big data (Butorova et. al., 2023; Armiyanova and Aleksandrova, 2022).

AI has the potential to globally change the way we live, work and interact with each other. For example, in healthcare, it can be used for early diagnosis of diseases and for predicting the outcome of their treatment (Ahmed et. al., 2020; Powers et. al., 2018). In the financial sphere, to be used to detect fraud, make forecasts on the financial markets, support decision-making when performing risky financial operations, as well as to predict decisions about issues in the disclosure of financial information (Stefanov et. al., 2022). In the field of transportation, AI finds application in the automation of traffic control and the development of autonomous vehicles that have the potential to even replace the human factor (Iyer, 2021). In logistics, it is used for optimization of inventory with large number of stock items or for managing orders to supplier in the retail chain (Vasilev and Milkova, 2022; Parusheva and Pencheva, 2022).

One of the popular applications of AI is in the field of sales, marketing and entertainment and specifically in the development of chatbots. The use of such technologies is becoming increasingly popular due to the ability to provide automated customer assistance as well as personalized efficient service. They have a number of benefits, such as lower customer service costs, improved customer satisfaction and engagement. There are also

some drawbacks, such as the potential risk of errors to occur when custom parameters are incorrectly identified in customer requests, and hence irrelevant troubleshooting responses.

Some of the benefits of AI are related to increasing business efficiency, accuracy and profitability. It frees up human labour for more creative pursuits, big data-based decision-making, and potential economic growth.

On the other hand, AI also poses potential risks to humans. For example, it can be used for malicious purposes, such as data manipulation or cyber-attacks. Automation of human activities leads to serious job losses. Left unsupervised by humans, AI systems can cause unintended consequences due to lack of sufficient data or loss of privacy if personal data is collected and used without consent (European Parliament, 2022).

Therefore, user attitudes towards using AI are of interest to this paper. The **purpose of the research** is to explore users' emotions toward AI-powered chatbots. An experiment was conducted with social media mining in the social network Twitter, and 20,000 posts were retrieved, the text of which was analysed in accordance with established classification methods of basic human emotions and sentiment analysis. The results of the analysis show that the majority of identified emotions (over 60% according to both classifiers) are positive, namely joy, surprise and trust. According to sentiment analysis, the prevailing sentiments are positive and neutral.

2. Literature review

Recent advances in natural language processing (NLP) and machine learning (ML) have enabled the development of AI-based tools (Bankov and Kuyumdzhiev, 2023) that find a variety of applications, from commerce to education (Todoranova and Penchev, 2019) and medicine to entertainment. Part of these technologies are AI chatbots to increase the efficiency of modern businesses in communicating with customers, including answering customer inquiries and helping to troubleshoot problems.

Kocielnik et al. (2020) conducted a study on the usage of AI chatbots in customer care, especially their capacity to understand and respond to client attitudes. The scientists discovered that AI chatbots can identify consumer attitudes like irritation and contentment and give customised replies based on the client's emotional state. They did point out that there is still opportunity for improvement in the accuracy and consistency of attitude detection algorithms.

Other researchers studied the usage of AI chatbots in healthcare, focusing on their capacity to understand and respond to patient emotions (Rathnayaka et. al., 2022). They conducted research in which participants interacted with a chatbot that was either made to seem human-like or plainly labelled as such. The authors discovered that individuals who engaged with the human-like chatbot felt more positively about technology than those who dealt with the clearly recognized chatbot. This implies that the look and presentation of chatbots can have an effect on user emotions (Fota et. al., 2022).

Meng and Dai (2021) discovered that AI chatbots can help patients with emotional support, stress reduction, and symptom control. Gkinko and Elbanna (2021) stated that ethical concerns are required to protect patient safety and privacy, as well as the relevance of user input in enhancing the efficiency of AI chatbots. The employees have some important concern toward using chatbots mainly related to loosing jobs and reducing salaries.

Chow et al. (2023) conducted research on user feelings toward chatbots in the context of mental health support. The authors discovered that when individuals interacted with mental health chatbots, they felt positive feelings such as relief and comfort. However, several participants said they were apprehensive to provide personal information with the chatbot, which generated negative feelings like mistrust.

Another study by Vaidyam et al. (2019) investigated the emotional response of users towards AI chatbots designed to provide mental health support. The authors found that users perceived the chatbots as empathetic and trustworthy, leading to positive emotions such as comfort and relief. Ho et. al. (2018) stated out negative emotions were also reported due to concerns about the chatbot's ability to provide accurate diagnoses and treatment recommendations. Park et. al. (2022) found a serial mediation of user emotional disclosure intention and perceived intimacy with a chatbot counsellor in the relationship between chatbot emotional disclosure and user satisfaction and reuse intention for the chatbot counselling service.

There are different papers connected to user emotions regarding AI chatbots in the context of customer service. Some authors discovered that when interacting with well-designed chatbots, consumers felt positive feelings such as contentment and trust (Yun and Park, 2022). The authors emphasized the need of creating chatbots that can understand and respond to human emotions. However, empathy and interactivity positively affect customer satisfaction only for chatbots with emotion words. Other authors found that when chatbots failed to offer adequate replies, users experienced negative feelings such as irritation and annoyance because of the lack of trust unlike in humans (Wang et. al., 2023).

Other studies investigated user sentiments regarding chatbots in different sectors. Adam et. al. (2021) discovered that when individuals interacted with chatbots in e-commerce, they felt pleasant feelings such as comfort and support. Zhu et. al. (2022) conducted research on influence of certainty of needs on consumers' acceptance of AI chatbots. The authors discovered that interaction styles significantly affect consumers'

functional, social-emotional and relational perception of chatbots. According to them, when the certainty of needs is higher, consumers perceive AI chatbots to be more effective.

Rafiq et. al. (2022) discussed the affective attitude concerns an individual's emotions and feelings from experiencing AI-chatbots in tourism. They concluded that consumers' affective and cognitive attitudes were significant predictors of AI-chatbot adoption.

Al-Hudhud and Aziz (2021) investigated user emotions towards AI chatbots in the context of customer service. The authors found that users experienced positive emotions such as satisfaction and trust when interacting with well-designed chatbots. However, users also experienced negative emotions such as frustration and annoyance when chatbots failed to provide satisfactory responses. The authors highlighted the importance of designing chatbots that can recognize and respond appropriately to user emotions.

According to the literature, user emotions toward AI chatbots can be impacted by elements such as the chatbot's design and appearance, the context of use, and worries about privacy and security. While dealing with chatbots, users may experience pleasant emotions such as satisfaction and comfort, they may also experience negative emotions such as dissatisfaction and suspicion.

In the next section, we propose a methodology for conducting emotions social media mining based on our previous experience and literature review.

1. Methodology

In this Section, we apply research methodology for emotions mining based on Twitter posts' retrieved text data. It is approbated with a specific use-case - a trendy topic of AI-powered chatbots is selected.

a. Material

20 000 global publications in English were retrieved from the social network Twitter posted on March 11th, 2023. The key phrases "chatbot", "artificial intelligence chatbot", "AI chatbot", "AI-powered chatbots" were used.

b. Design

The observed independent variables are Number of Likes and Number of Retweets. The dependent variables are recognized emotions and sentiment polarities. The results of the experiment are shown in the next sections.

c. Procedure

In this paper, we suggest following a standard methodology for emotions social media mining that includes stages: Define Goals, Collect Data, Pre-Process Data, Analyse Data and Identify Insights (fig. 1). We are summarizing our previous experience (Nacheva and Koleva, 2022), as well as the research achievements of other researchers (Stancu et. al., 2020; Sulova and Bankov, 2019; Eckhoff et. al., 2015).

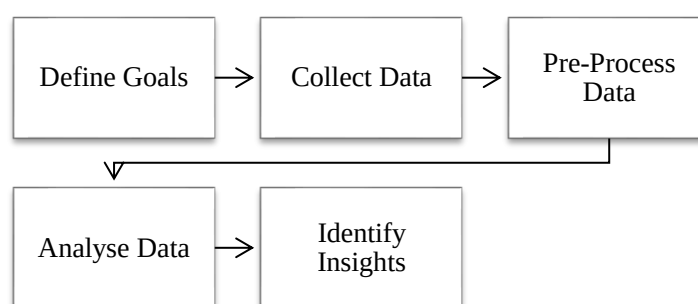


Figure 1. Emotions Social Media Mining Methodology
Source: Own Elaboration

The research is conducted on the following stages:

1. **Define Goals:** It is related to determining the purpose of social media mining research. We are analysing user sentiment and emotions, as well as tracking user interests of the highlighted issues.

2. **Collect Data:** Once we have determined the study's goals, we need to collect data and to consider the type of data we need, such as text, images, or videos. Additionally, we decide the source of the data, such as Twitter, Facebook, or other social media websites.

3. **Pre-Process Data:** Once the data is collected, we should apply pre-process methods, including removing any unnecessary data, cleaning and normalizing the data.

4. **Analyse Data:** After pre-processing the data, we need to apply algorithms for analysis such as sentiment analysis and emotions mining. In that way we will identify the emotional attitudes towards the research topics.

5. **Identify Insights:** The insights are based on the identified patterns and can be used for decision-making related to the research topics.

3. Results and Discussion

To test the practical applicability of the process described above (fig. 1), we used data mining software Orange that covered all the steps involved in collection, pre-processing, analysing data and identifying insights from Twitter social network (fig. 2).

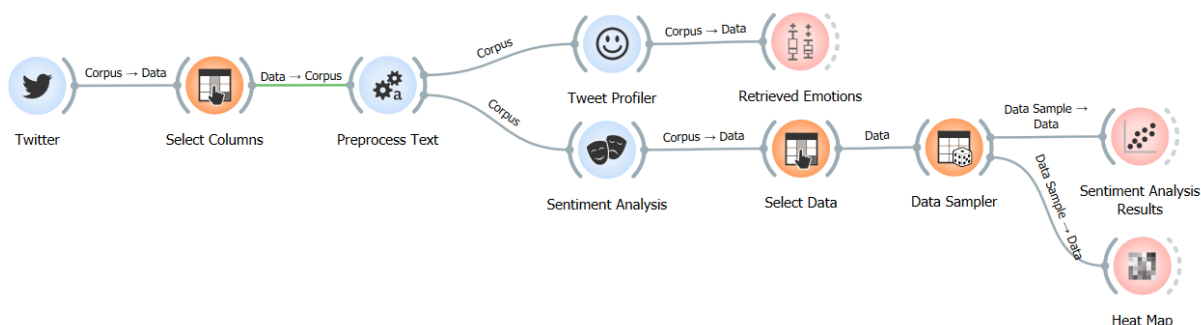


Figure 2. Research Topology for Emotions Social Media Mining
Source: Screenshot in Orange Data Mining Tool

The pre-processing is done by applying: Transformation (removing accents, hyperlinks and html tags, converting all words to lowercase), Tokenization for tweets, Filtering (removing tokens present in English and matching regular expression), and Normalization (WordNet Lemmatizer).

The emotions mining was done by using the Tweet Profiler module of Orange, which supports several methods of content classification. The classes based on the classifications of Plutchik and Ekman were applied. Each of them identifies a several basic emotions. Plutchik classifier's supports emotions: anticipation, acceptance, joy, surprise, anger, disgust, fear, sadness. Ekman's classifier supports emotions: joy, surprise, anger, disgust, fear, sadness.

Ekman classifier's results are shown on fig. 3. Most of the tweets are identified with positive emotions: joy - 72,43% and 16,36% - surprise. The negative emotions of anger, fear, sadness and disgust are forming 11,22% of recognized emotions in all tweets. The classifier analyses the dominance of positive emotions in the extracted tweets. This gives us reason to believe that user attitudes are positive towards using AI-powered chatbots.

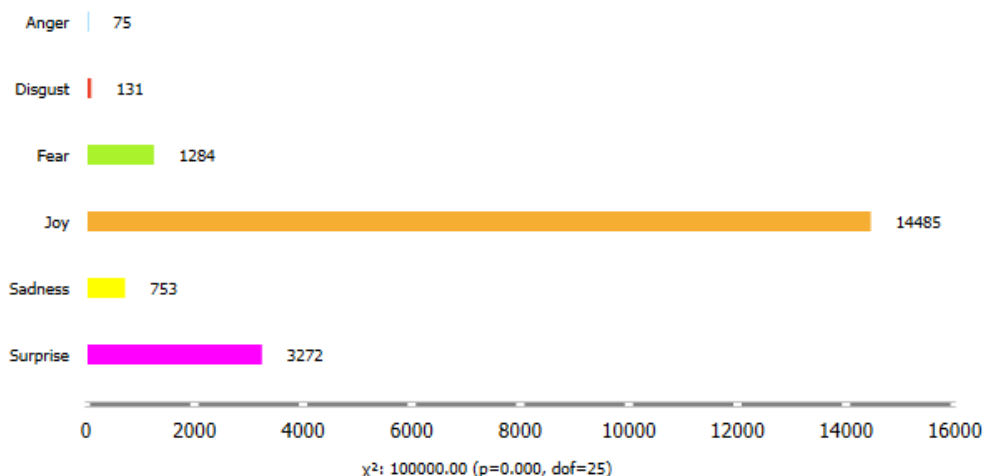


Figure 3. Ekman Emotions Classifier's Results
Source: Chart in Orange Data Mining Tool

Plutchik classifier's results are quite different (fig. 4). 23,31% of tweets are recognized as positive with identified emotions of joy, 18,02% surprise, 19,28% trust and 0,47% anticipation. These form 61,08% positive attitudes in the retrieved tweets. According to this classifier, negative emotions form 38.92% of the extracted tweets. This is 27.7% more than the Ekman classifier.

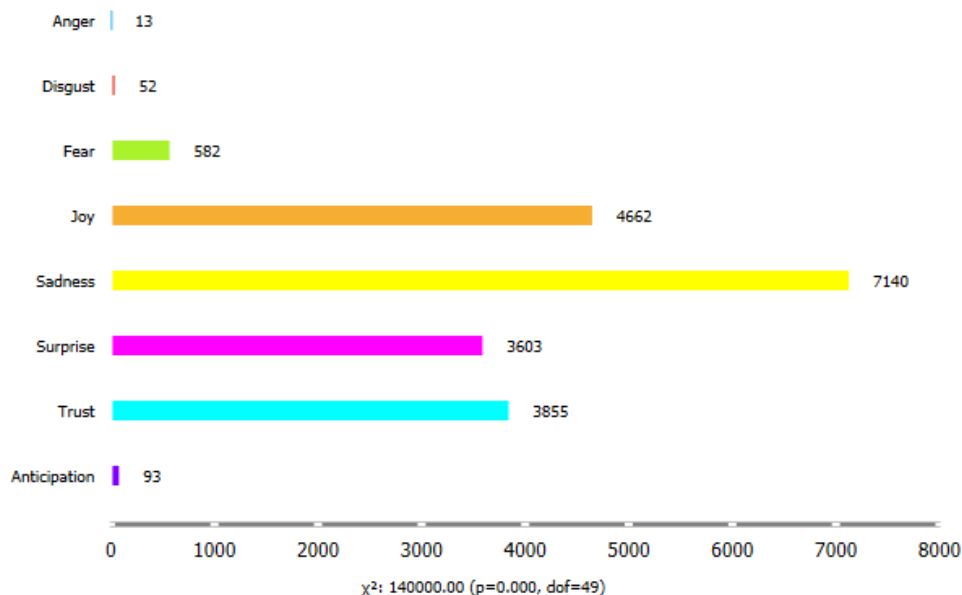


Figure 4. Plutchik Emotions Classifier's Results
Source: Chart in Orange Data Mining Tool

Sentiment analysis is done by applying Vader method for lexicon- and rule-based sentiment analysis. The analysis was done on 50% of the retrieved data. It shows a different picture - an overwhelmingly neutral polarity (fig. 5).

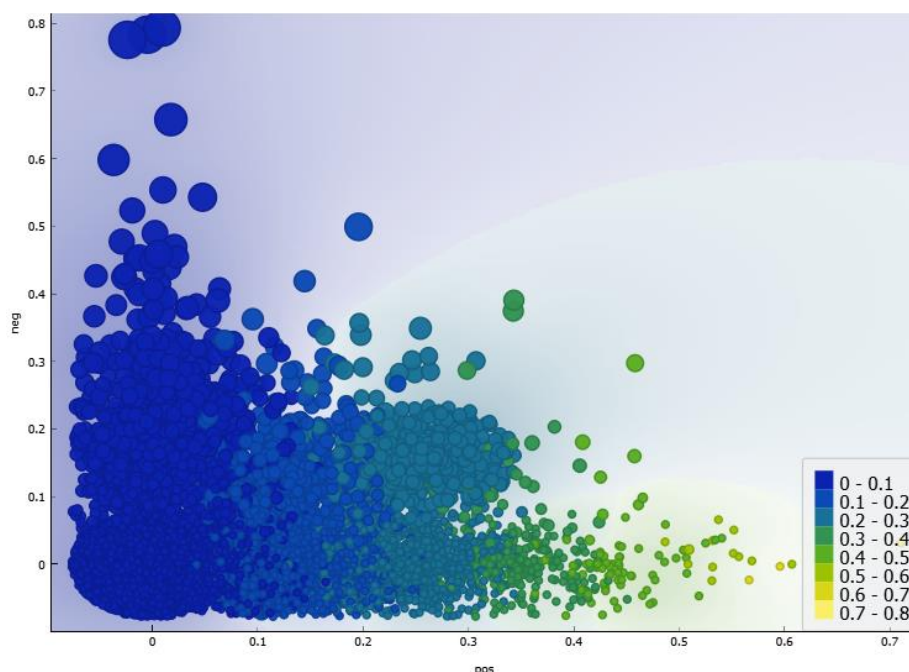


Figure 5. Sentiment Analysis Results
Source: Chart in Orange Data Mining Tool

It is not obviously clear from the results of the Orange Tool and that's why as a control point, we retrieved the sentiment analysis results from Orange and summarize them in a spreadsheet. The polarities are evaluated with values positive score, negative score, neutral score and compound (combined score). Compound

is the value of the total sentiment of a tweet, where -1 is the most negative and 1 the most positive. 34.52% of tweets were marked with a neutral attitude towards AI-powered chatbots (fig. 6). 29.5% are marked with a positive attitude, and 11.13% - with a negative one. In the remaining 24.85%, no emotions were recognized.

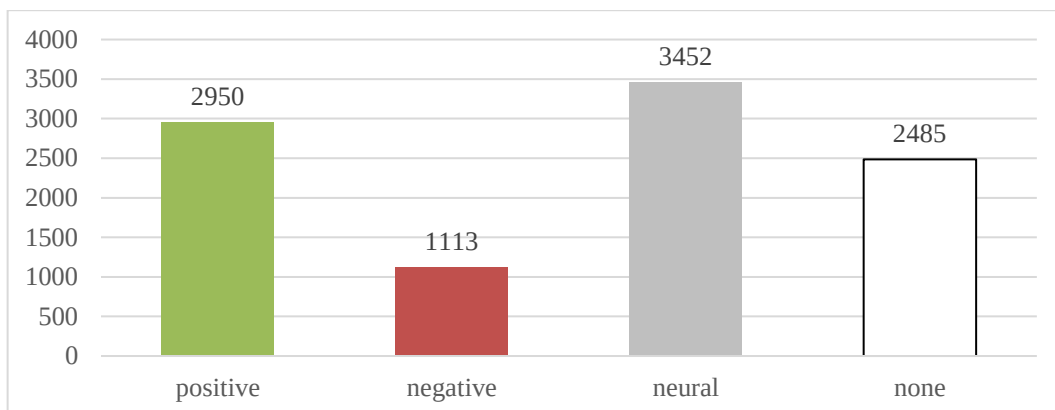


Figure 6. Sentiment Polarities Number
Source: Own Elaboration

The heatmap (fig. 7) confirms one more time result from above mentioned tools for predominating positive and neutral sentiment polarities from the retrieved tweets. To group tweets with the same polarity into one line, we merged results by k-means and used a clustered visualization.

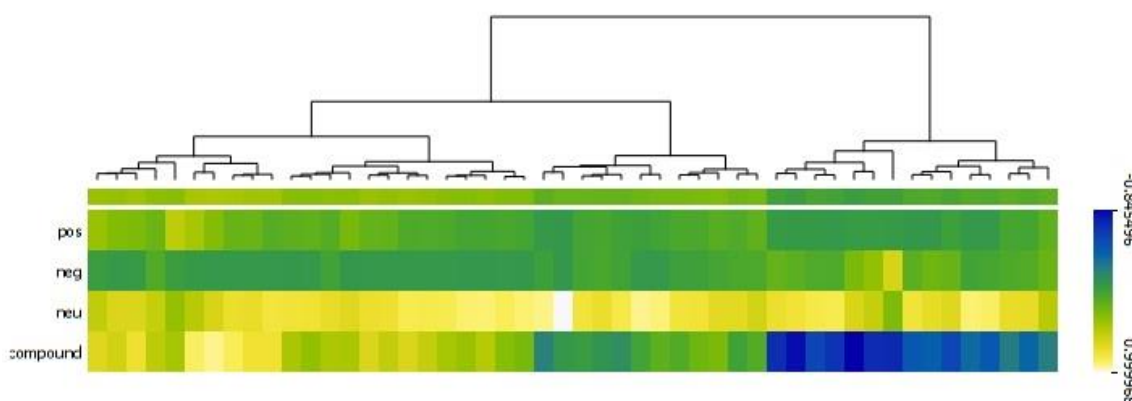


Figure 7. Sentiment Polarities Number
Source: Own Elaboration

In summary, emotions towards AI chatbots vary depending on the context and the user's experience. While positive emotions such as joy, surprise and trust are commonly recognised. The negative emotions such as anger, fear and sadness are also highlighted but not predominantly. These findings show the importance of designing AI chatbots that can effectively understand and respond to user requests to improve user acceptance and satisfaction, as well as to better user experience.

4. Conclusion

In conclusion, research in the field of AI-powered chatbots has highlighted the importance of understanding user emotions towards these technologies. They can collect and analyse data on customer interactions, providing businesses with valuable insights into customer needs and preferences. Users can experience both positive and negative emotions when interacting with chatbots, and factors such as design, context, and privacy and security concerns can influence these emotions. Positive emotions can be elicited when chatbots are well-designed and provide appropriate responses, while negative emotions can arise when chatbots fail to meet user expectations.

The findings suggest that the development of AI chatbots should take into account user emotions and design chatbots that can recognize and appropriately respond to these emotions. On the other hand, users concern about privacy and security could help to mitigate negative emotions and increase user trust. Overall, understanding user emotions towards AI-powered chatbots is an important area of research as these technologies

become increasingly prevalent in our daily lives. By taking into account user emotions, chatbots can be designed to better meet user needs and provide more positive user experiences.

References

- Adam, M., Wessel, M. & Benlian, A., 2021. AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. *Electron Markets*, 31, pp. 427–445. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00414-7>.
- Ahmed, Z., Mohamed, K., Zeeshan, S. & Dong X., 2020. Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. *Database (Oxford)*. PMID: 32185396; PMCID: PMC7078068. doi: 10.1093/database/baaa010. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7078068/>.
- Alzoubi, HM. & Aziz, R., 2021. Does Emotional Intelligence Contribute to Quality of Strategic Decisions? The Mediating Role of Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2):130. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020130>.
- Armiyanova, M., Aleksandrova, Y., 2022. Artificial Intelligence System Problems and Opportunities to Solve Them with Design Patterns. *Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. Economic Sciences Series, Varna : Union of Scientists - Varna*, 2(11), pp. 172-183.
- Bankov, B., Kuyumdzhiev, I., 2023. Application of Modern Text Mining Algorithms in PhD Projects. *Emerging Technology Trends on the Smart Industry and the Internet of Things 2023 : TTSIT 2023 : The 2nd International Conference*, January 24-25th, 2023 (online), Kyiv, Kyiv : Kyiv National University of Construction and Architecture, pp. 42-47.
- Boolkah, P., 2023. How AI Can Help Your Business Grow. Available at: <https://boolkah.com/how-ai-can-help-your-business-grow/>. (Accessed: 23 April 2023)
- Butorova, A., Baglaeva, E., Subbotina, I., Sergeeva, M., Sergeev, A., Shichkin, A., Buevich, A., Petrov, P. Application of the Wavelet Data Transformation for the Time Series Forecasting by the Artificial Neural Network. *NTADES 2022 : New Trends of the Applications of Differential Equations in Sciences : 9th International Conference*, Sozopol, Bulgaria, 14-17 June 2022, Cham : Springer, 2023, 365-370.
- Chow, J., Sanders, L., Li, K., 2023. Impact of ChatGPT on medical chatbots as a disruptive technology. *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 6. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2023.1166014>.
- Eckhoff, R., Markus, M., Lassnig, M., Schön, S., 2015. Guidelines for Social Media Mining for Innovation Purposes. *Experiences and Recommendations from Literature and Practice. eKNOW 2015 : The Seventh International Conference on Information, Process, and Knowledge Management*, pp. 106-11.
- European Parliament, 2022. Artificial intelligence: threats and opportunities. Available at: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities>. (Accessed: 23 April 2023)
- Fota, A., Wagner, K., Röding, T., Schramm-Klein, H., 2022. “Help! I Have a Problem” – Differences between a Humanlike and Robot-like Chatbot Avatar in Complaint Management. *Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 4273-4282. Available at: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/server/api/core/bitstreams/50812e90-3130-40ae-9513-a8cad1f1a52b/content>.
- Gkinko, L. & Elbanna, A., 2021. AI in the workplace: exploring emotions on chatbot use in IT services. In Dennehy, D., Griva, A., Pouloudi, N., Dwivedi, Y.K., Pappas, I. and Mantymaki, M. (Eds), *Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society*, Switzerland Springer Nature, pp. 18-28.
- Gülen, K., 2022. AI and automation: Enabling the future of business and beyond. Available at: <https://dataconomy.com/2022/12/09/artificial-intelligence-and-automation/>. (Accessed: 23 April 2023)
- Ho, A., Hancock, J., Miner, AS., 2018. Psychological, relational, and emotional effects of self-disclosure after conversations with a chatbot. *Journal of Communication*, 68(4), pp. 712-733. Available at: <http://europepmc.org/abstract/MED/30100620>. <https://doi.org/10.1093/joc/jqy026>.
- Iyer, L., 2021. AI enabled applications towards intelligent transportation. *Transportation Engineering*, 5:100083. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2021.100083>.
- Kocielnik, R., Agapie, E., Argyle, A., Hsieh, DT., Yadav, K., Taira, B., Hsieh, G., 2020. HarborBot: A Chatbot for Social Needs Screening. *AMIA Annu Symp Proc. 2020 Mar 4*; pp. 552-561. PMID: 32308849; PMCID: PMC7153089. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32308849/>.

- Meng, J. & Dai, Y., 2021. Emotional Support from AI Chatbots: Should a Supportive Partner Self-Disclose or Not? *Journal of Computer-Mediated Communication*, 26(4), pp. 207–222. <https://doi.org/10.1093/jcmc/zmab005>.
- Microsoft, 2023. What is artificial intelligence?. Available at: <https://azure.microsoft.com/en-au/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/#how>. (Accessed: 23 April 2023)
- Nacheva, R., Koleva, V., 2022. Exploring Gender Pay Gap in the IT Sector. *International Scientific-Practical Conference Organized by the University of Economics – Varna, Publishing House Science and Economics*, pp. 210-224.
- Park, G., Chung, J. & Lee, S. Effect of AI chatbot emotional disclosure on user satisfaction and reuse intention for mental health counseling: a serial mediation model. *Current Psychology*, Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-022-03932-z>. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03932-z>.
- Parusheva, S., Pencheva, D., 2022. Modeling a Business Intelligent System for Managing Orders to Supplier in the Retail Chain with Unified Model Language. *Digital Transformation Technology: Proceedings of ITAF 2020, December 16 - 17, 2020*, New York: Springer Publ., pp. 375-393.
- Petrova, R., Sulova, S., 2020. AI Governor for the Quality and the Strength of Bridges. *CompSysTech '20: Proceedings of the 21st International Conference on Computer Systems and Technologies '20*, Association for Computing Machinery, pp. 78 – 85.
- Powers, E., Shiffman, R., Melnick, E., Hickner, A. & Sharifi, M., 2018. Efficacy and unintended consequences of hard-stop alerts in electronic health record systems: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(11), pp. 1556–1566. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocy112>.
- Rafiq, F., Dogra, N., Adil, M., Wu, J-Z., 2022. Examining Consumer's Intention to Adopt AI-Chatbots in Tourism Using Partial Least Squares Structural Equation Modeling Method. *Mathematics*, 10(13):2190. <https://doi.org/10.3390/math10132190>.
- Rathnayaka, P., Mills, N., Burnett, D., De Silva, D., Alahakoon, D., Gray, R., 2022. A Mental Health Chatbot with Cognitive Skills for Personalised Behavioural Activation and Remote Health Monitoring. *Sensors*, 22(10):3653. <https://doi.org/10.3390/s22103653>.
- Stancu, A., Cristescu, M., Stoyanova, M., 2020. Data Mining Algorithms for Knowledge Extraction. *Challenges and Opportunities to Develop Organizations Through Creativity, Technology and Ethics : The 2019 Griffiths School of Management Annual Conference on Business, Entrepreneurship and Ethics (GSMAC)*, Cham : Springer Intern. Publ. Switzerland, pp. 349 - 357.
- Stefanov, S., Georgieva, D., Vasilev, J., 2022. Issues in the Disclosure of Financial Information by Multinational Enterprises. *TEM Journal - Technology, Education, Management, Informatics, Novi Pazar, Serbia : UIKTEN - Association for Information Communication Technology Education and Science*, 11, pp. 5-12.
- Sulova, S., Bankov, B., 2019. Approach for Social Media Content-Based Analysis for Vacation Resorts. *Journal of Communications Software and Systems (JCOMSS)*, Croatia, Split: Croatian Communications and Information Society in cooperation with the University of Split, FESB, 15(3), pp. 262 - 271.
- Todoranova, L., Penchev, B. M-learning Applications. *Information and Communication Technologies in Business and Education : Proceedings of the International Conference Dedicated to the 50th Anniversary of the Department of Informatics, Varna : Science a. Economics Publ. House, 2019*, 188 - 197.
- Vaidyam, AN., Wisniewski, H., Halamka, JD., Kashavan, MS., Torous, JB., 2019. Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 64(7), pp. 456-464. doi:10.1177/0706743719828977.
- Vasilev, J., Milkova, T., 2022. Optimisation Models for Inventory Management with Limited Number of Stock Items. *Logistics*, Basel, Switzerland : MDPI Publ., 6(3), pp. 1-12.
- Wang, C., Li, Y., Fu, W., Jin, J., 2023. Whether to trust chatbots: Applying the event-related approach to understand consumers' emotional experiences in interactions with chatbots in e-commerce. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 73:103325. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103325>.
- Yun, J. & Park, J., 2022. The Effects of Chatbot Service Recovery With Emotion Words on Customer Satisfaction, Repurchase Intention, and Positive Word-Of-Mouth. *Frontiers in Psychology*, vol. 13. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.922503>. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.922503>.
- Zhu, Y., Zhang, J., Wu, J., Liu, Y., 2022. AI is better when I'm sure: The influence of certainty of needs on consumers' acceptance of AI chatbots. *Journal of Business Research*, 150, pp. 642-652. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.044>.



Стандарти, описание, терминология и компоненти на директорийна услуга

Galin IVANOV

University of Economics, Varna, Bulgaria
galin.ivanov@ue-varna.bg

Галин ИВАНОВ

Икономически университет, Варна, България
galin.ivanov@ue-varna.bg

Резюме: С напредването на технологиите и развитието на обществото е необходимо събиране и обработване на информация. Тази информация трябва да бъде опазена и до нея трябва да бъде осигурен достъп, който лесно може да се контролира, да бъде гъвкав и лесен за администриране. Възниква и необходимостта от централизация на управляваните компютърни системи, технологии и самата информация. Един от начините е използване на директорийни услуги. Целта на статията е да се изясни ролята на директориите услуги в управлението на ИТ инфраструктурата, защитата на софтуерните продукти, авторското право и индивидуалния принос за добри икономически резултати, проучи различните директорийни услуги и приложението им. Кой са техниките, които е препоръчително да се използват, както и да се предложат идеи за автоматизирано въвеждане в експлоатация.

Abstract: With the advancement of technology and the development of society, it is necessary to collect and process information. This information must be protected and accessed, easily controlled, flexible and easy to administer. There is also a need to centralize managed computer systems, technologies and the information itself. One way is to use directory services. The article aims to clarify the role of directory services in managing IT infrastructure, protecting software products, copyright and individual contribution to good economic results, exploring the various directory services and their application. There is a recommendation of what techniques to be used, as well as to suggest ideas for automated commissioning.

Ключови думи: Управление на ИТ-инфраструктура, Директорийна услуга, Мрежова инфраструктура, Active Directory, Windows Server.

Key words: Active Directory, Windows Server, Supply Chain Management, IT software, Active Directory, network infrastructure management.

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

С напредването на технологиите и развитието на обществото е необходимо събиране и обработване на информация. Тази информация трябва да бъде опазена и до нея трябва да бъде осигурен достъп, който лесно може да се контролира, да бъде гъвкав и лесен за администриране. Възниква и необходимостта от централизация на управляваните компютърни системи, технологии и самата информация. Един от начините е използване на директорийни услуги.

Директорийните услуги са една от функциите за управление на ИТ инфраструктурата на предприятия и фирми с повече офиси и териториален обхват повече от един град, а може да се каже и границите област дори и държавата. Създадени са, за да повишат контрола на достъпа до файлове, печат, съобщения и управление на корпоративните мрежи.

По същество представляват база данни от потребители и ресурси, за които се съхранява конкретна информация. Тези данни са структурирани йерархично в така нареченото директорийно дърво. Тази йерархична структура може да бъде организирана по конкретната нужда на икономическия субект (предприятие, завод, фирма, организация – държавна или частна). Контролират се взаимодействията и взаимоотношенията между потребители и устройства, както и между различните устройства. Чрез процесите – идентификация и авторизация се определят нивата на достъп и разрешенията кой какво може да използва и се оптимизира натоварването на устройствата и мрежата като цяло. Организацията като тази е така наречената клиент-сървър. Клиенти наричаме потребителските компютри в мрежата, а сървърът предоставя различни по вид ресурси на клиента.

Целта е да се изясни ролята на директорийните услуги в управлението на ИТ инфраструктурата, защитата на софтуерните продукти, авторското право и индивидуалния принос за добри икономически резултати, приложението им и кои са техниките, които е препоръчително да се използват, както и да се предложат идеи за автоматизирано въвеждане в експлоатация.

Задачите, които са поставени за постигането на целта, са:

- запознаване и разглеждане на известни директорийни услуги,
- разглеждане на разликите между тях,
- сравнение на избрани директорийни услуги,
- най-приложима услуга според конкретни изисквания,
- начин на управление на ИТ инфраструктура чрез използване на средствата на директорийната услуга

Обект на разработката са директорийните услуги и техните технологии и възможностите на най-използваните от тях. Същността на разглежданата тема и важността на използване на директорийна услуга за управление на ИТ инфраструктура, изследване и избор на предпочитана директорийна услуга и внедряването на избраната.

2. Директорийна услуга в ИТ инфраструктура

ИТ инфраструктурата е важна и съществена част от всеки съвременен офис. Създаването и изграждането на добра топология на компютърна мрежа е основен фактор за използване на съвременни комуникационни технологии за пренос на данни и глас.

Стандартите за мрежова инфраструктура се поддържат и развиват от IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers – международна организация с нестопанска цел, която създава и внедрява норми и стандарти по отношение на комуникациите и технологиите, свързани с тях.

Най-използваните стандарти са: IEEE 802.3 – стандарт за изграждане на компютърни мрежи, базирани на Ethernet технологии, IEEE 802.11 – Wireless локални мрежи, при които преносната среда е ефир (радио-възли). Това е преносната среда на всякаква информация в една мрежа, а от там и в една ИТ инфраструктура.

Освен хардуерното изпълнение в ИТ инфраструктурната среда е необходимо да се разпространи софтуер, който да контролира достъпа и да осигурява защита на данните и устройствата използвани в структурата. Може да се каже да управлява достъпа до ресурсите физически и виртуални на организацията. Един от начините е да се използва директорийна услуга.

Директорийна услуга“ представлява обектно ориентирана база данни, съдържаща данни за мрежовите потребители и ресурси (Francis, 2019). Във всеки обект се съхранява специфична информация за мрежов потребител или мрежов ресурс. Обектите са структурирани йерархично в директорийно дърво, което може да бъде организирано по начин, по който съответната организация има нужда.

Най-често използваните термини и означения при описание на директорийните услуги са: Домейн (Domain), Справочник (Directory), Система за имена на домейни (DNS), LDAP справочник (олекотен протокол за достъп до справочници), Kerberos (протокол за автентификация), Активна директория (Active Directory)

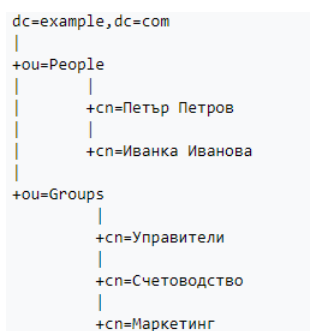
Домейн (Domain) е част от именуваното пространство, в което са приложими общи правила за сигурност. Домейните се групират в Trees (или дървета), които често образуват Forest (в превод гора), което представлява съвкупност от домейни, които не използват общо пространство, но ползват обща схема и глобален каталог (docs.microsoft.com, 2020).

Kerberos - е протокол за автентификация, използващ синхронизиращ такт при системите за удостоверяване на източник на данни (Garman, 2003). Използва симетрични ключове и изисква трета удостоверяваща страна. Kerberos е кръстен на митичното създание Цербер.

„Domain Name System (DNS) система за имена на домейните, представлява разпределена база от данни за компютри, услуги или други ресурси свързани към Интернет или частни мрежи“ (Faridi, 2019). С нейната помощ се осъществява преобразуването на имената на хостовете в IP-адреси. Осигурява основните правила при определяне на имената (адресите на абонатите на мрежата).

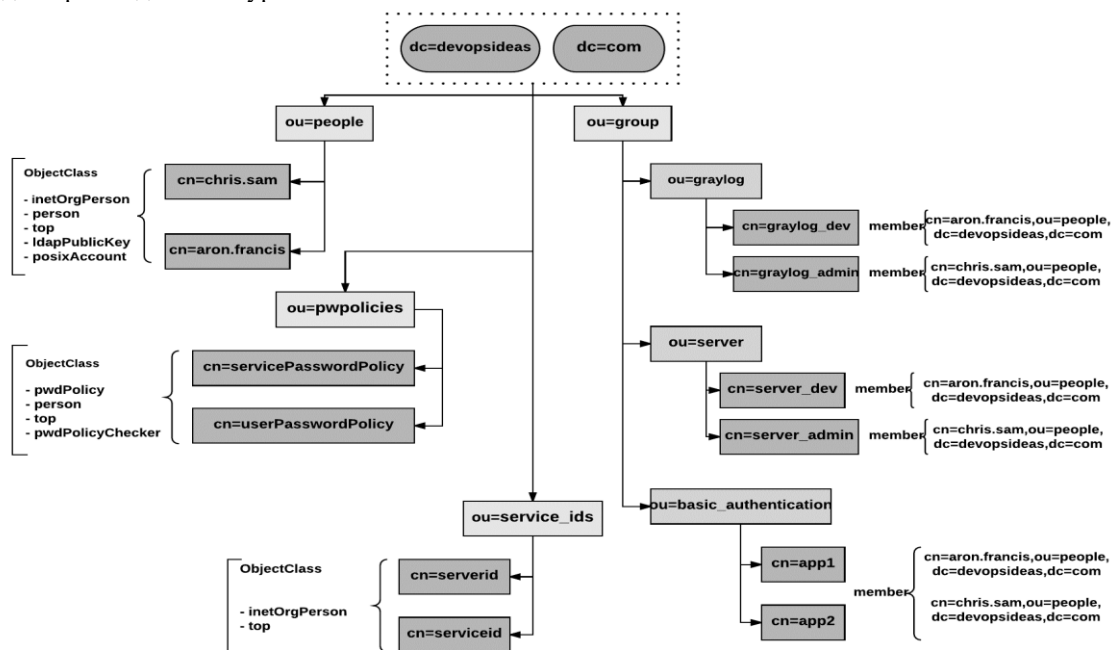
Активна директория (Active Directory) Представява разпределена по цялата мрежа йерархична база от данни за компютърните ресурси и услуга на директории, разработена от Microsoft за домейни мрежи на Windows (Desmond, 2013). Съхранява информация за потребителите, групите от потребители, компютрите, принтерите и друга подобна информация (docs.microsoft.com , 2020). Подпомага потребителите да намират ресурси, а администраторите да управляват тези ресурси.

LDAP справочник или Lightweight Directory Access Protocol – олекотен протокол за достъп до справочници е всеки справочник, достъпен чрез LDAP и способен да идентифицира обектите в справочника чрез X.500 идентификатори (Carter, 2003). Като X.500 е серия от стандарти за компютърни мрежи. Работната група за интернет инженеринг (Internet Engineering Task Force, IETF) в САЩ проектира LDAP като по-добър начин за използване на X.500 справочниците, счита се че първоначалния Directory Access Protocol – протокол за достъп до справочници е твърде сложен, за да може да бъде използван от обикновени Интернет клиенти. LDAP дефинира протокол за обновяване и претърсване на справочници, който използва TCP/IP.



Фигура 1: Примерна базова структура на справочник
Източник: собствена разработка

Базов вариант на структура LDAP справочник може да се види на Фигура 1, а пълния ѝ вариант може да се разгледа на Фигура 2.



Фигура 2: Примерна цялостна структура на справочник
Източник: DevOpsIdeas.com (2020)

Директорийни услуги.

Active Directory - създаден за домейни на Microsoft Windows и представлява база данни с конкретно предназначение. Чрез набор от процеси и услуги и организацията клиент сървър способства за повишаване на сигурността в мрежовата структура използвана в организацията. Потребителите, които използват ИТ ресурсите на организацията, се удостоверяват с парола, идентифицират се и се разграничават на различни нива: системен администратор, обикновен потребител (Allen 2013).

Apache Directory - Написано е от Apache Software Foundation и е с отворен код. Apache Directory е създаден на обектно-ориентирания език за програмиране Java. Apache Directory включва в себе си и LDAP v3 сертифициран сървър на директории, поддържа различни кодирания, като се използва сървър с протокол Kerberos (Kerberos server) (Digital Guide 2020).

Инструмента Apache Directory Studio разширява възможностите на директорията, чрез: Schema Browser, DSML editor, LDAP editor/browser, LDIF editor и други. Самата директория е направена така, че да позволява надграждането и с допълнителни опции чрез приставки базирани на Eclipse средата за разработване на софтуер..

OpenLDAP или LDAP Admin е безплатно и с отворен код приложение на протокола за лек достъп до директория (LDAP), проектиран от проекта OpenLDAP (Smyth 2019) Това е Windows LDAP клиент и инструмент за администриране за контрол на базата данни на LDAP. Счита се за една от най-добрите алтернативи на MS Active Directory за администратора. Open LDAP позволява да се разглежда, търси, променя, създава и премахва елементи на LDAP сървъра.

Univention Corporation Server (UCS) е сървърен софтуер, който се използва за удобен контрол на сървърните приложения и цялостни ИТ решения (Univention.com 2021). Тази сървърна операционна система е приета от Debian GNU / Linux с комбинирана система за управление за централно и мултиплатформено управление на сървъри, клиенти, настолни компютри, потребители и услуги, включително преходните машини, работещи в UCS (Digital Guide 2020). След обновяването му до Версия 3.0, Univention Corporation Server започна да поддържа функции, предлагани от Microsoft Active Directory на много компании за администриране на машини, контролирани с MS Windows, с помощта на асимилация на Samba 4 (софтуер с отворен код).

FreeIPA (използва Fedora) Поддържан от Red Hat, FreeIPA е един от амбициозните им проекти, който е с отворен код и е безплатен, който предлага идентичност, политики и одитни пакети, насочени главно към компютърни мрежи Linux и Unix (Red Hat Portal 2020). В момента снабден с Red Hat Enterprise Linux, този проект има за цел да адаптира много от функциите, предлагани от Active Directory. Сред функциите му са преработено решение за управление на информацията за сигурността, което включва Network Time Protocol - мрежов протокол за време, Domain Name System – система за имена, SUDO - “superperuser do” порограма която позволява на потребителите да работят с програми с привилегии за сигурност на друг потребител по подразбиране - на суперпотребител, SELinux и други. Изцяло реализирано с компоненти с отворен код и стандартни кодове.

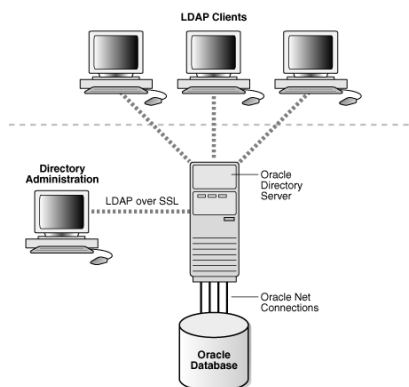
Samba е с отворен код и е безплатна. Базирана и реализирана чрез CIFS - Common Internet File System – файлова система диалект на Server Message Block protocol създаден от Microsoft, която работи на Unix платформи и безпроблемно осъществява връзките между Unix и Windows (samba.org 2020). Характерна особеност е, че докато работи на Unix, комуникацията с клиентите на Windows протича много гладко и без проблеми. Може да се каже, че позволява на Unix и Linux да работят в една и съща мрежова структура с Windows базирани операционни системи без проблем.

GoSa – по разпространен като инструмент за администрирате акаунти и системни настройки в LDAP директория, GOsa2 е алтернатива на Active Directory, която предоставя безплатна структура базирана на общото право на общественост ползване – GPL. Реализацията е чрез един единствен център за управление на всички настройки и устройства, базиран на LDAP. Това помага на потребителите и системните администрации и всички други съответни спецификации да са удобни и управляеми.

EDirectory на Novell (представена като една от основните алтернативи на MS Active Directory) е адаптация на оригиналния проект на Novell, наречен като директория за мрежова операционна система, който е създаден да поддържа мрежовата среда на марката (edirectory.com 2021). eDirectory е една от най-използваните директории, която може да се похвали с над 28K клиенти. Интересен факт е, че се използва от повечето организации в списъка „Fortune 1000“ (списък в който влизат 1000-та най-големи американски компании, подредени по размера на дохода на списание „Fortune“).

Resara Server е сървър с отворен код, създаден за малки фирми и съвместим с Active Directory. Този проект е безплатен и е проектиран като използва Samba 4. Той е разработен да е лесен и интуитивен за работа. Контролният панел позволява да се контролират потребители, да се споделят файлове и да се настройва DHCP и DNS. Той консолидира всички части, осигурява чист графичен потребителски интерфейс и се предлага с правилна и пълна документация.

Sun Java System Directory Server - известен като Oracle Directory Server Enterprise Edition представя схемата си на фигура 3.



Фигура 3: Sun Java System Directory Server

Източник: Docs.oracle.com

Sun Java System Directory Server е LDAP база данни на Sun Microsystem и DSML сървър, написани на C (Docs.oracle.com 2020). Оригиналният софтуер е достъпен за свободно изтегляне завинаги за търговска употреба, доставчици на услуги, изследователски цели или индивидуални нужди и все още е на разположение за изтегляне на уеб страницата на Oracle (новата официална страница за продуктите на Sun). Можете да се намери само най-новата версия на уебсайта на Oracle.

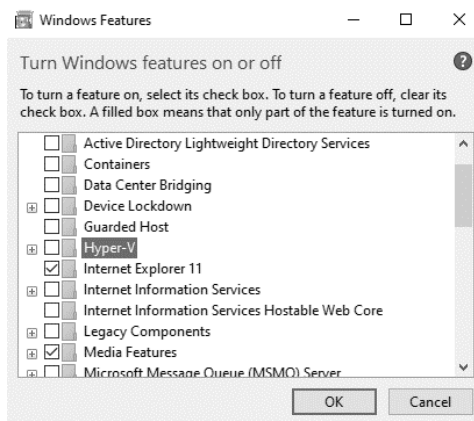
IBM Tivoli Directory Server е реализиране на LDAP от IBM. Това е директория, специално създадена за предприятия, насочени към корпоративния интранет и интернет. За по-бързо развитие и разпространение на инициативи за контрол на идентичността, осигуряване на високо ниво на сигурност и уеб приложения, чрез добавяне на стабилни функции за управление, сигурност, IBM Security Directory Server е вграден и всичко е структурирано и ясно за да отговори на нуждите на клиентите си (Ibm.com 2021).

389 Directory Server е пълно функционален сървър от бизнес клас с отворен код и безплатен LDAP сървър за Linux платформата. Той е внедрен и се използва глобално, фокусира се в дублирането и репликацията на данни и вече управлява няколко най-големи LDAP дистрибуции. Като най-добра негова особеност се счита това, че е достъпен за изтегляне безплатно и може да бъде сглобен в рамките на един час с помощта на графичен интерфейс (directory.fedoraproject.org 2021)

Microsoft Active Directory

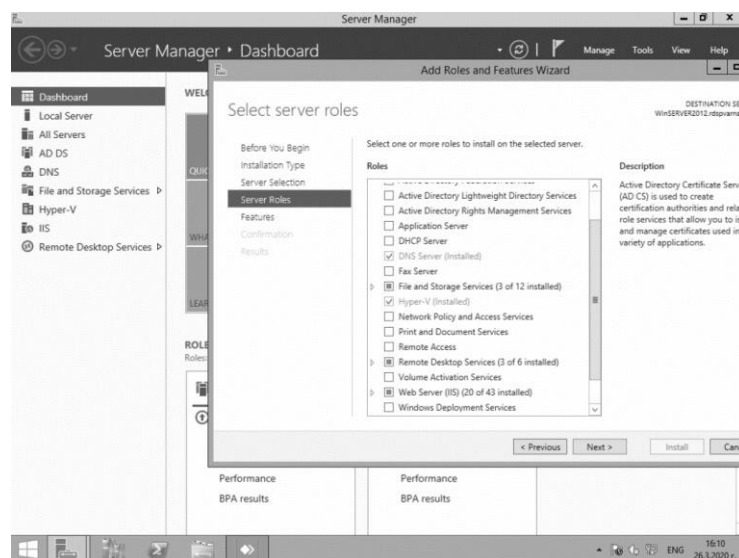
Счита се за най-прилаганата и сигурна цялостна система за управление на достъпа и разпределение на ресурси в една ИТ инфраструктура, както за частни клиенти така и за държавни организации с обширен териториален обхват.

Исторически Active Directory се превърна в нова функция през 2000 година за Windows 2000 Server и бе подобрена през 2003 г., което го направи важна част от сървърната операционна система (2010) Windows Server 2003 AD осигурява една връзка, наречена услуга за директории за всички обекти в мрежа, включително потребители, групи, компютри, принтери, правила и разрешения. Windows Server 2008 – подобри това и пренесе сървърната платформа на Microsoft върху ядрото на Windows Vista, Следващата Windows Server 2012 стъпи на ядрото на Windows 8 като внесе и подобри виртуализацията в лицето на Hyper-V платформа внедрена по подразбиране в дистрибутивните пакети дори и на Windows 10. Hyper-V, както и други чисто сървърни функции са спрени по подразбиране, но могат да се стартират от Windows Features. Стартирането на удобство което гарантира стартирането на сървърна виртуална машина дори и на клиентски физически компютър (Фигура 4).



Фигура 4: Hyper-V в средата Windows 10
Източник: собствена разработка

Стартирането на Hyper-V Windows Server 2012 R2 което е реализирано посредством Dashboard на Server Manager. В сървърните операционни системи всички промени се задават посредством роли (Roles) Фигура 5.



Фиг. 5: Hyper-V в средата Windows Server 2012 R2
Източник: собствена разработка

Следващите сървърни операционни системи Windows Server 2016 и 2019 се базират на ядрото на Windows 10 и се отличават с нов интерфейс и подобрени защиты и добавени някои административни функции. Като интересна разлика от предходните е добавянето на Linux контейнери (D.K Academy 2019).

Налага се определението, че Активната Директория представлява йерархична база от данни за компютърните ресурси. Active Directory (Активната Директория) или AD е хранилището, в което се съхранява информация за разнообразни обекти, като потребителски акаунти, компютърни акаунти, принтери, политики за достъп, правила и други. AD е централизирана и стандартизирана система, която автоматично програмира мрежовото управление на данни, сигурност и ресурси, а също така ви позволява да взаимодействате с други директории. Проектирана е специално за разпределени мрежови среди. Като за разпределена се приема структура от общи по предназначение компоненти, в която всеки един от тях поел една от функциите на тази структура (D.K Academy 2019)..

Може да се каже, че представлява обикновена база данни, която си има полета и записи, но това е твърде общо и не се счита за толкова обикновена – смята се за сложна структура която се управлява централизирано и е подобна на база данни. Централизираното управление се осъществява от домейн контролера (Domain Controller) или DC - това е Windows сървър, който указва кой какви права има в мрежата (или домейна - domain) и до какъв ресурс от нея има достъп. Практически администратора на цялата система (или на домейна) може да укаже всичко както на потребителските машини така и на сървърите които са членове на домейна. Правилата, които са въведени за това, се наричат политики или

GPO (Group policy object) административат се от централен интерфейс или конзола за управление. Чрез GPO могат да бъдат управлявани както потребителските профили така и потребителските компютри. Управлението се извършва чрез определяне на права за достъп до файлове и директории, стартиране и спиране на услуги, промяна в регистрите на операционните системи намиращи се на локалната машина. По подобен начин се управляват и мрежовите ресурси намиращи се на файлови сървъри и споделени устройства и периферия. Удобство е групирането на всичко по определени от организацията признаци. Групирането се осъществява посредством контейнери наричани организационни единици (Organization units) или OU разположени на сървъра. Върху тези OU се прилагат GPO, които могат да са шаблони предоставени от Microsoft или създадени от администратора по конкретните нужди на организацията и записани като шаблон. Груповите политики могат да се контролират и с помощта на инструменти от команден ред, като gpresult и gpupdate със съответните ключове и опции.

Друга особеност на AD са груповите правила. Те представляват йерархична инфраструктура, която позволява на мрежовия администратор, отговарящ за AD, да прилага специфични конфигурации за потребители и компютри. Груповите правила могат да се използват и за определяне на потребителски, защитни и мрежови политики на ниво машина. Определя се като гъвкав йерархичен организационен модел, който улеснява управлението. AD е в състояние да управлява милиони обекти в рамките на един домейн (D.K Academy 2019).

В добре организираната мрежа домейн контролерите обикновено са няколко. Автоматично се управлява обмена на данни между тях по начин осигуряващ функционирането на мрежата въпреки възникването на проблем с някои от тях. Потребителите получават достъп до всички ресурси в мрежата, за които са упълномощени, като използват единично влизане. Всички ресурси в мрежата са защитени от стабилен механизъм за сигурност, който проверява автентификацията на потребителя и авторизацията на ресурсите за всеки достъп.

Груповите правила на Active Directory са организирани с помощта на четири типа дялове или контейнерни структури. Тези четири дяла са гори (forest), домейни, организационни единици и обекти - физически групи (Колесниченко 2017).

Гората - колекция от всеки обект, неговите атрибути и синтаксис. Горите не се ограничават по географски признак или топология на мрежата. Една гора може да съдържа множество домейни с обща схема. Една единствена мрежа може да бъде дом на няколко независими гори. Принципат е една гора да се използва за всеки юридически субект.

Домейн - набор от компютри, които използват общ набор от политики, името и базата данни на техните членове. Те служат като служат като контейнери за политики за защита и административни задачи.

Организационни единици - контейнери, в които домейните могат да бъдат групирани. Те създават йерархия за домейна и създават структура на компанията в географско или организационно отношение.

Обекти - физически групи, които не зависят от района и структурата на организационните единици. Сайтовете разграничават местоположението, свързано с ниско- и високоскоростни връзки, и се определят от една или повече IP подмрежи.

Един от често срещани проблеми при внедряването на директорийна услуга в каквато и да е ИТ-инфраструктура е преминаването от работна група към домейн организация на свързаността на компютрите. Преминаването на самата операционна система не е проблематично, защото преинсталирането на компютъра с напълно нова операционна система не представлява трудност за администратора. Основна задача в случая е запазването на потребителските работни файлове и използването им в домейн среда. В частност може да се даде за пример необходимостта от автоматизиране присвояването правата и промяна на собственика на самите файлове. Знае се, че дори и името да е същото (да са именували потребителя в домейна по същия начин) те вече променят собственика си, защото името е еднакво за възприемане само от хората. За компютъра или сървъра тези файлове имат нов собственик с нов SID Security Identifier който по същество представлява уникален идентификатор който не може да бъде променен. Как изглежда този идентификатор за сигурност е показано на Фигура №6.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.318]
(c) Microsoft Corporation. Всички права запазени.

C:\Users\galin>wmic useraccount get name, sid
Name                                     SID
-----
Administrator                          S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-500
DefaultAccount                          S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-503
Guest                                   S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-501
WDAGUtilityAccount                      S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-504
Галин Иванов                           S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-1002
Галин Иванов локален                    S-1-5-21-495797108-4096831116-1786750820-1001

C:\Users\galin>
```

Фигура 6: Security Identifier или SID

Източник: собствена разработка

При преминаването към домейн структура трябва да се зададат подходящи права за достъп до файлове и папки, до устройства, мрежови принтери, мултифункционални устройства, мрежови скенери и други хардуерни ресурси. Тези права за достъп са много различни и е необходимо да отговарят на политиките за сигурност и работа на организацията.

При преминаването към домейн организационна структура е удачно да се използват и скрипт на PowerShell. Windows PowerShell е .NET базирана обвивка на команден ред на Windows операционни системи, създадена специално за системни администратори. Според производителя PowerShell включва интерактивна подкана и сценарийна среда, които могат да се използват независимо или в комбинация (Hands-On PowerShell for Active Directory 2018).

За разлика от повечето подобни на него той е изграден върху общия език .NET Framework (CLR) и .NET Framework и приема и връща обекти. С използването на .NET Framework, в средата на PowerShell се внедряват много нови методи, възможности и инструменти за управление и конфигуриране. PowerShell Core, или PowerShell, е версия 6 и по-висока, използва .NET Core. Поддържаните версии са налични в Windows, macOS и Linux (Active Directory Windows Server 2016, 2019).

Windows PowerShell въвежда концепцията за cmdlet, представляващ инструмент с много просто и еднофункционално значение вграден в обвивката. Може да се използва всеки cmdlet поотделно, но идеята е да се реализират в комбинация за изпълнение на сложни задачи (Lee 2019). Базово в Windows PowerShell са включени повече от сто основни cmdlet за основни ядра. Има възможност да се напишат индивидуални команди и да се споделят с други потребители. Windows PowerShell дава достъп до файловата система на компютъра, до други хранилища на данни, до регистъра и до сертификатите за цифров подпис.

Заклучение

При направена съпоставка на избраните директорийни услуги се налага мнението, че най-използваната е Microsoft Active Directory, като може да се отбележат следните предимства:

- Най-много и най-пълна документация, която е и общодостъпна, преведена на изключително много езици (почти на всички езици ако приемем и автоматичния машинен превод),
- Покрива изискванията на малки, средни и големи предприятия, фирми и организации, гъвкав е по отношение на мащабируемост и разширение на обхвата,
- Използва интерфейс разпространен във всички продукти на Microsoft, което е предимство като познато за администратора и не изисква обучение за интерфейса. (дори и текстовия режим е приел командите на CMD (command prompt) и ги е разширил с Power Shell),
- При масовото използване на други продукти на Microsoft преминаването към Microsoft Active Directory е свързано с по-малко време и ресурси. В повечето случаи се използват точно продукти като Windows операционни системи и е необходимо само инсталирането на Windows Server и промотирането му в Domain Controller ,
- В отговор на така наречения глад за ресурси има и реализация изцяло без графичен интерфейс, което прави администрирането на активната директория малко по специфично, но олекотява изискванията за хардуера.
- При направеното изследване се установи, че повечето изброени директорийни услуги отбелязват като плюс в документацията си интеграцията им с продуктите от фамилията Microsoft Windows което е и още един плюс за Microsoft Active Directory.

Литература

- Колесниченко, Д., (2017). Практически наръчник по системно и мрежово администриране, Първо издание, Издателство „Асеновци“, pp. 10-78.
- D.K Academy, (2018). Компютърни мрежи – наръчник на системния администратор, Първо издание, Издателство „Асеновци“, pp. 20-46.
- D.K Academy, (2019). Практически наръчник по системно и мрежово администриране Windows Server® 2019, Първо издание, Издателство „Асеновци“, pp. 30-47.
- Allen, R., Svidergol, B., (2013). Active Directory Cookbook, Second edition, O'Reilly Media, pp. 40-64.
- Carter, G., (2003). LDAP System Administration: Putting Directories to Work, O'Reilly Media, pp 35-49.



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



- Desmond, B., (2013). Active Directory: Designing, Deploying, And Running Active Directory, Fifth edition, O'Reilly, pp. 45-60.
- Faridi, S., (2019). Microsoft Windows Server Administration, Lab manual pp. 20-39.
- Francis, D., (2019). Mastering Active Directory, Second Edition, Packt Publishing, pp. 15-35.
- Garman, J., (2003). Kerberos: The Definitive Guide, O'Reilly Media, pp. 15-40.
- Krause, J., (2019). Mastering Windows Server 2019, Second Edition. Packt Publishing, pp. 26-39.
- Lee, Th., (2019). Windows Server 2019 Automation with PowerShell Cookbook, Third Edition, Packt Publishing, pp. 15-30.
- Smyth, N., (2019). Red Hat Enterprise Linux 8 Essentials, Packt pub pp. 20-35.
- Yellapragada, Y., (2019). Active Directory with PowerShell, Packt Publishing, pp. 20-30.
- Hands-On PowerShell for Active Directory, (2018). [video] Directed by J. B Jones, Packt, Packt Publishing.
- Manage Windows Server Infrastructure With Active Directory, (2018). [video] Directed by Packt, Packt Publishing.
- Active Directory with Windows Server 2016. (2019). [video] Directed by Packt, Packt Publishing.
- Samba.com, (2020). Opening world - documentation. [online] Available at: <https://www.samba.org/> [Accessed 2 December 2022].
- DevOpsIdeas.com, (2020). Planning of LDAP DIT Structure and Config of Overlays (access, policy). [online] Available at: <https://devopsideas.com/planning-of-ldap-dit-structure-and-config-of-overlays-access-policy/> [Accessed 2 December 2022].
- Docs.microsoft.com, (2020). Windows Server documentation. [online] Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/> [Accessed 23 November 2022].
- Docs.microsoft.com. (2020). Active Directory Domain Services. [online] Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/active-directory-domain-services/> [Accessed 21 November 2022].
- Docs.oracle.com. (2020). Sun Java System Directory Server Enterprise Edition 6.3. [online] Available at: <https://docs.oracle.com/cd/E19261-01/> [Accessed 24 November 2022].
- Directory.fedoraproject.org. (2021). 389 Directory Server Documentation [online] Available at: <https://directory.fedoraproject.org/docs/389ds/documentation.html> [Accessed 25 November 2022].
- Eedirectory.com. (2021). Complete in Features [online] Available at: <https://www.edirectory.com/> [Accessed 24 November 2022].
- Ibm.com. (2021). Quick start [online] Available at: <https://www.ibm.com/docs/en/sdse/6.3.0?topic=server-quick-start-guide> [Accessed 24 November 2022].
- Red Hat Customer Portal. (2020). Administration and configuration guide. [online] Available at: <https://access.redhat.com/> [Accessed 24 November 2022].
- Digital Guide. (2020). Linux vs. Windows: A comparison of the best web server solutions. [online] Available at: <https://www.ionos.com/digitalguide/server/know-how/linux-vs-windows-the-big-server-check/> [Accessed 23 November 2022].
- Univention.com. (2021) Univention Corporate Server software for easy-to-use IT operations. [online] Available at: <https://www.univention.com/products/ucs/> [Accessed 23 November 2022].

Предимства и недостатъци на популярни работни рамки за разработка на клиентската част на отзивчиви уеб приложения

Йордан ВЪЛКОВ

Икономически Университет, Варна, България
jvalkov@ue-varna.bg

Abstract. Creating the client side of web applications requires in-depth knowledge of HTML, CSS and JavaScript, known as the "trinity" of front-end development. Each of these technologies undergoes its own evolution, which in turn gives rise to the need of learning modern web technologies, such as: SCSS/SASS, LESS, Bootstrap, ZURB Foundation, jQuery, ECMAScript, React, Angular, VueJS and many more. In the last decade, single-page applications (SPAs) have become more popular. Frameworks like Angular, Ember, and Backbone have helped JavaScript developers build modern web applications. The list is of course not exhaustive. There is a wide range of SPA frameworks. Most of those listed are from the first generation. Angular and Backbone were created in 2010 and Ember in 2011. Two years later, Facebook created the React library. The entire ecosystem around React makes it possible to build SPAs. It is innovative and contributes to reducing development time and costs. It has been adopted by many leading tech companies such as Airbnb, Netflix and of course Facebook. All of them, along with a huge community of developers, are investing in the future of React. Besides the pure React library, developers can use other React versions as well. These include React Native for mobile apps, ReactJS.NET for cross-platform apps. The purpose of this research paper is to reveal the advantages and disadvantages of React over competing frameworks.

Key words: React, Angular, front-end development, Bootstrap, Foundation, jQuery.

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Създаването на клиентската част на уеб приложенията изисква задълбочени познания на HTML, CSS, JavaScript, известни като „троицата“ на фронтенд разработката. Всяка една от тези технологии търпи своята еволюция, което от своя страна поражда необходимостта от изучаване на съвременни уеб технологии, като: SCSS/SASS, LESS, Bootstrap, ZURB Foundation, jQuery, ECMAScript, React, Angular, VueJS и мн. др.

През последното десетилетие станаха популярни едностранни приложения (SPA). Работни рамки като Angular, Ember и Backbone помогнаха на JavaScript разработчиците да изградят съвременни уеб приложения. Списъкът, разбира се, не е изчерпателен. Съществува широка гама от SPA работни рамки. Повечето от изброените са от първото поколение. Angular и Backbone са създадени през 2010 г., а Ember през 2011 г. Две години по-късно Facebook създава библиотеката React. Цялата екосистема около React прави възможно изграждането на SPA. Тя е иновативна и допринася за намаляване на времето и разходите за разработка. Възприета е от множество водещи, технологични компании, като Airbnb, Netflix и разбира се Facebook. Всички те заедно с огромна общност от разработчици, инвестират в бъдещето на React.

Освен чистата React библиотека, разработчиците могат да използват и други React версии. Те включват React Native за мобилни приложения, ReactJS.NET за крос-платформени приложения.

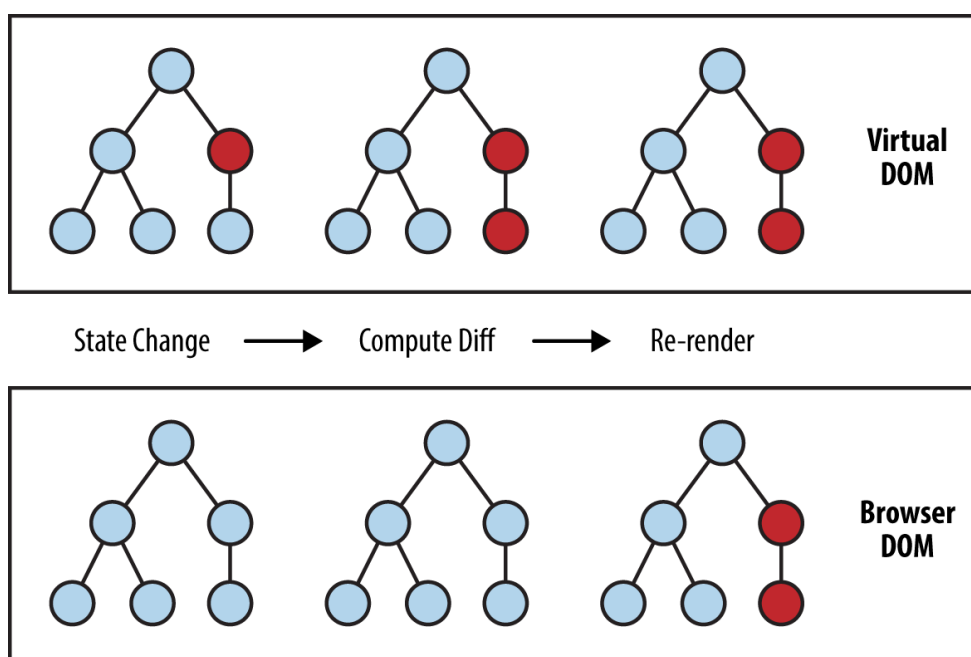
Целта на този научен доклад е да се разкрият предимствата и недостатъците на React спрямо конкурентни работни рамки.

2. Предимства и недостатъци на React

В тази част ще бъдат извършени сравнения между React и един от основните конкуренти - Angular, както и ще бъдат разкрити предимствата и недостатъците на React.

React не е MVC работна рамка като Angular, а библиотека, която представлява само “V” (View) слоя и е най-подходяща за изграждане на интерактивни потребителски интерфейси. React позволява единствено да бъдат рендирани компонентите, като видими елементи в браузъра. Angular се счита за работна рамка, защото разполага с много вградени функционалности. Например, не е необходимо да бъде инсталиран рутер за url адресите на страниците, защото Angular разполага с тази функционалност. React дава повече гъвкавост и свобода да бъдат инсталирани пакети или библиотеки, които са необходими за конкретния проект. Angular предлага ясно как трябва да бъде структурирано приложението, докато при React в различните проекти е възможна различна йерархия и организация на папките.

Angular си служи единствено с реалния DOM на браузъра, а React използва уникално рендиране във виртуален DOM (Фиг. 1).



Фигура 1. Виртуалният DOM на React намалява повторното рендиране
Източник: Собствена екранна снимка

Червените кръгове представляват променените възли. Тези възли са елементи на потребителския интерфейс, които са променили състоянието си. Изчислява се разликата между предишната версия на виртуалното DOM дърво и текущото виртуално DOM дърво. Цялото родителско под-дърво се рендира, за да даде обновения потребителски интерфейс. Обновеното дърво се актуализира пакетно до реалния DOM. Следователно това води до повишена производителност, а актуализациите към реалния DOM се изпращат на групи, вместо да се изпращат актуализации за всяка промяна в състоянието. Например, ако е необходимо да се актуализира възрастта на потребител в HTML елемент, виртуалния DOM ще види разликите между предходната и текущата версия на елемента и ще обнови само него. В същата ситуация реалния DOM ще обнови цялата HTML структура, докато достигне елемента с възрастта на потребителя. Естествено този пример е тривиален, но в едно реално приложение е възможно да има стотици заявки за данни на една и съща страница. Това би се отразило драстично на общата производителност. React е известна сред разработчиците със своята висока гъвкавост и ефикасност. Изгражда добре капсулирани компоненти, които управляват собствено вътрешно състояние. Дава възможност за комбиниране на тези компоненти и създаването на сложни потребителски интерфейси. Angular също разполага с компонентно-базирана архитектура. В двете технологии е много важно, компонентите лесно да могат да бъдат преизползвани отново за създаване на други компоненти или дори да бъдат използвани в други проекти.

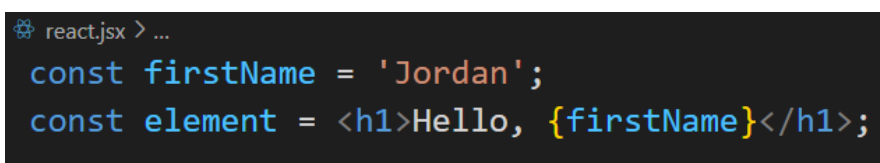
Съществено значение при избора на нова технология е нейната крива на обучение. Отговорът зависи от предишен опит и познаване на свързани с технологията понятия. Необходимо е да бъде направена оценка на новите неща, които трябва да бъдат научени.

В React трябва да бъдат изучени елементарен JSX синтаксис, как да бъдат написани компоненти, как да се управлява тяхното вътрешно състояние и как да бъдат използвани props. Не е необходимо изучаване на нови логически структури или цикли, тъй като всичко това е обикновен JavaScript. След като бъдат изучени основите е нужно запознаване с react-router-dom, както и библиотека за управление на състоянието на компонентите като Redux.

В Angular входната бариера е много по-висока. Основните неща са: директиви, модули, декоратори, компоненти, услуги, инжектиране на зависимости, темплейти и др. След това е нужно запознаване със зони, AoT компилации, Rx.js и др.

Като заключение може да се добави, че React притежава по-гладка крива на обучение в сравнение с Angular.

За разлика от Angular, React използва JSX в темплейтите. Той е предпроцесор, който добавя XML синтактично разширение към JavaScript. JSX прави React по-гъвкав за разработчиците като комбинира темплейти на потребителския интерфейс, JavaScript логика и подобен на XML език. На Фигура 2 е декларирана променлива firstName и е използвана в JSX, обвита във фигурни скоби.



Фигура 2. JSX синтаксис

Източник: Собствена екранна снимка

Angular предлага свои разширения на HTML, като “ng-if”, “ng-for”, които изискват изучаване на специфичен синтаксис.

Ionic е работна рамка за разработване на хибридни мобилни приложения. Тя използва контейнер Cordova, който е включен в Angular. Ionic предоставя компонентна библиотека на потребителски интерфейси, която е лесна за настройка и разработване на хибридни мобилни приложения. Полученото приложение за мобилно устройство, обаче е просто уеб приложение поставено в Cordova контейнер. Поради това е възможно да бъде по-бавно.

React Native, от друга страна, е платформа, разработена от Facebook за създаване на истински native мобилни приложения, използващи React. Синтаксисът е малко по-различен, но има много повече прилики, отколкото разлики. React Native създава наистина native потребителски интерфейс. Също така позволява да бъдат създадени свои собствени компоненти и да бъдат свързани с native код, написан в Objective-C, Java или Swift.

Jest се използва от Facebook за тестване на кода на React. Той е включен във всеки проект на React и изисква нулева конфигурация за да се използва. Понякога Jest се използва в комбинация с Enzyme (програма за тестване на JavaScript, използвана в Airbnb).

Jasmine е тестова работна рамка, която се използва в Angular. Тя е по-сложна от Jest. Често резултата е твърде раздут и труден за разчитане.

Главен недостатък на React е интеграцията. React не е MVC работна рамка и както бе споменато по-рано представлява единствено “V” слоя от MVC модела. За това се използват инструменти за интегриране на React компонентите в традиционна MVC работна рамка. За да бъде това възможно са необходими задълбочени познания. При Angular не съществува този проблем, защото е пълнофункционална MVC работна рамка.

За измерител на популярността, ще сравним звезди, разклонения на хранилището и сътрудници в Github. В момента React има 206000 звезди и 43100 разклонения на хранилището, а Angular – 87700 звезди и 23500 разклонения. Сътрудниците в Github на React са 1616 срещу 1708 на Angular.

3. Изисквания, инсталация и структура на приложението

За да се изучава React са необходими познания по HTML, CSS и JavaScript (ES5, ES6). Всеки разработчик се нуждае от инструменти за да създава приложения. Задължителни са интегрирана среда за разработка (IDE) и terminal (Command Prompt / PowerShell в Windows). Първият инструмент се използва за да се организира и пише програмен код, а втория – за да се изпълняват команди, като стартиране на приложението, тестове или инсталиране на други библиотеки.

Не на последно място е необходима инсталация на Node.js, който съдържа в себе си NPM и Yarn. Това са пакетни мениджъри, чрез които могат да бъдат инсталирани външни пакети. Последните биват набор

от функционалности, библиотеки или цели работни рамки и са така наречените „зависимости“ на бъдещото приложение. Могат да бъдат инсталирани глобално в папката на node пакетите или локално в папката на самия проект.

Съществуват няколко подхода при създаването на React приложение:

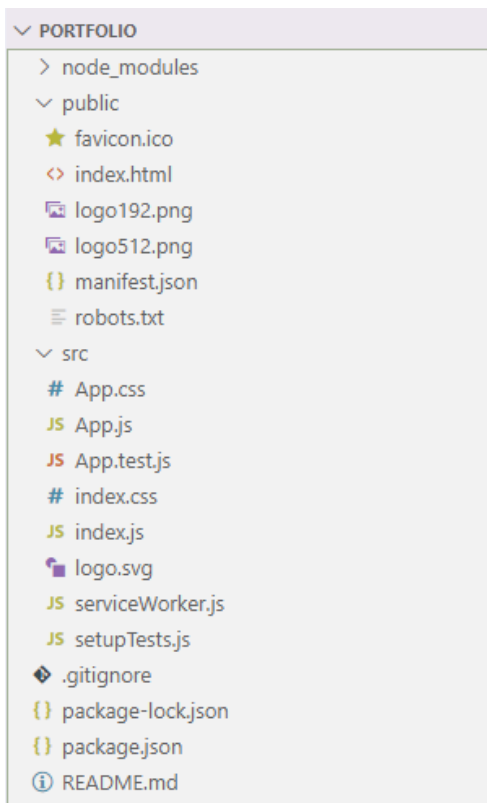
- Чрез използване на CDN, като трябва да бъдат добавени два скрипта в `<head>` таговете на `index.html`. Съществуват различни скриптове за разработка и за използване в завършеното приложение (Фиг.3).

```
index.html > ...  
<script src="https://unpkg.com/react@16/umd/react.development.js"></script>  
<script src="https://unpkg.com/react-dom@16/umd/react-dom.development.js"></script>  
  
<script src="https://unpkg.com/react@16/umd/react.production.min.js"></script>  
<script src="https://unpkg.com/react-dom@16/umd/react-dom.production.min.js"></script>
```

Фигура 3. CDN скриптове

Източник: Собствена екранна снимка

- С помощта на terminal / Command Prompt и по-рано инсталирания NPM:
npm install –save react react-dom
Този подход е често използван, когато трябва да бъде добавен React към вече съществуващо приложение. За съжаление това не е всичко и са необходими допълнителни настройки и конфигуриране на Babel компилатор, което често се явява непосилна задача за начинаещите React разработчици.
- Поради сложността на втория подход, през 2016 г. Facebook представя create-react-app като решение с нулева конфигурация.
Според допитване в Twitter на Дан Абрамов, програмист в екипа на React, 96% от потребителите на create-react-app биха го препоръчали на начинаещи, а 84,6% на напреднали разработчици.
Командата, с която create-react-app може да бъде инсталиран в глобалните node пакети е:
npm install –g create-react-app
Проверка дали create-react-app е инсталиран успешно се извършва с командата:
create-react-app --version
За да бъде създадено приложение с име “portfolio” е нужно да бъде изпълнена командата:
create-react-app portfolio
Следващата команда, която ни отвежда в главната директория на приложението е:
cd portfolio
За нуждите на настоящия доклад и приложение ще бъде използван популярния за JavaScript и React, редактор на програмен код Visual Studio Code.
След отваряне на папката на приложението в редактора се разкрива структурата на приложението (Фиг. 4).



Фигура 4. Структура на приложение създадено с create-react-app
Източник: Собствена екранна снимка

Всичко, което е необходимо за начало се намира в папката src. Главният фокус е върху src/App.js. Този файл се използва за имплементация на React приложението. Допълнително могат да бъдат открити src/App.test.js за тестове и src/index.js, като входна точка в света на React, src/index.css и src/App.css за стилизиране на приложението и компонентите му. Папката node_modules съдържа node пакетите, а в package.json са описани всички зависимости, които са инсталирани и нужни за нормалното функциониране на приложението.

Приложенията създадени с create-react-app имат няколко вградени npm скрипта:

1. **npm start** за стартиране на приложението в <http://localhost:3000>.
2. **npm test** за тестове.
3. **npm run build** за изграждане на приложението, когато е готово за употреба.

4. Заключение

В заключение, могат да се направят някои изводи по темата, а именно, че React позволява да бъдат разработени съвременни уеб приложения, които могат да се използват, както като статични страници, така и да бъдат интегрирани в MVC работни рамки. React е част от популярния JavaScript фулстак пакет MERN, зад който стоят MongoDB, Express.js, React и Node.js. MERN позволява цялостната JavaScript разработка, от базата данни до клиентската и сървърната страна на уеб приложенията.

Решаващите фактори за това React да бъде предпочитана библиотека са нейните предимства. Тя притежава бързина на приложенията, постигната чрез виртуален DOM. Кривата на обучение на React е значително по-гладка, отколкото на Angular. Документацията е подробна и изчерпателна. React има огромна общност от разработчици и много източници на информация, като различни уебсайтове, форуми, блогове и литература. Инсталацията е лесна и с нулева конфигурация. Извършва се лесно миграция на стари React проекти към актуалната версия на библиотеката. Компонентно-базираната архитектура и опростения JSX синтаксис позволяват добра организация и преизползваемост на кода. Това от своя страна намалява времето за разработка, тестове и отстраняване на грешки, а от там и на разходите за разработка.



Литература

- Banks A. & Porcello E., Learning React. O'Reilly, 2018.
Thomas M. T., React in action. Manning, 2018.
Angular Official Webpage
Available at:
<https://angular.io> (26.04.2023)
Create-react-app Repository, Github,
Available at:
<https://github.com/facebook/create-react-app> (26.04.2023)
Dan Abramov Twitter Profile
Available at:
https://twitter.com/dan_abramov/status/806985854099062785 (26.04.2023)
Node.js Official Webpage
Available at:
<https://nodejs.org> (26.04.2023)
React Library Repository, Github
Available at:
<https://github.com/facebook/react> (26.04.2023)
React Official Webpage
Available at:
<http://reactjs.org> (26.04.2023)

Средства за организация, управление и автоматизация на базови и динамични дискове в операционна система Windows

Йордан ВЪЛКОВ

Икономически Университет, Варна, България
jvalkov@ue-varna.bg

Abstract. Working with basic and dynamic disks in Windows operating system is of high importance, for users concerned with data storage and space management. This also includes small organizations that cannot afford to invest in an expensive server infrastructure, but would like to obtain higher system performance or higher data reliability. This study will introduce the built-in Windows tools like Disk Management, Diskpart, and Storage Spaces. Furthermore, it will explore various basic and dynamic disk organization techniques. The advantages and disadvantages of the listed tools and volume organizations will be observed. Possibilities for automation, through scripting will be included as well.

Key words: basic disks, dynamic disks, storage spaces, diskpart, disk management, scripts.

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Работата с базови и динамични дискове в операционна система Windows е от основно значение, както за всеки потребител, който се занимава със съхранение на данни и управление на тяхното пространство, така и за всяка малка организация, която не може да си позволи да инвестира в скъпа сървърна инфраструктура, а би желала да получи по-висока производителност на системата или по-висока надеждност на данните.

Базовите дискове се използват по подразбиране в операционната система Windows. При базови дискове с MBR файлова таблица, те могат да имат максимум 4 основни дяла. Това ограничение може да бъде прескочено, чрез създаване на разширен дял, който представлява контейнер за логически дискове. Тези дялове могат да бъдат форматиращи с различни файлови системи, като NTFS, FAT32 и други. Всяка файлова система има свои предимства и недостатъци и може да се използва за определени приложения и сценарии. В операционната система Windows, базовите дискове са най-основната форма на хранилище на данни, което може да бъде използвано за съхранение на файлове и програми. Те могат да бъдат създадени, форматиращи и управлявани чрез инструментите за дисково управление на операционната система.

Динамичните дискове предлагат допълнителни възможности за управлението на дисковете. Те използват Logical Disk Manager (LDM). Той съдържа информация за тип на тома, назначени букви и се репликира на всеки динамичен диск. Така всеки от дисковете знае конфигурацията на останалите дискове. Това прави динамичните дискове по-надеждни и по-възстановяеми, а в някои от сценариите - по-бързи. Чрез динамични дискове в Windows 11 Pro, могат да се създадат огледални, лентови и разпределени токове. Огледалните токове осигуряват по-висока надеждност на данните, лентовите токове - по-висока скорост на данните, а разпределените токове - по-голям капацитет, осигурен чрез свободни пространства на различни дискове.

В това изследване ще бъдат представени интегрираните в Windows инструменти Disk Management, Diskpart и Storage Spaces, както и ще бъдат разгледани различни техники за организация на базови и динамични дискове. Ще бъдат разкрити предимствата и недостатъците на изброените инструменти и организации на токове, както и възможностите за автоматизация, чрез скриптове. Особеностите на файловете таблици MBR и GPT, както и файловете системи FAT32 и NTFS, не са обект на настоящото

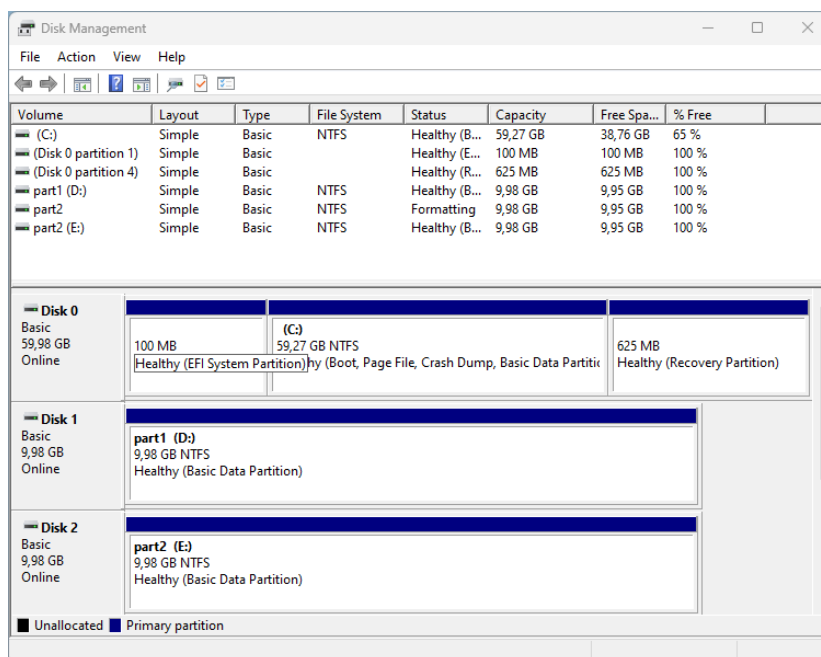
изследване, тъй като са общовалидни и не могат да допринесат за разкриване на допълнителни предимства и недостатъци на инструментите.

За целта на изследването и демонстрацията на различните способы, ще бъде използван софтуер за виртуализация VMware Workstation Player и операционна система Windows 11 Pro.

2. Инструменти за работа с базови и динамични дискове

Инструменти за работа с дискове интегрирани в Windows 11 Pro:

1. Disk Management е инструмент, който е интегриран в операционната система Windows и позволява на потребителите да управляват различен набор от дискови устройства. Показва списък с всички налични дискове в системата, включително външни дискове, USB флаш устройства, карти памет и оптични устройства. Създадените на диска дялове, могат да бъдат разпознати по буква, която е присвоена от операционната система (Фиг. 1).



Фигура 1. Дискове и дялове в Disk Management

Източник: Екранна снимка от виртуална машина VMware с Windows 11 Pro

С помощта на Disk Management могат да бъдат извършени редица операции, включително:

- Създаване на нов дял върху свободно място на твърдия диск. Това може да бъде извършено чрез използване на функцията "New Simple Volume" в контекстното меню на избрания диск.
- Форматиране на вече създаден дял, за да бъде подготвен за използване. Това може да бъде извършено чрез функцията "Format" в контекстното меню на избрания дял.
- Разделяне на съществуващи дялове на по-малки части, чрез функцията "Shrink Volume" в контекстното меню на избрания дял.
- Увеличаване на дялове при наличие на свободно място на твърдия диск, чрез функцията "Extend Volume" в контекстното меню на избрания дял.
- Промяна на буквата на диска, която е присвоена на определен дял, чрез използване на функцията "Change Drive Letter and Paths" в контекстното меню на избрания дял.

2. Diskpart Diskpart е инструмент за управление на дискове, който е наличен в Windows 11 Pro и може да се използва за управление, както на базови, така и на динамични дискове. Diskpart може да бъде стартиран от Command Prompt или PowerShell. С негова помощ могат да се създават, изтриват, формират и конфигурират дискове, дялове и токове. След това могат да се използват различни команди на Diskpart за управление на дискове, като:

- list disk – извежда списък на физическите дискове
- select disk - избор на физически диск
- convert dynamic - преобразуване на физически диск в динамичен
- list volume – извежда списък на логическите дискове и т.н.

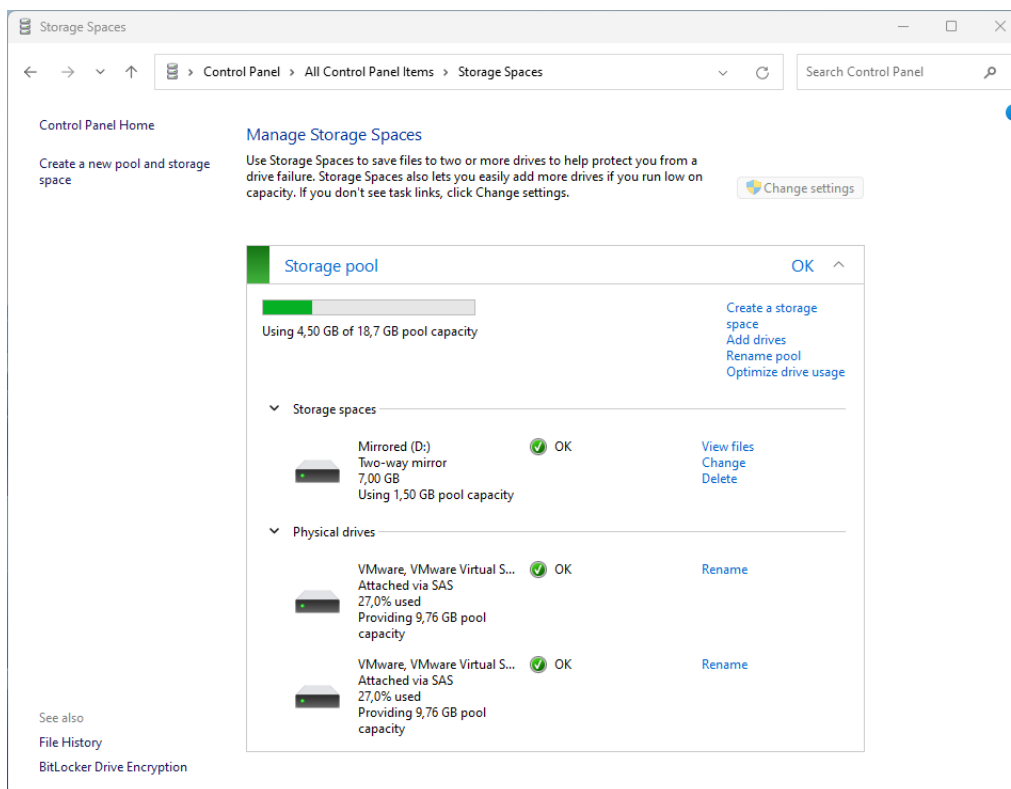
Diskpart позволява да бъдат създадени автоматизирани скриптове. На (Фиг. 2) е показан примерен скрипт, създаващ огледален том разположен върху два диска (Disk1 и Disk2)

```
rem Стартиране на Diskpart
diskpart
rem Избор на първия физически диск, който ще бъде конфигуриран
select disk 1
rem Преобразуване на първия физически диск в динамичен
convert dynamic
rem Избор на втория физически диск, който ще бъде конфигуриран
select disk 2
rem Преобразуване на втория физически диск в динамичен
convert dynamic
rem Създаване на огледален том с размер 20 GB върху Disk1 и Disk2
create volume mirror disk=1,2 size=20480
rem Излизане от diskpart
exit
rem Излизане от командния ред
exit
```

Фигура 2. Създаване на динамични дискове и огледален том в Diskpart, чрез cmd скрипт
Източник: Екранна снимка на cmd скрипт от VS Code

Този скрипт ще създаде два динамични диска от двата физически диска и след това ще ги организира в огледален том с размер 20 GB, като размерът е изразен в мегабайти (20480).

3. Storage Spaces Storage Spaces е функционалност в Windows, която позволява на потребителите да създават Storage pool - група от физически дискове, които се използват за съхранение на данни. Като абстракция над физическите дискове, Storage Spaces предоставя механизъм за управление на данните, включително тяхното шифроване и защита срещу загуба на данни. Разликата между Storage Spaces и Disk Management се крие в начина, по който те създават и управляват виртуални дискове. Например, при създаване на огледален том в Disk Management, той се появява като един общ логически том, който може да бъде достъпен от операционната система и други приложения. Това е, защото Disk Management използва стандартните методи на операционната система за управление на дисковете и файловата система. В Storage Spaces, създаването на огледален том е различно. Създава се един общ виртуален диск, който се появява като един диск в операционната система. Този виртуален диск може да се състои от няколко физически диска, които са синхронизирани със защита срещу загуба на данни, както е и при огледалния том. Вместо да се появят като отделни дискове в операционната система, тези физически дискове се виждат като част от общия виртуален диск в Storage Spaces (Фиг. 3).

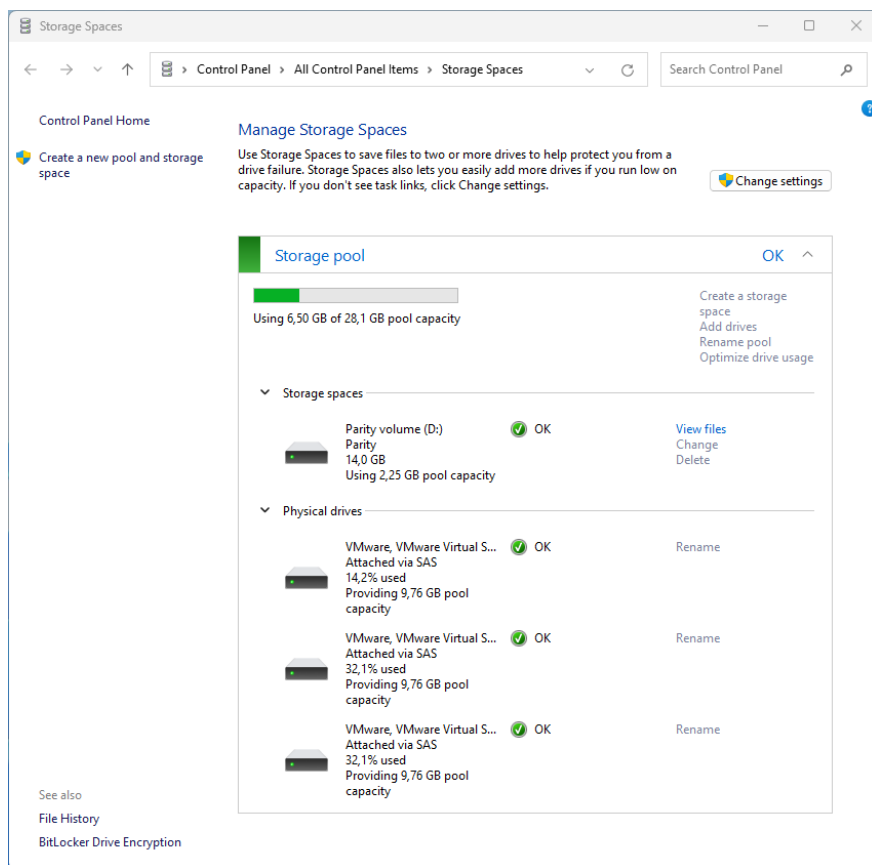


Фигура 3. Двупосочен огледален том в Storage Spaces
Източник: Екранна снимка от виртуална машина VMware с Windows 11 Pro

Storage Spaces предоставя по-голяма гъвкавост и ефективност при управлението на физическите дискове. Това означава, че ако един от дисковете в огледалния том се повреди, Storage Spaces може да възстанови данните от другия диск, без да прекъсва достъпа до тях. Това е възможно, защото Storage Spaces разполага данните на няколко физически диска, като ги копира и разпределя върху тях, за да се предотврати загуба на данни в случай на повреда на един от дисковете. Storage Spaces наподобява класическа RAID организация, но реализирана чрез виртуализация, без наличието на физически RAID контролер.

Паритетен том е един от типовете конфигурации на защитата на данните в Storage Spaces. Това е виртуален диск, който използва метода на паритета за защита на данните. Паритетът е метод, при който се изчислява паритетен бит за всеки блок от данни на диска, като той съдържа информация за това какво трябва да е стойността на всеки бит от данните в блока, за да се получи желаната сума. Когато се използва паритет за защита на данни в Storage Spaces, системата разделя данните и паритетните блокове между няколко диска. Ако един от дисковете се повреди, паритетът може да се използва за възстановяване на данните. Системата може да изчисли липсващите данни от останалите дискове и паритетните блокове и да възстанови данните на повредения диск.

Паритетен том може да се създаде само чрез Storage Spaces. Необходими са поне три физически диска, като един от тях се използва за паритет (Фиг. 4). При запис на данни на паритетен том, системата автоматично изчислява паритетната информация и я записва на паритетния диск. При четене на данни от паритетен том, системата използва паритета за възстановяване на липсващите данни. Заради необходимостта от изчисление на паритетната информация, записите в паритетния том са по-бавни от тези в mirrored томовете, особено при големи блокове.



Фигура 4. Паритетен том в Storage Spaces, състоящ се от три диска
Източник: Екранна снимка от виртуална машина VMware с Windows 11 Pro

3. Заключение

Като резултат от това изследване може да бъде направено следното заключение. Всеки един от разгледаните инструменти има своите предимства и недостатъци.

Disk Management е инструмент, който разполага с интуитивен графичен интерфейс и е удобен за ненапреднали потребители. Предоставя възможности за работа с базови и динамични дискове, както и лентови, огледални и разпределени томове. Липсват някои функционалности, като изтриване на файлова таблица (команда clean в diskpart) и др. Липсва и възможност за автоматизация.

Diskpart е мощен инструмент, предоставящ множество команди и възможности за автоматизиране, чрез скриптове. Насочен е към по-напреднали потребители и са необходими по-задълбочени познания за командите в Command prompt и PowerShell.

Storage Spaces предоставя възможност за създаване на Storage pool. Осигурява по-голяма гъвкавост при работа с данни и паритетни томове. Storage spaces може да бъде използван чрез автоматизирани PowerShell скриптове.

Литература

Basic and Dynamic disks.

Available at:

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/fileio/basic-and-dynamic-disks>

Understanding the storage pool cache.

Available at:

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure-stack/hci/concepts/cache#parity-volume-illustration>

Deploy Storage Spaces on a stand-alone server.

Available at:



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/deploy-standalone-storage-spaces>
Diskpart.

Available at:

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/diskpart>

Overview of Disk Management.

Available at:

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/disk-management/overview-of-disk-management>

Srivastava, A., Raghavendra, R., & Reddy, P. K. (2012). Dynamic Disk Provisioning for Virtualized Data Centers.

Li, L., Peng, L., & Liu, W. (2014). A Comparative Study of Basic Disk and Dynamic Disk in Windows Operating System.

Determining corporate functions and processes due for initial or advanced digitization. E-shop

Hristo KILIFAREV¹, Viktoria VELKOVA²

¹ Technical University of Gabrovo, Gabrovo, Bulgaria
hri.100@gmail.com

² Technical University of Gabrovo, Gabrovo, Bulgaria
v.velkova@tugab.bg

Abstract. За фирмите с дейност, свързана с електронна търговия, все по-голямо значение има клиента и комуникацията с него чрез използването на съвременни технологии – уеб страници с информация за услугите и координатите на фирмите, възможност за даване на рейтинг (оценка) за извършени услуги от клиенти, мобилни приложения за различни устройства, обвързване със социални мрежи, рекламиране на дейности и услуги и т.н. Съществуват тенденции за нарастване на обемът данни, които се генерират при функционирането на Електронните магазини, както и на техният брой. Възможно е да се използват възможностите на Големите данни не само като хранилища на данни, но също и за създаването и поддържането на електронните магазини, както и за анализирането на техните данни. В настоящия доклад се представя обобщен анализ на електронните магазини от гледна точка на данните, които са нужни за тяхното създаване като уеб страници, както и данните, които са нужни за функционирането им като магазини. Целта е да се адаптират данните универсално за всякакъв вид електронен магазин по подходящ начин за изграждането им на базата на създадени платформени приложения в среда на Големи данни. Представена е кратка класификация на различните видове данни, необходими за функционирането на електронните магазини. Описани са основните фази, през които се преминава при разработването на един електронен магазин. Представени са накратко процесите при извършване на основните дейности в даден магазин. Посочени са някои основни насоки и възможности за използване на Големи данни при електронните магазини. Докладът би бил от полза също и за други бизнеси, които се базират на интернет технологиите, както и за такива, които използват уеб пространството само като допълнение към физическата реализация на дейността им, които са тръгнали по пътя на глобалната дигитализация.

Key words: Електронен магазин, Разработване, Видове данни, Адаптиране към Големи данни.

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

За фирмите с дейност, свързана с електронна търговия, все по-голямо значение има клиента и комуникацията с него чрез използването на съвременни технологии – уеб страници с информация за услугите и координатите на фирмите, възможност за даване на рейтинг (оценка) за извършени услуги от клиенти, мобилни приложения за различни устройства, обвързване със социални мрежи, рекламиране на дейности и услуги и т.н.

Работата на един електронен магазин включва събирането, съхранението и управлението на голямо количество и разнообразни данни. Тук съществува тенденция за увеличаване на обема на данните, поддържащи всички фази на работните бизнес процеси.

Спецификата на дейностите в магазина допринася за генерирането и използването на данни от различно естество, например: поръчки на консумативи (във физическия магазин или чрез платформа за онлайн поръчка), данни свързани с облачната структура, от различни доставчици, складове и др.

За данните, които се използват при машинната обработка на информацията съществуват различни класификационни признаци, но най-често те се разделят според вида си на:

Структурирани - имат определен, първоначално зададен формат, което ги прави лесни за машинна обработка. Съхраняват се често чрез бази от данни от релационен тип;

Неструктурирани - нямат определен, първоначално зададен формат, което ги прави трудни за машинна обработка. Такива данни са например метаданни, графични данни, данни с неперiodично генериране с променлива големина и формат от различни източници и др. Съхраняването на такива данни най-често е в нерелационен тип бази данни, тъй като при съхраняването им в релационен тип бази данни се получават проблеми с интегритета, голям обем заемано място при малък обем записани данни, забавяне на операциите с данните и др.;

Полуструктурирани – комбинация от структурирани и неструктурирани данни.

2. Варианти за реализиране на електронен магазин

В уеб пространството съществуват няколко различни варианта за реализиране на бизнес, свързан с търговски услуги. Според това, доколко широко се използват възможностите на уеб технологиите за изграждане на функционалността на бизнес услугите и до каква степен се разчита на реално изградена инфраструктура за реализация на търговската дейност, могат да се разграничат следните основни варианти, подредени според степента на дигитализация на техните дейности:

• Вариант 1:

Съществува реално функциониращ магазин в сграда с търговски площи (щандове), разполагащ със собствено голямо складово пространство и изградена мрежа от доставчици и други търговци на стоки, извършват се разплащателни дейности в обекта, има обособен управленски, административен и обслужващ персонал. Уеб пространството се използва основно за идентифициране на дейността и навигация до геолокацията на обекта, за рекламна дейност, промоционални обяви и новини, както и за други видове информация, която не е пряко свързана с извършването на търговски, счетоводни, логистични и други подобни дейности. Публикуваната информация в уеб сайта на търговския обект има основно осведомителна функция към клиентите;

• Вариант 2:

Както при Вариант 1 съществува реален търговски обект, но в този случай уеб пространството се използва също и за социални контакти с клиенти, за получаване на обратна връзка чрез анкети, оценки (рейтинги) и отзиви за предлаганите услуги и стоки. В този случай информацията в сайта, получена като обратна връзка може да се анализира вътрешно и да се предприемат адекватни мерки за подобряване на бизнеса;

• Вариант 3:

Както при Вариант 2, но в този случай търговският обект разполага с малко складово пространство и основно разчита на мрежата от доставчици и други търговци, които ще осигуряват заявените стоки от клиентите до склада. Персоналът е редуциран в сравнение с предишните варианти. В уеб пространството може да се публикуват и съхраняват облачно данни за вътрешно ползване например за складовата наличност, за доставчиците и търговците, за големи клиенти-купувачи и др.;

• Вариант 4:

Както при Вариант 3, но в този случай чрез подходящо разработени уеб интерфейси към купувачите, както и към доставчиците и търговците, може да се реализират търговски дейности за заявяване на стоки от страна на купувачите, както и за поръчване на стоки към доставчици и други търговци. Всички данни, свързани с търговските дейности е възможно да се съхраняват също в уеб пространството. В този случай персоналът е значително редуциран, търговските площи е възможно напълно да липсват, нужно е поддържането на малко складово помещение за временно съхраняване на някои от заявените стоки и офис за извършване на разплащанията;

• Вариант 5:

Както при Вариант 4, но в този случай чрез разработеният уеб интерфейс ще може да се извършват всички търговски дейности с купувачите, както и с доставчиците и търговците, включително и извършването на разплащания с тях. Разплащанията могат да се извършват електронно, например чрез съществуващи услуги от банки. В уеб пространството може да се съхраняват данни за извършените търговски дейности и разплащания, както и други видове информация, свързана с предлаганите търговски услуги, дейности и процеси. В този случай уеб интерфейсът ще автоматизира голяма част от извършваните услуги, поради което нуждата от обслужващ персонал значително намалява. Нужно е да се поддържа малкото складово помещение и офиса на фирмата;

• Вариант 6:

Както при Вариант 5, но в този случай не е нужно да съществува в реалния свят никакъв офис, нито складово помещение, тъй като всички дейности на електронния магазин ще се реализират в уеб пространството. В този случай изцяло ще се разчита на извършването на услуги за доставки чрез фирми с такава дейност, които ще доставят закупените стоки от каталога на електронния магазин до клиентите,

осъществявайки трансфер на стоките от производителите (или техни представители, прекупвачи и големи складове) до клиентите. В този случай цялата дейност на магазина може да се извършва дори и само от един човек, който се грижи да актуализира информацията в каталога на магазина за отделните стоки и да организира дейностите в специални случаи, като например връщане на закупена стока от клиент.

Възможни са още много подварианти на представените, както и комбинации между тях. Например могат да се приложат предложените варианти също и за верига от магазини с няколко офиса и складови помещения, а също така е възможно даден производител на стоки да извършва директно търговска дейност.

Често има разминаване в названието на дейностите на една търговска фирма, когато са реализирани електронно, чрез използването на уеб технологиите. Може да се срещне например названието „Електронен магазин“ (e-shop), но също може да се нарече „Онлайн магазин“, „Уеб-магазин“ и др.

3. Тенденции

Съществуват тенденции за непрекъснато увеличаване на данните, които е нужно да се съхраняват, както и за увеличаване на източниците и процесите, които генерират нови данни. В някои случаи в резултат от обработки върху първичните данни се извличат нови данни, които също е необходимо да се съхранят.

Информационните системи, използващи се в търговията, са източник на много и разнообразни структурирани и неструктурирани данни. Като основни тенденции, които налагат създаването на нови и модифициране на съществуващите структури от данни, могат да се посочат главно следните:

- Увеличаване на обхвата и обема на данните;
- Създаване и поддържане на единни бази от данни, които съпровождат целия жизнен цикъл на проектите;
- Използване на облачни хранилища от данни;
- Съхраняване и обработване на нови видове данни, генерирани от сензори и различни устройства с интернет достъп.

4. Разработване на онлайн магазин

Разработването на един онлайн магазин преминава през няколко основни фази:

1. Подготвителна фаза

Изготвя се уникална стратегия за разработването на онлайн магазина. Дефинират се основните средства за заплащане. В тази фаза, се проучва съществуващи подобни магазини, техните положителни и отрицателни страни, на базата на които се разработва оптимизирано предложение. Прави се списък с e-mail адреси, които ще бъдат създадени към магазина. Определят се потребителските функции.

2. Фаза на разработка на визия и дизайн

Разработка се цялостна визия, включваща цветове и акценти, основен дизайн. Обикновено се предлага на клиента основен дизайн в няколко концептуално различни варианта и се избира един от вариантите, който да бъде разработен. Изработват се предложения за дизайн на вътрешните страници. Дизайна се тества в ергономичен, интуитивен и функционален аспект преди публичното публикуване на сайта.

3. Фаза на кодиране на магазина

Резервира се името на онлайн магазина (закупува се домейн), резервира се хостинг (закупува се абонамент за хостинг с избран пакет от поддържани услуги според предполагаемите нужди на електронния магазин), клиента (собственика) предоставя текстове, които се зареждат в първоначалната версия, изработват се страниците, както и връзките между тях, разработва се базата данни, специализираните функции, разработва се административният панел, зарежда се базата данни на магазина с информация за продаваните стоки, създават се служебни e-mail адреси на служителите, настройва се връзката към банковите сметки за извършване на заплащания при закупуване на стоки, уеб сайта се публикува на хостинга с ограничен публичен достъп.

4. Фаза на тестване

Онлайн магазина се тества за пълнота, за изпълнение на основни функции, за консистентност на връзките, за изпълнение на основната цел, за коректни финансови трансакции. Тества се всеки аспект от системата за управление на съдържанието. Коригират се грешки в текстовете, пропуски и актуалността на данните, ако са открити такива. След преминаване на всички тестове и одобрение от клиента, сайта се отваря за неограничен публичен достъп и електронният магазин започва да функционира.

5. Фаза на поддръжка и актуализиране

Поддръжката на сайта включва периодичното актуализиране на информацията за предлаганите стоки и услуги, промоционални оферти, обяви, новини и др. Въвеждането на данни може да се извършва както

от служители на фирмата, така и да бъде платена услуга, извършвана от външни наети лица, както и от фирми с подобна дейност.

В процеса на работа на онлайн магазина първоначално заложените цели и услуги могат да се променят, както и да се наложи коригирането на функционалността на уеб интерфейса с цел подобряване на предлаганите услуги (улесняване/опростяване на интерфейса, премахване на възможности за грешки от потребителите, разместване/подмяна на компоненти от интерфейса (бутони, менюта, панели и др.), добавяне на многоезичност на интерфейса и др.). След подходящ анализ и дефиниране на нужните промени в сайта се изработва алтернативна версия на сайта с ограничен публичен достъп, преминавайки през описаните по-горе фази на разработване.

5. Основни процеси при извършване на покупка

Илюстрация на основните процеси при извършване на покупка е представена на фиг. 1.



Фигура 1. Основни процеси при извършване на покупка
Източник: Собствена разработка

- **Регистрация**

Купувачи и продавачи се регистрират в системата, т.е. записват своите реквизити, след което получават уникален идентификатор и парола. Като правило между участниците в търговската система и нейния провайдер се сключва договор за съблюдаване на установените в системата правила.

- **Поместване на информация**

Купувачите, използвайки каталог на системата, в съответстващите раздели представят информация за потребностите си във вид на предложения за доставка.

- **Търсене на информация**

Извършва се или ръчно чрез преглед на каталога или автоматично чрез задаване на съответни характеристики.

- **Покупка на продукция**

Възможни са три принципно различни варианта:

- Определяне на приемливо предложение по каталог;
- Участие в обявени от продавачите търгове;
- Провеждане на собствени търгове за покупка.

- **Продажба на продукция**

- Определяне на страни по сделката

След провеждане на търговете или други процедури за съгласуване условията на сделката, страните чрез системата за е-търговия получават координатите си.

- Сключване на сделка

Осъществява се по електронен път например с използване технологията цифров подпис. По този начин се гарантира както самият факт на сключване на сделката, така и съблюдаване на условията по нея, достигнати в течение на търга.

- Осигуряване на гаранции за изпълнение на договорните задължения

Реализира се чрез съществуващите в традиционната икономика механизми, с тази разлика, че документите са електронни.

6. Данни, нужни за изграждане и функциониране на електронен магазин

Данните за изграждането на един електронен магазин могат да се разграничат на няколко основни категории според:

- **Вид на съхраняваната информация:**

- Данни за оформлението (дизайна) на уеб страниците;
- Данни за функционирането на компонентите на потребителския интерфейс;
- Данни за изграждането на статични части от страниците;
- Данни за настройки на избрани шаблони за оформяне на динамичната част от страниците;
- Данни за дефиниране на права на достъп на различни потребителски групи;
- Данни за дефинирани акаунти и потребителски права;
- Данни за данните (метаданни);
- Времеви характеристики на данните и др.

- **Тип на данните**

Основните типове данни са:

- Текстови данни;
- Графични данни;
- Мултимедийни данни;
- Числови данни в различни формати;
- Дати и часове с голяма точност и времеви интервали и др.

- **Принадлежност на данните:**

Според това, какъв е контекста на данните, те може да бъдат разграничени, но също така и да бъдат групирани. Данните могат да бъдат разграничени / групирани в следните основни групи:

- Данни за артикули в електронния магазин;
- Данни за реалните наличности и цени в складовете на магазина;
- Данни за текущи промоционални програми;
- Данни свързани с действията на потребителите в уеб сайта;
- Данни за отзиви, оценки и въпроси на потребителите;
- Данни за контрагенти на магазина;
- Данни за функционирането на електронния магазин;
- Архивни копия на всички данни в електронния магазин (с цел възстановяване) и др.

7. Електронен магазин и възможности за използване на Големи данни

Чрез задълбочен анализ на съществуващи електронни магазини, начините за тяхното създаване и нужните за тяхното функциониране данни, може да се определят повече възможности за интегрирането им в Големи бази данни и да се разработят подходящи приложения за подобряване на функционалността им. Голяма част от данните, които са нужни за създаването и функционирането на даден електронен магазин (бяха описани в предишната точка), представляват структурирани или полуструктурирани данни, което предполага, че те биха могли да се интегрират сравнително лесно в Големи бази данни с наличните съществуващи инструменти за създаване на релационни или друг тип бази данни.

Изграждането на функционалността на един електронен магазин се базира на изпълнението на скриптове от страна на уеб сървъра, които генерират динамични уеб страници по заявки от уеб браузърите на потребителите, запълвайки ги с подходящо извлечена от базата данни на сайта и обработена информация и поставяйки я в избран формат на страниците, които се връщат обратно към потребителите. Самите заявки и визуализацията на подадената информация се извършва от уеб браузъра на потребителя, където също се изпълняват скриптове, грижещи се за правилното функциониране на компонентите на потребителския интерфейс и адекватното изпращане на заявки към уеб сървъра за търсене, сортиране и обработка на данни, които водят до генериране на нови динамични страници.

Скриптовите в сървърната част на уеб сървъра на практика са потребителски приложения, които се стартират по заявки от браузъра. Те се реализират с наличните инструменти и поддържани програмни езици в системата на Големи данни. Скриптовите, изпълнявани от браузъра на потребителя може да се приеме, че са част от съхраняваните данни за дадена уеб страница – те са вградени най-често в

заглавната част на уеб страницата – не е проблем да се съхраняват също и като файлове (или текстови данни), които се добавят в тялото на динамично генерираните страници.

Съществува версия на Apache уеб сървър, който работи върху клъстер от компютри с Hadoop платформа - Apache Hadoop 3.3.

Модулите, които изграждат Apache Hadoop проекта с отворен код са следните [6]:

- Hadoop Common: Общи инструменти, които поддържат другите Hadoop модули;
- Hadoop Distributed File System (HDFS™): Разпределена файлова система, която осигурява високоскоростен достъп до данните на приложенията;
- Hadoop YARN: Програмна рамка (framework) за създаване на график за задачи и управление на ресурсите на клъстера;
- Hadoop MapReduce: YARN-базирана система за паралелно обработване на големи набори от данни.

8. Заключение

В резултат от направеното проучване могат да се направят няколко заключения.

Тъй като голяма част от съществуващите уеб сървъри в световен мащаб са реализирани именно чрез Apache уеб сървъри, това означава, че реализирането на какъвто и да е уеб сайт върху Hadoop платформа чрез използването на Apache Hadoop проекта е напълно реализуемо.

При работата с Големите данни, освен за осигуряването на web услугите за функциониране на електронния магазин и за съхраняването на всички нужни данни, е възможно използването на вградените в Hadoop средата инструменти за анализ на данните, извличането на нови данни, генерирането на различни статистики и създаването на визуализация на данните. Така могат да се реализират допълнителни функционалности в електронния магазин както за потребителите на магазина, така и за неговите собственици, мениджъри, администратори и др.

Чрез използването на Големите данни е възможно също ускоряването на процесите по създаване на нов електронен магазин, използвайки вече разработени подобни приложения, обединяването на данни от различни магазини в обща информационна система, както и други ползи.

За да има интерес от фирмите, те трябва да имат ясна представа от ползите, които предоставя дигитализацията на бизнес процесите и преминаването към Големите данни, но също така трябва да са достатъчно мотивирани за извършване на необходимите промени.

Бъдещата работа може да бъде с насока към задълбочено анализиране на данните и процесите в реални фирми с търговска дейност, които имат интерес за дигитализиране на услугите си чрез използване на съвременните уеб технологии и предлаганите възможности от Големите данни. Нужно е да се разработят обобщени структури от данни, които са подходящи за широк кръг от търговски фирми, които да отговарят на техните нужди. Също така е нужно да се разработят приложения в платформата на Големите данни, които да обслужват и подпомагат дейностите в електронните магазини, осигурявайки базова функционалност за всички дейности.

Литература

- Rongrui Yu, Chunqiong Wu, Bingwen Yan, Baoqin Yu, Xiukao Zhou, Yanliang Yu, Na Chen, "Analysis of the Impact of Big Data on E-Commerce in Cloud Computing Environment", Complexity, vol. 2021, Article ID 5613599, 12 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5613599>
<https://www.hindawi.com/journals/complexity/2021/5613599/> (07.2022).
- Tujarov H., eBusiness, <http://tuj.asenevtsi.com/eBusiness/EB%2060.htm> (8.2022)
- WebTrade, ONLINE STORE, E-Commerce (8.2022) <https://www.webtrade.bg/page/24/elektronna-trgoviya>, 2023.
- Tujarov H., eBusiness <http://tuj.asenevtsi.com/ST2008/ST017.htm> (07.2022).
- Tujarov H., eBusiness <http://tuj.asenevtsi.com/eBusiness/EB%2036.htm> (07.2022).
- Apache Software Foundation, Apache Hadoop, <https://hadoop.apache.org/> (9.2022).



Облачна миграция като ключов елемент на дигиталната трансформация

Ивайло Димитров

Икономически университет – Варна, България
idimitrov.966@ue-varna.bg

Abstract. This abstract focuses on the importance of cloud technology in the digital transformation of organizations, with particular emphasis on the pivotal role played by the transformative cloud in providing the best conditions for a fast and effective migration to the cloud and optimal use of various cloud services. The choice of cloud service provider is crucial to successful cloud migration, with Google Cloud being highlighted for its innovative leadership, ability to create close relationships between organizations and users, and adaptability to the needs of leading companies in every industry. Data Cloud, Open Cloud, and Trusted Cloud are discussed as key components of the transformative cloud, each providing different benefits for organizations, such as intelligent data management, infrastructure transparency and flexibility, and data protection and security. The transformative cloud is a critical tool for digital transformation, enabling innovation, efficiency, and competitiveness, and organizations that engage with it can improve their business processes and confidently move towards the future.

Key words: cloud technology, digital transformation, Google Cloud, cloud services, data management, cybersecurity, innovation, efficiency, competitiveness

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

В дигиталната ера, където бизнесът е подложен на редица промени, облачната миграция се превръща в ключов елемент на дигиталната трансформация. Затова, изборът на иновационен партньор, който да ускори трансформацията и да помогне на организациите да станат лидери в технологичната си индустрия, е от решаващо значение. Google Cloud е такъв иновационен партньор, който предлага ръководство, уникална способност за създаване на близки връзки между организации и потребители, както и избор на водещите компании в различни индустрии за иновации. Той е ангажиран с Customer-first подход, който означава, че се фокусът е върху възможните ползи и добавената стойност, която могат да предоставят на организациите преди да се разглеждат цените на услугите. Този подход гарантира, че организациите, които избират Google Cloud за свой партньор за облачна миграция, получават иновативни решения, които отговарят на техните конкретни нужди.

Google Cloud предлага решения за Data Cloud, Open Cloud и Trusted Cloud, които са основани на дълбоки инвестиции в техническата инфраструктура за последните 23 години. (Tamrakar, Sharma and Dash, 2022) Също така тези решения гарантират, че организациите могат да постигнат целите си за дигитална трансформация.

Изборът на Google Cloud като доставчик на облачни услуги е основан на трите основни причини, които го правят предпочитан иновационен партньор за облачна миграция. Техните решения за Data Cloud, Open Cloud, Trusted Cloud и облачни решения за колаборация гарантират, че организациите могат да постигнат своите цели за дигитална трансформация.

Целта на доклада на тема "Облачна миграция като ключов елемент на дигиталната трансформация" е да представи важноста на облачните услуги и технологии за дигиталната трансформация на компаниите и организациите. В доклада се обяснява, че облачната миграция позволява на компаниите да преминат към цифрово управление на данни и процеси, като предлага скалируемост, гъвкавост и ефективност в изпълнението на бизнес операции. Също така се подчертава значението на облачната миграция като ключов елемент на дигиталната трансформация и да се разглеждат основните направления спомагащи дигиталната трансформация.

2. Дигиталната трансформация като част от бизнеса

Дигиталната трансформация включва промени във всички аспекти на бизнеса, включително в процесите, продуктите, услугите, комуникацията и организационната култура. Организациите се изправят пред необходимостта да трансформират своите бизнес модели, за да отговорят на бързо променящата се бизнес среда, диктувана от дигиталната ера. Те трябва да бъдат гъвкави и адаптивни, за да се приспособят към промените и да се възползват от възможностите, които предлага една дигитална трансформация. (Bond and Andy, 2015) В този контекст, използването на нови технологии и процеси може да бъде ключов фактор за постигане на успех. Например, облачните услуги могат да бъдат използвани за ускоряване на бизнес процесите и намаляване на разходите за хардуер и инфраструктура. (Василев, 2013) Това може да позволи на организациите да бъдат по-гъвкави в отговора си на изменящите се нужди на пазара. Въвеждането на Big Data анализ може да даде на организациите по-добра представа за техните клиенти, да подобри прогнозите им за пазарните тенденции и да увеличи ефективността на техните решения за маркетинг и продажби.

Също така, дигиталната трансформация може да доведе до създаване на нови продукти и услуги, които да отговарят на нуждите на клиентите. Например, компании като Uber и Airbnb успешно промениха традиционните модели на транспорт и настаняване, като използваха технологията, за да предложат нови, по-удобни и ефективни услуги. Организациите трябва да проучват и да анализират потребностите на пазара и да се адаптират към тях, като използват дигиталните технологии, за да създават иновативни продукти и услуги. (Weinman, 2012)

Дигиталната трансформация може да промени и начина на комуникация между организациите и техните клиенти. Интернет и социалните медии са се превърнали в основен канал за комуникация и маркетинг, като предоставят възможности за персонализиране на съобщенията, намаляване на разходите за маркетинг и увеличаване на обхвата на аудиторията. (Сълова, 2013) Освен това дигиталната трансформация може да промени и организационната култура, като насърчава иновативността, гъвкавостта и сътрудничеството. Организациите, които успеят да се приспособят бързо към промените, да използват новите технологии и да създават иновативни продукти и услуги, са тези, които ще бъдат успешни в дигиталната ера.

3. Трансформационен облак

През последните години, разработката на облачни технологии е донесла значителен напредък в сферата на информационните технологии. Възможността за използване на облачни услуги позволява на организациите да създават мащабируеми, гъвкави и сигурни инфраструктури, които да поддържат бързо развиващите се технологични нужди на съвременното бизнес около. Това е от голямо значение за организациите, които търсят начини да ускорят своята дигитална трансформация и да използват нови технологии за постигане на по-голяма ефективност и конкурентоспособност.

Трансформационният облак представлява технология, която позволява да се изграждат иновативни приложения и да се ускоряват процесите за създаване на ценности, като същевременно осигурява високо ниво на гъвкавост и сигурност. Това е от съществено значение за организациите, които търсят начини да ускорят своята дигитална трансформация и да използват нови технологии за постигане на по-голяма ефективност и конкурентоспособност.

Също така трансформационният облак предоставя гъвкавост за разпределение на ресурсите и позволява ускореното внедряване на нови приложения и услуги. (Bond and Andy, 2015) Известно е, че високото ниво на сигурност е от съществено значение за много компании, тъй като облачните технологии представляват неотклонима част от бизнес процесите им. В този смисъл, трансформационният облак осигурява на организациите високо ниво на защита на данните и достъп до механизми за многослойна сигурност.

Data Cloud е важен компонент на трансформационния облак, предоставящ мащабируеми решения за управление на данните, които позволяват на организациите да извличат стойност от тях. Това включва решения за управление на данни, интегриране на данни, анализ на данни и машинно обучение. Съхраняването и управлението на данните в облака с помощта на Data Cloud позволява лесен достъп до тях от всяко място и по всяко време. Това създава възможности за подобряване на бизнес процесите,

разработването на по-ефективни стратегии и вземане на по-добри решения. Предоставя възможности за интеграция с различни източници на данни, което дава възможност за анализ и обработка на информацията. Използвайки машинно обучение и изкуствен интелект, Data Cloud може да предложи ценни аналитични инструменти, които ще помогнат на организациите да разберат по-добре потребностите на своите клиенти, да прогнозират бъдещи тенденции и да изградят по-добра стратегия за развитие. (Schubert, et al, 2010)

Едно от предимствата е, че позволява сигурно споделяне на данни между различни организации и сътрудници. Това улеснява сътрудничеството между различни екипи и подобрява комуникацията, като по този начин ускорява работния процес. Важно е да се подчертае, че данните са най-важният актив на всяка организация и затова Data Cloud е от решаващо значение за тяхното успешно управление и извличане на стойност.

Open Cloud е важен аспект на трансформационния облак, който се основава на принципа на отвореността на технологията. Отвореният подход към облачните услуги предоставя на организациите възможността да изберат най-добрите решения за техните нужди и да ги комбинират с други услуги в една обща платформа. (Khajeh-Hosseini, Greenwood and Sommerville, 2010) Предоставя лесна интеграция с различни технологии, тъй като се основава на стандартни протоколи и формати за обмен на данни. Това прави взаимодействието между различни облачни услуги по-лесно и удобно за потребителите.

Едно от големите предимства на Open Cloud е свободата, която предоставя на потребителите да изберат отворените стандарти и технологии, които най-добре отговарят на техните нужди. Това позволява на организациите да избират между различни доставчици на облачни услуги и да интегрират тези услуги в една обща платформа.

Open Cloud допринася за ускоряването на иновациите в технологичната индустрия, като стимулира развитието на нови технологии и стандарти. Това предоставя на организациите по-голяма свобода за избор и същевременно стимулира конкуренцията между доставчиците на облачни услуги, което води до по-добро качество на предоставяните услуги. Добавянето на повече детайли може да включва конкретни примери за това как отвореният подход към облачните услуги може да бъде от полза за потребителите, като например по-лесна миграция между различни облачни услуги, по-добра интеграция с външни системи и по-голяма гъвкавост в използването на различни ресурси. (Weinman, 2012)

Trusted Cloud е ключов компонент в контекста на трансформационния облак и представлява технологично решение, което е от решаващо значение за организациите, които търсят да преобразуват своите бизнес процеси и да ги преместят в облака. Основната цел е да осигури доверие, като прилага високи стандарти за сигурност и защита на данните в облака. Това се постига чрез включването на механизми за контрол на достъпа, защита от злонамерени атаки и мониторинг на данните, които се обработват и съхраняват в облака. Тези механизми гарантират, че данните на клиента са защитени и че достъпът до тях е строго контролиран.

Съвместимостта на Trusted Cloud с регулаторните изисквания е друг важен аспект, който е от съществено значение. В света на днешните законодателства има много регулации, които регулират съхраняването и обработката на лични данни и други чувствителни информации. Като той е проектиран да отговаря на тези изисквания и да осигури, че организациите, които използват облачни услуги, са съвместими с всички приложими закони и регулации.

Защитата на данните в облака е основен компонент на Trusted Cloud. Това включва мерки за криптиране на данните, защита от злонамерени атаки и превенция на загуба на данни. Включва и средства за управление на риска, които позволяват на организациите да проследят и да контролират потенциалните рискове в облака. (Erl, Mahmood and Puttini, 2013)

Накрая, Trusted Cloud предоставя на клиентите си възможности за лесно мащабиране и управление на облачните услуги. Тези възможности позволяват на организациите да нарастват и да се развиват, като използват облачни услуги в зависимост от техните нужди и растежните стратегии.

4. Заключение

Облачната технология е ключов елемент за дигиталната трансформация на организациите. Трансформационният облак играе важна роля, като предоставя най-добрите условия за бърза и ефективна миграция към облака и оптимално използване на различни облачни услуги. При миграцията към облака, изборът на доставчик на облачни услуги е от изключително значение. Google Cloud се откроява с иновативното си ръководство, способността си да създава близка връзка между организации и потребители, както и умението си да се приспособява към нуждите на водещите компании във всяка индустрия.

Трансформационният облак предоставя възможности за интелигентно управление на данните чрез Data Cloud, което повишава ефективността и конкурентоспособността на организациите. Open Cloud



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



осигурява прозрачност и гъвкавост на инфраструктурата на облака, като предоставя на клиентите свобода да използват различни облачни услуги и технологии. Trusted Cloud гарантира защита на данните и сигурността на облачната инфраструктура, като използва най-новите технологии за киберсигурност. (Tamrakar, Sharma and Dash, 2022)

В заключение, трансформационният облак е важен инструмент за дигиталната трансформация на организациите, като предоставя възможности за иновации, ефективност и конкурентоспособност. Организациите, които се ангажират с този подход, имат възможността да подобрят бизнес процесите си и да се насочат към бъдещето с увереност. Google Cloud предоставя условия за успешната миграция към облака и оптимално използване на различни облачни услуги, включително Data Cloud, Open Cloud и Trusted Cloud.

Литература

- Василев, Юл. (2013) Облачни технологии в логистиката. Унив. изд. Наука и икономика.
- Сълова, С. (2013) Някои аспекти на използването на облачните услуги в електронната търговия. Сб. докл. от междунар. науч. конф. „Регионални и глобални измерения на търговията“, Варна: Унив. изд. Наука и икономика, 2013, с. 557-564.
- Bond, J., Andy B. (2015) The Enterprise Cloud: Best Practices for Transforming Legacy IT. O'Reilly Media
- Erl, T., Mahmood, Z. & Puttini, R. (2013) Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Pearson
- Khajeh-Hosseini, A., Greenwood, D., and Sommerville, I. (2010) Cloud Computing: A Perspective Study. 1st International Conference on Cloud Computing
- Schubert, L., Jeffery, K., Neidecker-Lutz, B., Barot, P., Behr, F., Bosch, P., & Brandic, I. (2010). The Future of Cloud Computing - Opportunities for European Cloud Computing Beyond 2010. <http://hdl.handle.net/20.500.12708/36467>
- Tamrakar, S., Sharma S., Dash R. (2022) Cloud Computing Infrastructure for Enabling Future Technology Advancement. Nova Science Pub Inc
- Weinman, J. (2012) Clouonomics: The Business Value of Cloud Computing. Wiley



Предимства и недостатъци на Red Hat Enterprise Linux и Microsoft Windows Server за организации и фирми

Galin IVANOV

University of Economics, Varna, Bulgaria
galin.ivanov@ue-varna.bg

Галин ИВАНОВ

Икономически университет, Варна, България
galin.ivanov@ue-varna.bg

Abstract. The object of the current development is Microsoft Windows Server and Red Hat Enterprise Linux, their technologies and most used capabilities. Researching and choosing a preferred server operating system makes implementation easier and lowers costs. The two considered server operating systems support directory services presenting user data hierarchically. The structure of directory services is similar to a database. The server operating systems discussed have identical goals, tasks, and applications but differ in their installation, resource management, administration, and support. They were chosen because of the different platforms they are built on - Windows and Linux (or Unix). Practical results and comparisons for the implementation of each of them are covered. The advantages and disadvantages of a specific organization and its current structure are investigated.

Резюме. Обект на настоящата разработка са Microsoft Windows Server и Red Hat Enterprise Linux, техните технологии и най-използваните им възможности. Изследването и изборът на предпочитана сървърна операционна система улеснява самото внедряване и понижаване на разходите по нея. Двете разглеждани сървърни операционни системи поддържат директорийни услуги представящи данни за потребителите структурирани йерархично. Структурата на директорийните услуги е подобна на база данни. Разглежданите сървърни операционни системи имат еднакви цели, задачи и приложения, но са различни в инсталирането си, работата с ресурсите, администрирането и поддръжката си. Изборът им е направен поради различието на платформите, върху които са изградени - Windows и Linux (или Unix). Засегнати са практически резултати и сравнения за внедряването на всяка една от тях. Изследвани са предимствата и недостатъците при конкретна организация и действаща структура.

Key words: pros and cons Red Hat Enterprise Linux, Microsoft Windows Server, RHEL, MS Windows Server, IT technology structure, Active Directory, LDAP, domain.

Ключови думи: предимства и недостатъци, Red Hat Enterprise Linux, Microsoft Windows Server, RHEL, MS Windows Server, IT технологична структура, Active Directory, LDAP, домейн.

Received: 28.04.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

Въведение

Операционната система на сървъра се приема за централизирана връзка между софтуера и хардуера и софтуерната част на локалната или глобалната мрежа и клиентските станции. Основната цел на сървърната операционна система е да осигурява максимална производителност на всички машини в мрежата и да има пълен контрол върху администрирането на работните станции, периферните устройства и цялата мрежа като цяло.

Обект на настоящата разработка са Microsoft Windows Server и Red Hat Enterprise Linux, техните технологии и най-използваните им възможности. Изследването и изборът на предпочитана сървърна операционна система улеснява самото внедряване и понижаване на разходите по нея.

Двете разглеждани сървърни операционни системи поддържат директорийни услуги представящи данни за потребителите структурирани йерархично. Структурата на директорийните услуги е подобна на база данни. Разглежданите сървърни операционни системи имат еднакви цели, задачи и приложения, но са различни в инсталирането си, работата с ресурсите, администрирането и поддръжката си. Изборът на точно тези е направен поради различието на платформите, върху които са изградени, а именно Windows и Linux (или Unix).

Целта на доклада е да се сравнят две сървърни операционни системи използвани в логическата и физическата инфраструктурата на организацията и кои са преимуществата и недостатъците им, техниките на инсталиране и разгръщане на работеща сървърна станция, както и да се предложат идеи за първоначална настройка и експлоатация.

Задачите, които са поставени за постигането на целта, са:

- запознаване и разглеждане на две сървърни операционни системи,
- положителни и отрицателни страни на всяка (pros and cons),
- определяне на най-приложимата система за определени изисквания.

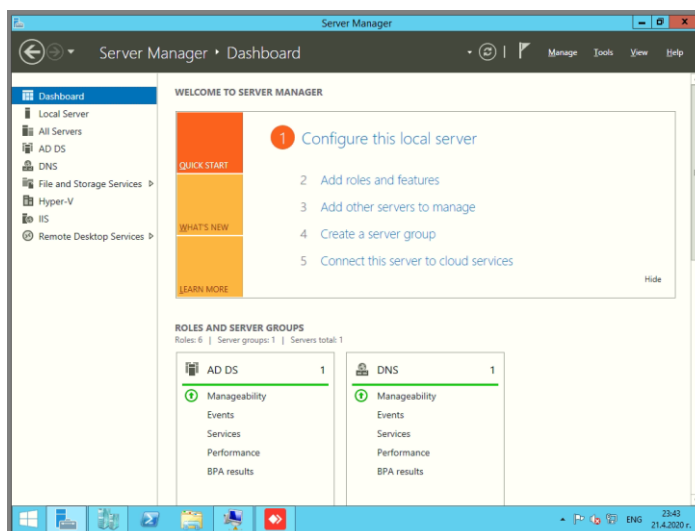
Сървърните операционни системи определят организация наречена клиент-сървър. Клиенти наричаме потребителските компютри в мрежата, а сървърът е машината предоставяща различни по вид ресурси на клиента. Инсталирането на сървърна операционна система взема предвид схемата на обединяване на компютри в една мрежа - топологията на мрежата. За оптимален вариант се счита схемата "звезда" и дериватите, които са базирани на нея и стремежът при изграждането е точно към тази схема.

Особености на Microsoft Windows Server

Microsoft Windows Server се счита за цялостна система за управление на достъпа и разпределение на ресурси в една организация. Част е от семейството операционни системи на Windows NT от фамилията Microsoft Windows и е определена като сървърна операционна система.

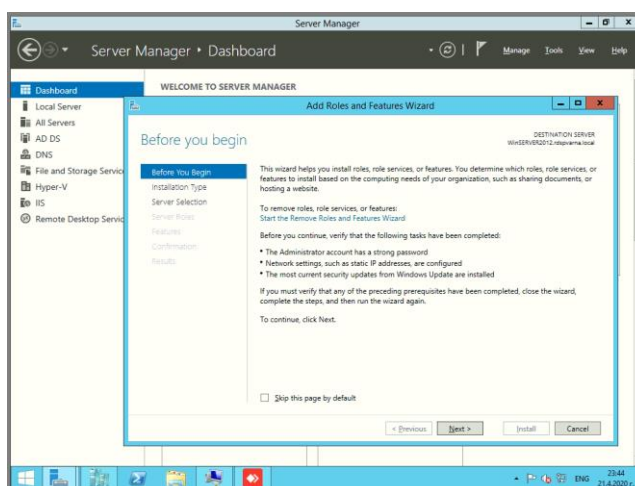
Хронологично се появяват Windows NT 3.51, Windows NT 4.0, Windows Server 2003, Home Server, Server 2008, Server 2008 R2, Home Server 2011, Server 2012, Server 2012 R2, Server 2016, Server 2019, като всички се заплащат посредством лицензиране. Не съществуват безплатни дистрибуции на тази операционна система. При разработването на всяка една се разчита на добре познатата може да се каже „клиентска“ платформа и интерфейс. Например Windows Server 2012 се разработва на ядрото и интерфейса на Windows 8, а Windows Server 2016 и 2019 се базират на ядрото и графичния интерфейс на Windows 10.

Microsoft Windows Server предоставя със закупуването си и Active Directory (Активната Директория). Active Directory (Активната Директория) или AD е хранилището, в което се съхранява информация за обекти: потребителски акаунти, компютърни акаунти, принтери, политики за достъп, правила и други. AD е централизирана и стандартизирана система, която е проектирана специално за разпределени мрежови среди. Представява обикновена база данни, която си има полета и записи, но всъщност е сложна структура която се управлява централизирано. Осигурява се централизирано управление чрез домейн контролер (Domain Controller) или DC - Windows сървър, който указва кой какви права има в мрежата (или домейна - domain) и до какъв ресурс от нея има достъп. За целта се използват политики или GPO (Group policy object) групирани по всякакви признаци наречени организационни единици (Organization units). В мрежа с Microsoft Windows Server обикновено сървърите са няколко. Обменът на данни между тях се гарантира по начин осигуряващ функционирането на мрежата въпреки възникването на проблем с някои от тях. Потребителите получават достъп до всички ресурси в мрежата, за които са упълномощени, като използват влизане чрез оторизация. Защитени са от механизъм за сигурност, проверява се автентификацията на потребителя и му се осигурява достъп до определените му ресурси. Windows Server често се инсталира на виртуална машина с цел понижаване на разходите за ресурси и осигуряване сигурност и непрекъсваемост на цялостния процес. Виртуализацията в графичен режим се осъществява чрез Hyper-V, което е реализирано чрез Dashboard на Server Manager (фигура 1) и се управлява от отделно приложение (Hyper-V manager). Hyper-V е от условия първи тип хипервайзори и работи директно с хардуерното оборудване (втория тип се нуждае от операционна система, която да работи с хардуера).



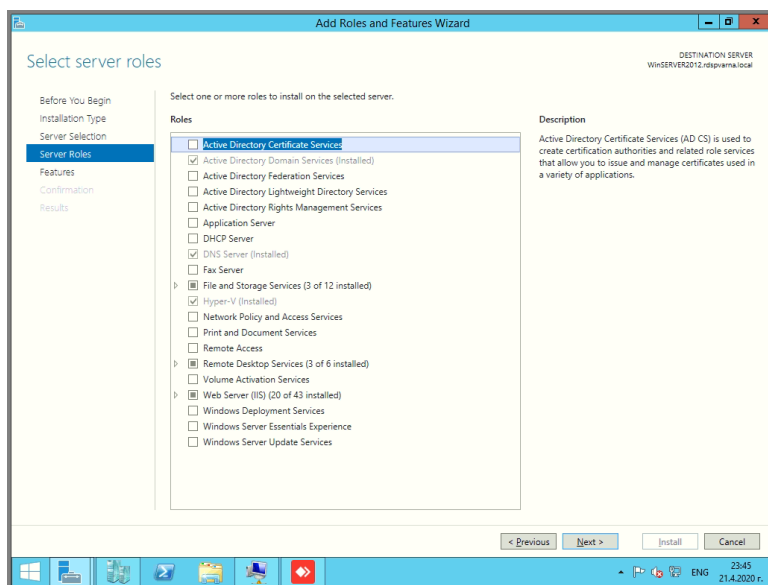
Фигура 1. Dashboard на Server Manager в Microsoft Windows Server
Източник: собствена разработка

Всички промени се задават посредством роли (Roles). На фигура 2 е показано добавянето на роли и функции, чрез помощник, вграден в Windows Server, познат от всяка операционна система от семейството на Windows. Може да се каже, че ролите представляват предварителен набор от функции и услуги, които са определени за всяка функция на сървъра. Инсталират в конкретната среда, за конкретните цели и задачи.



Фигура 2. Помощник за добавяне на роли в Microsoft Windows Server
Източник: собствена разработка

Windows Server предлага обединение на множество функции и функционалности, когато се инсталира на компютъра. Софтуерните компоненти в система Windows Server са разделени. Това улеснява администрирането и добавянето само на някои части от софтуера. Всъщност добавя само наистина необходимото според нуждите. Производителят Microsoft в сервизната документация е определил така наречените роли да съдържат в себе си набор от услуги от които зависят. Могат да бъдат наречени функции, срещат се и както ролеви услуги. На фигура 3 са показани базовите роли на Windows Server.



Фигура 3. Базови роли в Microsoft Windows Server
Източник: собствена разработка

Active Directory Certificate Services (AD CS) - услуги за издаване и управление на цифрови сертификати, използвани в системите за софтуерна сигурност, които използват технологии с публичен ключ.

Active Directory Domain Services (AD DS) - сървърна роля, която позволява на администраторите да управляват и съхраняват информация за ресурси от мрежа, както и данни за приложения в разпределена база данни.

Active Directory Federation Services (AD FS) - предоставя на потребителите достъп с един вход до системи, приложения и ресурси, намиращи се извън организационната структура

Active Directory Lightweight Directory Services (AD LDS) - е услуга на директория с Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), която осигурява поддръжка за съхранение и извличане на данни за приложенията в активна директория).

Active Directory Rights Management Services - инструмент за защита на Microsoft Windows, който осигурява постоянна защита, чрез прилагане на политики за достъп до данните.

DHCP Server - е сървър в мрежа, който дава възможност за автоматично разпределяне на IP адреси, по подразбиране, шлюзове и други параметри на мрежата за клиентски устройства. Без него администраторът на мрежата трябва ръчно да настрои всеки клиент, който се присъедини към мрежата, което може да бъде много трудно, особено в големите мрежи. DHCP сървърите обикновено присвояват всеки клиент с уникален динамичен IP адрес, който се променя, когато договорът за клиент за този IP адрес е изтекъл.

DNS Server – представлява разпределена база от данни за компютри, услуги или други ресурси в мрежата, с чиято помощ се осъществява преобразуването на имената на хостовете в IP-адреси. Често се представя като еквивалент на телефонен указател – срещу всеки IP адрес стои име разбираемо за администраторите и потребителите.

File and Storage Services - служи за настройка и управление на един или повече файлови сървъри като предоставя централизирано управление от едно място или предоставят точки където могат да се съхраняват файловете и да се споделят с потребителите.

Host Guardian Service - гарантира сигурността на виртуалните машини, работещи в средата.

Hyper-V - позволява стартирането множество операционни системи като виртуални машини, използва се за виртуализация на сървъри. Hyper-V записва всяка гост операционна система в един виртуален файл на твърд диск. Поддържат се *.vhd формат, както и по-новия *.vhdx. Чрез него се осъществява изолиране на операционната система гост (някой автори я наричат дете) на ниво дял, което я прави лесно преносима и защитена. Тя се представя в мрежата като физически компютър.

Print and Document Services - услугите за печат и документи в Windows Server. Инсталирането им зависи от целите на организацията, като по предварителния сценарий могат да се инсталират допълнителни функции като: Print server (сървър за печат – отговарящ за разпределянето на печата), Internet Printing (създава се сайт, чрез който се управлява сървъра за печат и се дава възможност на клиенти да печатат през интернет), LPD Service (предоставя възможност на UNIX базирани компютри да използват LPR услугата и да печатат на споделени принтери в сървъра за печат).

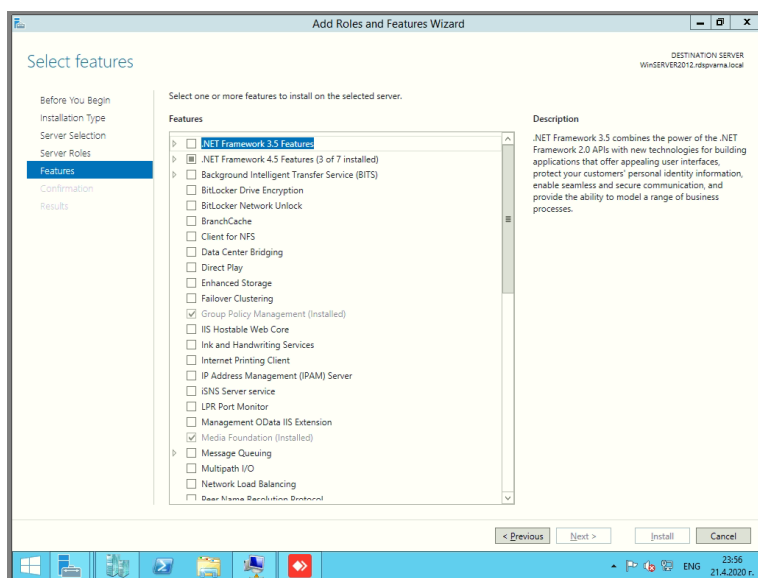
Routing and Remote Access Server (RRAS) - Услугата за маршрутизиране и отдалечен достъп поддържа свързаност от отдалечен потребител или сайт към сайт чрез използване на виртуална частна мрежа (VPN) или комутируеми връзки. RRAS предоставя следните функции: RRAS Multitenant Gateway, дистанционен достъп и маршрутизиране.

Remote Desktop Services Connection Broker - софтуер, който позволява на клиентите да имат достъп до различни видове сървърни десктопи и приложения. Част от задачите му са: проверка на потребителските идентификационни данни и присвояване на потребители на отдалечени настолни компютри.

Web Server – важна част от него е Internet Information Services (IIS) представлява пакет от сървърни услуги, включващ уеб сървър, пощенски сървър и сървър за споделяне на файлове. Смята се за конкурент на Apache и sendmail при Unix системите.

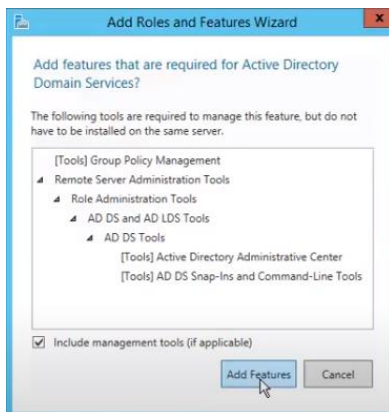
Windows Server Update Services – Тези услуги позволяват на администраторите да внедрят актуализациите на продуктите на Microsoft. Може да се използва за пълно управление на разпространението на актуализации, достъпни чрез Microsoft Update на компютрите в локалната мрежата, като не е необходимо всеки един от клиентите да ги изтегля самостоятелно и да генерира нежелан трафик.

На фигура 4 са показани функциите в Microsoft Windows Server. При избиране на желаната роля за инсталиране има набор от функции, които са задължителни за работата на сървърната роля, което е от съществена полза за администратора.



Фигура 4. Функции (Features) в Microsoft Windows Server
Източник: собствена разработка

Счита се, че при инсталирането на Windows Server ролите и функциите го различават от клиентските операционни системи като Windows 10 и характеризират индивидуалното изграждане на операционната система. Например: Определена машина може да бъде инсталирана като Domain Controller или сървърен компютър, който отговаря на заявки за удостоверяване в рамките на един компютър домейн, за което ще трябва да се инсталират следните роли Active Directory Domain Services (AD DS) и DNS Server. На фигура 5 са показани автоматично избраните от помощника функции (или Features), които са необходими за желаните роли.



Фигура 5. Функции (Features) за Active Directory Domain Services (AD DS)
Източник: собствена разработка

Следващата машина може да бъде използвана за файлов сървър и сървър за печат и управление на принтерите. За целта е необходимо да се добавят следните роли: File and Storage Services и Print and Document Services с предложените функции, като могат да се изберат и специфични за нуждите на администратора. Счита се за добра практика файловият сървър да се инсталира на виртуална машина чрез Hyper-V за по-лесно архивиране и пренасяне на друга хост система при необходимост.

На отделна виртуална машина може да се реализира и Web Server – чрез разгръщане и настройка на Internet Information Services (IIS), което не включва допълнителни функции.

Особености на Red Hat Enterprise Linux.

Red Hat Enterprise Linux (RHEL) е дистрибуция на Linux, разработена от Red Hat за търговския пазар. По същество предоставя свободен изходния си код, но използва запазена марка (регистрирана търговска марка) и ограничава безплатното разпространение на официално поддържаните им версии на Red Hat Enterprise Linux. Първоначално корпоративният продукт на Red Hat, тогава известен като Red Hat Linux е предоставен свободно на всеки, а Red Hat печели само от поддръжка. Впоследствие Red Hat се насочи към разделяне на продуктовете си линия на Red Hat Enterprise Linux (RHEL) и Fedora. RHEL е стабилна система с дългосрочна поддръжка за корпоративни потребители, докато Fedora е проект, спонсориран от Red Hat.

Red Hat предоставя на разположение пълния изходен код на своето корпоративно разпространение чрез своя FTP сайт на всеки, който желае.

Няколко групи използват изходния код и направиха свои собствени версии на Red Hat Enterprise Linux, премахнаха всякакви препратки към търговските марки на Red Hat и разгръщат актуализациите на техни сървъри. Такива например са CentOS, Oracle Linux, Scientific Linux, White Box Enterprise Linux и други.

Изтеглянето на Red Hat Enterprise Linux е безплатно. Самият продукт не получава никаква търговска поддръжка или консултантски услуги от Red Hat и няма никакъв сертификат за софтуер, хардуер или за някаква сигурност. Няма достъп и до услугите на Red Hat, като например Red Hat Network.

Red Hat предприе стъпки да скрият промените си в Linux ядрото за 6.0, като не предоставиха публично файловете за тях и пушнаха готовия продукт само в изходен вид. Политиката им за пачове и ъпдейти е да се предоставят само на плащащи клиенти. Стремелът на разработчиците е да направят продукта Red Hat по-конкурентоспособен срещу нарастващия брой компании, предлагащи поддръжка на продукти, базирани на RHEL.

Red Hat Enterprise Linux може да се настрои като файлов сървър посредством Samba. Това е софтуер с отворен код, пуснат под GPL лиценз, което е лиценз, издаден от Фондацията за свободен софтуер, с цел той да бъде използван за лицензирането на софтуер като „свободен“. Samba ни позволява да се споделят файлове и услуги за печат, използвайки SMB/CIFS протокола. Има сървър и клиентски софтуер позволяващи взаимодействие с работни станции и сървъри от фамилията Windows.

Инсталира се като се изписват командите в терминала последователно:

Инсталира се самата Samba. Пакетът samba-клиент не е строго необходим, но услугите, предоставени от него, могат да бъдат полезни:

```
$ sudo dnf install samba samba-client
```

Стартира се и се настройва Samba за стартиране при зареждане. След като пакетите са инсталирани, трябва да стартираме и да активираме smb и nmb демоните при стартиране. Термина

демони определя програма работеща във фонов режим, изпълняваща определена служебна функция в системата, мрежата или предоставяща Интернет услуги. Първият е демонът, който се грижи за извършването на действителните трансфери и операциите за споделяне, а вторият изпълнява NetBIOS разделителните имена, позволявайки на ресурсите да се листват при сърфиране в мрежата с Windows клиенти. Активират се и двете системни услуги само с една команда:

```
$ sudo systemctl enable --now {smb,nmb}
```

Конфигурирането на защитната стена (firewall) е следващата стъпка. Трябва да се отворят съответните портове, така че ресурсите, споделени по Samba, да бъдат достъпни от други машини. Софтуерът за управление на защитната стена по подразбиране в RHEL 8 е firewalld . Не е необходимо ръчно да се отворят портове: всичко, което трябва да се направи, е да се добави услугата „samba“ към желаната зона. „Услугата“ е просто абстракция, която позволява да се разреши трафик през всички портове, необходими на дадена услуга. Чрез препращане към името на услугата, не се налага да се настройва всеки използван порт. В случай, че е необходимо да се събере информация за „услуга“, може да се стартира:

```
$ sudo firewall-cmd --info-service samba
```

```
samba
ports: 137/udp 138/udp 139/tcp 445/tcp
protocols:
source-ports:
modules: netbios-ns
destination:
```

От изхода на командата се вижда, че услугата ще позволи трафик през портове 173 и 138 на UDP, 139 и 445 на TCP.

За да се добави трайно услугата в зоната по подразбиране, може да се стартира:

```
$ sudo firewall-cmd --permanent --add-service=samba
```

При изпълнение на командата се използва –permanent ключ, за да се направи постоянна промяна. Използва се и зоната по подразбиране без да се споменава. При определяне на друга зона за действието, върху което ще бъде приложено, се използва –zone ключ и се предоставя името на зоната като аргумент (напр. --Zone = external). Промяната е настроена за постоянна и за да стане ефективна, трябва да се презареди конфигурацията на защитната стена:

```
$ sudo firewall-cmd --reload
```

Проверката, че услугата „samba“ вече е част от зоната по подразбиране става чрез следните команди:

```
$ sudo firewall-cmd --list-services
cockpit dhcpv6-client http samba ssh
```

При необходимост да се сподели директория чрез samba и да се предостави анонимен достъп до тази директория на гост потребители, без да предоставят парола, трябва да се направят някои промени във /etc/samba/smb.conf файла и да добавим „строфа“ за нашия дял. Файла се отваря с редактор и в [global] секцията и се добавя маркирания текст:

```
[global]
workgroup = SAMBA
security = user
passdb backend = tdbsam
printing = cups
printcap name = cups
load printers = yes
cups options = raw
map to guest = bad user
```

В map to guest = bad user инструкцията, ще запише опит за вход с непознати потребителски имена (bad user) като гости, които, по подразбиране е nobody. Това е необходимо, за да се даде възможност за анонимен достъп, без да е необходимо да се въвеждат парола.

След тази промяна трябва да се добави нова строфа, посветена на нашия дял в края на файла. Споделения ресурс може да се нарече „linuxconfig“:

```
[linuxconfig]
path = /mnt/shared
guest only = yes
```

С горната настройка се споделя съдържанието на /mnt/shared директорията, без да е необходимо да се удостоверява потребителя. Тази настройка очевидно е рискована и тук се отчита само като пример: в реален сценарий може да се откаже достъп за писане на гостите (може да се направи, като се добави writeable = no инструкцията).

За да направят промените ефективни, трябва да се рестартират демоните:

```
$ sudo systemctl restart {smb,nmb}
```

Red Hat Enterprise Linux може да бъде в ролята и на уеб сървър, където да се разположи корпоративния сайт. Това най-често става с HTTP сървърът Apache. Apache е безплатен и с отворен код за многоплатформен уеб сървър софтуер, разработен и поддържан от Apache Software Foundation. Apache е лесен за научаване и конфигуриране уеб сървър, осигуряващ възможност за хостинг на уебсайтове главно чрез HTTP или HTTPS протоколи. Под системата RHEL 8 уеб сървърът Apache е известен под името httpd.

Инсталира се по следния начин:

Използва се командата dnf за да се инсталира пакета httpd (фигура 6)

```
# dnf install httpd
```

```
[root@nixcraft-rhel8 ~]# dnf install httpd
Updating Subscription Management repositories.
Updating Subscription Management repositories.
Last metadata expiration check: 0:34:51 ago on Thursday 13 December 2018 04:03:45 AM EST.
Dependencies resolved.
=====
Package      Arch      Version      Repository      Size
=====
Installing:
httpd        x86_64    2.4.35-6.el8+2089+57a79027  rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  1.4 M
Installing dependencies:
httpd-filesystem  noarch    2.4.35-6.el8+2089+57a79027  rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  32 k
apr              x86_64    1.6.3-8.el8                rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  125 k
httpd-tools      x86_64    2.4.35-6.el8+2089+57a79027  rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  99 k
apr-util         x86_64    1.6.1-6.el8                rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  105 k
mod_http2        x86_64    1.11.3-1.el8+2087+db8dc917  rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  156 k
nailcap          noarch    2.1.48-3.el8               rhel-8-for-x86_64-baseos-beta-rpms    39 k
redhat-logos-httpd noarch    80.5-1.el8                 rhel-8-for-x86_64-baseos-beta-rpms    24 k
Installing weak dependencies:
apr-util-bdb     x86_64    1.6.1-6.el8                rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  25 k
apr-util-openssl x86_64    1.6.1-6.el8                rhel-8-for-x86_64-appstream-beta-rpms  27 k
Enabling module streams:
httpd            2.4
=====
Transaction Summary
=====
Install 10 Packages
Total download size: 2.0 M
Installed size: 5.5 M
Is this ok [y/N]: y
```

Фигура 6. Добавяне на web server в RHEL 8

Източник: собствена разработка

Стартира се и се настройва Apache сървъра за стартиране при зареждане на системата:

```
# systemctl start httpd.service ## <- Start Apache ##
# systemctl stop httpd.service ## <- Stop Apache ##
# systemctl restart httpd.service ## <- Restart Apache ##
# systemctl reload httpd.service ## <- Reload Apache ##
# systemctl status httpd.service ## <- Get status of Apache ##
```

Ако е необходим достъп до Apache сървъра извън организацията трябва да се отвори HTTP port 80 в защитната стена (фигура 7):

```
# firewall-cmd --zone=public --permanent --add-service=http
# firewall-cmd --reload
# firewall-cmd --list-services --zone=public
```

```
[root@nixcraft-rhel8 ~]# firewall-cmd --list-services --zone=public
ssh
[root@nixcraft-rhel8 ~]# firewall-cmd --permanent --add-service=http --zone=public
success
[root@nixcraft-rhel8 ~]# firewall-cmd --reload
success
[root@nixcraft-rhel8 ~]# firewall-cmd --list-services --zone=public
http ssh
[root@nixcraft-rhel8 ~]# ss -tulpn | grep :80
tcp LISTEN 0      128          *:80          *:~          users:((("httpd"
```

Фигура 7. Статус на web server в RHEL 8

Източник: собствена разработка

Мястото, на което се поставя сайта на организацията е:

`/var/www/html/index.html`

Достъпване на сайта: през браузъра с IP адрес или име

<http://IP-ADDRESS> или <http://HOSTNAME>

За да се сравнят напълно е необходимо да се обърне внимание и на Red Hat Directory Server като алтернатива на Microsoft Active Directory. Red Hat Directory Server е независим от операционната система мрежов регистър, който позволява на администраторите да съхраняват централно идентификация на потребителя и информация за приложението, като: настройки на приложение, потребителски профили, групови данни, политики, информация за контрол на достъпа.

Приложенията могат да постигнат независимост от местоположението, като съхраняват и извличат предпочитания в директорията, вместо да четат отделни файлове на работния плот на потребителя. Това позволява на потребителите да работят на почти всеки компютър - сякаш са на собствените си настолни компютри. Според разработчиците му „Управлението на достъпа на потребителите до множество системи е предизвикателство. В UNIX среда предоставянето на достъп въз основа на локално съхранена информация става неуправляемо с увеличаването на броя на системите и потребителите. Съхраняването на информацията за потребителя в директория на базата на протокол за достъп (LDAP) - като Red Hat® Directory Server - прави системата мащабируема, управляема и сигурна.“

ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ С НАЦИОНАЛЕН ОБХВАТ.

Анализ Microsoft Windows Server

Според Смит, всяка среда, която използва софтуер и хардуер на Microsoft, работи най-добре с инфраструктура на Windows Server зад нея. При работата си организации, които са използвали Windows персонални компютри без сървър зад тях често регистрират проблеми за управление при използването на устройства и сигурността по мрежата и достъпа до споделени данни. При инсталиране на Windows Server в локалната мрежа повечето проблеми не се появяват или се решават много бързо и лесно. Въпреки, че нещата се придвижват към пълна облачна основа, в момента считаме, че има нужда от инфраструктура на Windows Server, както за крайния потребител, така и за поддръжка на администратора. Графичната среда има положителни страни: прави я позната за широк кръг от специалисти, но също и отрицателни: бавна е при системи с малък ресурс. Windows Server, действащ като контролер на домейн, позволява изчерпателно управление на компютри и работни станции в една организация, специално с Active Directory и груповите политики. Active Directory позволява цялостно управление на потребителите в рамките на домейн (или организационна единица). Потребителски групи се създават с различни разрешения за различни мрежови ресурси, а потребителите се добавят към множество различни групи. Освен това могат да бъдат създадени скриптове за вход, които са свързани с всеки потребител, което позволява автоматично присвояване (map) на мрежовите дискове и принтери всеки път, когато потребителят влиза в системата. С правилният скрипт за вход, новият потребител може да влезе и още с влизането си да има достъп до всички необходими ресурси. След инсталирането на домейн, добавянето на компютри към него става лесно. Всеки потребител може да влезе от всеки компютър, който е член на този домейн. Премахването на компютър от домейн незабавно отменя на всички потребители на домейна възможността да влизат в този компютър. Груповите политики в Windows Server са изчерпателен инструмент за прилагане на настройките към компютрите и потребителите в домейна. Настройките могат да бъдат за всичко - от добавяне или премахване на мрежови устройства, добавяне или премахване на принтери, включване и изключване на определени настройки на Windows до изключване на компютъра. Позволява одитирането на разрешенията за достъп до поверителни клиентски данни. Вградени са възможности за споделяне на файлове, които позволяват използването на Windows Server като файлов сървър. Разрешенията за споделени папки могат да бъдат зададени на база потребител и/или чрез членство в групата.

Windows Server включва:

- DNS сървър, който работи във връзка с функционалността на контролера на домейни,
- Нурел-V - предоставя добър начин за създаване на виртуални машини,
- вграден DHCP сървър, който може да се използва вместо стандартен мрежов рутер,
- включва вградена функционалност за хостинг на уеб сървър чрез IIS (интернет информационни услуги вградени в Windows операционните системи).

Налага се отрицателното мнение, че поддръжката на Windows Server е само документална (от Microsoft), която макар и често да е технически коректна, понякога е трудно да се намери точно необходимата, предоставяща помощ за конкретна ситуация. Често се изпада в положение да се „дешифрира“ написаното. Съществуват обаче изключително много форуми на IT администратори за администрацията на Windows сървър, които имат отлични блогове и уроци, въпреки че са така

наречените трети страни за поддръжка. Инсталацията е лесна, но в предишни версии изискваше много усилия и време.

Microsoft Server има положителна възвращаемост на инвестициите, като ни позволява да хостваме резервен сървър чрез виртуализацията без допълнителни средства за хардуер. Възвращаемостта на инвестициите е отрицателна само когато системата се използва за една самостоятелна функция: Windows е проектиран да изпълнява всичко за което сървърът ви позволява.

Анализ на Red Hat Enterprise Linux

При мултиплатформена среда Red Hat Enterprise Linux (RHEL) е предназначен за работа на различни операционни системи. Администрирането му е усъвършенствано при новите версии. Администраторите са подпомогнати със съкращаване на командите и приемане на стойности по подразбиране, което при една интензивна работа е преимущество. Скриптовете винаги са били най-добрият метод за администриране на Linux системи. RHEL има много ценен и високо оценен в специализираните среди, форум за поддръжка. Както всяка Linux/UNIX базирана система инсталацията от командния ред работи добре, но графичният интерфейс използва значителни ресурси. Най-добрият начин си остава пряко редактиране на конфигурационните файлове. Според Смит, мрежовите инструменти не са инсталирани по подразбиране, но въпреки това RHEL се счита за превъзходна ОС със стабилен и дълъг живот. От различни специализирани форуми за поддръжка се налага мнението, че лесно се възстановява в работещо състояние след повреда, в сравнение с повечето други сървърни операционни системи.

Общата поддръжка се приема за много добра, а при направено проучване във форумите се налага мнението, че специализираните екипи на различните продукти на RHEL са запознати в детайли с тяхната специфика. По думи на администратори времето за реакция е добро и никога не е било необходимо да се ескалират запитванията им. Счита се за много надежден и ако се балансират натоварванията, няма да е необходим повече от един резервен сървър, тъй като честотата на сриговете е минимална.

Финансовата страна на продукта като разходи за закупуване не се отразяват отрицателно в сравнение с Microsoft Windows Server. Съществува възможност да се направи абонамент само за неща, които реално се използват в организацията.

Определяне на подходяща сървърна система за внедряване конкретно в мрежата на Агенцията за социално подпомагане (АСП).

Агенцията за социално подпомагане представлява изпълнителна агенция към администрацията на Министъра на труда и социалната политика за изпълнение на държавната политика, като осъществява следните дейности:

- предоставяне на социални помощи на лица и семейства, семейни помощи за деца и други добавки;
- поддържа регистри на децата, които могат да бъдат осиновени и на осиновителите чрез РДСП (Регионалните дирекции за социално подпомагане – областни структури в АСП);
- вписване в регистър на лица, които могат да предоставят социални услуги по ред, определен в закон;

Двете разглеждани системи изпълняват целите, които една организация като АСП поставя пред тях: и двете поддържат сигурност на достъпа на едно високо ниво, поддържат виртуализация, осъществяват отдалечен достъп. При RHEL уеб сървъра, който се предлага е на Apache, при Windows Server е разработка на Microsoft (native software). Начинът на извършване на настройките на операционната система е различен и при двете, като графичният интерфейс при Windows е имплементиран в ядрото на системата, докато при RHEL е реализиран като обвивка. Инсталирането на голяма част от модулите и елементите необходими за работа става чрез помощник и възможността за грешка е максимално намалена. Разлика има и в директориината услуга, която е вградена при Microsoft, а при RHEL е допълнение и се представя като облачна услуга.

През годините АСП е закупила и експлоатира няколко хиляди лиценза на Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8.1 и сега се преминава изцяло на Microsoft Windows 10 и служителите и са запознати в детайли с тези клиентски операционни системи. Администраторите обслужващи тези системи на национално ниво преминават през обучения, както за приложните програми, така и за операционната система, мрежовите ресурси и изграждане на локалните връзки. От съществено значение при изградената система е, че не се използват Linux операционни системи за пряката дейност с изключение на няколко файлови сървъра на локално ниво.

При направеният анализ на двете сървърни операционни системи се налага мнението организацията да използва за сървърна операционна система Microsoft Windows по следните причини:

- ниски разходи за обучение на служителите, т.к. вече имат проведени обучения за клиентските операционни системи от фамилията Windows;
- изградена е национална мрежа на база използването на клиенти с Windows операционни системи;

- българската държавна администрация е дългогодишен клиент на Microsoft поради което е възможно реализирането на отстъпки за закупуването на лиценза, които придобиват за цялата държавна администрация,
- осъществяваната поддръжка на Windows server е без допълнителна инвестиция във време и ресурси за обучение на кадри, които да администрират сървъра;
- лесна поддръжка на работните станции при големи и териториално отдалечени структури чрез вградените възможности за отдалечен достъп и администриране – без налагането на физическо присъствие;
- изучаването на Microsoft Windows в училищата и университетите подготвя базово и служителите, които ще започнат работа в организацията;
- сключени са и дългосрочни договори за обучение на настоящите служители (Институт по публична администрация - <https://www.ipa.government.bg/> и други публични и частни обучителни организации);

Заклучение

При сървърните операционни системи от значение е всеки детайл. Важен е и начина по който се постига крайната цел. Необходимо условие е сървърната операционна система да е позната и лесна за самите администратори, т.к. така те ще постигнат ниво на максимална производителност извлечена от наличния хардуер. Управлението на цялата мрежа и всички периферни устройства, а и от там на целия поток на информацията в организацията зависи от това. Организацията клиент-сървър и използването на топология на локалната мрежа тип звезда се налагат като най- успешен начин за изграждането на една ИТ структура.

Избраните чисто сървърни операционни системи Microsoft Windows Server и Red Hat Enterprise Linux с техните технологии и възможности, са представители на две фамилии, които се прилагат най-широко. И двете са платени и имат достатъчна поддръжка от производителя. Разликата е основно в начина на работа. При Windows графичния интерфейс е в ядрото, докато при RHEL (и всички Linux базирани системи) е извън него и най-удобния вариант за настройка и промяна е терминала или командния ред.

При изследването е направена съпоставка и се налага мнението, че най-подходяща за използване от организации, които вече използват клиентските операционни системи на Microsoft е Windows Server. Въпреки недостатъците си тя се налага, поради познаването на Windows, масовото ѝ използване и изучаването ѝ дори в училище. Всички са използвали Windows през живота си, което прави и сървърната система интуитивна и лесна за изучаване и настройка. При съпоставка на цената на абонамента на RHEL, за всичките модули се установява, че няма съществена разлика с цената на Windows Server.

Смята се, че при така настъпващото развитие на операционните системи в един бъдещ момент процента на работещите компютърни системи с Windows ще е толкова голям, че думите “Всичко ще бъде Windows“ няма да внасят учудване и изненада.

Литература

Колесниченко Д., (2017). Linux Практически наръчник по системно и мрежово администриране. Първо издание. Издателство „Асеновци“.

Рашидов А., (2012). Инсталиране и конфигуриране на Web сървъри под Linux и Windows. Първо издание с приложени примери. Издателство ЕКС-ПРЕС.

D.K Academy. (2018). Компютърни мрежи – наръчник на системния администратор. Първо издание. Издателство „Асеновци“.

D.K Academy. (2019). Практически наръчник по системно и мрежово администриране Windows Server® 2019. Първо издание. Издателство „Асеновци“.

Faridi S., (2019) Microsoft Windows Server Administration Lab manual.

Smyth N., (2019). Red Hat Enterprise Linux 8 Essentials. Packt pub.

Digital Guide. (2020). Linux vs. Windows: a comparison of the best web server solutions. [online] <<https://www.ionos.com/digitalguide/server/know-how/linux-vs-windows-the-big-server-check/>>

[Accessed 23 January 2023].

Docs.microsoft.com. (2020). Windows Server documentation. [online] Available at:<<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/>>

[Accessed 24 January 2023].



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



Docs.microsoft.com. (2020). Active Directory Domain Services. [online]
Available at: <<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/active-directory-domain-services>> [Accessed 23 January 2023].
Red Hat Customer Portal. (2020). Administration and configuration guide [online] <<https://access.redhat.com/>>
[Accessed 23 January 2023].
Red Hat Enterprise Linux. (2020). Red Hat Enterprise Linux 8.2 [online] <<https://access.redhat.com/>> [Accessed
24 January 2023].

Critical factors to succeed at adopting agile software development in a distributed environment

Olga MARINOVA¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
olga.marinova@ue-varna.bg

Abstract. The globalization and rapid evolution of information technology has encouraged companies to use a distributed approach of working with teams dispersed across multiple locations. On the other hand, the Covid-19 pandemic has resulted in increasing the impact of this trend, forcing team members to collaborate virtually, and questioning the effectiveness of the agile software development applied.

The purpose of the current paper is to analyze the current challenges in implementing agile development in distributed IT teams as well as to outline the key factors that would improve the chances of success in this area. The research is focused on companies and organizations that already have experience with agile methodologies. Emphasis is placed on highlighting the differences between agile management principles and working in a distributed team to understand how agile teams work in distributed environments and what challenges this brings. In order to achieve the set goals, extensive research has been conducted on current trends and practices in the field, utilizing methods of analysis, synthesis and summarization of experience. A set of recommendations has been formulated on how organizations can effectively reduce the impact of these challenges and increase their success rate when implementing agile software development with remote teams.

Key words: success factors, Agile software development
t, Agile Distributed teams, challenges

Received: 02.05.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Разпределените екипи и аутсорсингът се превърнаха в глобална реалност поради редица фактори като възможност за съкращаване на разходите, липса на достатъчно таланти в един географски регион и възползване от предимствата на по-големия пазар на труда. **Виртуалните екипи**, известни също като географски разпръснати екипи, разпределени (*distributed teams*) или отдалечени екипи, са група от хора, обединени чрез използването на информационни технологии за изпълнение на една или повече организационни задачи (Powell et al., 2004).

Настоящата бизнес среда изисква от организациите да разработват и развиват софтуерни системи и ИТ решения бързо, адаптирайки се в движение и с готовност за реакция във всеки един момент от разработката на даден продукт. Ето защо гъвкавите методологии (**agile methodologies**) намират все по-трайно място в софтуерния бизнес, позволявайки така желаната днес адаптивност към променящите се условия на пазара и възможност за по-бърза доставка на стойност за клиентите.

Софтуерните организации и ИТ сектора се сблъскват с още един феномен – работа от разстояние или в хибриден режим, който продължава да бъде толериран в много фирми дори и след Ковид пандемията. Според последния State of Agile доклад (Stateofagile.com, 2022), 2022 се утвърждава като година, през която хибридният модел на работа е все по-обичаен за нашето ежедневие – хибридна работна среда, хибридни събития и много други срещи, които се осъществяват виртуално или в смесен режим. Други данни показват, че и интересът на търсещите работа е с приоритет към отдалечен или хибриден режим на работа. Броят на работниците, избрали да работят от разстояние през 2022 г., се е увеличил с 24% спрямо 2021 г., на избраните хибриден режим – се е увеличил с 16%, а интересът към работа в офиса е намалял с 24% (Owllabs.com, 2022). Някои автори отбелязват, че гъвкавата и

разпределената разработка на софтуер са две тенденции, които продължават да се развиват бързо и да набират популярност в софтуерната индустрия днес (Lous et al., 2018).

И макар изброените тенденции логично да подкрепят утвърждаващата се комбинация на гъвкав подход на разработка на софтуер (*agile software development - ASD*) и работа по проект в разпределени екипи, все още не се изследват и анализират достатъчно съществените различия в основните принципи на двата подхода. Например, гъвкавата разработка се фокусира върху съвместното разполагане на екипите, а разпределената означава екип в различни места, включително дори и в офшорни зони. Гъвкавият метод разчита на неформални процеси, за да улесни координацията, а разпределеният екип разчита на формален механизъм. Гъвкавият подход поставя акцент върху комуникацията и обратната връзка и следователно изисква екип от разработчици, който да заседава заедно, при това често и да си сътрудничи тясно с клиента. Всички тези принципи са трудни за реализиране в разпределена среда.

В тази връзка цел на доклада е *да се анализират текущите предизвикателства в прилагането на гъвкава разработка при разпределени ИТ екипи, както и да се очертаят ключовите фактори, които биха подобрили шансовете за успех в тази област.*

Някои изследователи посочват, че все още няма уникален подход или работна практика, която да се справи с проблемите и предизвикателствата, произтичащи от прилагането на гъвкава разработка в разпределена среда (Lous et al., 2018). Ето защо е важно да се проведат допълнителни изследвания в тази област и да се изведат основните предпоставки, които да направят приложението на agile подхода ефективно дори и при ограниченията, които налага дистанционния режим на работа.

2. Предизвикателства в приложението на гъвкава разработка при разпределени екипи

Гъвкавите (agile) методологии позволяват на екипите да доставят работещ софтуер за кратки интервали от време, което означава, че клиентите могат да получават стойностни функции по-бързо, при това с възможност за промяна на изискванията дори на по-късен етап от развитието на проекта. Гъвкавата разработка на софтуер е предпочитан подход сред повечето съвременни компании, тъй като подобрява ефективността на екипа, удовлетвореността на клиентите и същевременно намалява забавянето на процеса. Освен безспорните предимства, които предоставя, гъвкавата разработка се сблъска и с някои трудности като например това, че софтуерният процес е силно зависим от екипа и има ниска степен на документална осигуреност. Тези трудности се задълбочават допълнително, когато разглеждаме agile екипи, работещи от разстояние.

Поради разпределението на членовете на екипите днес на разстояние един от друг (при това не задължително в друг град или държава) възникват редица предизвикателства, свързани с доверието, социално-културните аспекти, комуникацията и координацията, както и трансфера на знания (Damian & Moitra, 2006). Важно е те да бъдат изследвани, за да се открият ключовите направления, на които софтуерните компании следва да обърнат внимание с оглед повишаване на своята ефективност и адаптивност.

Може да се каже, че онлайн комуникацията се дели на две основни групи – синхронна и асинхронна комуникация. При гъвкава разработка в разположени на едно място екипи, комуникацията е синхронна, като членовете на екипа взаимодействат лице в лице помежду си, за да обменят знания и ресурси. Процесът на разпределена разработка обаче се различава по отношение на географското разстояние, културните особености и часови зони. При него по-често е налице т. нар. асинхронна комуникация, при която съществува известно забавяне между изпращането и получаването на съобщението поради незадължителното онлайн присъствие на всички участващи в комуникационния канал. По този начин честата комуникация лице в лице не е възможна между членовете на екипа или поне не винаги с пълното участие на всички заинтересовани страни. Тази липса на комуникация *лице в лице* може да доведе до недоразумения, ограничено социално взаимодействие, забавен или липсващ обмен на знания и липса на доверие между членовете на екипа, работещи по разпределен гъвкав проект. Ето защо не е изненадващо, че *комуникацията* е определяна като едно от най-съществените предизвикателства в множество проведени проучвания за гъвкаво разработване на софтуер в разпределени екипи (Alzoubi et al., 2016; Shameem et al., 2015). Ръководителите следва да гарантират, че членовете на екипа комуникират ефективно и че процесът на комуникация е прозрачен. Това изисква добър комуникационен план и инструменти, които позволяват безпроблемно сътрудничество.

Друго често срещано предизвикателство по отношение на работата на виртуалните екипи е липсата на добра *координация*. В повечето случаи като причина за това се изтъква дистанцията, обусловена от географското разположение на отделните разработчици. Много автори отчитат и още някои други видове дистанция, които оказват влияние върху качеството на координацията. Това са *времената разлика* при екипи, работещи в различни часови зони, разликата в *социално - културните виждания* и работни практики и различията, свързани с нивото на *знания и опитност* на отделните

индивиди (Ghani et al., 2019). Всички изброени различия са пряко свързани с качеството на координацията и комуникацията в екипа и следва да се търсят ефективни подходи за смекчаване на негативния им ефект.

За членовете на екипа е трудно да се доверят на своите отдалечени колеги, особено, ако нямат първоначално запознанство лице в лице и изградени добри взаимоотношения с тях, което от своя страна може да доведе до липса на сплотеност в екипа (Dullemond et al., 2009). **Изграждането на доверие и сплотеност** е от съществено значение за всеки екип, като в контекста на разпределените екипи то се характеризира с усложнена реализация. Доверието може да се разглежда като свързано и зависимо от качеството на комуникацията както между членовете на екипа, така и с клиента (възложителя на проекта). В разпределените екипи, които използват гъвкавата методология Scrum, може да са налице недостатъчно обучени членове на екипа, които са по-малко загрижени за прилаганите стандарти и организационни цели, а са концентрирани предимно върху своите персонални цели. Това от своя страна може да доведе до непълно разбиране на служебните задължения и слабо изпълнение на възложените задачи.

Други управленски предизвикателства се свързват с липсата на така важната за гъвкавите разработки **прозрачност на проекта**. В разпределените екипи ръководителите може да нямат ясен поглед върху работата, извършвана от всеки член на екипа. Това затруднява наблюдението на напредъка и предоставянето на обратна връзка. Мениджърите трябва да използват инструменти, които позволяват проследяване на напредъка в реално време и им дават възможност редовно да предоставят обратна връзка.

Културните различия също могат да се окажат предизвикателство в разпределените екипи (Ågerfalk et. al., 2009). Мениджърите трябва да са наясно със съществуващите културни различия и да търсят начини за смекчаване на тяхното влияние. Това може да включва провеждане на обучение за културна чувствителност и адаптиране на стиловете на комуникация, така че те да отговарят на културните норми на членовете на екипа.

Като цяло управлението на разпределени гъвкави екипи изисква различен набор от умения и стратегии в сравнение с управлението на екипи, работещи в една обща стая или сграда. Ръководителите трябва да бъдат проактивни в справянето с тези предизвикателства и да намерят начини да гарантират, че екипът работи ефективно заедно, както и да намират различни начини за **мотивирането му**.

Въз основа на проведените проучвания, можем да направим обобщение относно най-често дискутираните предизвикателства при гъвкавата разработка на софтуер в отдалечени екипи (таблица 1).

Таблица 1.

Предизвикателства при гъвкава разработка на софтуер в разпределена среда

Категория	Предизвикателство
Управление	ефективна комуникация
	културни различия
	разлики във часовите зони
	липса на прозрачност на проекта
	недостиг на мотивационни дейности
Екип	трудности при споделянето на знания
	несъответствие в целите и разпределението на задачите
	липса на взаимодействие лице в лице
	липса на честа обратна връзка
	изграждане на доверие и сплотеност
	сътрудничество и координация в екипа
Технологични аспекти на управление	липса на обучения за ефективна комуникация в разпределена среда и др.
	липса на технологични ресурси
	наличието на остарели системи, които налагат използване на смесен подход при разработка на софтуер (не само agile)
	неподходящ избор на комуникационни технологии
Процеси	лош обхват на проекта
	липса на механизъм за оценка на гъвкавия процес
	недобре формулирани изисквания и техните спецификации
	размер и сложност на проекта

Източник: Разработка на автора

От таблицата се вижда, че освен разглежданите *управленски* предизвикателства (категория *управление*), съществуват и много други, които сме групирали в още три групи – *екип*, *технологични аспекти* на *управление* и *процеси*.

Основните трудности, които срещат разпределените екипи с използването на гъвкав подход на управление на проекта, се състоят в недостатъчното споделяне на знания, несъответствие в целите и разпределението на задачите, лошо сътрудничество и координация в екипа (Alzoubi et al., 2016; Niinimäki, 2011).

Липсата на технологични ресурси се свързва с категорията *технологични аспекти на управление* (табл. 1) и обхваща често срещан проблем при работа в разпределена среда, при който отделните членове на екипа разполагат с технически несъвместим или недостатъчно мощен ресурс, като например слаба компютърна конфигурация или лоша връзка с Интернет при работа от дома. Също така някои текущи проучвания показват, че все още много компании използват едновременно и нови и остарели системи, които понякога налагат смесен подход при разработката на софтуер, т.е. не изцяло agile (Stateofagile.com, 2022).

Според последния доклад на State of Agile гъвкавите методологии на разработка в компаниите представляват звено, което организациите продължават да изследват и подобряват и все пак все още има много възможности за усъвършенстване и развитие на тези процеси.

3. Ключови фактори за успешно прилагане на гъвкава разработка на софтуер в екипи, работещи от разстояние

Критичните фактори за успех (КФУ) на Agile проектите могат да бъдат разделени в три основни групи – **култура**, **проект** и **екип**, съгласно ръководството за гъвкави практики, което представя Института за управление на проекти – PMI (PMI, 2017). Факторите за успех по отношение на *културата* се свързват с управленската среда, както и с наличието на ангажираност и доверие в екипа. Ключовите фактори за успех на гъвкавата разработка по отношение на *екипа* се отнасят до размера на екипа, опит (знание), честа обратна връзка и достъпност на заинтересованите страни. КФУ на *проекта* са атрибути, които описват по уникален начин обхвата, сложността, несигурността / скоростта на промяна, критичността и степента, до която е възможно постепенното изпълнение (PMI, 2017). Според други автори КФУ могат да бъдат класифицирани в пет категории - *управление*, *координация*, *методология*, *управление на човешките ресурси* и *технология* (Shameem et al., 2020). Подобна категоризация е използвана преди това в различни други изследвания (Khan et al., 2017; Ramasubbu, 2014).

Въз основа на подробен и систематизиран анализ на най-често споменаваните в литературата ключови фактори за успех на гъвкавата разработка на софтуер сме направили обобщение на тези, които считаме, че имат най-силно отношение към спецификата на работата в разпределена среда и са определяни от различни изследователи като най-значими (Akbar et al., 2020; Hoda et al., 2013; Shameem et al., 2020). Това се общо 7 фактора – *високотехнологична инфраструктура*, *организационна ангажираност*, *честа обратна връзка*, *самоорганизиращ се екип*, *непрекъснато споделяне на знания*, *стабилни взаимоотношения с клиента* и *стратегия за ефективна комуникация*.

Високотехнологичната инфраструктура се разглежда като един от най-приоритетните фактори за успех на гъвкавата разработка в разпределена среда. Ефективната комуникация и обмен на знания, както и способността на членовете на разпределените екипи да се учат един от друг зависи значително от качеството на изградената технологична инфраструктура и това е отразено в редица изследвания (Layman et al., 2006; Shameem et al., 2015).

Друг важен фактор за успешното прилагане на agile разработка е *организационната ангажираност*. Тя се определя като „степен, в която ръководството на ниско и високо ниво в организацията осигурява финансова подкрепа, а също така прилага и участва в практиките за гъвкава софтуерна разработка“ (Khan et al., 2017, p. 10).

Честата **обратна връзка** сред разработчиците и другите заинтересовани страни е ключов принцип за гъвкавите методологии. От друга страна липсата на регулярна обратна връзка може да доведе до забавяне на дейностите по проекта, което може да се отрази негативно на бюджета, времето и качеството на разработваната система.

Самоорганизиращият се екип се отбелязва от някои автори като четвърти по значимост фактор за успешното прилагане на ASD в екипи, работещи от разстояние (Shameem et al., 2020). Не случайно един от ключовите принципи на Agile Manifesto гласи „най-добрите архитектури, изисквания и проекти се появяват в самоорганизиращите се екипи“ (Beck et al., 2001).

Увеличаването на **споделянето на знания** и иновации при разработването на продукти в разпределени екипи се очертава като значима област, която изисква специално внимание. Както беше разгледано в предходната точка трудностите при споделянето на знания са едно от основните предизвикателства за отдалечените екипи. Ето защо ролята на ръководителите по отношение на

изграждане на *култура и дух на сътрудничество* е от решаващо значение за разпределените гъвкави екипи. Това изисква фокус върху създаването на добри взаимоотношения и доверие между членовете на екипа, насърчаване на споделянето на знания и засилване на чувството за екипна работа и взаимопомощ. В тази посока биха били от полза по-чести комуникации лице в лице (например чрез видео конференции) и използване на дигитални бели дъски. При невъзможност на екипа да се събере на едно място да се организират виртуални тимбилдинг програми, общи чатове и използване на други инструменти, които да подобрят липсата на синхронна комуникация в отдалечените екипи.

Поддържането на *стабилни взаимоотношения с клиента* е ключов фактор за успеха на всеки agile проект. За да се окуражи тяхното активно участие по време на процеса на разработка могат да се приложат някои конкретни препоръки. Важно е компаниите да съобразяват своите усилия с конкретните бизнес цели на клиента и да гарантират, че софтуерното решение отговаря на техните нужди. Още повече, необходима е редовна комуникация с клиента и търсене на обратна връзка (понякога чрез инициране на видео конференции), за да бъдат напълно разбрани неговите променящи се изисквания и разрастващи се бизнес нужди. Добра практика е създаването на стабилна структура за управление на проекти, която да гарантира, че проектът се изпълнява в срок и в рамките на бюджета. В тази връзка могат да се използват гъвкави инструменти като Jira, Trello или Asana за проследяване на напредъка, наблюдаване на ефективността на екипа и управление на рисковете по проекта.

Постигането на *ефективна комуникация* в условията на разпределена гъвкава разработка на софтуер е ключов фактор за успеха на проекта и изисква подходяща комбинация от технологии, процеси и междуличностни умения. Ето защо считаме, че е изключително належащо използването на надеждни технологични инструменти, които са лесни за прилагане и насърчават комуникацията в реално време (например софтуер за съвместна работа, видеоконференции, споделяне на екран и чат групи на екипа). Добра практика е дефинирането на ясни предварителни указания за това как и кога да се комуникира, включително насоки за времето за отговор на имейли, графика за срещи и етикета на конференнтните разговори. Последното е от съществено значение с оглед избягването на другата крайност – излишна кореспонденция (Santos and Ralph, 2022) и загуба на време в дълги онлайн срещи. За да се подобри комуникацията лидерите на екипи следва да насърчават активното слушане както сред членовете на разпределения екип, така и при разговори с клиентите. Това означава да се поставя фокус върху това, което казват другите, да се задават уточняващи въпроси и да се признават различните гледни точки в търсене на общо решение, което да създава ангажираност сред всички заинтересовани страни. Активното слушане помага да се намалят недоразуменията и да се изгради доверие, което както разгледахме по-горе е съществено предизвикателство в изследваната област.

Въз основа на представените фактори за успешно прилагане на гъвкава разработка на софтуер в контекста на екипи, работещи от разстояние, можем да направим няколко по-важни обобщения. От една страна разгледаните предизвикателства са пряко свързани и обуславят критичните условия за успешна реализация на гъвкавата разпределена разработка. От друга страна, отчитайки тяхната многочисленост и наличието на различия в организацията, културата и ценностите на всяка една софтуерна компания, не можем да претендираме за изчерпателност и универсалност в приложението на изведените препоръки.

И все пак познаването на основните бариери и предпоставки за успех в този бурно развиващ се стремеж към гъвкавост и разпределеност на екипите би допринесло за тяхното оптимално и хармонично съчетаване.

4. Заключение

Необходимостта бизнесът да реагира бързо на заобикалящата средата по иновативен, рентабилен и ефективен начин, налага използването на гъвкави методи за разработка на софтуер. Отчитането на съществуващите предизвикателства при разработване на софтуер в разпределена среда и търсенето на средства за тяхното преодоляване е определящо за минимизиране на рисковете от забавяне на проекта, неразбрани изисквания, допускане на грешки или невъзможност за бързо реагиране на променящите се условия.

Редица ключови фактори като изграждане на *високотехнологична инфраструктура*, *честа обратна връзка*, насърчаване на *самоорганизацията в екипа*, непрекъснато *споделяне на знания* и *ефективна комуникация* могат да подобрят значително цялостния процес на разработка и общата удовлетвореност на всички заинтересовани страни.

Използвана литература

- Ågerfalk, P., Fitzgerald, B. & Slaughter, S., 2009. Introduction to the special issue – flexible and distributed information systems development: state of the art and research challenges. *Information Systems Research*, 20 (3), pp. 317–328.
- Akbar, M., Shad, M., Lai, F. & Hussain, S., 2020. Towards successful agile development process in software outsourcing environment: a systematic literature review. *International Journal of Business Innovation and Research*, 23 (2), pp.141–167.
- Alzoubi, Y., Gill, A. & Al-Ani, A., 2016. Empirical studies of geographically distributed agile development communication challenges: A systematic review. *Information & Management*, 53 (1), pp. 22–37.
- Beck, K. et al., 2001. Manifesto for agile software development. Available at: <https://www.agilealliance.org/agile101/12-principles-behind-the-agile-manifesto> (Accessed: 21.04.2023).
- Damian, D. & Moitra, D., 2006. Guest Editors' introduction: Global software development: How far have we come? *IEEE Software*. 23 (5), pp. 17–19.
- Dullemond, K., Gameren, B. & Solingen, R., 2009. How technological support can enable advantages of agile software development in a GSE setting. *Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, pp. 143–152.
- Ghani, I. et al., 2019. Challenges in distributed agile software development environment: A systematic literature review. *KSII Transactions on Internet & Information Systems*, 13(9), p. 4566.
- Hoda, R., Noble, J. & Marshall, S., 2013. Self-organizing roles on agile software development teams. *IEEE Transactions on Software Engineering*. 39 (3), pp. 422–444.
- Khan, A. et al., 2017. Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: client–vendor perspective. *Information and Software Technology*, 87, pp. 180–205.
- Layman, L. et al., 2006. Essential communication practices for extreme programming in a global software development team. *Information and Software Technology*, 48, (9), pp. 781–794.
- Lous, P. et al., 2018. From Scrum to Agile.: a Journey to Tackle the Challenges of Distributed Development in an Agile Team. ICSSP '18: International Conference on the Software and Systems Process 2018. ACM, pp. 11–20.
- Niinimäki, T., 2011. Face-to-face, email and instant messaging in distributed agile software development project. *IEEE Sixth International Conference on Global Software Engineering Workshop*, Helsinki, Finland: IEEE, pp. 78–84.
- Owllabs.com, 2022. State of Remote Work 2022 – 6th Annual edition. Available at: <https://owllabs.com/state-of-remote-work/2022> (Accessed: 22.04.2023).
- PMI, 2017. PMI's Pulse of the Profession 9th Global Project Management Survey. Project Management Institute, Inc.
- Powell, A., Piccoli, G. & Ives, B., 2004. Virtual teams: a review of current literature and directions for future research. *The Data base for Advances in Information Systems*, 35(1), pp. 6–36.
- Ramasubbu, N., 2014. Governing software process improvements in globally distributed product development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 40 (3), pp. 235–250.
- Santos, R. & Ralph, P., 2022. A Grounded Theory of Coordination in Remote-First and Hybrid Software Teams. *Proceedings of the 44th International Conference on Software Engineering (ICSE '22)*, pp. 25–35.
- Shameem, M. et al., 2020. Analytic Hierarchy Process Based Prioritisation and Taxonomy of Success Factors for Scaling Agile Methods in Global Software Development. *IET Software*, 14 (4), pp. 389–401.
- Shameem, M., Kumar, C. & Chandra, B., 2015. Communication related issues in GSD: an exploratory study. *9th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)*. Kathmandu, Nepal: IEEE, pp. 1–5.
- Stateofagile.com, 2022. *The 16th Annual State of Agile Report*. State of Agile. Available at: <https://www.stateofagile.com> (Accessed: 21.04.2023).



Scientific results of the team from the University of Economics - Varna on the project "Digitalization of the economy in a big data environment"

Julian VASILEV¹, Plamen YANKOV²

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
vasilev@ue-varna.bg

² University of Economics, Varna, Bulgaria
yankov.plamen@ue-varna.bg

Abstract. The aim of the report is to present the scientific results of the team of the University of Economics - Varna under the project "Digitalization of the economy in a big data environment". Project number: BG05M2OP001-1.002-0002-C02. In the scope of scientific work are activities: logistics and construction. In addition, the state-owned enterprise "Port Infrastructure" was studied. As a result of the work on the project, the team from UE-Varna participated in 16 publications (issued in the period 2019-2023).

Key words: logistics, Supply Chain Management, logistics software, predictive analysis

Received: 02.05.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Introduction

Digital transformation has a strong impact on business organizations operating on the market in the current 3rd decade of the 21st century (Karunarathna, Vidanagamachchi and Wickramarachchi, 2020). As a result, companies are forced to digitize a larger part of their processes, with some even reaching full digital transformation. The development of the economy presents businesses with a number of issues related to the digitization of business processes. The logistics and construction sectors are of key importance for the functioning of the national and global economy (Barcik, 2019). The scope of the scientific work includes activities: logistics and construction. In addition, the state enterprise "Port Infrastructure" was studied.

2. Literature review

Forecasting is an important component for business organizations because of the ability to predict the quantity of products or services produced, sources of materials, distribution of work, transportation and logistics. A 2019 Gartner study stated that the value of forecasting (and its accuracy) along with demand variability are two of the biggest obstacles that manufacturing companies face when monitoring their supply flows (Brien, Jha and Jha, 2016).

At the same time, construction is one of the sectors with the largest scope and using the largest amount of heterogeneous data. Thanks to new software technologies, digitalization of design, documentation and planning logic is achieved. This is especially true for Building Information Modeling (BIM), which gives new meaning to data collection in design. Construction projects have a relatively long life cycle and usually include the following phases: 1) design, 2) preparation for construction, 3) construction, 4) finishing works and 5) operation and maintenance.

3. Results from the scientific work

Table 1.

The research work on WP2-D1 and WP2-D2 (10-12.2020)

Work Package	Activity	Service	Explorer	Results
WP2	D1	2.1.U6	Dr Stefka Petrova	Studies on Integration of a distributed Hadoop system of a research firm/organization to the infrastructure of the Centre of Competence
WP2	D2	2.2.U1	Assoc Prof. DSc Pavel Petrov, Dr Lilia Mileva	Creation of methods and models for big data analysis; field of logistics
WP2	D2	2.2.U1	Assoc Prof. DSc Pavel Petrov, Dr Lilia Mileva	Creation of methods and models for big data analysis; field of construction
WP2	D2	2.2.U2	Prof. Dr. Snezhana Sulova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; field logistics
WP2	D2	2.2.U2	Chief Assistant Prof. Dr. Miglena Stoyanova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; field of construction
WP2	D2	2.2.U4	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova; Assistant Plamen Yankov	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; field logistics
WP2	D2	2.2.U4	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova; Assistant Plamen Yankov	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; field of construction

Source: Own study

A brief history of the development of machine learning.

For the purposes of scientific research, the historical development of machine learning (ML) has high priority. It should be emphasized that since the creation of the first neural network in 1943 until today, scientists have not stopped working in the direction of ML, but the important discoveries that marked progress or gained popularity outline several main periods in the development of ML.

- 1950-1960- research stage;

The stage is about exploring the possibilities of how machine learning works. In 1952, Arthur Samuel created the first computer program that could be learned while working (playing chess). Before that, scientists also made developments, but in separate places around the world. The popularity is growing with the development of numerous studies in the field.

- 1970- development of algorithms;

This stage is expressed in the development of practical algorithms for working with data.

- 1980- theoretical productions;

A variety of studies are carried out in different directions of the theory. Interest in theory studies is growing more and more.

- from 1980 to today - modern period;

Practical orientation of using ready-made models and solutions. Flexible solutions for combining existing models are sought. The goal is to use the strengths of known models and minimize the weaknesses by combining existing models.

Machine Learning Definitions.

In order to understand the essence of big data analysis, first of all, the definitions of some methods in theory and practice should be considered. One such method is the big data analysis method.

Table 2.

The research work on WP2-D1 and WP2-D2 (01-03.2021)

Work Package	Activity	Service	Explorer	Results
WP2	D1	2.1.U6	Dr. Stefka Petrova	Studies on Integration of a distributed Hadoop system of a research firm/organization to the infrastructure of the Center of Competence. Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.01.2021 (18 p.)
WP2	D2	2.2.U1	Dr. Lilia Mileva	Creation of methods and models for big data analysis; <i>field of logistics</i> Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021 (46 p.)
WP2	D2	2.2.U1	Assoc. Prof. DSc. Pavel Petrov	Creation of methods and models for big data analysis; <i>field of construction</i> Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021 (29 p.)
WP2	D2	2.2.U2	Prof. Dr. Snezhana Sulova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; <i>field logistics</i> Service development, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021 (43 p.)
WP2	D2	2.2.U2	Chief. Assistant Prof. Dr. Miglena Stoyanova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; <i>field of construction</i> Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021 (53 pp.)
WP2	D2	2.2.U4	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; <i>field logistics</i> Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021
WP2	D2	2.2.U4	Assistant Plamen Yankov	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; <i>construction area (14 p.)</i> Development of the service, including description of ICT prototype - deadline 31.0 3.2021

Source: Own calculations

Table 3.

The research work on WP2-D1 and WP2-D2 (04-06.2021)

Work Package	Activity	Service	Explorer	Results
WP2	D1	2.1.U6	Dr. Stefka Petrova	Studies on Integration of a distributed Hadoop system of a research firm/organization to the infrastructure of the Center of Competence. Finalization of the service after peer review
WP2	D2	2.2.U1	Dr. Lilia Mileva	Creation of methods and models for big data analysis; <i>field of logistics</i> Finalization of the service after peer review
WP2	D2	2.2.U1	Assoc. Prof DSc. Pavel Petrov	Creation of methods and models for big data analysis; <i>field of construction</i> Finalization of the service after peer review
WP2	D2	2.2.U2	Prof. Dr. Snezhana Sulova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; <i>field logistics</i> Finalization of the service after peer review
WP2	D2	2.2.U2	Chief Assistant Prof. Dr. Miglena Stoyanova	Design and development of prototype methodologies for processing big data-specific structured, semi-structured and unstructured data; <i>field of construction</i> Finalization of the service after peer review

WP2	D2	2.2.U4	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; <i>field logistics</i> Finalization of the service after peer review
WP2	D2	2.2.U4	Assistant Plamen Yankov	Creation of predictive analysis methods for individual business areas; <i>construction area</i> (14 p.) Finalization of the service after peer review

Source: Own calculations

When considering the types of machine learning, it should be noted that there are different opinions in the literature about how many types of MO exist. Some scientists believe that MO is of three types, considering that MO is divided into supervised, semi-supervised and unsupervised machine learning, and another part that it is divided into supervised, reinforcement and unsupervised machine learning. A third group of scientists believe that there are more types of MO, and some even divide MO into types, uniting them by a certain feature.

In view of the studies done, it can be concluded that machine learning is basically divided into four types, which are: supervised, semi-supervised, reinforcement and unsupervised machine learning. Each has its own specific purpose.

Table 4.

The research work under WP2-D3 (07-09.2021)

Work Package	Activity	Service	Explorer	Results
Service 2.3. U1 Integration of big data to input-output documents of digital business processes				
WP2	D3	U1	Prof. Dr. Snezhana Sulova	Research work on 1) Types of big data in relevant business processes that would be relevant to input-output documents; Area: Logistics
WP2	D3	U1	Assistant. Plamen Yankov	Research work on 2) Form of conversion in order to present individual big data on input-output documents; field: logistics
WP2	D3	U1	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova	Research work on 3) Necessary technologies for processing big data in input/output documents; field: logistics
WP2	D3	U1	Dr. Lilia Mileva	Research work on 4) Input/output documents covered in the selected business processes for big data integration; field: logistics
WP2	D3	U1	Dr. Lilia Mileva	Research work on 5) Description of business processes using relevant big data input/output documents; Area: Logistics
WP2	D3	U1	Assistant Plamen Yankov and Dr. Lilia Mileva	Research work on 1) Types of big data in relevant business processes that would be relevant to input-output documents; Area: Construction
WP2	D3	U1	Assistant Plamen Yankov	Research work on 2) Form of conversion in order to present the individual big data on the inputoutput documents area: construction
WP2	D3	U1	Ch. Assistant. Prof. Dr. Miglena Stoyanova	Research work on 3) Necessary technologies for processing big data in input/output documents; field: construction
WP2	D3	U1	Dr. Stefka Petrova	Research work on 4) Input/output documents covered in the selected business processes for big data integration; field: construction
WP2	D3	U1	Assoc. Prof. DSc. Pavel Petrov	Research work on 5) Description of business processes using relevant big data input/output documents; Area: Construction

Source: Own calculations

Table 5.

The research work under WP2-D3 (10-12.2021)

Economic area	Service	Name	Researcher who assembled the original version and made a general revision
logistics	2.3.U1	Integration of big data to input/output documents of digital business processes	Prof. Dr. Sn. Sulova
construction	2.3.U1	Integration of big data to input/output documents of digital business processes	Assistant Plamen Yankov
---	2.3.U2	Design of corporate computer solutions for digitalization	Assoc. Prof. DSc. P. Petrov

Source: Own calculations

The implementation of digital technologies is a capital-intensive process that often requires significant financial resources (Bergmann *et al.*, 2020). Provision of financial resources is preceded by preliminary analysis and budgeting. Technological innovation (TI) in general enables companies to achieve significant improvements in time saving and efficiency. For this reason, within the scope of the scientific work, methods for preparing a budget related to the implementation of new digital solutions in business organizations have been considered and analyzed.

Table 6.

The research work under WP3-D1 (04-07.2022)

Service	Name	Researcher /-s/
3.1.U1	Digital Transformation Strategy	Assoc Prof. Pavel Petrov, DSc
3.1.U2	Strategy for identifying digitalization as a critical direction for the company/organization	Prof. Dr. Snezhana Sulova
3.1.U3	Conceptual budget of a digitalization project in a company/organization	Assistant Plamen Yankov
3.1.U4	Directions for increasing the digitalization of the company / organization	Chief Assistant Dr. Miglena Stoyanova
3.1.U5	Analysis and comparison of the best world and national best practices against the following are digitized business processes	Dr. Stefka Petrova
3.1.U6	Design of KPI parameters for assessment of a company / organization to digitize business processes	Assoc. Prof. Dr. Yanka Alexandrova
3.1.U7	Benchmarking of business processes offered for digitalization with the best global and national achievements	Assistant Plamen Yankov, Dr. Lilia Mileva
3.1.U8	Develop new or modify existing curricula incorporating innovative digital business processes and data	Dr. Lilia Mileva

Source: Own calculations

Publications in various journals and publishers are summarized in Table 7. below.

Table 7.

Publications of the UE-Varna team (2019-2022)

Kind	Bibliographic description	Indexing
Monograph	Petrov, P., Sulova, S., Radev, M., Alexandrova, Ya., Stoyanova, M., Mileva, L., Yankov, P. Digitalization of Business Processes in Construction and Logistics: [Electronic Resource]. Varna: Knowledge and Business, 2020, 251 p. - (Mongr. Bibl. Knowledge and Business ; Vol. 8), ISBN(online) 978-619-210-049-0	Other Indexed Publications

Monograph	Atanasova, T., Parusheva, S., Alexandrova, Ya., Stoyanova, M., Radev, M. Strategies for Digitalization in the Areas of Real Estate Management and Construction Economics. Varna: Science and Economics, 2020, 252 p.	---
Chapter of a monograph	Mileva-Ivanova, L. "Big data processing – challenges and opportunities for business value", CHAPTER 6 p.123- 146, "Infrastructure transformation in the digital age", Redakcja naukowa, Maciej Czaplowski, Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia T. (MCCLVI) 1182, Szczecin 2020, ISBN 978-83-7972-434-5, ISSN 0860-2751, Wydawnictwo naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego	Other Indexed Publications
Conference paper	Stoyanova, M., Vasilev, J., & Cristescu, M. (2021, March). Big data in property management. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2333, No. 1, p. 070001). AIP Publishing LLC	Scopus/WoS
Journal Article	Sulova, S. Big Data Processing in the Logistics Industry. Economics and Computer Science: [Electronic] Science Journal, Varna : Knowledge and Business, 7, 2021, 1, 6-19. ISSN 2367-7791 (online)	Other Indexed Publications
Journal Article	Mileva, L., Petrov, P., Yankov, P., Vasilev, J., Petrova, S. Prototype Model for Big Data Predictive Analysis in Logistics Area with Apache Kudu. Economics and Computer Science : [Electronic] scientific journal, Varna: Knowledge and Business, 7, 2021, 1, 20-41. ISSN 2367-7791 (online)	Other Indexed Publications
Journal Article	Petrova, S., Mileva, L., Petrov, P., Yankov, P., Vasilev, J. Integrating Distributed Hadoop System into the Existing Infrastructure. Economics and Computer Science, [Electronic] Science Journal, Varna: Knowledge and Business, 7, 2021, 1, 42-49. ISSN 2367-7791 (online)	Other Indexed Publications
Journal Article	Aleksandrova, Y. Predictive Analytics Implementation in the Logistic Industry. Economics and Computer Science : [Electronic] Science Journal, Varna : Knowledge and Business, 7, 2021, 2, 6-22. ISSN 2367-7791 (online)	Other Indexed Publications
Journal Article	Yankov, P., Vasilev, J., Petrov, P., Mileva, L., Todorova, S. Forecast the Gross Value Added in Construction Sector of Bulgaria with SARIMA Model. Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. Economic Sciences Series, Varna : Union of Scientists - Varna, 10, 2021, 1, 45-54.	Other Indexed Publications
Journal Article	Petrov, P., Vasilev, J., Petrova, S., Mileva, L. Technological Organization in Big Data Analysis with Apache Kudu Analytical Tool, Izvestia Journal of the Union of Scientists – Varna. Economic Sciences Series, Varna : Union of Scientists – Varna, 10, 2021, 2, 31-42. ISSN 1314-7390 (print) ; 2603-4085 (online)	Other Indexed Publications
Journal Article	Vasilev, J., Petrova, S., Mileva-Ivanova, L., Petrov, P., Yankov, P. Implementation of an Arduino controller for temporary traffic regulation in one lane with semaphores, Economics and Computer Science, Varna: Knowledge and business, 7, 2021, 2, 23-29. ISSN 2367-7791 (online)	Other Indexed Publications
Conference paper	Alexandrova, Ya., Parusheva, S. Methodology for Digital Transformation in Construction. Construction Entrepreneurship and Real Estate : Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference - 26 November 2020, Varna : Science and Economics, 2021, 115-120. ISSN 2683-0280.	Other Indexed Publications

Conference paper	Alexandrova, Y., Parusheva, S. Guidelines for the development of training related to digitalization in the field of construction. Construction Entrepreneurship and Real Estate : Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference - 26 November 2020, Varna : Science and Economics, 2021, 121-126. ISSN 2683-0280.	Other Indexed Publications
Conference paper	Parusheva, S., Alexandrova, Ya. Innovations in the Construction Sector through Legislation and Policies for its Digitalization. Construction Entrepreneurship and Real Estate : Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference - 26 November 2020, Varna : Science and Economics, 2021, 82-88. ISSN 2683-0280.	Other Indexed Publications
Conference paper	Parusheva, S., Alexandrova, Y. Factors and Drivers for Digitalization and Digital Transformation in Construction. Construction Entrepreneurship and Real Estate : Proceedings of the 36th International Scientific and Practical Conference - 26 November 2020, Varna : Science and Economics, 2021, 75-81. ISSN 2683-0280	Other Indexed Publications
Conference paper	Sulova, S., Aleksandrova, Y., Stoyanova, M., Radev, M. A Predictive Analytics Framework Using Machine Learning for the Logistics Industry. CompSysTech'22 : 23rd International Conference on Computer Systems and Technologies, 17-18 June 2022, University of Ruse, Bulgaria, New York : Association for Computing Machinery, 2022, 39-44., ISBN(online) 978-145039644-8 / DOI 10.1145/3546118.3546130 / Scopus	Scopus/WoS

Source: Own calculations

During their work on the project, almost all researchers noted academic growth. In table 8. below, a comparative analysis is made between the position they held at the start of work on the project compared to the current moment - as of March 2023.

Table 8.

Academic growth of colleagues from UE-Varna participating in the project

Explorer	Academic position, academic degree as of 01.12.2018	Academic position, academic degree as of 31.03.2023
Plamen Yankov	PhD student	Assistant
Mihail Radev	Assistant, Dr	Chief Assistant Professor, Dr
Miglena Stoyanova		
Yanka Alexandrova	Chief Assistant Professor, Dr	Associate Professor, Dr
Pavel Petrov	Associate Professor, Dr	Associate Professor, DSc
Snezhana Sulova	Associate Professor, Dr	Professor, Dr
Julian Vasilev		
Silvia Parusheva		

Source: Own calculations

4. Conclusion

Through their scientific activity, researchers help improve the national ecosystem and increase productivity, employment and professional competence. As a result of the work on the project (in the period 2019-2022), 16 publications have been published, including: 2 monographs, 1 chapter of a monograph, 3 studies, 4 articles, 6 reports. All publications are visible in full-text version. The studies, articles, reports and one of the monographs are in indexed editions.



Проект „Дигитализация на икономиката в среда на големи данни“



Literature:

1. Barcik, R. (2019) 'THE IMPORTANCE OF RFID TECHNOLOGY IN LOGISTICS 4 . 0 2 . The evolution of RFID system', 3(47), pp. 0–2. Available at: <https://doi.org/10.29119/1899-6116.2019.47.2>.
2. Bergmann, M. et al. (2020) *Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process*, *Journal of Management Control*. Springer Berlin Heidelberg. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00187-019-00291-y>.
3. Brien, L.O., Jha, M. and Jha, S.T. (2016) 'Combining Big Data Analytics with Business Process using Reengineering', (June). Available at: <https://doi.org/10.1109/RCIS.2016.7549307>.
4. Karunarathna, N., Vidanagamachchi, K. and Wickramarachchi, R. (2020) 'A Calibrated Model of Critical Success Factors for Industry 4 . 0 Warehousing Performance Improvement : Insights from Multiple Case Studies A Calibrated Model of Critical Success Factors for Industry 4 . 0 Warehousing Performance Improvement : Insights fr', (March).

Digital transformation of a corporate Intranet portal

Mihail RADEV¹

¹ University of Economics, Varna, Bulgaria
radev@ue-varna.bg

Abstract. Digital transformation is a cardinal change in companies, which also changes employees - they must work more efficiently, safer and with more intelligence in the workplace, their responsibilities change. Changes in responsibilities and work also change their needs for information, sharing, communication. A secure platform is needed to provide the information they need, the applications they need, support their learning and flexible working. The corporate intranet portal can become such a platform and its transformation is the focus of this article. The necessary elements are indicated to support the transformation process, as well as its development towards an integral part of digital workplaces.

Key words: Intranet, Corporate portal, Digital workplace.

Received: 02.05.2023

Revised: 04.05.2023

Accepted: 05.05.2023

Published: 09.05.2023

1. Въведение

Докладът разглежда посоката на промените и трансформациите на корпоративните Интранет портали като елемент от цялостната дигитална трансформация на компаниите. Стратегиите за дигитална трансформация в компаниите често пропускат служителите. Служителите в компанията са важен елемент от този всеобхватен трансформационен процес. От тях зависи бизнеса на компанията и те са изключителен източник на информация кои бизнес процеси в организацията и къде точно трябва да се променят. Дългосрочното задържане на служителите и обвързването им с философията на компанията е част и от успеха на компаниите.

Затова трансформирането на корпоративния Интранет портал в част от дигиталното работно пространство може да помогне за дигитална трансформация и на служителите и за превръщането на следпандемийните работни места в дигитални такива. Служителите, работейки в това дигитално работно пространство, би трябвало да са гъвкави и да приемат по-лесно технологичните и процесни промени в компанията.

2. Концептуален анализ

Дефинициите на понятията дигитална трансформация, корпоративен Интранет портал и дигитално работно пространство биха помогнали да се разбере взаимовръзката между тях и да се използват за очертаване на тенденции.

Дефиницията за дигитална трансформация според Вестерман, Боне и Макафи (Westerman, Bonnet, & McAfee, 2014) цялостно обхваща аспектите, на какво се основава и резултата от трансформацията:

„Дигиталната трансформация е дълбока трансформация на 1) производствени и организационни операции, 2) технологични процеси, 3) отговорности на служителите и 4) модели на тяхната дейност, което е необходимо за радикално повишаване на производителността на труда и ефективността на предприятието. Тази трансформация разчита на бързо развиващите се дигитални технологии, отчита какво вече се е случило, какво се случва и се фокусира върху бъдещите технологични промени.“

Резултатът от тази трансформация е кардинална промяна в самата компания – това не е същата компания, която е започнала процеса на цифрова трансформация. Инициатори и управляващи тази радикална промяна са мениджърите на компанията. Тяхното виждане как да трансформират дигитално компанията си води процеса, те разработват стратегията за дигитална трансформация и в комбинация с експерти се получава превръщане на дигиталните технологии в трансформация.

Но този продължителен процес не може да се извърши без участие на служителите на компанията. Те участват в и могат да предложат промени в бизнес процесите, те контактуват с клиентите. Пандемията от COVID-19 ускори включването на служителите в стратегията за дигитална трансформация. Служителите трябва да работят по-ефективно, по-безопасно и с повече интелигентност на работното място. И като резултат да са по-удовлетворени. Без тяхното активно участие процесът на промяна и трансформация не може да се случи.

В резултат се променят и други съставни елементи на ефективната работа и въвличане в процесите на служителите. В съвременните компании хората са разположени физически на все повече места – работят от дома си, от офиси в различни точки на света и координирането им, комуникацията между тях, използването на способностите им да генерират нови идеи и продукти става все по-трудно. По-трудно им е да станат част от компанията, да намерят необходимите хора, документи и инструменти. От гледна точка на компанията е важно създаването на корпоративна идентичност и запазване и управление на знанията в компанията.

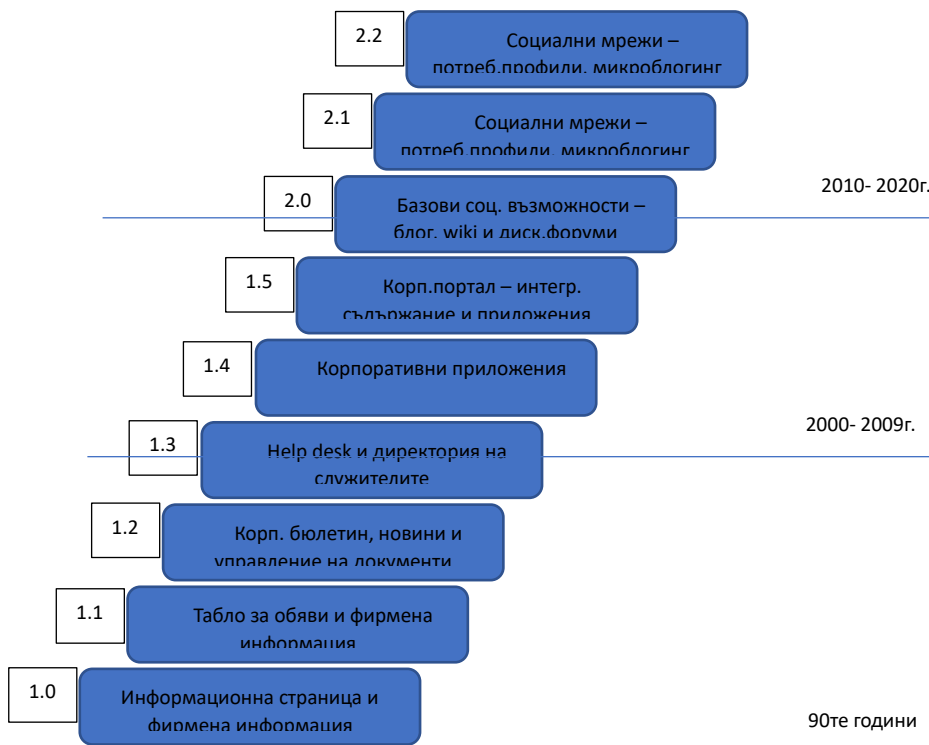
Необходим е своеобразен хъб, едно общо пространство, в което да работят, независимо, че физически и географски са отдалечени. Корпоративният Интранет портал може да отговори на тези променени изисквания – той е входната точка за достъп до вътрешните ресурси на организацията и до корпоративната информация. Корпоративният портал може да предостави единна точка за достъп до технологии, приложения, процеси, хранилища за данни и да създаде цялостна корпоративна информационна среда. Това е вътрешен корпоративен портал, който осигурява комуникацията и съвместната работа между служителите и споделянето и запазването на знанията.

Дигиталната трансформация и хибридният начин на работа водят след себе си и промяна в работното място на служителите. Постепенно и неотменимо то се превръща в дигитално работно място. Според Уилямс и Шуберт (Williams & Schubert, 2018) дигиталното работно място (digital workspace) е „интегрирана технологична платформа, която предоставя всички инструменти и услуги, за да даде възможност на служителите да вършат ефективно работата си, както самостоятелно, така и съвместно“. Авторите идентифицират три категории: 1) организационна стратегия и дизайн, 2) хора и работа и 3) технологична платформа. Първата категория разглежда цифровото работно място като част от координирана организационна стратегия за промяна на културата и създаване на ново работно място, което ще поддържа сътрудничество и гъвкавост при работа. Стратегията трябва да бъде адаптивна и ориентирана към бъдещето и в същото време да е съвместима със съответните законови регулации. Втората категория, хора и работа, се отнася до необходимостта служителите да бъдат продуктивни, което се постига чрез задоволяване на нуждите на потребителите от данни, информация и знания. Третата тематична категория, Технологична платформа, очертава необходимостта от прилагане на интегрирана платформа, която предоставя инструменти и функционалност, необходими за работата на служителите. Тази платформа трябва да бъде интегрирана с други системи и услуги и да бъде достъпна, независимо от местоположението на служителите. Трябва да е насочена към повишаване на ангажираността на служителите, споделяне на информация и работата и запазването на знанията в компанията

3. Развитие на корпоративния Интранет портал

Корпоративните Интранет портали се създават почти едновременно със създаването на Интернет. Предназначени са за ползване само от компютрите в една компания, публикува се само информация за собствените служители. Постепенно с времето се добавят нови функции: форуми, управление на документи, инструменти за съвместна работа и за комуникация. И постепенно еволюират от една страница с обща информация за всички служители, до системи за управление на знания и информация, социални вътрешно корпоративни мрежи.

Еволюцията на корпоративните портали от тяхното създаване до днешни дни е представена на фигурата:



Фигура 1. Развитие на корпоративните Интранет портали
Източник: (Kulakofsky, 2016)

Повечето организации са ниво 1.5. - 2.0. в развитието на своите корпоративни Интранет портали. Порталите им притежават интегрирана идентично, съдържание и приложения, съчетани с базови възможности на социална вътрешнокорпоративна мрежа – блогове, wiki сайтове и дискуссионни форуми. Посоката според Кулакофски (Kulakofsky, 2016) е в превръщането на корпоративните Интранет портали в социална операционна система. Той посочва, освен това, че много от корпоративните Интранет портали все още са на нива 1.5 – 2.0 от своята еволюция и все още им предстои развитие в посока на социални възможности и социални вътрешнокорпоративни мрежи.

Интранетът е място, която позволява на служителите да споделят своето съдържание и услуги с останалата част от организацията. Той е хранилище за всички политики и процедури на компанията, както и за новини и събития. Той също така разполага с различни инструменти, които позволяват на служителите да управляват различните си бизнес процеси.

Служителите сами могат да изпълняват задачи и заявки, като искания за отпуски и командировки, за разрешаване на ИТ проблеми, да попълват формуляри за разходи. Това спестява много време, позволява проследяемост, автоматизиране на процеси и реакция отстрана на хората, към които са отправени исканията и формулярите.

Компанията може да получи обратна връзка от всички свои служители за свои инициативи и да им предоставя своевременно вярна, актуална и недублирана информация. Така комуникацията в компанията става двупосочна и всички са информирани и ангажирани. Създава се силна фирмена култура, персонализира се комуникацията с хората.

Дигиталното работно място е концепция, а не конкретен продукт или технология. Всеки човек вече има дигитално работно място, макар и в някои случаи да не са проектирани като такива. То включва всички технологии, които служителите използват, за да си свършат работата. Корпоративният Интранет е място, в което служителите разполагат с услуги и съдържание, а дигиталното работно място включва всички дигитални инструменти, с които се създават услугите и съдържанието за корпоративни портал. Елементите на дигиталното работно място – бизнес приложения, съобщения, комуникация, производителност, съвместна работа и мобилност са представени в Таблица 1:

Таблица 1.

Софтуерни инструменти	Предоставена услуга	Решение за дигитално работно място
Бизнес приложения	Осигуряват достъп на служителите до онлайн приложения	• HR • CRM • ERP • Help desk • Счетоводство и заплати • Управление на договори
Съобщения	Осигуряват евтин и бърз начин за комуникация	• Мигновени съобщения • Мобилни съобщения • Електронна поща • Блогване • E-mail маркетинг
Комуникация	Осигуряват ефективно споделяне на информация	• Портали и Интранет • Чат-базирани комуникации • Видео конференции • Voice over IP • Helpdesk
Производителност	Увеличават ефективността на служителите	• Обработка на текст • Софтуер за презентации • Софтуер за електронни таблици • Управление на документи • Съхранение на резервни копия • Проследяване на отработеното време от служителите • Проучвания
Съвместна работа	Осигурява ефективна съвместна работа между служители и клиенти	• Онлайн срещи • Уеб конференции • Споделяне на файлове • Съвместна дейност
Мобилност на работното място	Осигурява служителите с достъп до инструменти извън офиса	• Мобилни телефони • Лаптопи и таблети • Домашен офис

Източник: (Attaran, Attaran, & Kirkland, 2019)

Трансформирането на корпоративния портал и превръщането му в интегрална част от дигиталното работно място означава да осигурява съставните му елементи – да предлага бизнес приложения, като същевременно информира и комуникира със служителите, за да ги ангажира в процесите, давайки им и възможности за гъвкава работа – от всяко място и от всяко устройство и като цяло – подпомагайки повишаването на производителността им.

Според мен, целта на трансформацията на корпоративния портал би трябвало да е насочена към ангажиране и удобство за служителите.

От гледна точка на компанията, трансформираният корпоративен портал трябва да предоставя инструменти и функции за непрекъснато повишаване на производителността на служителите. Задържането на таланти (и изобщо – на служители) също е част от задачите на трансформирания портал – той ще осигурява възможности за висококачествено непрекъснато обучение, развитие на способностите, от които се нуждае, за да са в крак с трансформацията и динамиката в организацията и да са адаптирани в бъдеще. Обучението и развитието се променя - то трябва да е персонализирано, висококачествено, да използва нови методи на учене, по-стратегическо – да гарантира способности у

служителите, които да им позволяват да приемат и инициират промените. Благодарение на такова насочено обучение служителите ще могат и да са гъвкави, с по няколко квалификации, позволяващи им да работят на различни позиции в рамките на компанията.

От гледна точка на потребителите, корпоративният портал трябва осигурява правилен набор от инструменти и услуги, абсолютно интегрирани по между си, необходими за свършване на тяхната работа. Ако искат да сменят позицията си в компанията – това да става чрез портала. Ако искат връзка (и социална) с други служители от компанията – това да става чрез портала. Да усещат, че компанията откликва на техните нужди и чува и реализира техните идеи.

Трансформираните корпоративни портали трябва да предлагат постоянни иновации, развитие на персонала, както и традиционните за корпоративните портали функции като достъп до информация, съвместна работа, сигурност и запазване на знанията.

Показателите за оценка на успешната дигитална трансформация включват и функционирането на корпоративния портал и как се приема той от служителите. Показателите могат да включват метрики като време за използване на портала, използване на различните инструменти, кои функции на инструментите се използват, времето, прекарано в съвместна работа и др.

Резултатът от дигиталната трансформация трябва да е и създаване на нова стойност. Новите форми на ангажираност на клиенти и служители и променените бизнес процеси и ефективност трябва да доведат до положителен резултат върху приходите чрез нови форми на създаване на стойност. Това може да са нови цифрови продукти, нови услуги или нови бизнес модели.

4. Заключение

Могат да се направят следните изводи:

- Изискванията на служителите и възможността за хибридна работа водят логично до трансформация на работното място в посока на дигитално работно пространство/място.
- Корпоративният Интранет портал е важна интегрална част от дигиталното работно пространство.
- Необходимо е проектиране на двете решения според конкретните нужди на организацията.

В резултат ще се получи интегрирано решение за работно място с всички предимства на модерен корпоративен Интранет.

Литература

- Attaran, M., Attaran, S., & Kirkland, D. (2019). The Need for Digital Workplace: Increasing Workforce Productivity. *International Journal of Enterprise Information Systems*.
- Kulakofsky, B. (2016). *History of the intranet*. Извлечено от <https://www.interactsoftware.com/blog/lifespan-of-the-intranet/>
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). The Nine Elements of Digital Transformation. *MITSloan Management Review*.
- Williams, S., & Schubert, P. (2018). Designs for the Digital Workplace. *MAN - International Conference on Project Management / HCist - Internat*, (стр. 478-485).