



XXVII Интернационални научни скуп
Стратегијски менаџмент
 и системи подршке одлучивању
 у стратегијском менаџменту
SM2022

Subotica (Srbija), 20. Maj 2022. godine

Оливера Грљевић
 Универзитет у Новом Саду, Економски
 факултет у Суботици
 Суботица, Република Србија
 olivera.grljevic@ef.uns.ac.rs

Зита Бошњак
 Универзитет у Новом Саду, Економски
 факултет у Суботици
 Суботица, Република Србија
 zita.bosnjak@ef.uns.ac.rs

Саша Бошњак
 Универзитет у Новом Саду, Економски
 факултет у Суботици
 Суботица, Република Србија
 sasa.bosnjak@ef.uns.ac.rs

УЛОГА ТЕХНОЛОГИЈА ЗАСНОВАНИХ НА ЗНАЊУ И АНАЛИТИКЕ ПОДАТАКА У УСЛОВИМА ПАНДЕМИЈЕ

Апстракт: Пандемија ковида-19 је изазвала велике потресе у економским, друштвеним, социјалним и здравственим системима широм света. Да би се ставила под контролу, идентификоване су и прикупљане велике количине релевантних података чија анализа треба да омогући разумевање карактера и механизма деловања болести и да се на основу тих сазнања пандемија сузбије и живот што брже врати у нормалне токове. Обим прикупљених података је енорман, а извори и типови веома различити, те стога класични аналитички приступи нису погодни за њихову обраду, док интелигентна софтверска решења и алати за анализу великих података управо у окваким условима имају виталну улогу у откривању знања потребних за доношење одлука. Током протекле две године, уочава се шира употреба вештачке интелигенције и аналитике великих података и у домену е-трговине. Потреба за социјалном дистанцом, ограничавање кретања и рад од куће су резултовали наглим пребацавањем пословања у дигиталну сферу, нарочито трговине. Обрада података који се непрекидно генеришу кроз онлајн активности представља огромну прилику за предузећа, али и нови изазов да пронађу начин да податаке претворе у корисне информације, увиде и сазнања која се могу применити у пракси. У раду су описане савремене информационе технологије које најбоље одговарају новонасталим условима услед пандемије. Дат је приказ решења описаних у литератури, која су као одговор на нову реалност услед пандемије ковида-19 настала применом ових технологија.

Кључне речи: Кључне речи. аналитика великих података, интелигентни системи, сентимент анализа, системи засновани на знању, ковид-19

THE ROLE OF KNOWLEDGE-BASED TECHNOLOGIES AND BIG DATA ANALYTICS IN A PANDEMIC

Abstract: The covid-19 pandemic has caused major turmoil in economic, social, societal and health systems around the world. In order to bring it under control, large amounts of relevant data have been identified and collected, the analysis of which should enable understanding of the character and mechanisms of the disease and, based on that knowledge, suppress pandemics and return life to normal as soon as possible. The volume of collected data is enormous, and the sources and types are very different, so classical analytical approaches are not suitable for their processing, while intelligent software solutions and tools for big data analysis play a vital role in discovering the knowledge needed to make decisions. Over the past two years, there has been a wider use of artificial intelligence and big data analytics in both e-commerce and online shopping. The need for social distancing, lockdowns and work from home have resulted in the sudden shift of business to the digital sphere, especially trade. The processing of data that is continuously generated through online activities represents a huge opportunity for companies, but also a new challenge to find a way to turn data into useful information, insights and knowledge that can be applied in practice. The paper describes modern information technologies that best suit the newly created conditions due to the pandemic. The solutions described in the literature are presented, which, in response to the new reality due to the covid-19 pandemic,

were created using these technologies.

Keywords: big data analytics, intelligent systems, sentiment analysis, knowledge-based systems, covid-19

1. УВОД

Од избијања пандемије ковид-19 вируса крајем 2019. године, свет се умногоме променио. Многе организације су претрпеле губитке, а неки сектори и даље не успевају да се опораве, нпр. угоститељство и забава. Предузећа су изгубила приходе, али и људски капитал. Са настојањем бржег и лакшег превазилажења оваквог стања понуђена су многа решења која примењују савремене информационе технологије. Са једне стране, ова решења су усмерена на разумевање карактера и механизма деловања болести како би се што брже превладала пандемија, што је детаљније описано у другом поглављу овог рада. Са друге стране, промене услова живота и пословања допринеле су експанзији дигиталног пословања, интензивирања примене технологија заснованих на знању и анализе великих података који су генерисани кроз онлајн пословања. Треће и четврто поглавље овог рада детаљније описују примене савремених технологија у онлајн пословном окружењу.

Убрзано пребацивање пословања у дигиталну сферу десило се као последица редуковања директних међусобних контаката ради смањења могућности ширења заразе. Кроз дигитално пословање предузећа генеришу огромне количине података које могу да анализирају у различите сврхе (Dard, 2021). Традиционални методи анализе, засновани на статистици, нису у стању да се носе са комплексним подацима велике димензионалности и још већег обима, док је аналитика великих података управо дефинисана овим особинама, односно (Younas, 2019): 1) брзином прикупљања, обраде и манипулације подацима; 2) обимом, у смислу анализе великих количина доступних података и 3) разноликошћу, у погледу извора и канала који могу произвести податке. Обрада података који се непрекидно генеришу кроз онлајн активности представља прилику за предузећа, али и нови изазов у погледу њиховог трансформисања у корисне информације, увиде и сазнања која се могу применити у пракси.

Током пандемије јавила се потреба за пружањем аутоматизоване подршке купцима који до њене појаве нису користили онлајн вид куповине, а због мера затварања били су принуђени да своје потребе задовоље на овај начин, као и купцима који се сусрећу са дијапазоном најразличитијих роба и услуга, са каквим се у класичним продавницама нису сретали и у којем је знатно теже пронаћи одговарајуће производе. Технологија, вештачка интелигенција и анализа великих података омогућавају аутоматизацију подршке, унапређење корисничког искуства и персонализовање услуга (Ameen, Tarhini, Reppel, и Anand, 2021; Hollebeek, Sprott, и Brady, 2021). Инкорпорација система заснованих на знању и система за препоручивање у платформе за управљање односима са потрошачима је одличан начин да се повећа продуктивност и ефикасност, а да купци буду задовољнији (Rabaа и Herna, 2020).

Маркетиншки тимови који на основу прикупљених података изврше анализу понашања потрошача, донеће боље дугорочне одлуке. Према истраживању Авидон (2021) око половине испитаних организација је у последњих девет месеци 2020. године, а нешто мање од пола у првих девет месеци 2021. године повећало издвајања за аналитичке програме, одржавајући укупне расходе на истом нивоу, што је доказ да све већи број организација препознаје важност аналитике, посебно у несигурним економским временима. По истом истраживању, организације са успешним аналитичким програмима се носе са економском кризом изазваном пандемијом далеко боље од оних које им нису дале приоритет.

Технологије засноване на знању и анализе великих података су се показале плодноним како у праћењу и разумевању механизма ширења болести ковид-19, тако и у онлајн пословању које је доживело наглу експанзију у периоду пандемије. Отуда рад адресира ова два аспекта. У другом поглављу су приказана савремена информатичка решења описана у литератури, чији циљ је разумевање пандемије и њено сузбијање. У трећем поглављу дат је приказ решења изграђених специфично за област е-трговине, базираних на сентимент анализи и анализи веб лог података. Четврто поглавље описује могуће примене система заснованих на знању и система за препоручивање, као подршке купцима у онлајн режиму куповине. Последње поглавље сумира резултате истраживања.

2. САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У АНАЛИЗИ ПОДАТАКА О КОВИД-19 ПАНДЕМИЈИ – ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Технике вештачке интелигенције и аналитика великих података су до сада показале обећавајуће резултате у откривању знања и скривених образаца понашања у подацима и предвиђању будућих исхода у најразличитијим пословним и индустријским окружењима (Wong, Zhou, и Zhang, 2019). Такође су се показала веома ефикасним и корисним за управљање великом количином података које су током пандемије ковида-19 прикупљене из различитих извора: надзором јавног здравља, праћењем епидемије у реалном времену, праћењем садашњих и будућих трендова, из континуалних и ажурираних информација владиних институција и органа о ситуацији са пандемијом и о коришћењу здравствених ресурса (Wong и сар., 2019). Због велике количине доступних података о ковид-19, постоји потреба да се преиспита улога анализе великих података у контроли ширења болести, да се представе главни изазови и правци анализе расположивих података, те пружи преглед постојећих

апликација и студија, како би се олакшала будућа истраживања о могућностима анализе података у вези са пандемијом.

Bragazzi и сарадници (2020) идентификују краткоричне, средњорочне и дугорочне примене вештачке интелигенције и анализе великих података. У краткорочне убрајају брзо и ефикасно упозорење о пандемији и праћење и дијагностиковање случајева ковид-19. У средњорочне убрајају препознавање потенцијалног фармаколошког лечења и олакшавање спровођења интервенција у интересу јавног здравља. Дугорочне примене вештачке интелигенције и великих података имају за циљ изградњу паметних градова, здравих за живот и отпорних на епидемиолошке претње. Уколико се примене вештачке интелигенције у условима пандемије посматрају према идентификованој класификацији *Bragazzi* и сарадника (2020), детаљније класификовање краткорочних и средњорочних примена можемо идентификовати у раду аутора *Vaishya* и сарадника (2021): 1) рано откривање и дијагностиковање инфекције, 2) праћење лечења, 3) праћење контаката појединаца, 4) пројекција случајева и морталитета, 5) развој лекова и вакцина, 6) смањење оптерећења здравствених радника и 7) превенција болести.

У домену *раног откривања и дијагностификовања* болести већина истраживања се бави доприносом дубоког учења. Дубоко учење и рачунарска визија (енгл. *computer vision*) показали су се као одличан „алат“ и помоћ радиолозима у постављању прецизније дијагнозе, а кроз квантитативну анализу забрињавајућих лезија, и на тај начин допринели су бржем клиничком току рада (*Abd-Alrazaq*, и сар., 2020; *Alzubaidi*, и сар., 2021; *Chen*, *Yao*, *Zhu*, *Sun*, и *Han*, 2022; *Kim*, и сар., 2020). У разматраним студијама претежно су коришћени приступи дубоком учењу као што су конвулционе неуронске мреже, рекурентне неуронске мреже и трансферно учење. Поред медицинских слика и дубоког учења, у идентификовању и дијагностификовању болести прилазило се и из других углова и применом другачијих технологија, односно анализом лабораторијских налаза применом алгоритама машинског учења (*Batista*, *Miraglia*, *Donato*, и *Filho*, 2020; *Meng*, и сар., 2020) или анализом респираторних патерна (*Rasheed*, *Jamil*, *Nomeed*, *Al-Turjman*, и *Rasheed*, 2021; *Wang*, и сар., 2020).

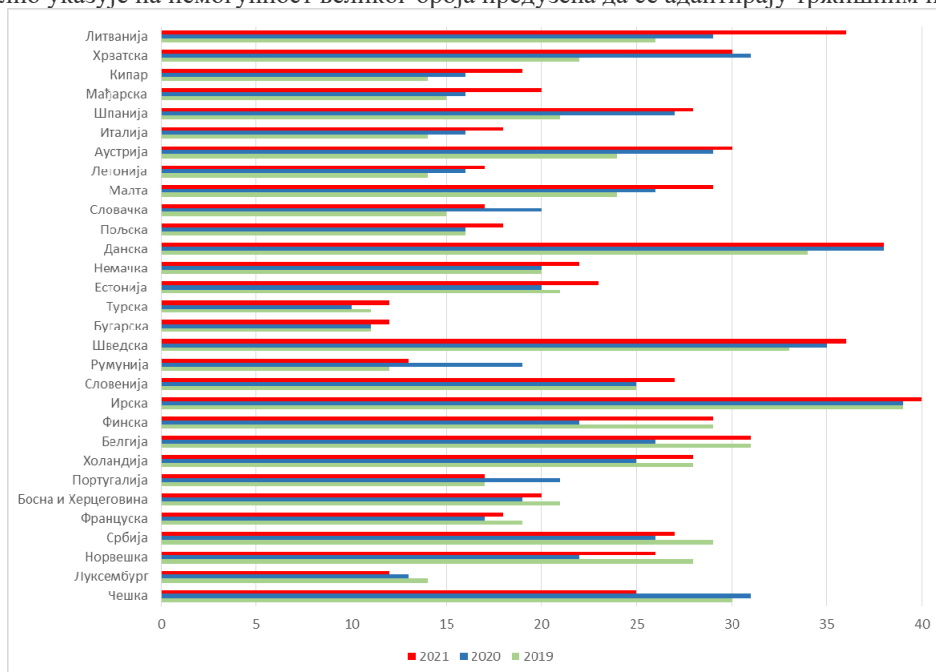
Праћење лечења, идентификовање пацијентовог *ризика од погоршања* током хоспитализације и *мониторинг болести* су релевантни за ефикасну алокацију медицинских ресурса како би се осигурало да пацијенти добију одговарајуће третмане (*Wang*, и сар., 2021). За ове потребе посебно је интересантна интеграција интернета ствари (енгл. *Internet of Things – IoT*) и анализе великих података (*Ahmed*, *Ahmad*, *Jeon*, и *Piccialli*, 2021). Кроз преглед литературе *Saeed* и сарадници (2022) су идентификовали инвазивне и неинвазивне технологије у здравству које се у комбинацији са вештачком интелигенцијом и напредним анализама великих података успешно могу користити за детектовање и мониторинг абнормалних респираторних патерна. Класификовали су их у пет великих групација: 1) технологије засноване на камерама, попут паметних телефона и термалних камера; 2) ултразвучне технологије; 3) радиолошки снимци и детектовање упале плућа; 4) снимци комјутеризоване томографије (ЦТ); и 5) радиофреквенцијски сензор. Наведене технологије омогућавају идентификовање покрета целог тела или груди које су карактеристичне за проблематичне респираторне патерне, број откуцаја срца, као и конкретне симптоме ковид-19 болести.

Предмет већег броја истраживања је праћење епидемиолошког тренда (*Ahmed* и сар., 2021; *Alsunaidi* и сар., 2021; *Gunjan*, и сар., 2021), пројекција нових случајева обољења ковид-19 вирусом (*Agbehadji*, *Awuzie*, *Ngowi*, и *Millham*, 2020), као и стопе морталитета (*Saeed*, и сар., 2022). Циљ истраживања у овом домену јесте да се медицинском особљу олакша организовање и релаксира њихово оптерећење (*Ahmed* и сар., 2021). Генерално посматрано, модели *надзора* и *мониторинга* засновани на технологијама базираним на знању имају велику улогу у предвиђању претњи од заразних болести, не само ковид-19 (*Gunjan*, и сар., 2021). Као превентиван начин *сузбијања ширења* ковида-19 и сличних заразних болести *Tkatek* и сарадници (2020) користе експерни систем који користи индикаторе боја за људе и географска подручја (црвена – висок ризик заражености, жута – умерени ризик и зелена – мали ризик од заразе). Апликација је прилагођени поједностављени предиктивни модел, који грађанима омогућава лак приступ разним информацијама о ковиду-19 и такође им омогућава да обаве онлајн проверу ризика од инфекције. За успешан мониторинг и сузбијање ширења епидемије релевантно је и *праћење контаката појединаца* чиме се идентификују потенцијално заражене особе пре појаве озбиљних симптома (*Agbehadji*, и сар., 2020). *Agbehadji* и сарадници (2020) истакли су релевантност употребе података из различитих извора за потребе ефикасног праћења контаката, попут објава на друштвеним медијима са мета-подацима и таговима, листе путника, паметне картице за метро, као и логови са употребом кредитних картица.

3. АНАЛИЗА ВЕЛИКИХ ПОДАТАКА ЗА ДОНОШЕЊЕ ПОСЛОВНИХ ОДЛУКА И ДЕЛОВАЊЕ Е-ТРГОВИНСКИХ ПРЕДУЗЕЋА

Поред улоге у праћењу карактера и механизма деловања болести ковид-19 описане у другом поглављу, анализа великих података је посебно релевантна за е-трговинска пословања и управљање односима са потрошачима у онлајн пословном окружењу. У условима пандемије опстанак бројних пословања постао је условљен флексибилношћу и брзином адаптације на измењене услове пословања, а превасходно могућношћу и брзином изласка на онлајн тржиште. Сектор е-трговине је доживео својеврсну експанзију у периоду пандемије. Према Еуростат подацима (Eurostat, 2022) током пандемије (2020. и 2021. година на слици 1) е-продаја и е-трговина су у порасту у већини Европских држава у односу на период пре пандемије (2019. година). Еуростат подацима обухваћена су сва предузећа ван финансијског сектора са 10 и више запослених, као и samozапослена лица.

Подаци на слици 1 приказују проценат предузећа која се баве е-продајом. У Србији, у 2021. години број оваквих предузећа расте за 3.85% у односу на 2020. годину, док је у паду у поређењу са 2019. годином за 7%, што потенцијално указује на немогућност великог броја предузећа да се адаптирају тржишним променама.



Слика 1. Продаја путем е-трговине у земљама Европе

Извор: Аутор на основу података доступних на сајту Еуростат

Напомена: Илустрацијом су обухваћене оне државе за које су доступни комплетни подаци

Поред забележеног раста е-трговине, промене се огледају и у измењеној структури понуде. Преласком на онлајн пословање малопродаја је направила искорак ка потрошачима и учинила своју понуду доступном. Потрошачка роба и основне животне намирнице, које су пре пандемије биле мање заступљене у е-понуди, нашле су своје место у е-трговини. Потрошња на рекреационе производе је порасла за 18%, док је продаја намештаја и опреме за домаћинство порасла за 5.7% у периоду пандемије, (McKinsey & Co., 2021).

Усвајањем нових технологија и анализом великих података малопродајна предузећа могу олакшати доношење пословних одлука и унапредити деловање у онлајн окружењу у ком се потрошачи посматрају кроз дигитални отисак који остављају, кроз генерисане податке и садржаје. У наставку поглавља издвојена су два аналитичка правца која су посебно корисна у наведеном контексту: а) анализа ставова, мишљења и сентимента потрошача (енгл. *opinion mining* или *sentiment analysis*) исказаних у онлајн коментарима са циљем стварања и јачања веза са потрошачима и б) анализа веб логова и начина на који потрошачи претражују веб сајт ради креирања угоднијег потрошачког искуства. Податаке о онлајн куповинама компаније могу анализирати и са циљем: повећања продаје, бољег разумевања понашања и преференција купаца, усавршавања производа и понуде, као и дефинисања одговарајућих реактивних и проактивних маркетиншких и пословних стратегија.

3.1. АНАЛИЗА МИШЉЕЊА И СТАВОВА ПОТРОШАЧА

Са растом е-трговинских пословања расту и избори потрошача. Уз препознатљивост бренда и мониторинг онлајн репутације, корисничко искуство у оквиру веб сајта е-трговине постало је релевантан фактор који утиче на потрошачке одлуке. Уколико потрошачи не добију беспрекорно искуство на сајту е-трговине, наредну куповину обавиће код конкуренције. Потрошачи који напусте веб сајт због лошег корисничког искуства у 88% случајева се не враћају на исти, док је 62% посетилаца са негативним искуством на мобилном уређају престало куповати производе датог бренда, односно продавца (Philips, 2018). Услед интензивирања онлајн пословања у условима пандемије, брига о корисничком искуству, онлајн репутацији компаније и препознатљивости бренда остаје релевантно питање успеха пословања. У том контексту, анализа мишљења и ставова потрошача, односно сентимент анализа, представљају битно аналитичко средство.

За праћење онлајн репутације и за унапређење корисничког искуства, мишљења крајњих корисника су најрелевантнија. Повратна информација од корисника може се добити кроз предефинисане форме и упитнике који представљају идеалан начин за прикупљање мишљења о антиципираним проблематичним аспектима пословања или о свеукупном задовољству компанијом, појединачном услугом или производом (Callegaro и Yang, 2018; Mourtzis, и сар., 2018; Paradis, O'Brien, Nimmon, Bandiera, и Martimianakis, 2016;). Међутим, постоје бројни аспекти које компанија не може антиципирати, те је за пословање корисно да се прате и други извори мишљења и ставова потрошача. Аутоматизовани системи за подршку потрошачима могу бити у форми

(Ameen, и сар., 2021; Hollebeek, и сар., 2021) 1) комуникационих робота или 2) позивног центра. Додатни извор мишљења потрошача су јавно доступни онлајн коментари и објаве на вебу, попут: форума, блогова, коментара на друштвеним мрежама, твитова и сл. Мишљења потрошача прикупљена кроз аутоматизоване системе и кроз онлајн изворе долазе у нестандардизованим облицима (текстови, транскрипти и аудио записи разговора) и захтевају примену специфичних приступа припреми података и анализи (обрада природног језика и анализа текста).

Онлајн коментари и објаве се могу користити на различите начине за унапређења пословања е-трговине. Твитови и коментари на новинске чланке могу открити реакцију јавности на рекламну кампању, лансирање производа или вест о компанији, производу или бренду (O'Connor, Balasubramanian, Routledge, и Smith, 2010; Rahab, Zitouni, и Djoudi, 2021). Анализа онлајн коментара о производима открива сентимент у ком је писан текст, односно да ли потрошачи говоре позитивно или негативно о компанији, бренду, производу или појединачној карактеристици. На овај начин врши се мониторинг перцепције јавности о компанији и различитим аспектима пословања. У основи је сентимент анализа којом се могу дати одговори на разна питања о пословању (Jain, Pamula, и Srivastava, 2021; Moro, Ramos, Esmerado, и Jalali, 2018; Pang и Lee, 2008; Petasis, Spiliotopoulos, Tsirakis, и Tsantilas, 2014): Зашто потрошачи не купују производ? Које карактеристике производа потрошачи сматрају недостатком или предношћу? Које су замерке потрошача током посете сајта е-трговине? Да ли потрошачи имају одређене погрешне перцепције? Нпр. кроз исказане критике у онлајн коментарима може се открити да упркос постојању одређених опција потрошачи не проналазе функционалности на сајту или производу, те да је потребно унапредити смернице за употребу. Анализа онлајн објава на интернету омогућава и сагледавање ранга производа и компаније у односу на конкуренцију, као и предвиђање тржишних трендова на основу сентимента потрошача (Bollen, Мао, и Zeng, 2011; Yadav, Kumar, и Kumar, 2019).

У основи анализе мишљења и ставова потрошача леже надгледани аналитички модели, односно класификација. Класификациони модели захтевају унапред припремљене скупове за обучавање модела који обухватају јасно разграничене и означене примере сваке излазне класе. У најједноставније дефинисаном задатку класификације, излазна класа указује на то да ли текст садржи позитиван или негативан садржај (бинарна класификација и најчешће класификација на нивоу документа) (Pang и Lee, 2008). У шире дефинисаним задацима текст се класификује према томе да ли се у њему помиње одређени аспект производа/услуге и да ли је такво помињање у позитивном или негативном контексту (аспектно-оријентисана анализа текста) (Pang и Lee, 2008). Циљ класификационих модела јесте да на основу презентованог скупа текстова науче карактеристике сваке класе како би класификатор био у могућности да идентификује одговарајућу класу за нове, претходно непознате текстове.

3.2. АНАЛИЗА ПОДАТАКА О ПРЕТРАЖИВАЊУ ВЕБА

Пандемија је променила начин на који организације трагају за клијентима (Jokar, Honarvar, AgHamirzadeh, и Esfandiari, 2016). С обзиром на то да су потенцијални потрошачи кроз раположиве канале и на најразличитије начине циљани и обасипани маркетиншким порукама, они све мање обраћају пажњу на њих и све мање реагују на ове покушаје привлачења. Уместо тога, потрошачи се у трагању за производима који ће задовољити њихове потребе воде сопственим претрагама, истражујући онлајн понуду пре него што се определе за неки бренд и упусте се у куповину. То значи да истраживачи података у сваком тренутку морају имати спремне податке о онлајн претрагама купаца и њиховим посетама сајтовима, како би их могли уступити продајним и маркетиншким тимовима за коришћење и анализу ради задржавања постојећих и привлачења потенцијалних клијената (Jokar, и сар., 2016).

Рударење података са веба је процес откривања информација и знања из података са веба. Подаци се прикупљају са сервера, клијентске стране, прокси сервера или базе података. Главни циљ је прикупљање информација о обрасцима навигације корисника кроз сајтове ради откривања нових могућности за персонализацију и ради бржег добијања увида потребних за ефикасније задржавање посетилаца сајта и навођење на поновне посете. Аутори рада (Maheswari и Marimuthu, 2013) разликују следеће аспекте примене рударења података о употреби веба:

1. Преузимање садржаја са веба унапред (енгл. *Web prefetching*). Серверски рачунар бележи сваки захтев корисника за веб страницом и одређује које странице добијају највећу пажњу. Анализа веб саобраћаја даје предузећима конкретне, поуздане информације о интересима њихових купаца. Резултати се могу користити за побољшање перформанси веб сервера и веб-базираних апликација, као и за стратегију преузимања садржаја и кеширања ради скраћења периода одзива веб сервера на упите.
2. Реорганизација веб странице. Ако неко разуме како корисници остварују интеракцију са веб сајтовима, како размишљају и који су основни обрасци понашања корисника, структура веб-сајта се може преуредити (побољшати и оптимизовати) у складу са потребама корисника.
3. Персонализација веб сајта. Прикупљају се подаци о профелима корисника и након примене алгоритама колаборативног филтрирања приказују се кориснику оне веб странице које су се показале занимљивим одређеној групи сличних купаца. На пример, понашање корисника се може предвидети упоређивањем његових тренутних образаца понашања са обрасцима понашања претходних посетилаца, похрањеним у

веб лог датотекама. Системи за препоручивање (видети поглавље 4) имају широку примену у овој области - предлажу линкове који упућују корисника на његове омиљене странице.

4. Карактеризација начина употребе. Понашање корисника се може посматрати према правилностима уоченим у начину употребе веб сајта. Подаци попут тачака приступа сајту у протеклом периоду и подаци о локацијама које су корисници сајта посетили могу помоћи продавцима да схвате колико се дубоко особа укључила у продајни ток и које кораке треба предузети да би напредовала ка реализацији продаје.

Главне методе које се користе за анализу података о навигацији, тзв. веб логова, укључују асоцијативна правила, секвенцијалне обрасце и кластеровање (Srivastava, Cooley, Deshpande, и Tan, 2000). Асоцијативна правила омогућавају ефикаснију организацију садржаја веб сајта или дају препоруке за ефективну унакрсну продају производа. Техника секвенцијалних образаца се користи за проналажење корисничких навигационих образаца који се често појављују приликом посета сајту. Кластеровање података о употреби веб група сличне посете. Сазнања о издвојеним кластерима се користе за сегментацију тржишта у е-трговини.

4. ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ - ПОМОЋ ЗА КОРИСНИКЕ У РЕЖИМУ ОНЛАЈН КУПОВИНЕ

Све више предузећа користи предности вештачке интелигенције како би аутоматизовали и побољшали управљање односима са клијентима. Напредне технологије, као што су комуникациони роботи и комуникација потпомогнута вештачком интелигенцијом, омогућавају непрекидну (24/7) корисничку услугу и интеракцију што је итекако добро дошло у свету у којем људи желе моментални приступ информацијама, притиском на дугме. У овим условима компаније више комуницирају са својим клијентима што резултује већим обимом прикупљених података о клијентима. Такође, да би се управљало прикупљеним подацима неопходна је одговарајућа технологија.

Дизајн система вештачке интелигенције у којем се у готову *љуску* (енгл. *shell*) коју чине интерфејс и механизам закључивања уграђује знање људи експерата, познат је под именом *систем заснован на знању* или *експертни систем*. Експертни систем је типично средство за обраду квалитативних (симболичких) података, понекад чак и у форми реченица природног језика. Снага ових система се крије у *бази знања* похрањеној у рачунарској меморији, која је конструисана од елемената знања добијених од људи-експерата. Експертни систем изводи закључке потребне кориснику тако што помоћу аутоматизованих метода закључивања комбинује експлицитне елементе људске експертизе из базе знања и елементе корисничког знања прикупљене током рада система кроз интеракцију са корисником, најчешће у форми низа питања на које корисник одговара (Tadeusiewicz, 2016).

Реалност је да вештачка интелигенција смањује радно оптерећење чланова тима за подршку клијената јер преузима део њихових задатака, које често обавља брже и тачније. На пример, комуникациони роботи могу да обраде више корисничких упита одједном, што је корисно решење за предузећа која имају презаузете позивне центре и која се боре са временом чекања. Ако је питање клијента превише сложено да би га робот могао обрадити, експертни систем идентификује најбољег оператера који је на располагању да одговори на потребе клијента и преноси му неопходне позадинске информације пре него што оператер преузме интеракцију. На овај начин штеди се време и радна снага, а клијенту се помаже да ефикасније решава проблеме. Вештачка интелигенција прави револуцију у погледу платформи за управљање односима са потрошачима јер брзо и потпуно мења процесе корисничке подршке, али с друге стране, предузећа морају бити на самом врху технолошког напретка уколико желе да искористе бенефите нових технологија.

Експертни системи могу премостити јаз између пружања информација и ресурса е-трговине. Како су аутори у (Logan и Kenyon, 1992) описали, у многим организацијама се задатак подршке производу/услугу обавља помоћу службе за подршку или путем линије за подршку. Оператери примају позиве од купаца и морају да прате и решавају те позиве, или их прослеђују даље. С обзиром на многоструке домене помоћи, поједини оператери временом развијају експертизу у одређеном домену, те се њима прослеђују сви тежи проблеми из тог домена, али то уједно значи да када оператер није расположив, ни потребна експертиза нија на располагању особљу позивних центара. Консеквентно, комитент мора или сачекати на одговор или се ослонити на инструкције мање искусног оператера. Уколико експерт напусти службу подршке или организацију, значајан део експертизе се такође губи његовим одласком. Надаље, службе за подршку често имају високе стопе флукуације због стресне природе посла. Када један стручњак оде, преостали искуснији чланови тима морају преузети додатни задатак обуке замених чланова. Узмемо ли у обзир да број корисника које подржава служба за подршку најчешће расте, док број оператера углавном остаје константан због економских ограничења, као и да се од службе за подршку клијената тражи да подрже све већи број производа и услуга, готово је немогуће да у данашњем окружењу запослени у службама за подршку науче све што је потребно да се зна како би пружили квалитетну помоћ. Технологија експертних система се наметнула као природан начин за заробљавање људске експертизе и решавање проблема оперативне ефикасности уз одржавање квалитета услуга, уз исти или смањени ниво особља. Бенефити примене експертних система се огледају у краћем времену потребном за решавање проблема, порасту капацитета пружања подршке и побољшаном квалитету услуге коју пружа *help-desk* особље.

Технологија експертних система се често користи као подршка купцима да пронађу најадекватнији производ/услугу спрам својих потреба и преференција. Овакви системи упоређују карактеристике производа/услуга у понуди са захтеваним карактеристикама које потенцијални купци, корисници система, специфицирају током интеракције са експертним системом, те селектују само оне производе/услуге који у потпуности или у највећој мери одговарају корисниковим преференцијама.

По функционалности системи за препоручивање (енгл. *recommender systems*) су слични експертним системима који сужавају и купцима олакшавају избор робе/услуга. Разлика је заправо у томе што експертни системи препоруку формирају на основу тренутних преференција корисника система, док системи за препоручивање препоруку формирају или на основу претходних куповина истог купца или на основу ранијих куповина групе њему сличних купаца (тзв. колаборативно филтрирање). Системи за препоручивање су у широкој употреби у е-трговини. Основна предност ових система је њихова способност да сузе опције куповине и пласирају артикле купцима. Интуитивно, што се више информација прикупи о онлајн купцима (корисницима), то ће препоруке које дају ови системи бити тачније.

Креирање тачних и правовремених препорука за нове или нетипичне кориснике је велики изазов за системе за препоручивање и још увек је предмет истраживања. Системи за препоручивање користе преференције корисника, историјске податке о томе шта им се допада, а шта не, и њихове оцене и рецензије ставки, да би се корисници међусобно поредили. У ситуацијама кад се појави нови корисник, такве информације не постоје, што отежава систему да израчуна сличност новог корисника са већ постојећима у систему. С друге стране, атипичне кориснике је тешко идентификовати или окарактерисати. Ови корисници су углавном вољни да поделе своје повратне информације, међутим, њихове преференције се обично не поклапају са већином преференција у систему. За разлику од нових корисника, систем може имати информације које су му потребне за израчунавање сличности са другим корисницима и израду листе препорука, али та листа највероватније неће бити тачна, због јединственог укуса и посебности корисника.

Са почетком пандемије ковида-19 дошло је до експоненцијалног повећања броја купаца и до брзих промена у понашању и профилима купаца. Онлајн куповина је престала бити само погодност у смислу времена и локације куповине, а постала је потреба. У раду (Abdulrahman и Viktor, 2020) аутори су истражили утицај пандемије на област система за препоручивање, јер је пораст у употреби веб сајтова за е-трговину током пандемије истакао важност и потешкоће у пружању тачних препорука бројним корисницима који по први пут користе систем. Атипични корисници се најчешће третирају као изузеци и уклањају се из система.

Промена у навикама потрошача током пандемије наглашава важност испуњавања захтева купаца. Штавише, потврђује значај понуде правих производа правим купцима, укључујући нове и атипичне купце, како би се избегло њихово окретање конкурентским предузећима и како би се поједноставило ланац снабдевања. Традиционални алгоритми машинског учења нису у стању да аутоматски открију и обраде брзе промене у корисничким преференцијама и профилима, док су онлајн или инкрементални алгоритми учења (нпр. адаптивна стабла или ансамбл технике) веома погодни за учење у таквим променљивим окружењима (Bifet, Gavaldà, Holmes, и Pfahringer, 2018). Према Ungerer и сарадницима (2020), алгоритми за откривање помака представљају обећавајући правац истраживања који помаже да се е-пословање брзо и ефикасно прилагоди промењеним обрасцима куповине. Са трендовима који се померају ка већој дигитализацији и расту онлајн технологија, за сваку трговинску организацију је пресудно да прати трендове и користи системе за препоручивање.

5. ЗАКЉУЧАК

Вештачка интелигенција и велики подаци су показали огроман потенцијал у условима ковид-19 пандемије, како за управљање пандемијом, тако и у пословању у новонасталим условима социјалног дистанцирања. Истраживања на која смо у раду указали говоре у прилог употребе вештачке интелигенције и аналитике великих података за праћење ширења вируса у реалном времену и у складу с тим за планирање и формирање интервенција у интересу јавног здравља, те за праћење њихове ефикасности, за откривање нових и пренамену постојећих лекова, као и идентификовање потенцијалних кандидата за вакцинацију и побољшани одговор заједнице и територијалних јединица на текућу пандемију. Заједно са поузданим платформама за управљање подацима, методе вештачке интелигенције омогућавају ефикасну анализу масовних података о заразним болестима и о стању популације, како би се пружила подршка анализи ризика и постојећих ресурса за владине агенције, пружаоце здравствених услуга и медицинске стручњаке у будућности. Ови нови приступи се могу користити заједно са класичним надзором ширења болести тако што се анализе и интерпретација података добијени класичним методама користе у савременим приступима базираним на вештачкој интелигенцији. Циљ је откривање скривених трендова и образаца понашања који се користе за изградњу предиктивних модела.

Како је свет полако почео излазити из пандемије, постало је јасно да ће утицај пандемије бити дуготрајан. Организације су схватиле колико су важни поуздани подаци и моћна аналитика, посебно током великих друштвених потреса. Организације са успешним аналитичким програмима имале су далеко веће шансе да избегну негативне последице пандемије. Истраживања сугеришу да системи за препоручивање воде до вишеструке добити. Тренд померања ка електронском пословању ће се највероватније наставити током опоравка од ковида-19, будући да је пандемија показала колики могу бити бенефити онлајн пословања,

поготово за малопродајна предузећа, као и предности анализа понашања (потенцијалних) купаца за е-трговину. Могуће примене интелигентних система и аналитике великих података се непрекидно повећавају. Највише се користе у персонализованом маркетингу, онлајн рекламама, проналажењу најбољих понуда за купце, давању попушта, препоруци следеће најбоље понуде и проналажењу артикала који се често купују заједно за унакрсну продају. Можемо очекивати да ће се њихова улога повећати у будућности и бити драгоцене не само у другим ванредним ситуацијама, већ и у свакодневном пословању.

РЕФЕРЕНЦЕ

- Abd-Alrazaq, A., Alajlani, M., Alhuwail, D., Schneider, J., Al-Kuwari, S., Shah, Z., и сар. (2020). Artificial Intelligence in the Fight Against COVID-19: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(12), e20756. doi:10.2196/20756
- Abdulrahman, R., и Viktor, H. (2020). Personalised Recommendation Systems and the Impact of COVID-19: Perspectives, Opportunities and Challenges. *Proceedings of the 12th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management (IC3K 2020) - Volume 1*, 295-301, DOI: 10.5220/0010145702950301
- Agbehadji, I. E., Awuzie, B. O., Ngowi, A. B., и Millham, R. C. (2020). Review of Big Data Analytics, Artificial Intelligence and Nature-Inspired Computing Models towards Accurate Detection of COVID-19 Pandemic Cases and Contact Tracing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5330. doi:10.3390/ijerph17155330
- Ahmed, I., Ahmad, M., Jeon, G., Piccialli, F. (2021) A Framework for Pandemic Prediction Using Big Data Analytics, *Big Data Research*, 25, ISSN 2214-5796, <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100190>.
- Alsunaidi, S.J., Almuhaideb, A.M., Ibrahim, N.M., Shaikh, F.S., Alqudaihi, K.S., Alhaidari, F.A., и сар. (2021) Applications of Big Data Analytics to Control COVID-19 Pandemic. *Sensors (Basel)*, 21(7):2282. doi: 10.3390/s21072282
- Alzubaidi, M., Dhia Zubaydi, H., Bin-Salem, A., Abd-Alrazaq, A. A., Ahmed, A., и Househ, M. (2021). Role of deep learning in early detection of COVID-19: Scoping review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 1(100025), 1. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2021.100025>
- Ameen, N., Tarhini, A., Reppel, A., и Anand, A. (2021). Customer experiences in the age of artificial intelligence. *Computers in human behavior*, 114(106548). doi:10.1016/j.chb.2020.106548
- Avidon, E. (21.09.2021). *Pandemic continues to highlight importance of analytics*, Преузето 5.2.2022. са сајта <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/news/252506987/Pandemic-continues-to-highlight-importance-of-analytics>
- Batista, A., Miraglia, J., Donato, T., и Filho, A. (14.4.2020). COVID-19 diagnosis prediction in emergency care patients: a machine learning approach. *medRxiv*. Преузето са сајта <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.04.20052092v2>. doi:<https://doi.org/10.1101/2020.04.04.20052092>
- Bifet, A., Gavaldà, R., Holmes, G., и Pfahringer, B. (2018). *Machine Learning for Data Streams: with Practical Examples in MOA*. Cambridge, Massachusetts & London, England: The MIT Press. doi:<https://doi.org/10.7551/mitpress/10654.001.0001>, ISBN electronic: 9780262346047
- Bollen, J., Mao, H., и Zeng, X.-J. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2(1), 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jocs.2010.12.007>
- Bragazzi, N.L., Dai, H., Damiani, G., Behzadifar, M., Martini, M., и Wu, J. (2020). How Big Data and Artificial Intelligence Can Help Better Manage the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 17(9):3176. doi: 10.3390/ijerph17093176
- Callegaro, M., и Yang, Y. (2018). The Role of Surveys in the Era of "Big Data". У D. L. Vannette, и J. A. Krosnick (yp.), *The Palgrave Handbook of Survey Research* (стр. 175–192). Palgrave Macmillan, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-54395-6_23
- Chen, W., Yao, M., Zhu, Z., Sun, Y., и Han, X. (2022). The application research of AI image recognition and processing technology in the early diagnosis of the COVID-19. *BMC Medical Imaging*, 22(29), 1. doi:<https://doi.org/10.1186/s12880-022-00753-1>
- Dard, N. (11.06.2021). *Five ways the pandemic changed data analytics for good*, Преузето 10.2.2022. са сајта <https://www.privitar.com/blog/five-ways-the-pandemic-changed-data-analytics-for-good/>
- Eurostat. (17.3.2022). *E-commerce sales*. Преузето 1.3.2022. са сајта https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EC_ESELN2__custom_89078/default/bar?lang=en&bookmarkId=121f4603-10b7-4b2e-9dff-fc35dac4059e.

- Gunjan, A., Joshi, J., Mandal, R. S., Shrivastava, N., Virmani, R., и Tavpritesh, S. (2021). Artificial Intelligence in Surveillance, Diagnosis, Drug Discovery and Vaccine Development against COVID-19. *Pathogens*, 10(8), 1048. doi:<https://doi.org/10.3390/pathogens10081048>
- Hollebeek, L. D., Sprott, D. E., и Brady, M. K. (2021). Rise of the Machines? Customer Engagement in Automated Service Interactions. *Journal of Service Research*, 24(1), 3-8. doi:<https://doi.org/10.1177/1094670520975110>
- Jain, P., Pamula, R., и Srivastava, G. (2021). A systematic literature review on machine learning applications for consumer sentiment analysis using online reviews. *Computer Science Review*, 41, 100413. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100413>
- Jokar, N., Honarvar, A.R., AgHamirzadeh, S., Esfandiari, K. (2016). Web mining and Web usage mining techniques, *Bulletin de la Société des Sciences de Liège*, 85(2016), 321-328.
- Kim, M., Yun, J., Cho, Y., Shin, K., Jang, R., Bae, H.-J., и cap. (2020, Jun). Deep Learning in Medical Imaging. *Nurospine*, 17(2), 471-472. doi:10.14245/ns.1938396.198.c1
- Logan, D., Kenyon, J. (1992) HELPDESK: Using AI to Improve Customer Service. *IAAI-92 Proceedings*, (стр. 37-53), San Jose, California: Association for the Advancement of Artificial Intelligence.
- Maheswari, U., Marimuthu, A. (2013). A Study of Web Usage Mining Applications and its Future Trends. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 2(9), 1793-1797
- McKinsey & Co. (21.07.2021). *Making online grocery a winning proposition*, Преузето 20.2.2022. са сајта <https://www.bigcommerce.com/blog/covid-19-ecommerce/#covid-ecommerce-trends>
- Meng, Z., Wang, M., Song, H., Guo, S., Zhou, Y., Li, W., и cap. (21.3.2020). Development and utilization of an intelligent application for aiding COVID-19 diagnosis. *medRxiv*. Преузето са сајта <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.18.20035816v1>. doi:10.1101/2020.03.18.20035816
- Moro, S., Ramos, P., Esmerado, J., и Jalali, S. J. (2018). Can we trace back hotel online reviews' characteristics using gamification features? *International Journal of Information Management*, 44, 88-95. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2018.09.015
- Mourtzis, D., Vlachou, E., Zogopoulos, V., Gupta, R., Belkadi, F., Debbache, A., и cap. (2018). Customer feedback gathering and management tools for product-service system design. *Procedia CIRP*, 67, 577 – 582. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.264>
- O'Connor, B., Balasubramanyan, R., Routledge, B. R., и Smith, N. A. (2010). From Tweets to Polls: Linking Text Sentiment to Public Opinion Time Series. *Proceedings of the Fourth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media* (стр. 122-129). Washington, DC USA: Association for the Advancement of Artificial.
- Pang, B., и Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1-2), 1-135. doi:<http://dx.doi.org/10.1561/15000000011>
- Paradis, E., O'Brien, B., Nimmon, L., Bandiera, G., и Martimianakis, M. (2016). Design: Selection of Data Collection Methods. *Journal of Graduate Medical Education*, 8(2), 263–264. doi:10.4300/JGME-D-16-00098.1
- Petasis, G., Spiliotopoulos, D., Tsirakis, N., и Tsantilas, P. (2014). Sentiment Analysis for Reputation Management: Mining the Greek Web. *Artificial Intelligence: Methods and Applications - 8th Hellenic Conference on AI, SETN 2014. 8445* (стр. 327-340). Ioannina, Greece: Springer.
- Philips, M. (2018). *Know Your User – UX Statistics and Insights*. Преузето 2.3.2021. са сајта Toptal: <https://www.toptal.com/designers/ux/ux-statistics-insights-infographic>
- Rabaa, A., Herna, L. V. (2020) Personalised Recommendation Systems and the Impact of COVID-19: Perspectives, Opportunities and Challenges, DOI: 10.5220/0010145702950301, *Proceedings of the 12th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management (IC3K 2020) - Volume 1: KDIR*, (стр. 295-301), Валета, Малта. ISBN: 978-989-758-474-9.
- Rahab, H., Zitouni, A., и Djoudi, M. (2021). SANA: Sentiment analysis on newspapers comments in Algeria. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(7), 899-907. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.04.012>
- Rasheed, J., Jamil, A., Hameed, A., Al-Turjman, F., и Rasheed, A. (2021). COVID-19 in the Age of Artificial Intelligence: A Comprehensive Review. *Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences*, 13, 153–175. doi:<https://doi.org/10.1007/s12539-021-00431-w>
- Saeed, U., Yaseen Shah, S., Ahmad, J., Ali Imran, M., Abbasi, Q. H., и Shan, S. (2022). Machine learning empowered COVID-19 patient monitoring using non-contact sensing: An extensive review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, y припреми за штапу, доступно онлајн. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpha.2021.12.006>

- Srivastava, J., Cooley, J., Deshpande, M., и Tan, P.-N. (2000). Web usage mining: discovery and applications of usage patterns from Web data. *SIGKDD Explor. Newsl.* 1(2), 12–23. doi:<https://doi.org/10.1145/846183.846188>
- Tadeusiewicz, R. (2016). *Introduction to intelligent systems. Intelligent Systems*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC.
- Tkatek, S, Belmzoukia, A, Nafai, S, Abouchabaka, J, и Ibnou-Ratib, Y. (2020). Putting the world back to work: An expert system using big data and artificial intelligence in combating the spread of COVID-19 and similar contagious diseases. *IOS Press Content Library*, 67(3):557-572. doi: [10.3233/WOR-203309](https://doi.org/10.3233/WOR-203309)
- Ungerer, C., Portugal, A., Molinuevo, M., и Rovo, N. (2020). *Recommendations to leverage e-commerce during the covid-19 crisis*. Преузето 5.3.2022. са сајта <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33750>
- Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I. H., и Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 337-339.
- Wang, L., Zhang, Y., Wang, D., Tong, X., Liu, T., Zhang, S., и cap. (2021). Artificial Intelligence for COVID-19: A Systematic Review. *Frontiers in Medicine*, 8, 1. doi:10.3389/fmed.2021.704256
- Wang, Y., Hu, M., Li, Q., Zhang, X.-P., Zhai, G., и Yao, N. (21.12.2020). Abnormal respiratory patterns classifier may contribute to large-scale screening of people infected with COVID-19 in an accurate and unobtrusive manner. *arxiv*. Преузето 5.3.2022. са сајта <https://arxiv.org/abs/2002.05534>. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2002.05534>
- Wong, Z.S.Y., Zhou, J., Zhang, Q. (2019). Artificial Intelligence for infectious disease Big Data Analytics. *Infect. Dis. Health*, 24, 44–48.
- Yadav, R., Kumar, A., и Kumar, A. (2019). News-based supervised sentiment analysis for prediction of futures buying behaviour. *IIMB Management Review*, 31(2), 157-166. doi:<https://doi.org/10.1016/j.iimb.2019.03.006>
- Younas, M. (2019). Research challenges of big data. *Service Oriented Computing and Applications*, 13, 105-107. doi:<https://doi.org/10.1007/s11761-019-00265-x>