

Procesimi i gjuhëve natyrale në shëndetësi

Erjon Asllani

Universiteti i Prishtinës

Fakulteti i Shkencave Matematike-Natyrore

Shkenca Kompjuterike

Prishtinë, Kosovë

erjon.asllani@student.uni-pr.edu

Fatbardh Gashi

Universiteti i Prishtinës

Fakulteti i Shkencave Matematike-Natyrore

Shkenca Kompjuterike

Prishtinë, Kosovë

fatbardh.gashi6@student.uni-pr.edu

Vullnet Gërvalla

Universiteti i Prishtinës

Fakulteti i Shkencave Matematike-Natyrore

Shkenca Kompjuterike

Prishtinë, Kosovë

vullnet.gervalla@student.uni-pr.edu

I. Hyrje

Procesimi i gjuhëve natyrale në kohët e sotme është bërë një nga degët më të përdorura të inteligjencës artificiale. NLP (ang: Natural Language Processing, sq: Procesimi i Gjuhëve Natyrale) si pjesa e inteligjencës artificiale që lidhë kompjuterët me gjuhën e njerëzve përdoret tek makinat përkthyes, filtrues të emailave, përmbledhës të tekstit e Chatbot-at. Ne këtë punim do të shqyrtojmë ndikimin e chatbot-ave në shëndetin fizik dhe mendorë të njerëzve, si ndikoi përdorimi i tyre gjatë periudhës së COVID-19 si dhe ta bëjmë një analizë të efektivitetit të tyre në vlersimin e sëmundjeve.

Fjalët kyçe—Inteligjenca Artificiale, Procesimi i Gjuhëve Natyrale, Shëndeti, Chatbot

II. Metodologjia

Për të shkruar këtë punim janë studiuar artikuj e publikime të ndryshme nga katër librari prestigjioze: Springer Link, IEEE Xplore, ACM Digital Library dhe Science Direct. Në vazhdim përshkruhet procesi i zgjedhjes së njëzet e një punimeve që u bazua ky punim nga këto librari.

Procesi i zgjedhjes së punimeve për ti studiuar është përafërsisht i ngjashëm në të gjitha libraritë, prandaj në vijim do të përshkruhet në detaje se si janë filtruar punimet në librarinë Springer Link, duke i përshkruar hapat për libraritë e tjera në pika të shkurta.

A. Springer Link

Fillimisht zgjedhim termin kryesorë për të cilin do të kërkojmë, në këtë rast është "Artificial Intelligence". Pas kërimit me vetëm këtë term fitojmë një rezultat prej 841,089 punime. Çëllimi i këtij kërkiti është të arrijmë tek një numër i menaxhueshëm i punimeve prej të cilave do të bazohemi në punimin

tonë. Meqë ky numër është shumë i madhë, aq sa nuk kemi kohë që ti lexojmë vetëm titujt për të shikuar se a na intereson punimi, vendosim kushte të tjera që ky numër të bie sa më shumë.

Bota e shkencës kompjuterike ndryshon me shpejtësi marramendëse, shumica e studimeve që janë bërë vetëm 10 vite më parë sod mund të konsiderohen si të pa vlera. Prandaj në kërkimin tonë vendosim kushtin që të kërkojmë vetëm punime nga 3 vitet e fundit. Rezultati pas këtij kërkiti është 268,785 punime. Kjo e ka zvogëluar numrin mjaft por prap ky numër është shumë i madh.

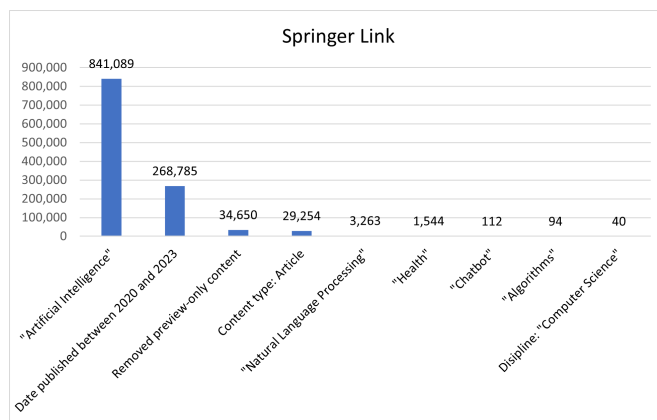


Fig. 1. Procesi i zgjedhjes së artikujve në Springer Link

Springer Link si dhe të gjitha libraritë e tjera i ofrojnë punimet në mënyrë që për ti lexuar duhet ta bleshë punimin, por autorët mund ti publikojnë punimet e tyre edhe pa pagesë, ose "open access" në mënyrë që punimi i tyre të jetë i qasshëm për publikun e gjerë. Prandaj në këtë rast për të zvogëluar numrin e punimeve dhe në mënyrë që ta kemi më të lehtë qasjen dhe leximin e punimeve po i kërkojmë vetëm punimet që janë "open access". Kjo në Springer Link bëhet përmes mos zgjedhjes së opsionit "preview-only content". Pasi i largojmë

punimet që nuk janë open access fitojmë 34,650 punime. Përveq kësaj poashtu zgjedhim edhe tipin e punimit, në mënyr që të jetë vetëm artikull, kjo na redukton numrin total të punimeve në 29,254 artikuj.

Pasi kemi bërë modifikime të ndryshme në kërkimin tonë ende kemi një numër të madh të artikujve prej të cilëve duhet të zgjedhim vetëm artikujt që na interesojnë për temën tonë. Për tu fokusuar në një temë specifike vazhdojmë të kufizojmë kërkimin me anë të termave kryesorë ose fjalëve kyçe. Pasi që punimi ka të bëjë me NLP vazhdojmë duke shtuar "Natural Language Processing" si fjalë kyçe. Pas këtij kërkimi kemi 3,263 artikuj. Vazhdojmë duke shtuar fjalë kyçe si "Health" që e redukton numrin e artikujve në 1,544. Pas shtimit të fjalës kyçe "Chatbot" kemi një numër prej vetëm 112 artikuj, që në krahasim me numrin e fillimit është shumë më i menaxhueshëm.

Si përfundim shtojmë edhe fjalën kyçe "Algorithms" që e sjellë numrin total në 94 dhe zgjedhim "Computer Science" si disiplinë, ku arrihet një numër final prej 40 artikuj. Këta artikuj do të shikohen më në detaje prej të cilëve do të mirren vetëm disa prej tyre.

Në figurën 1 mund të shihet një grafik për numrin e artikujve pas secilit hap të përshkruar më lartë.

B. IEEE Xplore

Ngjashëm si në pjesën e parë edhe në librarinë IEEE Xplore fillojmë kërkimin me fjalën kyçe "Artificial Intelligence", kufizojmë kohën e publikimit të punimeve në tre vitet e fundit dhe shtojmë fjalët tjera kyçe si "Natural Language Processing", "Health", "Chatbot" dhe "Algorithms". Numri i punimeve pas secilit kërkim mund të shihet në figurën 2.

Për dallim nga libraria Springer Link në të cilën kemi kërkuar vetëm punime që janë pa pagesë ose open access, në IEEE Xplore pas kërkimit me open access kemi vetëm 2 punime, prandaj në këtë librari janë përdorur edhe punime që nuk janë të hapura pa pagesë. Numri përfundimtar nga kjo librari ka qenë 13 punime.

C. ACM Digital Library

Kërkimi në ACM Digital Library është plotësisht i ngjashëm me kërkimin në IEEE Xplore përveq se

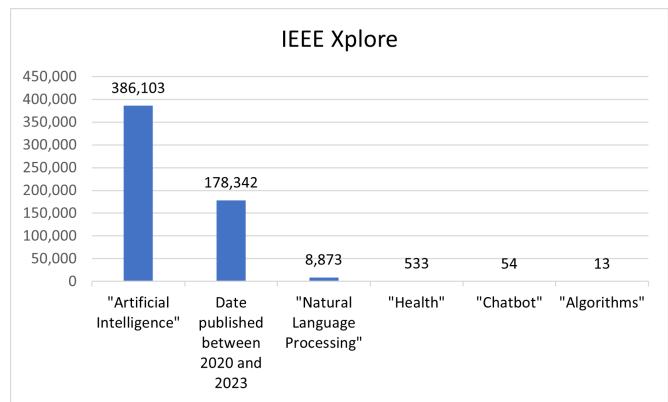


Fig. 2. Procesi i zgjedhjes së artikujve në IEEE Xplore

në fund të kërkimit ngelën 371 punime, të cilat do të merrnin kohë të konsiderueshme për ti lexuar, prandaj kërkojmë punime të cilat i kanë termat "Health" dhe "Chatbot" në abstrakt, ku më herët fjalët kyçe janë kërkuar në të gjithë punimin. Numri i punimeve pas secilit kërkim mund të shihet në figurën 3.

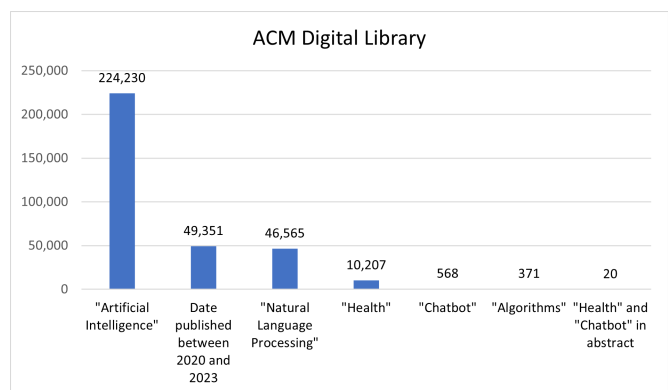


Fig. 3. Procesi i zgjedhjes së artikujve në ACM Digital Library

D. Science Direct

Në librarinë Science Direct për dallim nga IEEE Xplore dhe ACM Digital Library i përngjan më shumë librarisë Springer Link, ku kërkojmë për punime që janë të hapura pra "open access". Numri i punimeve pas secilit kërkim mund të shihet në figurën 4.

E. Përzgjedhja e punimeve

Pas përzgjedhjes së artikujve nga libraritë atëher mbetet ti shikojmë nëse ato i plotësojnë kushtet e temës dhe se a janë interesante për ti lexuar. Këtë e bëjmë duke e lexuar abstraktin e artikullit, i cili

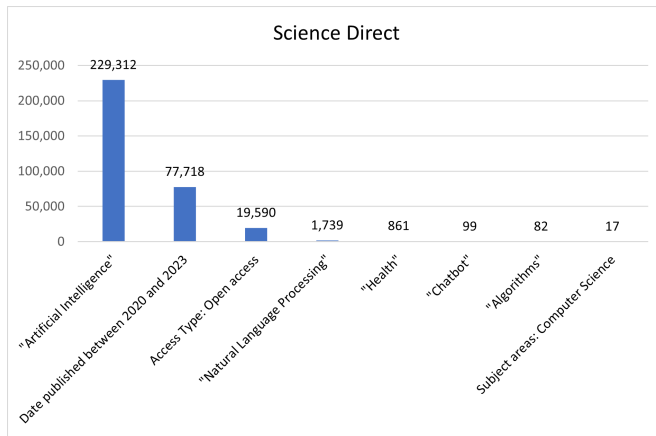


Fig. 4. Procesi i zgjedhjes së artikujve në Science Direct

është një përmbledhje e shkurtër e artikullit dhe zakonisht mjafton për të përcaktuar se cilin artikull mund të përdoret në punimin tonë.

Numri total i artikujve të zgjedhur nga kërkimi në libraritë e cekura është 90, ku prej tyre për arsye të ndryshme si: mungesa e fjalëve kyçe, tema kryesore nuk është ajo që e kërkojmë, punimi nuk është interesant etj. janë zgjedhur 21 artikuj që do të përdoren në punim. Numri i punimeve të zgjedhura nga kërkimi në secilën librari shihet në figurën 5.

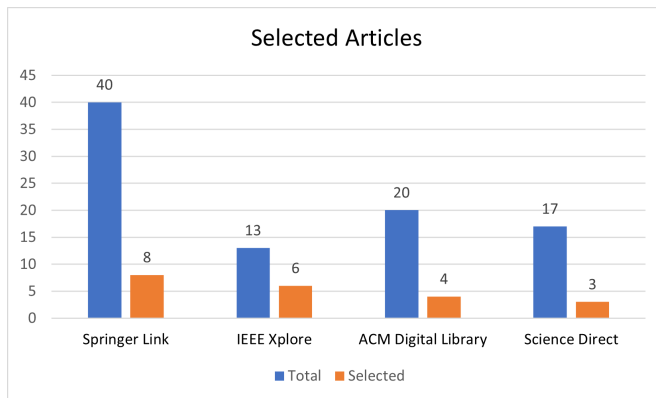


Fig. 5. Numri i punimeve të zgjedhura nga secila librari

III. Analiza e "metadata"

Punimet e zgjedhura, pra gjithsej 21 janë lexuar e studiuar në mënyrë që të nxirren pikat më interesante dhe të nevojshme për punimin tonë. Të gjitha punimet e zgjedhura flasin për AI dhe NLP, prej të cilave kemi vendosur të fokusohemi tek Chatbot-at dhe pjesët që flasin për shëndetësinë. Si pika kryesore që jemi fokusuar më shumë janë Chatbot, shëndeti mendorë si dhe COVID-19. Shumica e

punimeve nuk i përmbushin të gjitha këto pika por ato e plotësojnë njëra tjetrën dhe na ndihmojnë në studimin tonë. Në tabelën 6 shihen se cilat nga punimet e studiara plotësojnë kërkesat e caktuara më lartë.

Title	ChatBot	Mental Health	COVID-19
Natural language processing: state of the art, current trends and challenges			
The evaluation of chatbot as a tool for health literacy education among undergraduate students	Po		
SMAD: Smart assistant during and after a medical emergency case based on deep learning sentiment analysis	Po	Po	Po
Auto Response Generation in Online Medical Chat Services	Po		Po
The HoPE Model Architecture: a Novel Approach to Pregnancy Information Retrieval Based on Conversational Agents	Po	Po	
Deep learning for prediction of depressive symptoms in a large textual dataset		Po	
Deploying a robotic positive psychology coach to improve college students' psychological well-being		Po	
Identifying learners' topical interests from social media content to enrich their course preferences in MOOCs using topic modeling and NLP techniques			
Disease Detection Using RASA Chatbot	Po		
An Integrated Approach to Non-Invasive Diagnosis of Dementia Using Natural Language Processing and Machine Learning	Po	Po	
Mental Health Frequently Asked Questions Chatbot Powered by Machine Learning	Po	Po	
An Improved Chatbot for Medical Assistance using Machine Learning	Po		
The Development of A Medical Chatbot Using The SVM Algorithm	Po		
An AI-Based Medical Chatbot Model for Infectious Disease Prediction	Po		Po
A Smart Chatbot Architecture Based NLP and Machine Learning for Health Care Assistance	Po		
A Chatbot-Based Mobile Application to Predict and Early-Prevent Human Mental Illness	Po	Po	
Can Chatbots Help Support a Person's Mental Health? Perceptions and Views from Mental Healthcare Professionals and Experts	Po	Po	
A Personalized Agent-Based Chatbot for Nutritional Coaching	Po		
Chatbots: History, technology, and applications	Po		
Design and Development of Diagnostic Chatbot for supporting Primary Health Care Systems	Po		
Did chatbots miss their "Apollo Moment"? Potential, gaps, and lessons from using collaboration assistants during COVID-19	Po		Po

Fig. 6. Tabela me pika kryesore të ngjashme

IV. Analiza e punimeve

Dega kryesore e Intelgjencës Artificiale që merret me ndërlidhjen në mes të kompjuterëve dhe gjuhëve njerëzore është Procesimit të Gjuhëve Natyrale [1]. Edhe pse si degë e veçantë e Artificial Intelligence, ajo përdor edhe algoritme, apo teori të degëve tjera si Machine Learning, Deep Learning. Sepse i tërë qëllimi i NLP është që të kuptojë se çka një person ka dashur të shkruaj apo thotë dhe mënyra se si e bën këtë është nëpërmjet algoritmave duke nxjerrë kontekst apo edhe njohur modelet që

përsëriten në mënyrë që të jetë sa më efikas dhe i shpejtë. [1] Disa prej aplikacioneve në të cilat NLP implementohet që të mbështeten ndërveprimet me NL dhe mundësohet procesimi i të dhënave tekstuale janë:

- Sentiment Analysis
- Text Summarization
- Machine Translation
- Speech Recognition
- Question-Answering Systems
- Chatbot-et

dhe këto janë vetëm disa nga shumë shembuj.

Sentiment Analysis: është një teknikë e NLP e cila përdoret për identifikimin dhe kategorizimin e emocioneve dhe opinionëve të shprehura në të dhëna tekstuale. Mund të përdoret në vende të ndryshme si në media sociale, vlerësime të produkteve dhe mund të ndihmojë bizneset të monitorojnë reputacionin e tyre online dhe mbështet përcaktimin e vendimeve [13].

Text Summarization: duke përdorur NLP kemi mundësinë që të nxjerrim përmbledhje të teksteve të gjata si artikujt të gazetave, dokumente kërkimi dhe dokumente legale. Duke përmbledh tekstin ne mund të kursejmë kohë dhe rrisim eficiencën në nxjerrjen e informacionit [17].

Machine Translation: siç edhe dimë programe të famshme si Google Translate përdorin NLP në mënyrë që të përkthehen të dhënat nga një gjuhë në tjetrën, por duke u munduar që të mos humb konteksti [18].

Speech Recognition: NLP poashtu mund të përdoret në mënyrë që të konvertojë të folurit në tekst dhe tekstin në të folur. Përdorimi më i madh i Speech Recognition është në asistentët virtual [1] [4].

Question-Answering Systems: një tjetër pikë ku NLP përdoret është në ndërtimin e sistemeve përgjigje-pyetje, siç janë chatbot-et ose search engines, që mund të kthejnë përgjigje të sakta dhe relevante në pyetjet e përdoruesit.

Chatbot-et: janë programe software-ike që simulojnë biseda njerëzore dhe mund të komunikojnë nëpërmjet tekstit, zërit etj. Ato mund të përdoren në kontekste të ndryshme si: shëbim ndaj klientit, asistent personal dhe kujdesi shëndetësor. Chatbot-et analizojnë inputet e përdoruesve dhe i bashkangjesin qellimet ose përgjigjet, duke përdor teknikat e NLP

si entity recognition, question-answering systems dhe sentiment analysis. Siç kanë të mirat chatbot-et si eficienca, mundësia më e madhe e qasjes dhe personalizimi, atë kanë edhe limitime si barriera në gjuhë, kulturë, mungesa e empathisë dhe gabime në përgjithësi [15].

Pra, mund të shohim se si një pikë e përbashkët e NLP janë chatbot-et të cilat janë mjaft komplekse dhe kërkojnë resurse të mëdha për tu përmirësuar [5]. Përdorimi i chatbot-eve në vende të ndryshme është mjaft i madh mirëpo jo sa duhet dhe njëra prej arsyeve është se ende nuk janë të përsosur sa që të kryejnë punën e tyre pa ndonjë ndihmë nga jashtë. Në jetën e përditëshme njerëzore ka shumë probleme ose punë të cilat mund të kryhen nga robotët dhe shumë më mirë, më shpejtë dhe me kosto shumë më të vogël, por derisa të mbërrijë ajo kohë e vetmja mundësi është që puna e njeriut të përmirësohet, apo të ndihmohet nga pajisje dhe software kompjuterik [15]. Pra, mund të shohim se shumë studime dhe mendime rreth Inteligjencës Artificiale janë se si punët e njeriut do të zëvendësohen nga robotët mirëpo, nganjëherë nuk shikohet ana tjetër e medaljes. Studime dhe punime të shumta në fakt na e tregojnë anën tjetër se si në fakt njeriu po ndihmohet nga Inteligjenca Artificiale dhe fjala është si për aspektin fizik ashtu edhe psikologjik [20].

Dimë se secili njeri ka fizionominë e tij të veçantë dhe diçka që vlen për të tjerët mund të vlej për një rast specifik edhe pse raste të tilla janë të rralla ato prap janë qenie njerëzore të cilat duhet të ndihmohen dhe prandaj këtu hyn edhe aplikimi i chatbot-ve [9] [12]. Supozojmë se sot jeni të sëmurë dhe dëshironi të shkoni tek mjeku por në fillim duhet të prisni në radhë pasi mesa duket një grip është përhapur dhe ka shumë të sëmurë e gjitha kjo e rrit në fakt problemin për pacientët që nga nevoja për tu zhvendosur nga vendi fillestar deri tek spitali më i afërt, mandej pritja. Në raste me sëmundje të rënda kjo mund të shkoj edhe deri ne fatalitet. Por, mendoni rastin paraprak por në vend të kësaj një chatbot ose më sakt një mjek personal të cilit në çastin që komunikoni me të është i lirë dhe i gatshëm tju kthej përgjigje dhe të jepë rekomandime apo ndoshta edhe ndonjë chatbot i avancuar të jepë konstatim rreth sëmundjes në fjalë [14]. Problemi më i madh në raste shëndetësore si

ato psikologjike edhe ato patologjike është koha pasi që është e limituar dhe shumë e vlefshme, por prap kthehemi në pikën fillestare se edhe ky software do zëvendësojë në këtë rast një numër të madh mjekësh, mirëpo një studim tregon se që nga viti 2000 AI ka zëvendësuar rreth 1.7 milion vende pune, mirëpo parashikohet që deri në vitin 2025 rreth 97 milion vende të reja pune do të krijohen nga AI [16].

V. Efektet e Chatbot-ave

Një ëndërr e njerëzimit për të ardhmen gjithmonë ka qenë një asistent personal robotik, i cili do të përmbush shumë detyra të ndryshme ku ne do të ishim detyrëdhënësi. Kjo ëndërr është mjaft afër realizimit me progresin e madh të chatbot-ave së fundmi, të cilët kanë hapur shumë mënyra të reja të përdorimit, si në trajtime mjekësore të ndryshme, në detyra të përditshme, në shkrim kreativ, në mbledhje të informatave dhe më së fundmi edhe në zhvillim softuerik (ang. Software Engineering) [3]. Si rrjedhim i këtyre përdorimeve të reja kemi avantazhe dhe disavantazhe të cilat pasi të shtjellohen do të shohim se kemi nevojë të kemi kujdes të madh para marrjes së vendimit të përdorimit të chatbot-ave dhe gjithashtu do të jemi të vetëdijshëm për efektet pozitive apo negative që ata mund të shkaktojnë [11].

A. Avantazhet

Tek rasti me ChatGPT kemi parë një sukses të madh të chatbot-ave pasi si mjet ka korrur sukses të madh dhe qindra miliona njerëz kanë gjetur aplikim të tij mbrenda 2 muajve REF. Arsyeja e rritjes eksponenciale është vetë dobishmëria e këtyre mjeteve, të cili mund të kryej një detyrë në një fraksion të kohës që do t'iu nevojitej një personi profesional në atë fushë apo drejtim [8]. Avantazh kryesor i chatbot-ave është barriera e ulët e hyrjes, ku çdo person me pak njohuri mund të ketë qasje në këtë mjet dhe gjithashtu edhe një fëmijë i vogël mund të ketë rezultate shumë të kënaqshme duke bërë pyetje të cilat mund të kenë gabime gramatikore dhe semantike. Avantazh tjetër është shpejtësia e rezultateve të këtyre mjeteve, të cilët pasi të pranojë një kërkesë nga përdoruesi mbrenda një intervali kohor shumë të shkurtër do të kthejnë një përgjigje të artikuluar sipas nevojës së përdoruesit. Diversiteti

i njohurisë së këtyre mjeteve varet gjithësisht nga mënyra e zhvillimit dhe në të dhënave që ata mund të kenë qasje.

B. Të metat

Pa marrë parasysh sa të dobishëm chatbot-ët janë, një e metë e tyre është rasti ku ato mund të mos jenë plotësisht të sakta dhe efektivisht do të shpërndajë misinformacion [2]. Kjo është metë e madhe pasi që shumica e chatbot-ëve nuk kanë mundësi të vlerësojnë saktësinë e informatave që japin, prandaj janë një mjet i rrezikshëm për informim mbi fusha të panjohura për përdoruesin. Ky problem vetëm shumohet kur kjo teknologji bëhet më e qasshme për publikun e gjerë, pasi kur përdoruesit fillojnë të marrin informatat nga chatbot-ët si fakt dhe i shpërndajnë këto informata në internet atëherë vetë chatbot-i do të përdorë këto informata nga interneti për t'u trajnuar dhe mësuar duke rezultuar në një chatbot edhe më pak të saktë [6]. Ky proces është vizualizuar në fig 7.

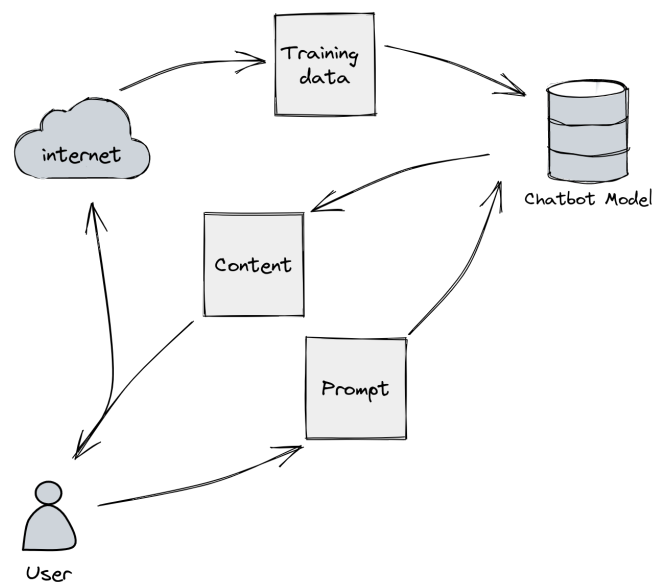


Fig. 7. Shumimi i misinformacionit

C. Ndikimi i Chatbot-ave në mjekësi

Në bazë të këtyre tipare kemi chatbot-a që janë krijuar me qëllime të përcaktuara si për shembull në identifikimin dhe trajtimin e problemeve të ndryshme mjekësore [19]. Një fushë të mjekësisë ku chatbot-ët kanë parë më së shumti përdorim dhe sukses është tek kujdesi i shëndetit psikologjikomendor.

D. Ndikimi i Chatbot-ave në shëndetin mendor

Problemet më të shpeshta gjatë pandemisë përveq sëmundjes COVID-19, kanë qenë edhe problemet psikologjike-mendore ku njerëzit ishin të mbyllur në shtëpitë e tyre, shumë kishin humbur edhe punën, pra chatbot-et do të ishin shumë efikas për parandalimin ose edhe shërimin e depresioni.

Një kërkim shkencor pas një analize me anketë zbuloi se më shumë se gjysma e pjesëmarrësve ranë dakord se ka përfitime nga chatbot-at për kujdesin ndaj shëndetit mendor (65%, $p < 0,01$) [17]. Rëndësia e perceptuar e chatbot-ave ishte gjithashtu relativisht e lartë (74%, $p < 0,01$), me më shumë se tre të katërtat (79%, $p < 0,01$) të anketuarve që pajtoheshin se chatbot-et e kujdesit mendor mund t'i ndihmonin klientët e tyre të menaxhojnë më mirë shëndetin e vet, megjithatë chatbot-at perceptohen në masë dërrmuese se nuk kuptojnë ose shfaqin në mënyrë adekuate emocionet njerëzore (86%, $p < 0,01$). Gjithashtu ka frikë se këto lloje të chatbot-ëve gjithashtu mund të shkaktojnë një mbështetje tej mase tek personat të dobët mendorisht dhe rrejdhimisht të shkaktojë ankth [18].

E. Chatbot-at në kohën e pandemisë COVID-19

Koha e pandemisë COVID-19 ishte një periudhë mjaft e vështirë për shumë njerëz për arsye të ndryshme. Chatbot-ët përjetuan një eksplodim gjatë kësaj kohe dhe ndihmuan njerëzit në vetëtrajtimin e virusit pa dalë në ambiente të jashtme, informimin për masat e reja kufizuese dhe shumë informata të tjera të nevojshme [14].

Chatbot-ët kanë shumë potencial, që do të thotë se kulmi i potencialit të tyre nuk është as afër, duke menduar gjërat që kanë ndodhur në vitet e fundit si pandemia kur chatbot-et janë përdorur në një numër të kënaqshëm, mund të themi se ato e kanë humbur kulmin e tyre si "Apollo Moment" [21]. Arsyeja, është se në kohën kur njerëzit nuk mund të kontaktonin jo me mjekë po as me familjarët e tyre, shfrytëzimi i chatbot-ëve në këtë periudhë do të ishte shumë ndihmës për zhvilluesit e tyre në mënyrë që të zhvillonin një model sa më të mirë dhe gjeneral, natyrisht që do të ishin efikas që ta kryenin

punën e tyre pa ndonjë ngecje në performancë [10] [6].

F. E ardhmja e Chatbot-ave

Teste të ndryshme janë bërë pas pandemis, një përqindje e madhe duke kuptuar problemet që u shfaqën gjatë kësaj periudhe dhe gjetjen e zgjidhjes për to, ku nëse avancimi i chatbot-ëve rritet eksponencialisht si kompjuterët, telefonët apo edhe programet software-ike, atëherë e ardhmja e tyre është e gjatë dhe e artë [4]. Kjo edhe mund të shihet me GPT-4 një chatbot i cili ka vendosur standarde të reja se si gjërat që na interesojnë mund të kërkohen dhe përdorimi i tij është mjaft i dukshëm në fig 8.

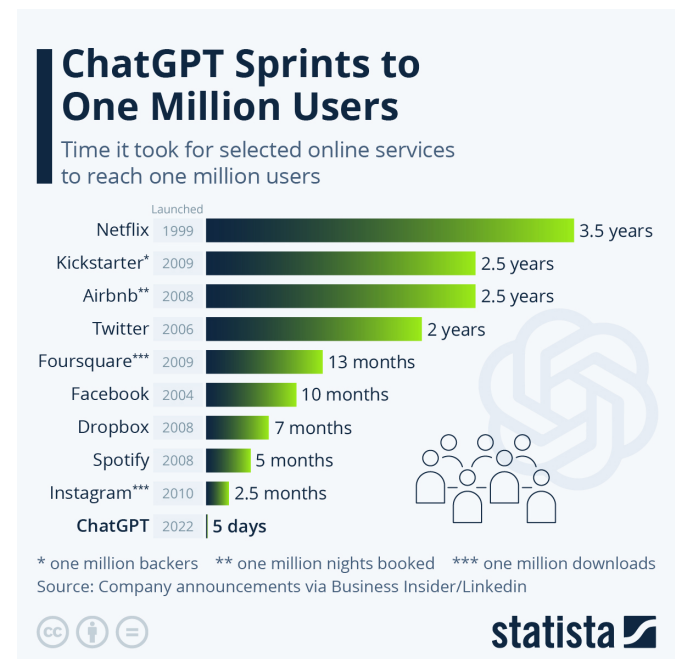


Fig. 8. Koha e nevojshme për të arritur 1 milion përdorues aktiv

Përpunimi i gjuhës natyrore (NLP) dhe chatbots po përdoren gjithnjë e më shumë në ndihmën mjekësore për të përmirësuar rezultatet e pacientëve dhe për të rregulluar dhënien e kujdesit shëndetësor. Disa nga mënyrat në të cilat NLP dhe chatbots janë duke avancuar ndihmën mjekësore përfshijnë:

- Angazhimi i pacientit: Chatbots mund t'u japin pacientëve mbështetje 24/7, t'u përgjigjen pyetjeve dhe t'u japin udhëzime për kujdesin ndaj vetes, duke ndihmuar në përmirësimin e angazhimit të pacientit dhe respektimin e plan-ëve të trajtimit [5].

- Ndjekja dhe mbikëqyrja e simptomave: Chatbots mund të ndihmojnë pacientët të ndjekin dhe monitorojnë simptomat e tyre, të tilla si nivelet e dhimbjes, dhe të japin alarme nëse ka ndonjë lidhur me ndryshimet [7].
- Konsultime në distancë: Chatbots mund të sigurojnë një mjet për konsultime në distancë, duke i lejuar pacientët të konsultohen me ofruesit e kujdesit shëndetësor pa pasur nevojë për të vizituar fizikisht një klinikë ose spital [19].
- Mbështetja e vendimeve: NLP mund të analizojë sasi të mëdha të të dhënave mjekësore për të ndihmuar ofruesit e kujdesit shëndetësor të marrin vendime më të informuara rreth kujdesit ndaj pacientit [18].
- Administrimi i të dhënave elektronike shëndetësore (EHR): NLP mund të ndihmojë ofruesit e kujdesit shëndetësor të menaxhojnë EHRs në mënyrë më efikase, duke reduktuar ngarkesën administrative dhe duke lejuar më shumë kohë për kujdesin ndaj pacientit.
- Bashkëveprimi i drogës dhe administrimi i efekteve anësore: Chatbots mund të japin informacion mbi ndërveprimet potenciale të drogës dhe efektet anësore, duke ndihmuar pacientët dhe ofruesit e kujdesit shëndetësor të marrin vendime të informuara në lidhje me ilaçet [21].

Në përgjithësi, NLP dhe chatbots kanë potencialin për të përmirësuar rezultatet e pacientëve, për të rritur efikasitetin, dhe për të reduktuar kostot e kujdesit shëndetësor. Megjithatë, është e rëndësishme të sigurohet se këto teknologji janë të sigurta, të besueshme dhe në përputhje me rregullat e kujdesit shëndetësor, dhe se ato nuk zëvendësojnë ndërveprimin njerëzor dhe gjykimin klinik.

Rëndësia e chatbot-eve mund të shihet nga investimet e kompanive të mëdha si Google, Amazon, Microsoft, IBM, dhe Facebook në këtë aspekt teknologjik.

VI. Përfundimi

Përpunimi i gjuhës natyrore (NLP) dhe chatbots kanë revolucionarizuar mënyrën se si ne ndërveprojmë me teknologjinë dhe kemi një gamë të gjerë aplikimesh në industri të ndryshme, duke përfshirë kujdesin shëndetësor, shërbimin ndaj klientit, dhe asistentët personalë. Me sasinë në rritje të të dhënave dhe nevojën në rritje për përvoja të

personalizuara, NLP dhe chatbots janë bërë mjete thelbësore për bizneset për të përmirësuar efikasitetin, reduktuar kostot, dhe për të rritur angazhimin e klientëve. Në shëndetësi, NLP dhe chatbots po ndihmojnë në përmirësimin e rezultateve të pacientëve dhe modernizimin e ofrimit të kujdesit shëndetësor, duke u ofruar pacientëve mbështetje 24/7, gjurmimin dhe monitorimin e simptomave, duke ofruar konsultime në distancë dhe duke ndihmuar ofruesit e kujdesit shëndetësor në marrjen e vendimeve të informuara në lidhje me kujdesin ndaj pacientit. Megjithatë, është e rëndësishme të sigurohet që këto teknologji të përdoren në mënyrë etike, të sigurtë dhe në përputhje me rregullat e kujdesit shëndetësor.

VII. Referencat

- [1] Khurana, D., Koli, A., Khatter, K. et al. Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. *Multimed Tools Appl* 82, 3713–3744 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4>
- [2] Mokmin, N.A.M., Ibrahim, N.A. The evaluation of chatbot as a tool for health literacy education among undergraduate students. *Educ Inf Technol* 26, 6033–6049 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-105>
- [3] Ouerhani, N., Maalel, A. & Ben Ghézala, H. SMAD: SMart assistant during and after a medical emergency case based on deep learning sentiment analysis. *Cluster Comput* 25, 3671–3681 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03601-7>
- [4] Jahanshahi, H., Kazmi, S. & Cevik, M. Auto Response Generation in Online Medical Chat Services. *J Healthc Inform Res* 6, 344–374 (2022). <https://doi.org/10.1007/s41666-022-00118-x>
- [5] Montenegro, J.L.Z., da Costa, C.A. The HoPE Model Architecture: a Novel Approach to Pregnancy Information Retrieval Based on Conversational Agents. *J Healthc Inform Res* 6, 253–294 (2022). <https://doi.org/10.1007/s41666-022-00115-0>
- [6] Uddin, M.Z., Dysthe, K.K., Følstad, A. et al. Deep learning for prediction of depressive symptoms in a large textual dataset. *Neural Comput & Applic* 34, 721–744 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06426-4>
- [7] Jeong, S., Aymerich-Franch, L., Arias, K. et al. Deploying a robotic positive psychology coach to improve college students' psychological well-being. *User Model User-Adap Inter* (2022). <https://doi.org/10.1007/s11257-022-09337-8>
- [8] Zankadi, H., Idrissi, A., Daoudi, N. et al. Identifying learners' topical interests from social media content to enrich their course preferences in MOOCs using topic modeling and NLP techniques. *Educ Inf Technol* (2022). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11373-1>
- [9] V. Gupta, A. Sood and T. Singh, "Disease Detection Using RASA Chatbot," 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference (MECON), Noida, India, 2022, pp. 94-100, doi: 10.1109/MECON53876.2022.9752338.
- [10] A. Dey and S. Mittal, "An Integrated Approach to Non-Invasive Diagnosis of Dementia Using Natural Language Processing and Machine Learning," 2022 IEEE 2nd International Conference on Data Science and Computer Application (ICDSCA), Dalian, China, 2022, pp. 75-79, doi: 10.1109/ICDSCA56264.2022.9987931.
- [11] K. Von Schlegell and O. Abuomar, "Mental Health Frequently Asked Questions Chatbot Powered by Machine Learning," 2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Maldives, Maldives, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICECCME55909.2022.9987745.
- [12] A. S. B. S. T. B and R. Reshma, "An Improved Chatbot for Medical Assistance using Machine Learning," 2022 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT), Nepal, 2022, pp. 70-75, doi: 10.1109/ICICT54344.2022.9850470.

- [13] R. Matthew et al., "The Development of A Medical Chatbot Using The SVM Algorithm," 2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Prapat, Indonesia, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICORIS56080.2022.10031400.
- [14] S. Chakraborty et al., "An AI-Based Medical Chatbot Model for Infectious Disease Prediction," in IEEE Access, vol. 10, pp. 128469-128483, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3227208.
- [15] Soufyane Ayanouz, Boudhir Anouar Abdelhakim, and Mohammed Benhmed. 2020. A Smart Chatbot Architecture based NLP and Machine Learning for Health Care Assistance. In Proceedings of the 3rd International Conference on Networking, Information Systems & Security (NISS2020). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 78, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3386723.3387897>
- [16] Ava Podrazhansky, Hao Zhang, Meng Han, and Selena He. 2020. A Chatbot-based Mobile Application to Predict and Early-prevent Human Mental Illness. In Proceedings of the 2020 ACM Southeast Conference (ACM SE '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 311–312. <https://doi.org/10.1145/3374135.3385319>
- [17] Colm Sweeney, Courtney Potts, Edel Ennis, Raymond Bond, Maurice D. Mulvenna, Siobhan O'neill, Martin Malcolm, Lauri Kuosmanen, Catrine Kostenius, Alex Vakaloudis, Gavin Mcconvey, Robin Turkington, David Hanna, Heidi Nieminen, Anna-Kaisa Vartiainen, Alison Robertson, and Michael F. Mctear. 2021. Can Chatbots Help Support a Person's Mental Health? Perceptions and Views from Mental Healthcare Professionals and Experts. ACM Trans. Comput. Healthcare 2, 3, Article 25 (July 2021), 15 pages. <https://doi.org/10.1145/3453175>
- [18] Davide Calvaresi, Stefan Eggenschwiler, Jean-Paul Calbimonte, Gaetano Manzo, and Michael Schumacher. 2022. A personalized agent-based chatbot for nutritional coaching. In IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 682–687. <https://doi.org/10.1145/3486622.3493992>
- [19] Eleni Adamopoulou, Lefteris Moussiades, Chatbots: History, technology, and applications, Machine Learning with Applications, Volume 2, 2020, 100006, ISSN 2666-8270, <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>.
- [20] Bushra Kidwai, Nadesh RK, Design and Development of Diagnostic Chabot for supporting Primary Health Care Systems, Procedia Computer Science, Volume 167, 2020, Pages 75-84, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.184>.
- [21] Biplav Srivastava, Did chatbots miss their "Apollo Moment"? Potential, gaps, and lessons from using collaboration assistants during COVID-19, Patterns, Volume 2, Issue 8, 2021, 100308, ISSN 2666-3899, <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100308>.