

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond

Vladlena Utt 211531IABM

**Vincere värbamistarkvara analüüs ja  
ettepanekud värbamisprotsessi  
automatiseerimiseks**

Magistritöö

Juhendaja: Žanna Gratšjova

MSc (tehnikateaduste  
magister informaatika  
erialal)

Tallinn 2023

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Vladlena Utt

10.05.2023

## **Annotatsioon**

Magistritöö raames analüüsib autor Vincere värbamistarkvara automatiseeritud protsesside ja tehisintellekti rakendamise seisukohalt, küsitleb ühe ettevõtte töötajaid eeldusel, et need töötajad kasutavad Vincere tarkvara igapäevaselt oma töös. Lisaks teeb autor ettepanekuid antud värbamistarkvara kasutamise lihtsustamiseks ja töötajate efektiivsuse tõstmiseks.

Esiolgu uurib autor protsesse ja funktsioone, mis vajavad värbajate igapäevatoos automatiseerimist ja tõhusamaks muutmist. Selleks uuritakse tänapäeval olemasolevaid lahendusi, seejärel uuritakse lahendusi, mis pakub Vincere.

Järgnevalt küsitletakse töötajaid nende igapäevatoö kohta ning uuritakse, kas olemasolev tarkvara pakub piisavalt efektiivset lahendust töö automatiseerimiseks. Töötajad avaldavad arvamust ka nende tulevaste ootuste suhtes seoses tehisintellektiga.

Viimasena tehakse järeldus tarkvara analüüsimise ja töötajate küsitlemise järgselt. Autori järeldused tarkvara analüüsimise järgselt ja töötajate küsitluste vastused olid sarnased. Seoses sellega tehakse ettepanekud olemasolevate lahenduste parandamiseks. Antud soovitusel on abiks personalijuhtidele, tegevjuhtidele või projektijuhtidele kas uue värbamistarkvara sisseostmise valiku tegemisel või selle arendamisel.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 50 leheküljel, 6 peatükki, 10 joonist, 1 tabel.

## **Abstract**

### **Vincere recruiting software analysis and suggestions for automating of recruiting process**

In this master's thesis the author analyzes the Vincere recruitment software from the point of view of automated processes and the implementation of artificial intelligence, also interviews the employees of the company, assuming that these employees use the Vincere software in their daily work. Finally, the author makes suggestions for simplifying the use of this recruitment software and increasing the efficiency of employees.

Initially, the author examines the processes and functions that need to be automated and made more efficient in the daily work of recruiters. This is done by examining the existing solutions, then examining the solutions offered by Vincere.

Next, employees are interviewed regarding their daily work and it is investigated whether the existing software offers a sufficiently effective solution for work automation. Employees are also voicing their future expectations for artificial intelligence.

Finally, a conclusion is made after analyzing the software and interviewing the employees. The author's conclusions after analyzing the software and the responses from the employee surveys were similar. In this regard, proposals are made to improve existing solutions. These recommendations are helpful for HR managers, CEOs or project managers either when making a choice to outsource new recruitment software or when developing it.

The thesis is in Estonian and contains 50 pages of text, 6 chapters, 10 figures, 1 table.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

AI	<i>Artificial Intelligence</i>
ATS	<i>Applicant Tracking System</i>
AUC	<i>Area under the ROC</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CV	<i>Curriculum Vitae</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>
HRM	<i>Human Resource Management</i>
IT	<i>Information Technology</i>
LinkedIn, Xing	<i>Sotsiaalvõrgustikud ärikontaktide leidmiseks</i>
LR	<i>Logistic Regression</i>
ML	<i>Machine Learning</i>
MLP	<i>Multilayer Perceptron</i>
NER	<i>Named Entity Recognition</i>
NLP	<i>Natural Language Processing</i>
NoSQL	<i>Not only SQL</i>
RF	<i>Random Forest</i>
ROC	<i>Receiver operating characteristic</i>
TF-IDF	<i>Term Frequency – Inverse Document Frequency</i> ehk terminite sageduse – dokumendi hindamismudeli variatsioon
UI/UX	<i>User Interface/User Experience</i>

## Sisukord

1 Sissejuhatus .....	9
2 HRM ja automatiseerimine.....	12
2.1 HRM süsteemi vajalikkus.....	12
2.2 Tehisintellekt ja automatiseerimine HRM-is.....	14
2.3 Tehisintellektil põhinevad lahendused värbamisel.....	17
3 Tarkvara analüüsimine AI ja automatiseerimise seisukohast.....	20
3.1 Vincere tarkvara tutvustus .....	20
3.1.1 CV analüüs .....	21
3.1.2 Sobivate kandidaatide ja tööpakkumiste leidmine .....	23
3.1.3 Sarnaste kandidaatide leidmine .....	26
3.1.4 Automatiseeritud tööpakkumine.....	27
3.1.5 Edasijõudnud otsing .....	28
3.1.6 Vestlusrobot.....	30
4 Tarkvara kasutajate küsitlus .....	32
4.1 Küsitlus.....	32
4.2 Vastuste analüüs .....	34
5 Järeldused ja ettepanekud .....	40
5.1 CV analüüs .....	41
5.2 Kandidaatide ja tööpakkumiste, sarnaste kandidaatide leidmine ja edasijõudnud otsing .....	41
5.3 Automatiseeritud tööpakkumine.....	42
5.4 Soovitused UI/UX muutmiseks .....	43
5.5 Vestlusroboti kasutamine .....	43
5.6 Järeldused töötajate küsitlusest.....	44
6 Kokkuvõte .....	45
Kasutatud kirjandus .....	46
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks .....	50

## Jooniste loetelu

Joonis 1. Otsingu tulemus töökogemuste sektsiooni "Teacher" sõna sisestamise järgselt. .....	25
Joonis 2. Sarnaste kandidaatide otsimine. ....	27
Joonis 3. Edasijõudnud otsing, mis võimaldab välja filtreerida kandidaate tööpakkumise põhiselt.....	30
Joonis 4. Vestlusroboti aken. ....	31
Joonis 5. Ringdiagramm Vincere CV automaatse importimise funktsioonidest. ....	35
Joonis 6. Ringdiagramm Vincere <i>Auto match</i> funktsioonist. ....	35
Joonis 7. Ringdiagramm Vincere edasijõudnud otsingu funktsioonist. ....	36
Joonis 8. Ringdiagramm Vincere <i>Intelligence</i> funktsioonist.....	36
Joonis 9. Ringdiagramm Vincere automaatse tööpakkumise postitamise funktsioonist.	37
Joonis 10. Ringdiagramm Vincere vestlusroboti funktsioonist. ....	37

## **Tabelite loetelu**

Tabel 1. Andmete lugemise täpsus CV-lt, kus numbrid näitavad õigesti loetud andmete CV-de arvu; sulgudes olev arv näitab, mitmel CV-l oli antud väli puudu. .... 23



# 1 Sissejuhatus

Tänapäeval kasutavad värbamisega tegelevad ettevõtted üha enam rakendusi, mis võimaldavad töötajate tööd automatiseerida ja tööjõu kulusid ära hoida. Värbamistarkvara on digitaalne lahendus inimressursi haldamiseks. Seda tüüpi tarkvara on loodud abistamaks värbajaid, automatiseerides käsitsi teostatavaid ülesandeid ressursi säilitamise eesmärgil. Lisaks on tarkvaral kasu ka organisatsioonisiselt: graafikupõhiselt töötajate aja jälgimine, töötajate nimekirjade värskendamine ja tulemuslikkuse jälgimine ning juhtimine.

Töö teema osutus valituks autori huvi tõttu personaliosakonna töö automatiseerimise vastu. Autor tegeleb uue värbamistarkvara arendamise projekti juhtimisega, mis hõlmab endas mitmeid automatiseerimise ja masinõppe algoritme, mis on mõeldud personali töö lihtsustamiseks. Kliendi ootuseks on, et töötajad ei peaks kulutama palju aega manuaalseks andmete sisestamiseks ja info otsimiseks. Hetkel kliendi poolt kasutusel olev tarkvara ei paku tema sõnul piisavalt automatiseerimisvahendeid, seega on ettevõttesisene soov arendada just nende vajadustele kohandatud tarkvara, mis vastab kõigile ootustele ning on võimalikult automaatne.

Magistritöö põhieesmärgiks on kliendi poolt hetkel kasutuses oleva värbamistarkvara automatiseeritud protsesside analüüsimine, süsteemi tugevate ja nõrkade külgede leidmine. Lisaks ettevõtte töötajate küsitlemine ning tarkvara kohta järelduste tegemine, samuti võimalike paremate lahenduste pakkumine.

Antud valdkonna probleemi uurimiseks on püstitatud kolm uurimisküsimust:

- 1) Millised protsessid värbajate igapäevatöös vajavad automatiseerimist?
- 2) Millised on värbamisagentuuride personali ootused tarkvarale ning millest jääb hetkel puudu igapäevatöös?
- 3) Kuidas oleks võimalik veel rohkem automatiseerida ja optimeerida värbajate tööd?

Töö struktuur jaguneb teoreetiliseks osaks, tarkvara praktiliseks analüüsiks ja testimiseks, personali küsitluseks, tulemuste tõlgendamiseks ning järelduste tegemiseks ja ettepanekuteks.

Testimiseks kasutas autor Vincere [1] tarkvara, kasutades kliendi kasutajakontot. Samuti jagas klient autoriga kandidaatide ja töölehtede faile, mida kasutati süsteemi importimiseks. Analüüsimiseks on koostatud Excel tabel [2].

Küsimustiku andmeteks on ettevõtte töötajatelt küsitluse kaudu saadud vastused. Andmete edastamiseks on kasutatud Google vormi [3] ning järeldused olid tehtud vormi vastuseid analüüsides.

Töös on kasutatud kvalitatiivset lähenemist, kasutades poolstruktureeritud intervjuusid. Andmed olid kogutud 2022. aasta detsembris ja märtsis ja analüüsitud järgmisel kuul. Intervjuude andmeid on uuritud, paigutatud teemadesse ja võrreldud. Oli koostatud kaks küsimustikku, ühes 16 ja teises 6 küsimust, millest kokku oli 6 vastusevariandiga küsimust ning teised vajasis pikemat vastust. Nende eesmärk on uurida osaleja suhtumist AI-sse, sealhulgas koguda isiklikku arvamust, tundeid, hirme, muresid seoses antud teemaga.

Töö praktiline uudsus seisneb järeldustes, mida antud töö raames on võimalik teha: millised on olemasoleva tarkvara puudused ning sellest tulenevalt, milliseid tehnoloogiaid on võimalik rakendada, et lihtsustada värbajate tööd.

Töö äriiline kasu seisneb värbajate töö suurema automatiseerimise võimalikkusest, mis vähendab nõudlust ulatusliku inimressursi järele. Kasutades töös olevaid teadmisi, saab säästa aega võimalike ja sobivate lahenduste leidmiseks.

Töö tulemused on rakendatavad enamasti ettevõtlusega seotud valdkondadesse, kus on vajadus töö lihtsustamiseks ja efektiivsuse suurendamiseks tehisintellekti rakendamise abiga.

Esimeses osas loob autor ülevaate olemasolevatest lahendustest. Kirjeldatakse elektroonse värbamissüsteemi vajalikkust ja tehisintellekti integreerimise võimalusi värbamistarkvaradesse, lisaks tuuakse näiteid olemasolevate masinõppe funktsioonide kohta.

Tarkvara analüüsimise ja testimise peatükis analüüsib autor Vincere automatiseeritud funktsioone, mis põhinevad tehisintellektil ning kirjeldab süsteemi tugevaid ja nõrku külge AI ja kasutajasõbralikkuse seisukohalt.

Järgnevalt kirjeldatakse loodud küsimustikku, mille abil küsitletakse personaliosakonna töötajaid ning analüüsitakse sellele saadud vastuseid.

Järelduste ja tulemuste peatükis võrreldakse Vincere testimise ja töötajate küsitlemise käigus saadud tulemusi ja tehakse selle põhjal järeldus – kas värbajad on rahul olemasoleva tarkvaraga. Lisaks teeb autor oma praktilise ja teoreetilise kogemuse alusel ettepanekuid tarkvara efektiivsemaks muutmiseks, millele toetudes on võimalik teha järeldusi ka teiste värbamistarkvarade kohta.

Antud töö võib huvi pakkuda värbamisagentuuride personalile ja personalijuhtidele või IT-projektijuhtidele. Autor pakub automatiseerimise võimalusi, toetudes analüüsitud tarkvarale, mis võimaldab kasutada neid lahendusi uue tarkvara loomisel.

## **2 HRM ja automatiseerimine**

Lähitulevikus loobub HRM oma olemasolevatest juhtimisfunktsioonidest selliste uusarenduste suunas nagu automatiseerimine, tehisintellekt, täiustatud intelligentsus, robotika, et täiendada ja täiustada oma tööjõudu. [4]

Antud peatükis teeb autor kirjanduse põhjal ülevaate HRM süsteemi olemusest, selle vajalikkusest ja automatiseerimise ning tehisintellekti rakendamise võimalustest.

### **2.1 HRM süsteemi vajalikkus**

Inimressursse peetakse üldiselt iga ettevõtte üheks kõige väärtuslikumaks varaks ja sellest tulenevalt peetakse selle vara tõhusat haldamist peamiseks juhtimiskohustuseks. Inimressursside juhtimine hõlmab paljusid tegevusi, sealhulgas värbamist, töö edukuse jälgimist, erialast koolitamist ja tööalast kasvu. [5] Personaliosakond kavandab ka eeskirja, mis reguleerib töötajate kohtlemist värbamise, töötamise ja vallandamise jooksul. [6].

Iga ettevõtte edu sõltub sellest, kui hästi oskab ta personali, protsesse ja tööriistu omavahel ühendada nii, et muuta neid tõhustamiseks väiksemate kuludega. [5] Personalijuhtimist võib käsitleda kui värbamise ja töötajate arendamise protsessi eesmärgiga tõsta inimkapitali väärtust ettevõttes. [7] Personalijuhtimise valdkonna töötajad vastutavad osaliselt selle eest, et ettevõttel oleks ühine eesmärk, väärtused ja visioon. See võib julgustada ja pakkuda töötajatele tunde, et nad on osa millestki enamast. [6]

HRM hõlmab endas mitmeid protsesse: tööturu analüüs, personalivajaduste planeerimine, vajalike töötajate värbamine, uute töötajate koolitamine, palgakorraldus, soodustuste rakendamine, tulemuslikkuse hindamine, vaidluste lahendamine, kõikide töötajate omavahelise suhtluse korraldamine. [7] Tõhusa personalijuhtimise süsteemi väljatöötamise vajaduse põhjused on järgmised:

- 1) Personalijuhtimise mõju ettevõtte rahalisele ja mitterahalisele varale.

- 2) Eestvedamise ja konkurentsivõime tõstmine tänu kaasaegsete meetodite kasutuselevõtule.
- 3) Ametlike juhtimisvõtete puudumine
- 4) Võrdlusuuringu rakendamise madal efektiivsus, kuna olemasolevatele ettevõttestandardite kohastele kohandamismeetoditele ja -mudelitele ei pöörata tähelepanu. [7]

HRM on globaliseerumise ja infotehnoloogia suurte arenguhüpete tulemusena pidevalt arenenud ning tänu sellele on ületatud mitmed takistused, mis piirasid selle käsitlemist vaid administratiivse rollina ettevõttes. [8] Esialgu muutus personalitöö mõju analüüsimine töötajatele ettevõttekeskseks. Järgmisena toimus personaliosakonna ulatuse laienemine, hinnates terviklikke personalisüsteeme üksikute personalipraktikatega. [9] Iga personaliosakonna töötaja peamiseks ülesandeks on tulla toime inimestega ettevõtte siseselt, keskendudes selle poliitikale ja süsteemile, et parandada töötajate tulemuslikkust. [10]

Küll aga ei saa ükski ettevõtte pikas perspektiivis ellu jääda muutmata manuaalsed tegevused automaatseteks [11]. See omakorda annab teed süsteemidele ja protsessidele, mis leiavad aset infotehnoloogias ja personalitegevuses. Tänapäevaks on personaliosakonnast saanud vorm, mida juhivad enamasti tehnoloogia ja andmed, mida pidevalt kogutakse töötajatelt, et suurendada viimaste rolli veelgi enam. Selle tulemusena tekkis elektrooniline HRM, kus HR on pigem platvorm või tarkvara, kui inimene. [12] Võimalikud automatiseerimise lahendused võimaldavad koondada personali poolt töödeldud andmed ja automatiseerida personalijuhi põhifunktsioonid ühtsesse inforuumi. [7]

Personaliosakond on võimeline töötama tõhusamalt ja pakkuma rohkem teenuseid, kui neil on olemas tarkvara, mida nad kasutavad oma töös. Selleks lahenduseks võib olla lihtne väike töötajate andmebaas, mis on ettevõtte siseselt välja arendatud ning mõne töötaja poolt kasutuses. Teiselt poolt võib see olla keeruline ERP tarkvara, mis pakub suurtele ettevõtetele võimalust laieneda. Nende vahel aga võib olla mitmeid variatsioone. [12]

Sellise digitaliseeritud lähenemise üheks nõrgaks kohaks võib olla see, et tööandjate ja personaliosakonna töötajate omavahelised suhted võivad kaduda [12]. Kokkuvõttes aga on personaliosakonna tulevik nii digitaalne kui inimjõudu kaasav, kuna personalijuhid keskenduvad inimese ja automatiseeritud töö kombinatsiooni optimeerimisele. See omakorda nõuab HRM ettevõtelt ja meeskondadelt teadmiste ja oskuste arendamist tehisintellekti valdkonnas. [6]

## **2.2 Tehisintellekt ja automatiseerimine HRM-is**

HRM süsteemid on viimase 20 aasta jooksul märkimisväärselt arenenud, keskendudes AI-le. [13] Digiajastu buumi tingimustes on tehisintellekti mõju muutmas ettevõtete ja personaliosakondade funktsioone. Inimlikud oskused on võrreldes AI omadustega kõrvale nihkunud, et ehitada parem tulevik. [10]

Tehisintellekti saab klassifitseerida sõltuvalt funktsiooni tüübist ja vastavast rakendusest:

- 1) Automatiseeritud tehisintellekt (nt digitaalsed nutikad assistendid ja vestlusrobotid) täidab automatiseeritud reeglipõhiseid ülesandeid, mida nimetatakse rutiinseks tegevuseks, mis vabastab töötajate aega, et pühendada aega loominguliste ülesannete täitmiseks.
- 2) Abistatud tehisintellekt (nt soovitusüsteemid) aitab teha andmepõhiseid otsuseid, analüüsides ja tuletades mitmest heterogeense suurandme voost uusi teadmisi.
- 3) Täiustatud intelligentsus (nt kõnetuvastussüsteemid ja visuaalse kujutise töötlemine) võib igas olukorras aidata otsus vastu võtta.
- 4) Autonoomne tehisintellekt (isejuhtivad sõidukid, robotid ladudes, robotkelnerid) kohanduvad ümbritseva keskkonnaga ilma inimese sekkumiseta (samas vajab inimtööjõudu kavandamiseks, arendamiseks, juhtimiseks ja haldamiseks). [14, 15]

AI on avaldanud positiivset mõju sellistele valdkondadele nagu värbamis- ja juhtimisprotsess [4]. Tehisintellekt võib olla kasulik töönoute kirjeldamisel, leidmaks sobivaimad kandidaadid; teostada tunnete ja emotsioonide analüüs, et jälgida ettevõttega liituvaid uusi töötajaid ja nende motivatsiooni; toetada värbamisotsuseid läbi sõelumise ja profiilide sobitamise töörollidega; saada ligipääs ulatuslikumale kandidaatide

andmekogumile ning vähendada erapoolikust, kõrvaldades subjektiivsed kriteeriumid; prognoosida töölt puudumist, et võimaldada töötajate tööle jäämist läbi individuaalsete ennustuste; toetada otsuste tegemist meeskonna moodustamise nimel. [16-21]

Personaliosakonnad on viimasel aastakümnel keskendunud ühele keerukale skeemile, mis aitaks kaasa värbamisprotsessile alates võimaliku kandidaadi leidmisest kuni uue töötaja töölevõtmiseni. Kuna aga konkurents kõrge kvalifikatsiooniga töötajate pärast on tihe, on olemasolevate tarkvarade võime otsida ja leida parimad kandidaadid piiratud. [13]

Tehisintellektile keskendunud personalijuhtimise praktikatel on suur potentsiaal tõsta töötajate tulemuslikkust, talentide arendamist, õppimist ja arengut ning töötajate hoidmist, aidates samal ajal vähendada töötajate ringlust. [11] Uuemad tarkvarad põhinevad tehisintellektil, suurandmetel ja alternatiivsetel uuenduslikel tehnoloogiatel. Nende eesmärk on mitmete saavutuste tõhustamine või täielik automatiseerimine, värbamiskulude alandamine või parimate kandidaatide leidmise kultuuri reformimine. [13]

Värbamisel on kõige aeganõudvam osa otsimine ja läbivaatamine. Tehisintellekt aga kiirendab värbamisprotsessi, pakkudes automatiseeritud funktsioone ja muutes niimoodi värbaja tööd efektiivsemaks. E-värbamisel kasutatav veebipõhine tehnoloogia aitab ettevõtetel meelitada ligi täiendavalt tööjõudu kogu riigi või maailma ulatuses. [13]

Üheks kõige olulisemaks teguriks värbamisel on kandidaadiga usaldussuhte loomine ja säilitamine. Täiustatud arvutiteaduse lahendused aga kasutavad kohandatud algoritme, mis on loodud selleks, et siduda töö tulemuslikkuse näitajad potentsiaalse kandidaadiga, kes sobiks kõige paremini ja kellel on need omadused kõige paremini välja toodud. Selle eesmärk on sageli määrata kindlaks nõustatud lähenemine värbajate jaoks kas ettevõttesiseselt või konsultatsiooni pakkuvates ettevõtetes. [13]

Kui kandidaadile on tehtud tööpakkumine, kulub temal vastamiseks tavaliselt 2 nädalat kuni 1 kuu sõltuvalt etteteatamisperioodist. Selle aja jooksul loobuvad mõned kandidaadid tööpakkumisest. Tehisintellekt võib olla abiks selliste kandidaatide kaasamisel ja nende jälgimisel, et suurendada tööpakkumise aktsepteerimise tõenäosus. [6] Kui sobiv kandidaat on tööpakkumise siiski vastu võtnud ning ettevõttega liitunud, on tal vaja läbida kohanemisprogramm, mida pakub personalijuht, tutvustades ettevõtet,

selle kultuuri, põhimõtteid ja protsesse. AI võiks selle funktsiooni üle võtta, pakkudes uuele kandidaadile informatsiooni ja vajalikke ressursse. [10]

Tegelikkuses on uue tarkvara integreerimine keeruline väljakutse eriti juhul, kui tegemist on süsteemiga, milles on tuhandete inimeste isiklikud- ja äriandmed. Riskide maandamiseks peaksid ettevõtted alati enne tarkvara kasutuselevõttu määrama turbetestimise ressursid, samuti ka probleemipõhised andmeturbejuhid töötajate jaoks. [13] Automatiseeritud süsteemi projekteerimisel ja rakendamisel tuleb jälgida nõudeid ja arvestada järgmiste omadustega:

1. Kiirus – vähendamaks automatiseeritud toimingute sooritamise kasutajate ajakulu, mälukulu, kõvaketta mälukulu.
2. Vastavus – range vastavus, mis on kinnitatud üksikisiku pädevusega, välja arvatud juhud, kui muudatused toovad kaasa automatiseeritud süsteemi parema jõudluse, kui oli enne plaanitud.
3. Andmete esituse struktureerimine – andmebaasis sisalduv teave peab olema struktureeritud nii, et selle kasutamiseks vajalikke arvutusressursse oleks optimaalselt kasutatud.
4. Ergonoomika – liides peaks olema kasutajatele intuiitselt arusaadav ilma erilise väljaõpeta. [7]

Sellelgi poolelt on inimeste peamine mure see, kuidas tehisintellekt näitab oma mõju töö kasvule erinevates sektorites üle kogu maailma [5]. Inimesed on murelikud selle pärast, et tehisintellekti pärast kaotatakse üha enam töökohti. See on kahtlemata raske üleminek, kuid oleme faasis, kus kellelgi ei ole võimalik peatada AI pealetungi. [10]

Tegelikkuses aga ei kõrvalda arenev tehnoloogia inimesi täielikult. AI ülesanded võivad mõjutada enamus töötajaid, samal ajal on personalijuhtidel ja ettevõtetel vajadus keskenduda oma tööjõuvajadustele ja tulemustele. [5] Kuna tegemist on tugevalt andmepõhise tehnoloogiaga, siis tekib vajadus kõikide andmete valideerimiseks ja täpsuse kontrolliks, võttes arvesse andmete erinevusi ja puuduvate väärtuste olemasolu. Lisaks on lõpliku otsuse tegemine värbaja töö, kuna masin pakub vaid võimalikke lahendusi, toetudes andmetele. [22] Uute tehnoloogiatega kohandamine on suure nõudlusega pädevus. Tehnoloogia loob tavaliselt töökohti teises sektoris, kus masinad



muutuvad inimestest targemaks. Inimesed, kes saavad juhendaja, tõlgi ja toetaja rolli, täiendavad kognitiivse tehnoloogia ülesandeid, tagades masinate töö tõhusust kui ka vastutust. [10]

Kokkuvõttes kasutab enamik ettevõtteid üha enam AI-ga seotud lähenemisviise värbamisel [5].

AI-d eristab tavarakendusest kolm tegurit: kiire arvutus, täpsed andmed ja keerukad algoritmid. Peamised AI-süsteemid parandavad rutiinsete toimingute täpsust ja usaldusväärsust algoritmiga, mis ühendab andmete kvaliteedi kiirete arvutusressurssidega. [5] HRM süsteemi üha ulatuslikum integreerimine AI-ga on ettevõttele kasulik, kuna võib suurendada üldist juhtimistõhusust ja parandada otsuse langetamise kvaliteeti [22].

### **2.3 Tehisintellektil põhinevad lahendused värbamisel**

Algoritmide kasutamine selliste ülesannete täitmiseks, mis tavaliselt nõuavad inimeste teadmisi, eeldab tehisintellekti. See tähendab, et andmete prognooside kirjeldamiseks, tõlgendamiseks ja kujutamiseks luuakse algoritmid. See hõlmab ka süsteemi hooldust, uute rakenduste arendamist ja edendamist aja jooksul. [5]

Vaatamata sellele, kui professionaalne on personalispetsialist, võivad nad ikka olla teadlikult või alateadlikult erapoolikud, mis võib omakorda avalduda intervjuudes või otsuste langetamisel. Sellega seoses on ettevõtetel, kes ei soovi inimfaktori mõju tõttu kaotada talente, võimalus kaaluda „pimesi palkamise rakendust“. Pimevärbamise eesmärk on muuta kandidaat võimalikult anonüümseks ja jätta värbajale ülevaatomiseks vaid tema oskused ja pädevused. See tehnoloogia võib osutada elujõuliseks vahendiks mitmekesisusele orienteeritud organisatsioonide jaoks, kuna see on kasulik rassismi vältimiseks, ilma et see muudaks keeruliseks värbamise kui mehhanismi või tooks kahju eelarvele. [13] Ka Eestis on mõeldav sellise tehnoloogia kasutamine just keeleliste eelistuste tõttu.

N.Ashwini ja A.Patil pakkusid välja kandidaatide kaasamise võimalikkust. Kui kandidaat kandideerib tööle, võtab temaga ühenduse loomine veidi aega selle tõttu, et töötaja ei jõua otsekohe kirjutada kandidaadile teiste ülesannete tõttu. Kandidaat peab seetõttu ootama teadmatuses. AI abil on selles olukorras võimalik saata kandidaadile automatiseeritud e-

kirju, mis kaasavad kandidaadi otsekohe ning annavad neile teada, et nad ei ole unustatud. [10]

Personalispetsialistid töötlevad regulaarselt palju nii tulevaste kui ka olemasolevate töötajate andmeid. Küll aga vaatamata sellele, et nad on varustatud kirjeldavate analüütikatööriistadega, tõlgendavad nad toiminguid iseseisvalt ja manuaalselt. See-eest aga võimaldab ML abil ennustav analüütika tarkvara hankida värbajatel täpseid tulevikuprognose ja teha oma töö erinevates valdkondades teadlikumaid valikuid. [13]

Eelnimetatud funktsioonist võiks olla kasu ka töötajate omavaheliste suhete reguleerimisel. Tänapäeval lahendab personalijuht enamiku töötajate probleemid nagu puhkus, lisatasud, maksud. AI-d saab kasutada vestluse, virtuaalse ruumi või e-kirjade abil suhtlemiseks ning juhul, kui probleem ei ole lahendatud või läheb küsimus keeruliseks, siis broneeritakse personalijuhi ja töötaja vaheline kohtumine. [10] Sarnast funktsiooni võiks korraldada ka vestlusrobot, kes suhtleb töötajaga.

Vestlusrobot säästab värbajate aega, tagades samal ajal, et ükski CV ega kandidaat ei jääks süsteemi sisestamata. Kuna virtuaalsed assistendid on muutunud väga populaarseks nii era- kui ka tööelus, eelistavad nendega harjunud kandidaadid kiiret reageerimist inimkontaktile. Üheks selliseks AI näiteks on vestlusrobot Mya [23]. Selle ülesanneteks on inimese vastustest sisulise teabe kogumine, konteksti ja keeruliste väidete mõistmine. Samal ajal õpib see vestlusrobot miljonitest interaktsioonidest, parandades selle abil oma vastuste täpsust. Teiseks näiteks on Hiretual [24], mis aitab leida värbamislahendusi 40+ platvormi, 700+ miljoni kandidaadiprofiili ja 100+ miljoni ametijuhendi hulgast. Sellel on ka kaasamislahendused, mis võimaldavad värbajatel luua sujuvalt kandidaatide kanaleid, suurendades nii värbaja tööefektiivsust ja kandidaatide kaasamist. Textio [25] omab täiendatud kirjutamislahendusi, mis aitavad ettevõtetel rääkida samas keeles, mis kandidaadid, mis tõstab värbamisprotsessi tõhusust. Sellel on mitu funktsiooni:

- 1) Textio Flow võimaldab kirjutada uue töökuulutuse minutiga.
- 2) Töökohtade Skoor ennustab, kui tõhus on töökuulutus.
- 3) Soolise Eelarvamuse Mõõdik annab märget juhul, kui värbajal esineb sooline erapoolikus värbamisel ning pakub alternatiivseid võimalusi laiema kandidaatide hulga koostamiseks.

- 4) Keskraamatukogu, mis on kõikide töölevõtmise dokumentide ja võtmefraaside hoidla, aitab ettevõtetel olla järjepidev ja kooskõlas ettevõtte kultuuriga. [13]

Tehisintellektil töötav talentide taasavastamise tööriist automatiseerib CV uurimist. See analüüsib olemasolevaid töökirjeldusi ja CV-sid ning leiab kõige sobivamad kandidaadid ulatuslikust andmebaasist nende hariduse, oskuste ja muude määratletud atribuutide põhjal. [13] Üheks selliseks näiteks on talentide otsimine ja leidmine, kus AI oskab töödelda teatud arvu kandidaate, et leida nende hulgast parim. Sellist oskust kasutades säästab ettevõtte aega ja valib tõenäoliselt tööle õige inimese, kuna masin oskab hinnata selliseid omadusi nagu väärtused, oskused, kogemused. [4] Taaskaasamise abil pakub AI mõnda kandidaati uuesti läbi vaadata, kui intervjuerimise faas on juba läbi ja tööpakkumine suletud. [10]

### **3 Tarkvara analüüsimine AI ja automatiseerimise seisukohast**

Antud peatükis analüüsib autor Vincere värbamistarkvara selle tehisintellekti olemasolu ja kasutajasõbralikkuse seisukohast. Tarkvarasse on autoril juurdepääs, kuid isiklike andmete kaitsmise seadusest tulenevalt ei jaga autor selles töös tarkvara liidest. Juurdepääsu jagas küsitletava ettevõtte tegevjuht.

#### **3.1 Vincere tarkvara tutvustus**

Vincere on pilvepõhine värbamisplatvorm, mis aitab ettevõtetel hallata kogu värbamisprotsessi ning pakub oma klientidele mitmeid erinevaid teenuseid: taotlejate jälgimise (ATS) ja kliendisuhete juhtimise (CRM) süsteem; täiuslik tööportaal, mida on võimalik kasutada oma rakenduses; lepingute haldamise süsteem; tehisintellekti abil loodud värbamisanalüütika; mitmekanaliline koostöö-, suhtlus- ja automatiseerimiskeskus; automatiseeritud intervjuude loomise süsteem. [1] Magistritöö kontekstis keskendutakse Vincere ATS/CRM ja tehisintellekti funktsioonidele.

Kuna Vincere on loodud eelkõige personaliosakonna poolseks kasutamiseks, siis ei ole võimalik selles uurida kandidaatide interaktsiooni süsteemiga. Töö autor keskendub nendele funktsioonidele, mida personalitöötajad kasutavad oma töös ning mis võiksid muuta nende töö efektiivsust suuremaks. Uuritud tarkvarasse on sisse ehitatud mitmed masinõppel põhinevad funktsioonid, milleks on:

1. CV analüüs – Vincere pakub funktsiooni, mille abil on võimalik üles laadida olemasolev CV fail ning info sellest failist kandub automaatselt üle süsteemi, kus kasutaja saab selle vajadusel üle kontrollida ja/või täiendada ning salvestada.
2. Sobivate kandidaatide leidmine – kandidaatide profiilide analüüsimine ja potentsiaalsete vastete leidmine avatud töökohtadele, tuginedes oskustele, kogemustele ja muudele teguritele. Selline funktsioon aitab värbajatel leida kandidaadid, kes manuaalsel otsingul võisid kahe silma vahele jääda.
3. Sarnaste kandidaatide leidmine – juhul, kui vajaliku kandidaadi profiil ei ole aktiivne, on kinnitamata või on mõni muu põhjus, miks ei tohi antud kandidaadiga ühendust võtta, siis pakub süsteem välja kandidaate, kelle profiili info on esimesega võimalikult sarnane.

4. Sobivate tööpakkumiste leidmine – kandidaadi profiili info analüüsimine ning vastavalt sellele võimalike sobivate tööpakkumiste leidmine.
5. Automatiseeritud tööpakkumine – töökuulutusfunktsioon, mis võimaldab värbajatel ühe hiirevajutusega avaldada töökuulutust mitmel töökohal ja sotsiaalmeedias.
6. Edasijõudnud otsing – lihtotsingust keerulisem otsing, mis võimaldab teostada täpsemat otsingut objektide (kandidaate, tööpakkumisi, ettevõtteid, kontaktisikuid) leidmiseks, kasutades selleks erinevaid algoritme.
7. Ennustav analüütika – andmete analüüsimine ja nende abil värbamistrendidest, kandidaatide käitumisest ja muudest olulistest mõõdikutest ülevaate andmine. Kuna antud kasutajal ei olnud vajalikud sätted AI treeneri funktsiooni aktiveerimise jaoks tehtud, siis antud töö raames ei keskendunud autor selle analüüsimisele.
8. Vestlusrobot – kandidaatidega suhtlemine ja levinud küsimustele vastamine.

Töö autor proovis süsteemi testimise käigus kindlaks teha, kuivõrd on Vincere funktsioonid kohandatud eestikeelseks kasutamiseks. Järgnevalt analüüsib autor kirjeldatud funktsioone ükshaaval.

### **3.1.1 CV analüüs**

Kandidaadi profiili loomisel on võimalik importida CV, millest süsteem loeb välja vajalikud andmed ning täidab nendega vastavad väljad. Failide üleslaadimiseks sobivad failide formaadid on järgmised: doc, docx, pdf, rtf, xls, xlsx, html, htm, msg, mht.

Süsteemis on võimalik luua ainult „kiiret“ kandidaadi profiili, milles on piiratud kogus väljasid võrreldes kandidaadi täisprofiiliga. Peale „kiire“ profiili salvestamise on võimalik andmed käsitsi juurde lisada. See on ka teine põhjus, miks ei ole võimalik täismahus CV-st infot välja lugeda.

Eelnimetatud „kiire“ profiili loomise käigus on kohustuslikud järgmised väljad: eesnimi, perekonnanimi, põhiline e-mail, kandidaadi allikas, valuuta, kas soovib kohtuda või mitte. Vabatahtlikult täidetavad väljad on: eelistatav nimi, aadress, töö nimetus, tööandja, põhiline telefon, tootmisharu, alamtootmisharu, funktsionaalne ekspertiis,

alamfunktsionaalne ekspertiis, oskused, võtmesõnad, talentide kogumid, märkused, tööliik, palga tüüp (kas aastane või igakuine), aastane palk, soovitud igakuine palk, soovitud aastane palk, sünniaeg, sugu, etteteatamisaeg päevades, *LinkedIn* profiili link, *Xing* profiili link, kandidaadi omanik, kaubamärgid, link olemasolevale kontaktile (või loo uus).

Uurides *cvkeskus.ee*, *cvonline.ee* või Töötukassa poolt loodavaid CV-sid, ei ole seal mõndasid ülal toodud välju esitatud, seega ei saa suure tõenäosusega ka „kiiret“ profiili täielikult andmetega täita. Põhiprofiilis on igal kandidaadil vahelehed: detailid, töö ajalugu ja märksõnad, sotsiaalne ja oskused, kompensatsioon, haridus ja viited, kohandatud väljad ja teised. See tähendab, et kõik ülejäänud andmed peaksid olema täidetud käsitsi, mis on värbaja jaoks suur ajakulu, ettevõtte jaoks aga nii aja- kui ka rahaline kulu.

Autoril olid tööportaalidest alla laetud ning ka käsitsi kandidaatide poolt koostatud CV-d, mida saatis HR Agency OÜ tegevjuht ning oli proovitud neid importida süsteemi ja uurida, milliseid andmeid suudab mudel failist väljad lugeda. Tabel 1 loob ülevaate sisestatud failide andmete täpsusest. Tabelisse on sisestatud vaid need väljad, mida mudel on mõnedel või enamus juhtudel failist välja lugenu ning mis on personalitöötaja jaoks olulised andmed. Kokku oli sisestatud 75 CV-d, millest 30 oli üles laetud portaalist *cvkeskus.ee*, 13 oli portaalist *cvonline.ee* ning ülejäänud olid kandidaatide endi koostatud, millest üks oli ka muukeelne ning oli mitmeid erinevate elementidega visualiseeritud faili. Failide formaadid olid pdf, doc ja docx. Analüüsi tulemusena tegi töö autor järgmised järeldused:

1. Õiget ja täpset aadressi ei ole mudel võimeline välja lugema. Mõnel juhul oli aadressi välja sisestatud linn, kuid linnana võis mudel kasutada ka sünnilinna.
2. Kandidaatide poolt koostatud CV-dest on nime ja perekonnanime leidmise täpsus antud CV-de hulgast 84%, samal ajal tööportaalidest imporditud CV-de puhul on täpsus 67%.
3. Mudel on võimeline antud CV-de hulgast 92% ulatuses kandidaatide emailid üles leidma ning õigesse välja sisestama.

4. *CVkeskus.ee* tööportaalist imporditud CVdest loeb mudel ebatäpselt sünniaja välja, vaid 9 juhul 30st. Autor põhjendab seda sünniaja sisestamise viisiga – kuu sisestamisel on kasutatud eestikeelset kuu nimetust ning mudel ei tunne seda ära, välja arvatud juhtudel, kui eestikeelne kuu nimetus on sama, mis inglisekeelne.

Tabel 1. Andmete lugemise täpsus CV-lt, kus numbrid näitavad õigesti loetud andmete CV-de arvu; sulgudes olev arv näitab, mitmel CV-l oli antud väli puudu. (autori koostatud)

Allikas	Cvkeskus.ee	Cvonline.ee	Ise koostatud	Ise koostatud ja visuaalsete elementidega	Muukeelne (inglisekeelne)
<b>CV-de arv</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Eesnimi</b>	17	12	23	4	1
<b>Perekonnanimi</b>	18	12	24	3	1
<b>E-mail</b>	30	8	24 (+3 puudu)	4	0
<b>Aadress</b>	0	0	0	0	0
<b>Amet</b>	4	1	0	0	0
<b>Tööandja</b>	7	3	1	1	0
<b>Telefoni number</b>	12	8	26	3	0
<b>Oskused (võtmesõnad)</b>	16	5	2	1	0
<b>Sünnikuupäev</b>	9 (+1 puudu)	2 (+9 puudu)	19	2 (+1 puudu)	1
<b>Sugu</b>	27	12	23	4	1

Kuna Vinceris on CV-de lugemise masin õpetatud suure tõenäosusega inglisekeelsetel andmetel, siis ei ole eestikeelsete andmete lugemisel masin kuigi täpne. Ühe inglisekeelse CV pealt oli mudel võimeline välja lugema vaid nime, perekonnanime, sünnikuupäeva ja soo, mis ei olnud kuigi täpne tulemus.

### 3.1.2 Sobivate kandidaatide ja tööpakkumiste leidmine

Tööpakkumiste otsimine, samuti ka edasijõudnud otsing ja kandidaatide otsimine põhineb *boolean* loogikal, mis tähendab, et rakendus filtreerib välja teatud tulemused võtmesõnade olemasolu või puudumise põhjal, kasutades operaatorit „AND“ või „OR“.

Toetudes Vincere koduleheküljelt saadud informatsioonile, kasutatakse otsingumootorina lisaks AI lahendusele ka Apache *SOLR* otsinguplatvormi. Viimane on tarkvara, mille peamisteks funktsioonideks on täistekstiotsing, vastete esiletõstmine, lihvitud otsing, reaajas indekseerimine, dünaamiline klasterdamine, andmebaaside integreerimine, NoSQL funktsioonid ning dokumentide haldamine [26,27].

Teatud töökuulutused võivad olla sobivad ja meelitada ligi sadu või tuhandeid kandidaatide avaldusi, mis muudab värbaja ülesande väga keeruliseks, kuna nõuab aega, et kõik avaldused läbi vaadata [28].

Tehisintellekti kasutades otsib süsteem kogu andmebaasi seast kandidaadid, mis sobivad kokku antud tööpakkumisega. Vincere kasutab väljades märksõnu ja oskuseid nii tööpakkumise kui kandidaadi loomisel ning nende abil arvutab välja, kuivõrd üks sobib teisele. Kuna nii kandidaatide kui ka tööpakkumiste otsimise algoritm on tarkvaras sarnane, siis otsustas töö autor testida läbi korraga mõlemad funktsioonid.

Kandidaadi jaoks võimalike sobivate tööpakkumiste leidmiseks tuleb avada selle kandidaadi profiil ning valiku „*Actions*“ alt valida „*Find suitable jobs*“. Sarnane tee on ka tööpakkumise jaoks kandidaatide leidmiseks – tuleb avada tööpakkumise lehekülg ning valiku „*Actions*“ alt valida „*Auto match*“.

Testimise eesmärgil on rakendusse loodud kandidaat nimega „*Test*“ ning profiil oli täidetud vaid kohustuslike väljadega, milleks olid nimi, perekonnanimi, email ja allikas. Ülejäänud väljad olid täidetud vaikimisi andmetega/valikutega. Olemasolev info kandidaadi profiilis ei omanud statistilist tähtsust ning esimese etapina vaatas autor, milliseid töid pakutakse sellise profiiliga kandidaadile.

Testimise eesmärgil oli loodud ka tööpakkumine nimega „*Test Teacher*“. Kuna autori eeldus on, et mudelid on treenitud inglisekeelsetel andmetel, siis antud algoritm võib toimida paremini, kasutades inglisekeelseid andmeid. Tööpakkumise asukohaks oli valitud Tallinn, kategooriaks „*Education and Training*“ ning „*Skills/Keywords*“ välja olid sisestatud järgmised võtmesõnad: „*University*“, „*master's degree*“, „*TalTech*“, „*IT*“, „*expertise in AI*“. Töö tüüp oli vaikimisi püsiv ja täistööaeg.

Kandidaadile oli pakutud 17 erinevat võimalikku töökohta, mille nimetus, ettevõtte, aadress, kategooria, töö tüüp olid erinevad, sobivus 100% kõikide jaoks ning seost nende

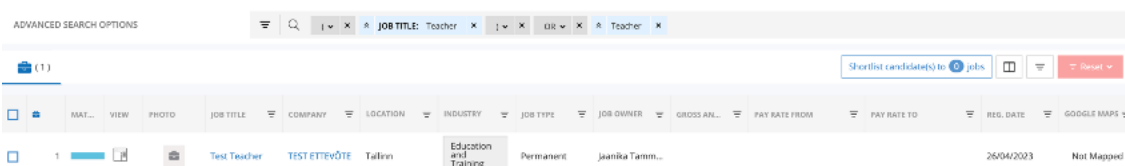


vahel leida ei õnnestunud. Need on ühtlasi ka kõik avatud tööpakkumised, mis süsteemis hetkel on.

Järgnevalt algas profiili ja tööpakkumise andmetega täitmine ning valiku kitsendamine, et aru saada, milliste kriteeriumite alusel pakub Vincere kandidaadile töökohti. Esialgu valis autor kandidaadi eelistatud töö tüübiks püsiva ja täistööajaga töökohta, mis pakutavate tööde arvu ei vähendanud. Samuti ei olnud erinevust peale soo, sünnipäeva sisestamist, kuigi autor leidis olemasolevate tööpakkumiste seast selliseid, kus võtmesõnadeks oli „mees“, „naine“. Järgnev leht, kuhu suunatakse kasutaja selleks, et vaadata sobivaid tööpakkumisi, sisaldab ka otsinguriba, kuhu saab sisestada võtmesõnu ning otsida nende abil või on võtmesõnad juba sisestatud vastavalt profiili andmetele. Antud juhul ei olnud otsinguribas ühtegi sõna ning seega olid pakutud kõik samad töökohad, kuigi nende töö tüübid olid erinevad: püsiv, ajutine, lepinguline.

Autor proovis lisada aadressi ning valis selleks erinevad vormid: ainult linn, tänav ja linn, ainult maakond, linn ja maakond, riik. Otsinguribasse oli aadressi sisestamise järgselt tekkinud võtmesõna vastavalt sellele, mis oli aadressi välja sisestatud. Kui aadress oli „Estonia“, siis leidis mudel kandidaadi jaoks 5 võimalikku tööpakkumist, mille asukohad olid ka Eestis. Kui sisestada „Tallinn“, siis pakkus ühte töökohta, millel ei olnud aadressi sisestatud. Üldiselt on kõik süsteemi sisestatud tööpakkumised asukohaga Eestis, täpsemalt Harjumaal.

Järgnevalt lisas autor kandidaadi töökogemuse hulka töö nimega „Teacher“, mis eeldatavalt võiks kandidaadile pakkuda nüüd ka töö, mille nimetuses või võtmesõnade hulgas on sama sõna ning ka tööpakkumise juures võiks leida kandidaate, kellel on töökogemus õpetajana. Kuna aadress kitsendas valikut, otsustati see ära kustutada. Joonis 1 näitab, millised otsinguparameetrid tekkisid otsinguribasse. Sobivus oli seejuures 100%. Teiselt poolt ei pakutud seda kandidaati antud tööpakkumisele *Auto match* funktsiooni juures.



MAT...	VIEW	PHOTO	JOB TITLE	COMPANY	LOCATION	INDUSTRY	JOB TYPE	JOB OWNER	GROSS ANL...	PAY RATE FROM	PAY RATE TO	RES. DATE	GOOGLE MAPS
<input type="checkbox"/>			Test Teacher	TEST ETTEVÕTE	Tallinn	Education and Training	Permanent	Jaanika Tamm...				26/04/2023	Not Mapped

Joonis 1. Otsingu tulemus töökogemuste sektsiooni "Teacher" sõna sisestamise järgselt.

Järgnevalt kustutas autor töökogemuse ning lisas „*Skills*“ välja võtmesõna „AI“, mis andis ka otsingu tulemuseks otsitava test töökoha. Küll aga eelmise võtmesõna kustutamine ja asendamine väljendiga „*Artificial intelligence*“ ei andnud oodatavaid tulemusi ning tööpakkumist ei olnud sobivate hulgas, mis tähendab, et mudel ei mõista lühendite tähendust. Ka tööpakkumisele seda kandidaati ei pakutud.

Peale seda täiendas autor kandidaadi hariduse infot, lisades haridusasutuseks „TalTech“ ning õppekavaks „IT“, mis ei mõjutanud otsingut.

Keele välja kandidaadi profiilis lisas autor „*English*“ ning tasemeks „*Intermediate*“, samal ajal lisades tööpakkumise välja „*Skills/Keywords*“ „*Intermediate English*“, mis ei näidanud seda tööpakkumist kandidaadile ning kandidaati tööpakkumise juures, samas aga leiti kandidaadile teised tööpakkumised, kuhu võtmesõnadeks oli sisestatud „Inglise keel“. Proovides erinevaid viise võtmesõnade sisestamiseks („*English*“, „Inglise keel“, „*Intermediate*“), ei andnud otsing ikka oodatavaid tulemusi.

### **3.1.3 Sarnaste kandidaatide leidmine**

Sarnaste kandidaatide otsing võimaldab leida kandidaate valitud kriteeriumide alusel, kelle profiili info ühtib otsingusõnadega. Joonis 2 näitab hüplikakent, mis tekib, kui kandidaadi profiilis nupu „*Actions*“ all valida „*Find similar candidates*“.

Default Operator is "OR", [click here](#) to switch to "AND"  Show Operators

<input type="checkbox"/> Job title Reset	<input type="text" value="Add job title and press enter"/>
<input type="checkbox"/> Skills   Keywords Reset	<input type="text" value="Add Skills or Keywords and press enter"/>
<input type="checkbox"/> Industry Reset	<input type="text" value="Add industry"/>
<input type="checkbox"/> Sub Industry Reset	<input type="text" value="Add sub industry"/>
<input type="checkbox"/> Functional Expertise Reset	<input type="text" value="Add functional expertise"/>
<input type="checkbox"/> Sub Functional Expertise Reset	<input type="text" value="Add sub functional expertise"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Current Address Reset	<input type="text" value="Estonia x Add City and/or State."/>
<input type="checkbox"/> Text Reset	<input type="text" value="Add keyword to search resume"/>

Joonis 2. Sarnaste kandidaatide otsimine.

Otsing töötab samuti *boolean* põhimõttel. Aadressi väli on profiili infost välja loetud, prooviti teostada otsing ainult antud ühe sõnaga. Tulemuseks oli kogu kandidaatide nimekiri. Samuti ka võtmesõnaga „Teacher“ pakkus süsteem kõiki samu kandidaate, kelle sobivus oli kas 100% või 98.96%. Autor proovis veelgi kitsendada otsingut, valides võtmesõnadeks „IT“, „*expertise in AI*“ ja „*English*“ ning kasutades operaatorit „OR“, mis tähendab, et kui on teise kandidaadi infost leitud kasvõi üks otsingu sõna, siis kuvatakse ta leitud kandidaatide nimekirjas. Siinjuures ilmus samuti kogu kandidaatide nimekiri, kuid sobivuse erinevus kandidaatide vahel oli rohkem märgatav. Kandidaadil, kelle sobivus oli 100%, leidis autor kaks ühtivat sõna viiest. Seejuures kandidaadil, kelle sobivus oli 46.64%, leidis autor vaid ühe sobiva sõna.

### 3.1.4 Automatiseeritud tööpakkumine

Tööpakkumiste läbivaatlus ja täitmine on keeruline ja aeganõudev ülesanne. Nende käsitsi täitmine seega takistab ettevõtte laienemist [28].

Tööpakkumise lisamine toimub samal põhimõttel, nagu ka kandidaadi lisamine. On võimalus lisada töö kas käsitsi või importida failist. Kohustuslikeks väljadeks on siin ettevõtte nimi, ettevõtte kontaktisik, tööpakkumise nimetus, töö kategooria, töötajate arv, töö tüüp. Sõltuvalt valitud töö tüübist ilmuvad kasutajale teised vabalt täidetavad väljad.

Töö autoril olid olemas mõned tööpakkumised failidena, mida oli võimalik kasutada *Vinceresse* importimiseks. Küll aga ei õnnestunud ühtegi välja eeltäita nende failide abil. Kõik failid oli eestikeelsed ning nende struktuur oli ühene, sisaldades järgmisi välju: tellimuse esitamise kuupäev; kontaktisik; ametinimetus; töö tegemise asukoht; tööliste arv; töö ajutise iseloomu põhjendus; töövaatluse võimalus; rendiperiood; kuutasu või tunnitasu(bruto); töötaja(te) tööaeg (graafik); töökeel; töötaja(te) transport; töötaja(te) tööriided; töötaja(te) ametijuhend(id) või tööülesannete detailne kirjeldus; nõuded töötaja(te) tervisele, teadmistele, oskustele, võimetele ja isikuomadustele; arenguvõimalused ettevõttes; lisainfo. Autori eeldus oli, et Vincere tunneb ära tööpakkumise nimetuse ja töötajate arvu. Kuna just sellise struktuuriga tööpakkumise lehte kasutavad antud ettevõtte töötajad oma tööpakkumiste postitamises erinevatel platvormidel, siis on tõenäoline, et faili importimise võimatus lisab värabajale tööd juurde, kuna kogu info peab ta käsitsi tarkvarasse sisestama. Ka on see tõend, et keelelist kohanemisvõimet mudelil ei ole.

### 3.1.5 Edasijõudnud otsing

Vincere võimaldab lisaks lihtotsingule ka edasijõudnud otsingut, samuti põhineb osaliselt *boolean* loogikal. Põhilised funktsioonid, mis teevad selle otsingu võimalikuks ning mille kirjeldus on ka leheküljel kasutaja jaoks olemas:

1. Automatiseeritud *boolean* operaatorite kasutamine – fraasi sisestamisel otsinguribasse tekivad automaatselt sellele jutumärgid, mis võimaldab teostada otsingut täpsemalt. Vaikimisi operaator erinevate otsingusõnade jaoks on „*OR*“, mida on lihtne muuta, vajutades sellele ja valides sobiva variandi: „*AND*“, „*NOT*“, „(, ja ,)“ vahel.
2. Ebaselge otsing – see funktsioon aitab täpsustada otsingut juhul, kui märksõna oli valesti kirjutatud või kui andmebaasis on kirjavigu, samuti Briti ja Ameerika kirja pildi erinevuse korral, kui antud töö raames ei oma viimane tähtsust. Selle jaoks tuleb otsitava sõna lõppu lisada sümbol „~“, mis annab süsteemile sisendi, et tuleb otsida sarnase kirja pildi või tähendusega sõna.
3. Metamärgi otsing – funktsioon otsib sõnatüve järgi kõiki sõnu, mis on ühesuguse tüvega. Otsingusõna järel tuleb lisada sümbol „\*“ ning otsingu tulemusena leiab süsteem objektid, milles sisaldub antud sõnatüvi. See toimib ka siis, kui lisada “\*“

sõna ette – sel juhul leitakse sõnad, mille eesliide on erinev, kuid sõnatüvi on sama.

4. Nulli otsing – otsingut kasutatakse puuduvate väljade leidmiseks. Selleks tuleb otsingusse sisestada otsitav väli ning lisada selle väärtuseks „*is null*“.
5. Sobivuse veerg – automatiseeritud visuaalne indikaator, mis näitab, kui hästi sobib otsitav objekt otsingu tingimusega. Vinceris oli lisainfot ka algoritmi kohta, mida kasutatakse skoori loomisel. Selleks on TF-IDF ehk terminite sageduse – dokumendi hindamismudeli variatsioon. TF-IDF on *NLP*-s laialdaselt kasutatav statistiline meetod. See näitab dokumendis oleva termini olulisuse ja dokumentide kogumiku suhtarvu. Dokumendis olevad sõnad teisendatakse tähtsuse numbriteks ning igale sõnale määratakse skoor, korrutades sõna terminisageduse (TF) dokumendi pöörsagedusega (IDF). [29]

Edasijõudnud otsingut võib teostada nii kandidaatide, tööpakkumiste, ettevõtete, kontaktisikute kui ka *LinkedIn* kasutajate otsimiseks. Kandidaatide otsingul pakub süsteem lisafiltreid, kus erinevate kategooriate puhul näidatakse olemasolevaid võtmesõnu ja kandidaatide arvu, kelle profiilis on need võtmesõnad olemas. Kategooriateks on oskused, amet, tööstusharu, töökogemus aastates, töökogemus valdkonniti, vanus, tööandja. Selline otsing välistab null-tulemuse saamist, kuna pakub võtmesõnu vaid andmebaasis olemasolevate seast. Samas võimaldab see kitsendada otsingut vastavalt värbaja vajadusele: näiteks kui on vaja leida kandidaat, kellel on töökogemust antud vallas või kellel on vajalikud oskused olemas.

Otsinguribale vajutades on lisaks loodud mugav võimalus otsida kandidaate, kes on teatud töökohale kandideerinud ning nende edusammud tööpakkumise siseselt (Joonis 3).

Joonis 3. Edasijõudnud otsing, mis võimaldab välja filtreerida kandidaate tööpakkumise põhiselt.

### 3.1.6 Vestlusrobot

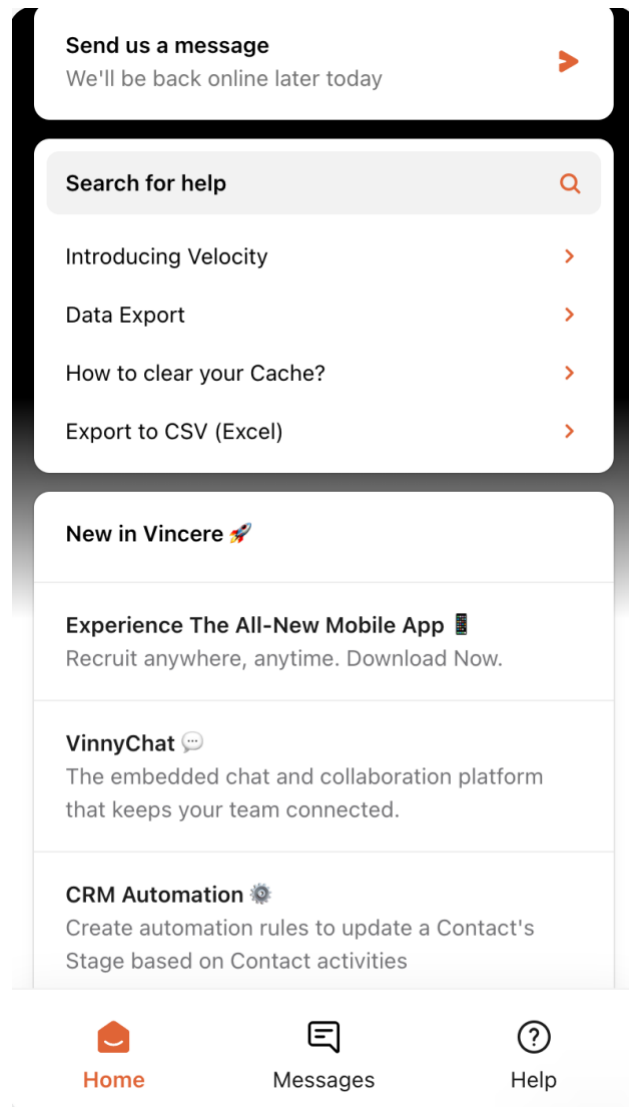
Vincere vestlusrobot toimib enamasti kui täiendava info saamine. Vestlusroboti menüüs on kolm valikut: Avaleht, Sõnumid ja Abi (Joonis 4).

Avalehel on kasutajal võimalik kõiki eelnimetatud funktsioone kasutada: kui on vaja abi, siis võib võtta ühendust tugispetsialistiga. Sõnumi saatmise akna avamisel ilmub kasutajale dialoogiaken, kuhu ilmub piiratud arv valmis küsimusi, millele vajutades tekib vestlus robotiga, millel on samuti piiratud kogus vastuseid. Kui vastus ei olnud kasutaja jaoks rahuldav, siis kirjutab ta samasse vestlusakna sisse oma kirja, millele vastab tugispetsialist mõne aja möödudes (tavaliselt mõned tunnid). Samas aknas võib ka hiljem vastust saada ning vajadusel vestlust jätkata. Lisaks on avalehel otsinguriba, kus võtmesõna või -fraasi järgi saab otsida Vincere dokumentatsiooni või uudiste hulgas informatsiooni. Samas sektsioonis on ka mõned juhised, millele vajutades on neid võimalik avada samas aknas, lugeda ning vajadusel tagasi avalehele naasta. Kolmas sektsioon kirjeldab uuendusi, millega on kasutajal võimalik end tutvustada.

Teine, sõnumite valik, on ajalugu kõikidest kasutaja vestlusrobotile saadetud sõnumitest ning lisaks ka uudistest. Iga sõnum on avatav ning loetav. Siit on võimalik ka uus sõnum saata.

Kolmas valik sisaldab endas dokumentatsiooni, millega on võimalik tutvuda otse vestlusroboti aknas. Lisaks on ka siin otsinguriba, mis kiirendab otsingut vajaliku

võtmesõna olemasolul. Ka töö autor kasutas vestlusroboti otsingufunktsiooni, et lugeda lisaks Vincere funktsioonidest.



Joonis 4. Vestlusroboti aken.

## 4 Tarkvara kasutajate küsitlus

Antud magistritöö raames uuris autor ettevõttes töötavate inimeste interaktsiooni uuritud tarkvaraga ning suhtumist AI-sse. Selleks olid koostatud küsimustikud, mis andsid autorile ettekujutuse töötajate koostoimest AI-ga ning Vincere kasutusmugavusest.

### 4.1 Küsitlus

Uuringu meetodikaks oli valitud küsimustike koostamine. Osalejateks on valitud ettevõtte HR Agency OÜ töötajad, kelle vanus on vahemikus 28 kuni 40. Küsitletavate ametiteks olid ärikliendisuhete juht, turundusjuht, värbamiskonsultant, tegevjuht. Küsitletavad kasutavad Vincere't oma igapäevatoos. Osalejate valikukriteeriumid ei sisaldanud demograafilisi ega etnograafilisi kriteeriume. Osalejaid küsitleti vabatahtlikult ja neile ei pakutud rahalist kompensatsiooni.

Magistritöö autor on koostanud kokku kaks küsimustikku, mis sisaldab nii lahtiseid kui ka vastusevariantidega küsimusi. Mõned küsimused sisaldavad endas mitu küsimust. Esimesele küsimustikule vastas 3 töötajat ning kui tuli otsus uurimisvaldkonda laiendada ning lisada veel küsimusi töötajatele, siis lisaks küsitletutele osales vastamises veel üks töötaja. Mõned küsimused on seotud otseselt Vincere tarkvaraga ning on tekkinud selle testimise ajal. Teised küsimused on seotud AI-ga ning vajavad pikemat vastust. Küsimuste fookus oli tehnoloogiate arengul ning töötajate hinnangul sellele. Esimeses küsimustikus oli kokku 16 ning teises 6 küsimust. Link küsimustikule edastati ettevõtte tegevjuhile ning paluti omakorda jagada töötajatega. Küsimustik oli anonüümne. Esimeses küsimustikus olid järgnevad küsimused:

1. Mis on sinu amet antud ettevõttes?
2. Kui tihti kasutad CV automaatse importimise funktsiooni Vinceres?
  1. 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
3. Kui kasutad eelnimetatud funktsiooni, siis kas sinu arvates oskab ta andmeid CV-st täpselt lugeda või mitte?



4. Kui tihti kasutad „Auto match“ (sobiva kandidaadi leidmine antud tööpakkumise jaoks) funktsiooni Vinceris?
2. 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
5. Kui kasutad eelnimetatud funktsiooni, siis kas sinu arvates oskab ta leida õigeid kandidaate antud tööpakkumise jaoks?
6. Kui tihti kasutad edasijõudnud otsingut(Advanced search) Vinceris?
- 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
7. Kui kasutad eelnimetatud funktsiooni, siis kas sinu arvates oskab ta täpselt otsida? Kui ei kasuta, siis mis põhjusel?
8. Kas oled kasutanud mõnda teist HRM tarkvara oma töös varem? Kui jah, siis millist? Kirjelda oma kogemust.
9. Kuidas näeb välja sinu igapäevane töö? Milliseid tegevusi see endas hõlmab? Milliseid abivahendeid selleks kasutad? Kas teed midagi ka käsitsi? Kui kaua aega need tegevused nõuavad? Kas on rutiinne töö või pakub ka väljakutseid?
10. Milline on sinu üldine seisukoht tehisintellekti suhtes? Kirjelda, mis on sinu arvates tehisintellekt ning kuidas ta mõjutab sind sinu igapäevaelus.
11. Kas ja kuidas näed tehisintellekti sind igapäevaselt töös abistamas?
12. Millised eelised võiksid personaliosakonnal tänu tehisintellektile olla?
13. Kas tehisintellekt võiks ka kahjulik olla personaliosakonnale? Kui jah, siis mismoodi?
14. Millised on hetkel suurimad raskused personalispetsialistide töös? Kuidas on neist võimalik üle saada?
15. Millised on peamised võimalikud põhjused AI integreerimiseks või mitteintegreerimiseks HR-i?

16. Mis sa arvad, kuidas näeb välja personaliosakond tulevikus?

Teises küsimustikus olid järgmised küsimused:

1. Kui tihti kasutad Intelligence moodulit Vinceres?
3. 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
2. Kas kasutad ka AI coach funktsiooni Intelligence moodulis? Kas sinu arvates pakub ta õigeid ennustusi?
3. Kas tööpakkumise loomiseks kasutad automaatset postitamise funktsiooni?
4. 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
4. Kas automaatse tööpakkumise lisamine töötab nii, nagu eeldad? Kas on midagi, mis võiks olla parem? Kas sotsiaalmeediasse postitab ka automaatselt ning õigesti?
5. Kui tihti kasutad vestlusroboti funktsiooni Vinceres?
5. 0 – ei kasuta üldse 1 – kasutan harva 2 – kasutan sageli 3 – kasutan igapäevaselt
6. Kui kasutad vestlusrobotit, siis mis eesmärgil?

## 4.2 Vastuste analüüs

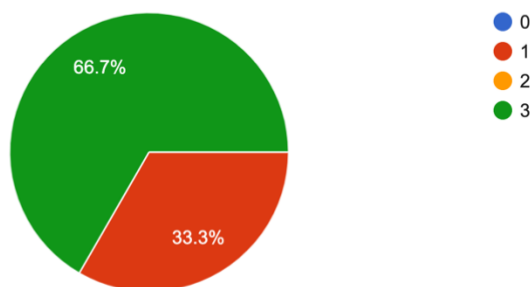
Järgnevalt kirjeldab autor kahe küsimustiku vastuseid.

Enamus küsitletutest kasutavad CV lugemise funktsiooni igapäevaselt, sest see oskab hästi sisse lugeda põhiandmeid. Joonisel 1 on kujutatud vastanute statistikat. Funktsioon aga ei ole vastanute arvates täiuslik, sest CVde lugemisel teeb ta vigu, neid on vaja töötajatel iga kord üle kontrollida. Teiseks ei oska süsteem seostada vastavuses olevaid andmeid, näiteks nimi ja sugu. Vastanud arvavad, et see ei ole mõeldud kasutamiseks muus keeles, vaid omab inglisekeelset tuge – ei loe CVst välja tööandjaid, ameteid,

kirjeldusi. Ka telefoninumbrate import ei ole alati täpne. Mõnikord võib mudel segamini ajada kandidaadi nime ja perekonnanime ning sisestada teised nimed asemele.

Kui tihti kasutate CV automaatse importimise funktsiooni Vinceres? (0 - ei kasuta üldse, 1 - kasutan harva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)

3 responses

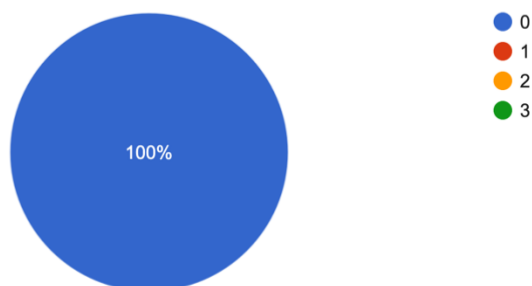


Joonis 5. Ringdiagramm Vincere CV automaatse importimise funktsioonidest.

Teiseks oluliseks funktsiooniks, mis lihtsustab ja kiirendab värbajate tööd, on sobiva kandidaadi otsimine antud tööpakkumiseks. Osutus, et ükski küsitletud ei kasuta seda funktsiooni oma igapäevatoös (Joonis 2). Üks vastanu ei kasuta, sest ei olnud selleks vajadust, teine väidab, et „ta prioritiseerib suvalisi infokilde ja annab kõrge matchiga CV-sid, mis pole alati sobivad“. Kolmas ei tea, et Vinceres on olemas selline funktsioon. Üheks põhjuseks, miks töötajad seda ei kasuta, võib olla see, et ettevõttesiseses koolitamise jooksul ei tutvustatud neile sellist lahendust ning nad ei oska seda rakendada oma töös.

Kui tihti kasutate "Auto match" (sobiva kandidaadi leidmine antud tööpakkumise jaoks) funktsiooni Vinceres oma igapäevatoös? (0 - ei kasuta üldse, 1 -...arva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)

3 responses

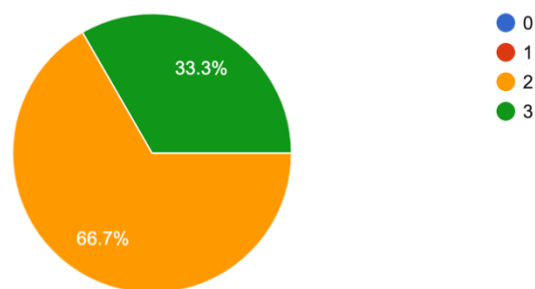


Joonis 6. Ringdiagramm Vincere *Auto match* funktsioonist.

Edasijõudnud otsing on selle ettevõtte poolt kasutusel sagedamini, kui AI-l põhinev kandidaatide vastandamine valitud töökohale. Tagasiside sellele funktsioonile oli positiivne – aitab leida kandidaati, kellele tööd pakkuda valitud kriteeriumide põhjal. Üheks nõrgaks küljeks aga osutus see, et on keeruline edasijõudnud otsingu leheküljelt lahkuda juhul, kui tekib teine kiiret reageerimist nõudev ülesanne. Joonis 3 illustreerib kasutamise sagedust.

Kui tihti kasutate edasijõudnud otsingut (Advanced search) Vinceres? (0 - ei kasuta üldse, 1 - kasutan harva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)

3 responses

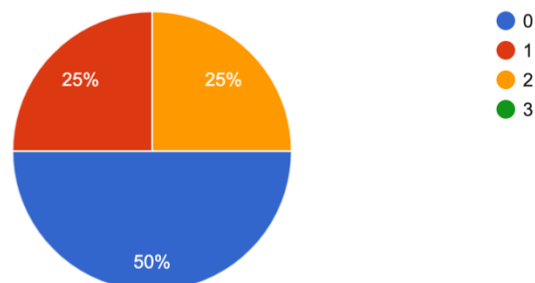


Joonis 7. Ringdiagramm Vincere edasijõudnud otsingu funktsioonist.

Ükski töötaja ei kasuta Intelligence moodulit Vinceres igapäevaselt (Joonis 4) ning ei osanud ka põhjust selleks tuua. Vaid üks vastas, et kasutab AI coach funktsiooni, kuid ei viidanud sellele, kas ta pakub õigeid ennustusi.

Kui tihti kasutate Intelligence moodulit Vinceres? (0 - ei kasuta üldse, 1 - kasutan harva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)

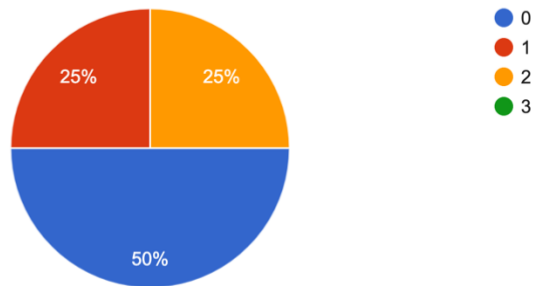
4 responses



Joonis 8. Ringdiagramm Vincere Intelligence funktsioonist.

Ka automaatse postitamise funktsiooni ei kasuta ükski töötaja igapäevaselt eelmisele sarnaselt (Joonis 5). Selle põhjuseks on funktsiooni keerukus, vähene automaatsus, vale keel.

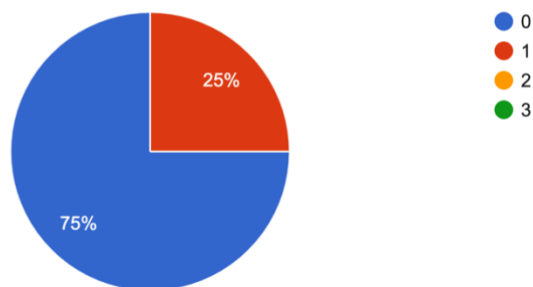
Kas tööpakkumise loomiseks kasutate automaatset postitamise funktsiooni? (0 - ei kasuta üldse, 1 - kasutan harva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)  
4 responses



Joonis 9. Ringdiagramm Vincere automaatse tööpakkumise postitamise funktsioonist.

Vestlusrobot, mis on oluline personalitöö automatiseerimise tööriist, on selle ettevõtte töötajate kasutuses väga harva – vaid üks töötaja kasutab seda, teised ei kasuta üldse (Joonis 6). Üks töötaja, kes seda kasutab, nimetas põhjuseks tugiteenusega ühenduse loomine.

Kui tihti kasutate vestlusroboti funktsiooni Vinceres? (0 - ei kasuta üldse, 1 - kasutan harva, 2 - kasutan sageli, 3 - kasutan igapäevaselt)  
4 responses



Joonis 10. Ringdiagramm Vincere vestlusroboti funktsioonist.

Autori esitatud küsimus teist tüüpi HRM tarkvara kohta ei olnud väga informatiivne, sest kaks kolmest vastanust ei ole varem teist tarkvara kasutanud. Kolmas on kasutanud

ettevõtte IT-osakonna poolt välja arendatud tarkvara, mille kasutamine oli mugav ning kõik vajalik oli olemas.

Igapäevatööd puudutav küsimus oli iga küsitletu jaoks väga erineva vastusega, kuna nende ametid on ettevõttes ka erinevad. Esimene tegeleb müügiga ja ettevõtetevaheliste läbirääkimistega, kus kasutab Vinceret. Teine tegeleb töökuulutuste loomisega, kujundamisega, sotsiaalmeediasse ja kodulehele postitamisega, mis võtab ka hulgaliselt aega. Kolmas tegeleb otseselt värbamisülesannetega, mis hõlmab endas CVde salvestamise Vinceresse, kandidaatide ja tööpakkumiste otsing CVkeskuse tööportaalis, telefonitsi suhtlemine viimastega. Vastuste põhjal jõudis autor järeldusele, et iga töötaja jaoks on tema töö väljakutseid pakkuv ning vajab rohkemat automatiseerimist.

Kõik töötajad oli tehisintellekti suhtes heal arvamusel ning põhjuseks oli enamasti aja säästmine ja efektiivsuse suurendamine nii töös kui ka igapäevaelus. AI aitab reklaamida teenuseid, mille abil jõuavad need sihtauditoriumini ning vabastab aega teise ülesannete jaoks. Üks vastanutest andis pika ja ammendava vastuse AI igapäevatöös abistamise kohta: „AI võiks ideaalis kandidaadid sorteerida ja täiendada, et värbaja ei peaks puuduolevat infot ise taga ajama. Näiteks ettevõtete poolsed kontaktid ja kontaktinformatsioon, kandidaatide puhul sama, enda ettevõtte andmebaasi väärtuse võrdlemine turul olevate ettevõtete vajadusega, palgaennustused, nõudluse ja pakkumise kasvud ja kahanemised jne.“ Sellest vastusest võib järeldada, et olemasolev tarkvara ei võimalda täiuslikku värbamisprotsessi automatiseerimist, kuna töötaja tõi välja mitmed punktid, mida on võimalik teostada masinõppe abil, kuid mida ei ole Vinceret teostatud. Personaliosakonna eeliste alla kuulub vastanute arvates õigete inimeste leidmine, sõnumi viimine õigele sihtgrupile, kandidaadi käitumise ja tootlikkuse ennustamine. Seetõttu olid kõik vastanud AI integreerimise poolt HR-i ning ei olnud välja toodud ühtegi põhjust, mis ei peaks AI-d kasutama. AI lihtsustab ja automatiseerib personalitööd, ebavajaliku info sorteerimine, aja ja eelarve säilitamine.

Töötajate arvates võib tehisintellekt olla kahjulik nende igapäevatöös: mainekahju, vale sihtgrupi leidmine reklaamimisel, automaatvastused, andmekaitse probleemid. Üks töötaja vastas, et AI peab töötama ideaalselt ning kui ei tööta, siis on see töötajate jaoks topelttöö.

Raskused personalispetsialistide töös on vaid osaliselt seotud protsesside automatiseerimisega: inimeste mitte kohale jõudmine kohtumistele ja intervjuudele; tööriistade kõrge hind; kandidaadid on põhiliselt turuliidri käes; töötajate kvaliteet on halb; õige kandidaadi leidmine tööpakkumise jaoks.

Tuleviku personaliosakond võiks vastanute arvates olla rohkem automatiseeritud, näiteks automatiseeritud intervjuud koos järgneva tagasisidega, vestlusrobotite ulatuslikum integreerimine. Üks vastanu arvas, et inimjõus ei teki enam vajadust, kuna AI suudab ära teha enamus tööst.

## 5 Järeldused ja ettepanekud

Antud töö raames teostas autor teoreetilise kirjanduse ja praktilise tarkvara analüüsi ning küsitles antud tarkvara kasutavaid töötajaid. Järgnevalt kirjeldab autor järeldusi, mis on tehtud teoreetilise ja praktilise analüüsi käigus ning pakub omapoolseid võimalikke lahendusi.

Teoreetilise analüüsi käigus kirjeldas autor, millised võimalikud tehisintellekti rakendused on olemas hetkel personalispetsialistide kasutuses. Lisaks otsis autor, millised automatiseerimise vahendid on värbajale vajalikud igapäeva töö tõhususe suurendamiseks. Selle tulemusena jõudis autor järeldusele, et personalispetsialisti töö kiirust ja efektiivsust tõstavad oluliselt järgmised protsessid:

1. Õige ja sobiva kandidaadi leidmine tööpakkumise jaoks
2. Õige ja sobiva tööpakkumise leidmine kandidaadi jaoks
3. Võimalus olla erapooletu kandidaadi otsingul
4. Kandidaadiga kiirema ühenduse loomine kandideerimise järgselt
5. Automaatne andmete töötlus
6. Töötajate omavaheliste suhete reguleerimine vestlusroboti vahendusel

Praktilises osas analüüsis autor tarkvara, kirjeldades selle automatiseeritud ja AI-ga täiendatud funktsioone, milleks olid:

1. CV analüüs
2. Sobivate kandidaatide leidmine
3. Sarnaste kandidaatide leidmine
4. Sobivate tööpakkumiste leidmine
5. Automatiseeritud tööpakkumine
6. Edasijõudnud otsing



## 7. Vestlusroboti kasutamine

### 5.1 CV analüüs

Testimise käigus selgus, et CV analüüs õnnestub vaid osaliselt. Autori eesmärk oli uurida, kuidas loeb mudel andmeid eestikeelsetest CV-dest. Mudel oli suhteliselt edukas põhiandmete lugemisel (eesnimi, perekonnanimi, email, telefon, sünniaeg) eesti keeles, kuid ei olnud võimeline leidma failist aadressi ühelgi juhul. Kuna CV importimine toimib vaid kiire profiili lisamisel, siis on tõenäoline, et kõik ülejäänud andmed sisestab värbaja käsitsi: töökogemus, haridus, keelelised oskused, muu info. See aga aeglustab märgatavalt värbamisprotsessi rutiinse tööga.

Hetkel tehtud analüüsi käigus pakub autor järgmisi parandusi:

1. üks ettepanek oleks lisada profiili loomisse kõik olemasolevad väljad, et oleks võimalus neid leida CV failist.
2. teine ettepanek on kohandada mudel muukeelsetele andmetele.
3. kolmas ettepanek on kasutada sisseehitatud automaattõlget inglise keelde, mis tõenäoliselt parandab tulemuste täpsust.
4. neljas ettepanek on kasutada NLP-d. Üheks sobivaks alaks on NER. Viimane on andmete saamise viis, mille eesmärgiks on leida ja klassifitseerida tekstis leitud üksused eelnevalt määratletud kategooriatesse. [30]

### 5.2 Kandidaatide ja tööpakkumiste, sarnaste kandidaatide leidmine ja edasijõudnud otsing

Sobivate kandidaatide, tööpakkumiste leidmine, sarnaste kandidaatide leidmine ja edasijõudnud otsing on oma funktsionaalsuse poolest osaliselt sarnased: nad kõik põhinevad *boolean* otsingul ning enamasti toimib otsing võtmesõnade (*“Skills”*) abil. *Boolean* tehnikal, mida kasutatakse paljudes Vincere AI moodulites, on puudusi, mis on seotud loomuliku keele töötlemisega, sealhulgas semantika ja sünonüümide ignoreerimine [31].

Esimene oluline samm andmekogumi töötlemisel on andmete puhastamine ja eeltöötlus. Teine oluline samm on andmekogumi analüüsimine, atribuutide vahelise seose väljaselgitamine ning nende atribuutide tuvastamine, mis mõjutavad kandidaadi tööle saamise tõenäosust. Kolmas samm on mudeli koostamine, seejuures luues erinevad mudelid ning ennustades samadel treeningandmetel. Kõrgeima täpsusega mudel sobib rakendamiseks kõige paremini. [32]

L.M. Pombo on oma magistritöös treeninud mudeli, mis sobitab kandidaadi töökohaga, kasutades selliseid strateegiaid nagu TF-IDF, latentne semantiline analüüs ja Word2Vec algoritm. Viimase kahe kasutamine on parandanud mudeli tulemusi, kuna need tehnikad on rohkem kohandatud sünonüümide tuvastamisele, võrreldes TF-IDF algoritmiga. [28] Vincere analüüsimise tulemusena jõudis ka autor järeldusele, et olemasolev algoritm ei ole võimeline kindlaks tegema sünonüüme. Selle lähenemise käigus kasutati kolme algoritmi: LR, RF ja MLP. Rekursiive parameetrite kõrvaldamise algoritmi tulemusena tekkisid lõplikud parameetrid, mida kasutati mudelite treenimisel: oskuste sobitamine, ametialane sobitamine, asukohapõhine sobitamine, nõutud töökogemus, kandidaadi töökogemus, tööpakkumises pakutud palk, soovitud palk, nõutud töötajate arv, töövaatamiste arv, tööle kandideerinud kandidaatide arv, tööpakkumise strateegilisuse olulisus tööportaali jaoks. Parima tulemuse andis MLP mudel koos kõikide parameetritega, välja arvatud oskuste sobitamine, millele rakendati lisaks latentse semantilise analüüsi ja Word2Vec algoritmi. Mudeli ROC-AUC väärtuseks oli 0.838. Antud mudelit võib autori arvates kasutada sealhulgas tööpakkumiste soovitamisel kandidaadile. [28] Vajalike kohandamiste teostamisel on see rakendatav ka vastupidises suunas – kandidaadi otsimisel tööpakkumisele.

### **5.3 Automatiseeritud tööpakkumine**

Automatiseeritud tööpakkumist ei olnud autoril võimalik tervenisti läbi analüüsida, kuna olemasolevaid faile importides ei osanud mudel sellest andmeid välja lugeda.

Seoses sellega on ka siin autori soovitusena kohandada AI mudel, arvestades riigi keelelist aspekti. Üheks võimalikuks lahenduseks on automaattõlge, teiseks aga mudel, mida on võimalik treenida andmete reaajas sisestamise ajal.

## **5.4 Soovitused UI/UX muutmiseks**

Autori arvates on Vincere UI/UX vaid osaliselt kasutajasõbralik, kuna esialgsel sisenemisel oli raske süsteemis orienteeruda. Kõige põhilisem – kandidaatide ja tööpakkumiste nimekiri oli hõlpsalt kättesaadav, kuid osade automaatsete funktsioonide ülesleidmine nõudis aega ja süvenemist.

Kandidaadi profiilile või tööpakkumise lehele sisenedes jäi esialgu arusaamatuks, kus asub sobitamise funktsioon. Osutus, et selleks tuli profiili sees leida eraldi nupp, mis avas külgmenüü paljude valikutega, mille hulgas oli ka sobitamine. Teiselt poolt on see üks olulisimaid funktsioone, mis võimaldavad värbaja tööd automatiseerida. Autori üheks soovitusena oleks muuta sobivuse sektsioon vaikimisi nähtavaks näiteks kandidaadi profiili sees (üks sektsioonidest, mis järjestab tööpakkumised alates kõige sobivamast) ja ka tööpakkumise leheküljel (üks sektsioonidest, mis järjestab kandidaadid alates kõige sobivamast). Lisaks võiks sobitamise moodul asuda kandidaadi tööle kandideerimise nupule vajutades.

Skoorimise indikaator oli ühte värvi sõltumata sobivusest ning täpse protsendi teada saamiseks tuli sellele osutada. Mõnel juhul võib olla oluline teha vahe kandidaatide vahel, kes on edetabelis järjestikku ning kelle sobivuse protsendid on vastavalt „100%“ ja „99%“. Siin on autori ettepanek lisada indikaatorile värvid sõltuvalt skoorist, näiteks 0%-30% punase värviga, 31%-60% kollase värviga ja 61%-100% roheline värviga ning kõrval näidata protsendi arvu, et kasutaja ei peaks iga kandidaadi jaoks seda eraldi vaatama.

Mugavaks muutis süsteemi kasutamise hüpikaknad. Näiteks vestlusrobot ilmub all ekraanis väikese aknana (vajadusel võib suurendada nupuga), mida on iga hetk võimalik minimeerida ning jätkata pooleli sealt, kus kasutaja oli.

## **5.5 Vestlusroboti kasutamine**

Vestlusroboti funktsioon on antud süsteemis vaid osaliselt automatiseeritud, kuna keerulisematele küsimustele ei saa kiiresti vastust, vaid peab ootama tugispetsialisti vastust. Samuti ei oma antud vestlusrobot teoreetilises osas kirjeldatud funktsiooni, mis võiks töötajate omavahelisi suhteid reguleerida või intervjuud läbi viia/kandidaadiga suhelda.

Siinkohal on autori ettepanek integreerida olemasolev lahendus, näiteks vestlusrobot Mya, mis loob interaktsiooni kasutajaga ning kogudes sisulist teabet, õpib mõistma konteksti ja keerulisi väiteid [13].

## 5.6 Järeldused töötajate küsitlusest

Viimaseks osaks oli töötajate küsitlemine, kus töötajate arvamus oli enamasti sarnane. Küsitletud töötajatele valmistas ka mõnevõrra raskusi olemasolevate funktsioonide kasutamine: näiteks üks töötaja ei teadnud midagi *auto match* funktsioonist, teise jaoks tundus keeruline edasijõudnud otsingu leheküljelt väljuda juhul, kui tekib teine ülesanne.

Paljud Vincere automatiseeritud funktsioonid on nende jaoks keerulised, arusaamatud või töötavad mitte nii, nagu on eeldatud. Selle tõttu eelistavad töötajad manuaalselt ülesandeid täita. Küll aga olid kõik positiivsel arvamusel edasijõudnud otsingust, mis aitab väga hõlpsalt leida üles vajalik objekt. Üldiselt on küsitletavad heal arvamusel AI-st nii olevikus kui tuleviku suhtes, arvates, et AI abil on võimalik tööprotsessi kiirendada. Teiselt poolt olid ka toodud võimalikud põhjused, miks võib AI olla kahjulik, kus üheks näiteks olid andmekaitse probleemid. Tuleviku suhtes aga olid kõik arvamusel, et nende töö võiks olla automatiseeritud intervjuude näol teostatud või vestlusrobotid võiksid olla rohkem igapäevatöösse integreeritud.

Töötajate teadlikkust erinevatest tarkvara võimalustest võib suurendada kas ettevõttesisene koolitus või teenusepakkuja koolitus. Samas on Vinceres väga hea info kättesaadavus vestlusroboti kaudu. Kui olla teadlik pakutavatest funktsioonidest, siis artikleid lugedes või videosid vaadates on võimalik tutvuda nendega lähemalt.

Uuringus, mis oli läbi viidud 8370 töötaja, juhi ja personalijuhiga kümnes riigis, millest on teatatud ajakirjas *Oracle and Future Workplace* (2019), leiti, et 50% töötajatest kasutas 2019. aastal tööl tehisintellekti võrreldes 2018. aastaga, mil seda oli 32% töötajatest; 76% töötajatest (ja 81% personalijuhtidest) on raske töökohal tehnoloogiliste muutustega sammu pidada; 64% inimestest usaldab robotit rohkem kui oma juhti. Töötajate ootus tehisintellektile on lihtsustatud töö, mugavam kasutajaliides (34%), paremad praktilised koolitused (30%) ja nende käitumisele kohandatud kogemust (30%). [33]

## 6 Kokkuvõte

Värbamine liigub tänapäeval üha enam automatiseerimise suunas. Arendatakse välja erinevad masinõppel põhinevad lahendused, mis muudavad värbajate tööd tõhusamaks ning säästavad ressursi.

Teema valikul oli praktiline eesmärk, mis seisnes autori tööpõhisest projektist, milleks oli uue värbamistarkvara arendamine. Kliendi soov oli luua tarkvara, mis pakub rohkem automatiseerimisvõimalusi kui nende olemasolev tarkvara. Seoses sellega otsustas autor analüüsida olemasolevat tarkvara ning leida selle nõrgad kohad.

Töö eesmärk oli luua ülevaade analüüsitud tarkvara automatiseeritud funktsioonidest ning teha ettepanekud funktsioonide parandamiseks. Värbajate igapäevatöö efektiivsust kärbib märgatavalt hetkel manuaalne töö, mida nad peavad tegema, kuna puudub piisaval arvul automatiseeritud funktsioone – näiteks käsitsi kandidaatide profiili täitmine, sobiva tööpakkumise otsimine, intervjuude läbiviimine.

Antud töö raames testis ja analüüsis autor tarkvara, mida hetkel klient kasutab. Põhirõhk oli automatiseeritud ning tehisintellekti sisaldavatel funktsioonidel. Eesmärgiks oli teha ülevaade nendest funktsioonidest ning nende võimalikest tugevatest ja nõrkadest külgedest.

Lisaks teostas autor küsitluse sama ettevõtte töötajate seas, kes seda tarkvara kasutavad. Küsitluse käigus tekkis autoril arusaam, millised funktsioonid on aktiivselt töötajate poolt kasutusel ning millised mitte ja mis põhjusel. Näiteks ei ole see tarkvara kohandatud muukeelse kasutamise jaoks täielikult, mistõttu on piiratud paljude masinõppel põhinevate funktsioonide kasutamine, mis võiks muuta värbajate tööd efektiivsemaks. Lisaks on kasutajaliides mõnevõrra keeruline, mistõttu ei tea kasutaja teatud funktsioonist või ei oska seda kasutada. Küsimuste hulka kuulusid ka töötajate arvamused tehisintellekti suhtes, mis enamasti olid positiivsed.

Kokkuvõttes tekkisid autoril ettepanekud süsteemi paremaks ja kasutajasõbralikumaks muutmiseks. Neid soovitusi võib rakendada uue tarkvara loomise planeerimisel projektijuhi poolt. Samuti leidub kasulikku infot ettevõtetele, kes tegeleb personalijuhtimisega juhul, kui plaanitakse tarkvara sisseost. Sel juhul tasub tähelepanu juhtida tehisintellektil põhinevatele funktsioonidele ning kindlaks teha, kas nad on kohandatud ettevõttesiseseks kasutamiseks.

## **Kasutatud kirjandus**

1. „The recruitment operating system“, 2023. URL: <https://www.vincere.io/>. [Kasutatud 22 detsember 2022]
2. „Microsoft Excel“, 2023. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/excel>. [Kasutatud 11 jaanuar 2023]
3. „Google Forms“, 2023. URL: <https://www.google.com/forms/about/>. [Kasutatud 24 detsember 2022]
4. R. Sen, „Role of Artificial Intelligence in Human Resource Management“, Journal of Interdisciplinary Cycle Research, pp. 499-507, December 2020.
5. S. Tiwari, “Artificial Intelligence And Its Role In Human Resource Management”, International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), Volume 10, Issue 3, pp. 11607-11614, June 2020.
6. A. Manojkumar, N.B. Yuvaraj, “A Study on Emerging Hr Trends in the Year 2022 with Special Reference to Artificial Intelligence”, East Asian Journal of Multidisciplinary Research (EAJMR), Vol 1, No 8, 1573-1582, 2022.
7. N. Dotsenko, D. Chumachenko, A. Gud, “Development and Implementation of Automated System of Human Resources Management in the Project-Oriented Companies”, International Journal of Research Studies in Computer Science and Engineering (IJRSCSE), Volume 4, Issue 2, pp. 9-12, 2017.
8. A. C. Mellam, P. S. Rao, B. T. Mellam, “The Effects of Traditional and Modern Human Resource Management Practices on Employee Performance in Business Organisations in Papua New Guinea”, Universal Journal of Management, 3(10), 389-394, 2015.

9. J. Wright, Dr. D. Atkinson, "The impact of artificial intelligence within the recruitment industry: Defining a new way of recruiting", 2019.
10. N. Ashwini, Dr. A. Patil, "A Study on Artificial Intelligence its Opportunities and Challenges in Human Resource Management", Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities, vol. 6, no. S1, pp. 36-39, August 2018.
11. Md. S. Hossin, M. A. Ulfy, I. Ali, Md. W. Karim, "Challenges in Adopting Artificial Intelligence (AI) in HRM. Practices: A study on Bangladesh Perspective", International Fellowship Journal of Interdisciplinary Research, Volume 1, Issue 1, pp. 66-73, January 2021.
12. R. D. Johnson, H. G. Gueutal, "Transforming HR Through Technology: The Use of E-HR and HRIS in Organizations", 2011.
13. R. Veluchamy, S. Chattaraj, S. K. Gupta, „Artificial Intelligence Within Recruitment: Eliminating Biases In Human Resource Management“, Journal of critical reviews, pp. 348-358, 2021.
14. M. Haenlein, A. Kaplan, "A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence", California management review, 61 (4), 5–14, 2019.
15. B. Ghosh, P. R. Daugherty, H. J. Wilson, A. Burden, "Taking a Systems Approach to Adopting AI", Harvard Business Review, Technology & Operations, 2019.  
URL: <https://hbr.org/2019/05/taking-a-systems-approach-to-adopting-ai>.  
[Kasutatud 20 aprill]
16. K. C. Saling, M. D. Do, "Leveraging people analytics for an adaptive complex talent management system", Procedia Computer Science, 168(Complex Adaptive Systems), 105–111, 2020.
17. H. Kakkar, S. Kaushik, "Technology driven human resource measurement–A strategic perspective", International Journal on Emerging Technologies, 10(1), 179–184, 2019.

18. T. Peeters, J. Paauwe, K. Van De Voorde, “People analytics effectiveness: developing a framework”, *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, 7(2), 203–219, 2020.
19. N. Kshetri, “Evolving uses of artificial intelligence in human resource management in emerging economies in the global South: some preliminary evidence”, *Management Research Review*, 44(7), 970–990, 2020.
20. V. S. Araujo, T. S. Rezende, A. J. Guimarães, V. J. S. Araujo, P. V. de Campos Souza, “A hybrid approach of intelligent systems to help predict absenteeism at work in companies”, *SN Applied Sciences*, 1(6), 2019.
21. D. La Torre, C. Colapinto, I. Durosini, S. Triberti, “Team Formation for Human-Artificial Intelligence Collaboration in the Workplace: A Goal Programming Model to Foster Organizational Change”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–11, 2021.
22. E. Premnath, A. A. Chully, “Artificial Intelligence in Human Resource Management: A Qualitative Study in the Indian Context”, *Journal of Xi’an University of Architecture & Technology*, Volume XI, Issue XII, 2019.
23. „Mya systems“, 2023. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/mya-systems>. [Kasutatud 15 märts 2023]
24. “Easily Hire Your Most Valuable Asset: People”, 2023. URL: <https://hireez.com/>. [Kasutatud 16 märts 2023]
25. “Textio”, 2023. URL: <https://textio.com/>. [Kasutatud 16 märts 2023]
26. “Solr”, 2023. URL: <https://solr.apache.org/>. [Kasutatud 15 aprill 2023]
27. “Solr 4 preview: SolrCloud, NoSQL, and more” 2012. URL: <https://web.archive.org/web/20140706165443/http://searchhub.org/2012/05/21/solr-4-preview/>. [Kasutatud 15 aprill 2023]
28. L. M. Pombo, „Landing on the right job: a Machine Learning approach to match candidates with jobs applying semantic embeddings“, NOVA Information Management School, 2019.
29. F. Karabiber, “TF-IDF – Term Frequency-Inverse Document Frequency”, 2023. URL: <https://www.learndatasci.com/glossary/tf-idf-term-frequency-inverse-document-frequency/>. [Kasutatud 20 jaanuar 2023]
30. M. Gupta, „A Review of Named Entity Recognition (NER) Using Automatic Summarization of Resumes“, 2018. URL: <https://towardsdatascience.com/a->



review-of-named-entity-recognition-ner-using-automatic-summarization-of-resumes-5248a75de175. [Kasutatud 10 veebruar 2023]

31. A. Singh, C. Rose, K. Visweswariah, E. Vijil, N. Kambhatla, “PROSPECT: A system for screening candidates for recruitment”, Proceedings of the 19<sup>th</sup> ACM Conference on Information and Knowledge Management, pp. 659-668, 2010.
32. M. Antarjita, S.S. Sai, S. Yogadisha, “Prediction of placement of candidates using KNN, Logistic Regression and Random Forest model”, International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT), Volume 9, Issue 5, May 2021.
33. “New study: 64% of People Trust a Robot More Than Their Manager”, 2019.  
URL: <https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/robots-at-work-101519.html>. [Kasutatud 10 september 2022]

## **Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Vladlena Utt

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Vincere värbamistarkvara analüüs ja ettepanekud värbamisprotsessi automatiseerimiseks“, mille juhendaja on Žanna Gratšjova
  - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

10.05.2023

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.