AI i rekryteringsprocessen: En studie om användningen av AI för CV-analys

AI in the recruitment process: A study on the use of AI for CV-analysis

ARDOAN AL-KHAMISI
CHRISTIAN EL KHOURY

STOCKHOLM, SVERIGE 2024

AI in the recruitment process: A study on the use of AI for CV-analysis

AI i rekryteringsprocessen: En studie om användningen av AI för CV-analys

ARDOAN AL-KHAMISI
CHRISTIAN EL KHOURY

Examensarbete inom elektroteknik
Grundnivå, 15 hp
Handledare på KTH: Inge Jovik
Examinator: Elias Said
TRITA-CBH-GRU-2024:063

KTH
Skolan för kemi, bioteknologi och hälsa
141 52 Huddinge, Sverige

Sammanfattning

Studien undersöker vilka metoder som är mest lämpliga för rekryteringsprocesser genom att inkludera tre befintliga Artificiell intelligens (AI) verktyg samt en egenutvecklad prototyp. Tidigare studier har visat att AI kan förbättra rekryteringsprocessen genom att öka effektiviteten och minska fördomar, men också att det finns begränsningar i hur väl AI kan bedöma kandidaternas kompetenser. Målet är att bestämma de mest effektiva AI-lösningar för att matcha kvalificerade kandidater till ledande positioner. Identifierade möjligheter till förbättringar i hastighet, noggrannhet och kvalitet av rekryteringsprocessen. Fokuset för detta arbete ligger på analys av befintliga AI-lösningar parallellt med utvecklingen och testningen av en prototyp. Prototypen har designats för att hantera de brister som identifierats i de befintliga metoderna, såsom matchning av nyckelord mellan Curriculum Vitae (CV) och jobbannonsen. Denna metod har begränsningar i hur väl den kan identifiera kandidaters verkliga kompetenser och relevans för jobbet, vilket utforskas i denna studie. Resultatet från denna studie visar att AI för närvarande har en begränsad, men växande betydelse i rekryteringsprocesser. Detta pekar på en betydande potential för AI att erbjuda nya lösningar som kan leda till mer rättvisa och effektiva rekryteringsprocesser i framtiden.

Nyckelord
AI-driven rekrytering, CV-analys, maskininlärning, naturlig språkbehandling (NLP), rekryteringsprocess.

Abstract

The study examines which methods are most suitable for recruitment processes by including three existing artificial intelligence AI-tools as well as a custom-developed prototype. Previous studies have shown that AI can improve recruitment processes by increasing efficiency and reducing biases, but also that there are limitations in how well AI can assess candidate's competencies. The goal is to determine the most effective AI solutions for matching qualified candidates to leading positions. Opportunities for improvement in speed, accuracy, and quality of the recruitment process have been identified. The focus of this work is on analyzing existing AI-solutions in parallel with the development and testing of a prototype. The prototype has been designed to address the deficiencies identified in existing methods, such as matching keywords between Curriculum Vitae (CV) and job advertisements. This method has limitations in how well it can identify candidate's real competencies and relevance for the job, which is explored in this study. The results from this study show that AI currently has a limited, but growing significance in recruitment processes. This points to significant potential for AI to provide new solutions that can lead to fairer and more efficient recruitment processes in the future.

Keywords
AI-driven recruitment, resume analysis, machine learning, natural language processing (NLP), recruitment process.

Förord

Detta examensarbete utfördes vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) inom Elektroteknikprogrammet i samarbete med Centric. Vi är tacksamma för det stöd och de möjligheter som Centric erbjudit under projektets gång.

Ett stort tack till David Daoud från Centric, som inte bara varit en utmärkt handledare utan också en stor inspirationskälla genom hela projektet. Hans engagemang och expertis har varit avgörande för arbetets framgång.

Vi vill också framföra vårt tack till vår akademiska handledare, Inge Jovik vid KTH, vars vägledning har varit essentiell. Hans tydliga sätt att förklara och kunskap inom ämnet har verkligen hjälpt oss i våra studier.

Lista över akronymer

AI ↔ Artificiell Intelligens

NLP ↔ Naturlig Språkbehandling

ANI ↔ Artificiell Narrow Intelligence

AGI ↔ Artificiell General Intelligence

ASI ↔ Artificiell Superintelligence

NLTK ↔ Natural Language Toolkit

ATS ↔ Applicant Tracking Systems

CV ↔ Curriculum Vitae

Innehållsförteckning

1 Inledning 1
1.1 Problemformulering 1
1.2 Målsättning 1
1.3 Avgränsningar 2
2 Teori och bakgrund 3
2.1 Artificiell intelligens (AI) 3
2.2 Bias 4
2.2.1 Bias vid traditionell rekrytering 4
2.2.2 Bias inom AI 4
2.3 Maskininlärning 5
2.3.1 Naturlig språkbehandling 5
2.4 Rekryteringsprocessen 6
2.4.1 Manuell intervjuprocess 6
2.4.2 Rekrytering med AI 7
2.5 Verktyg för AI-prototyp 7
2.5.1 Visual Studio Code 7
2.5.2 Python 7
2.5.3 PyTorch 7
2.5.4 SentenceTransformer 8
2.5.5 BERT 8
2.5.6 Natural Language Toolkit (NLTK) 8
2.5.7 Flask 8
2.5.8 PDFMiner 8
2.6 Analys av AI-Verktyg 8
2.6.1 Applicant Tracking System 9
2.6.2 SkillSyncer 9
2.6.3 Jobscan 9
2.6.4 ResyMatch.io 9
3 Metod 11
3.1 Litteraturstudie 11
3.2 Datainsamling 11
3.2.1 Urval 11
3.2.2 Intervjuer 11
3.2.3 Insamling av data för intervjuer 12
3.2.4 Dataskydd och anonymitet 12

3.3 AI-prototyp ... 12
3.3.1 Översikt om verktyg för prototyp ... 12
3.3.2 Utformning av AI ... 13
3.4 Genomförande av intervju ... 13
3.5 Tillgängliga AI-verktyg ... 14
3.5.1 Användning av tillgängliga AI-verktyg ... 14
4 Resultat ... 15
4.1 Intervjuer med företag A och företag B ... 15
4.2 AI-prototyp ... 15
4.2.1 Brister hos AI-prototypen ... 15
4.2.2 Validering och Testning ... 16
4.3 Resultat från analysen av tillgängliga AI-verktyg ... 16
4.3.1 Resultat från utvalda CV ... 17
4.3.2 Analyserade nyckelord och kompetensmatchning i CV ... 18
4.4 Jämförelse mellan AI-prototyp och tillgängliga AI-verktyg ... 19
4.5 Jämförelse av AI-verktyg och traditionell granskning av CV ... 20
4.6 Resultat av litteraturstudien ... 20
5 Analys och diskussion ... 21
5.1 Användbarheten hos AI-prototyp och AI-verktyg ... 21
5.2 Begränsningar med AI-prototypen och AI-verktygen ... 21
5.3 Lagar och etiska regler ... 22
5.3.1 Miljö och ekonomisk synvinkel ... 22
5.4 Likheter och skillnader mellan AI-verktygen ... 22
6 Slutsats ... 23
Källförteckning ... 25
Bilagor ... 29
Bilaga 1. Resultatet från prototypen för CV1 ... 29
Bilaga 2. SkillSyncer för CV1 ... 30
Bilaga 3. ResyMatch.io för CV1 ... 31
Bilaga 4. Jobscan för CV1 ... 32
6 Bilaga 5. SkillSyncer för CV2 ... 33
7 Bilaga 6. ResyMatch.io för CV2 ... 34
8 Bilaga 7. Jobscan för CV2 ... 35
9 Bilaga 8. SkillSyncer för CV3 ... 36
10 Bilaga 9. ResyMatch.io för CV3 ... 37
11 Bilaga 10. Jobscan för CV3 ... 38
Bilaga 11. Intervju frågor för Företag A ... 39

Bilaga 12. Intervjufrågor för Företag B 40

1 Inledning

I dagens konkurrensutsatta arbetsmarknad är effektiviteten och noggrannheten i rekryteringsprocess avgörande för företags framgång. Många företag står inför utmaningen att hitta de mest lämpliga kandidaterna för sina lediga tjänster bland de stora antalet ansökningar.

1.1 Problemformulering

Genom att utföra en analys av artificiell intelligens (AI) verktyg för CV strävar företaget efter att förbättra kvaliteten och prestandan i rekryteringen. Möjligheterna som är tillgängliga i AI-verktyg för CV-analys kan förändra rekryteringsprocessen på ett nytt sätt för organisationer, jämfört med traditionell manuell utvärdering. Genom att jämföra och analysera framgången hos dessa verktyg är syftet att identifiera de mest effektiva metoderna för att matcha rätt kandidater med lediga positioner.

Flera steg återfinns inom rekryteringsprocessen där AI kan användas särskilt för att analysera de mottagna ansökningarna och föreslå vilka kandidater som matchar kriterierna för tjänsten i första urvalet.

I en rekryteringsprocess är det viktigt att spara tid och pengar med förutsättningen att hitta rätt kandidat för jobbet. En felrekrytering är kostsam och kan påverka företagets produktion negativt. Möjligheten att utnyttja AI för rekryteringsprocessen ökar chansen att finna rätt kandidat på ett kostnadseffektivt sätt.

1.2 Målsättning

Huvudmålet med studien är att fastställa och jämföra effektiviteten hos olika AI-baserade verktyg i CV granskning inom rekryteringsprocesser. Effektiviteten definieras här genom flera dimensioner, inklusive tidseffektivitet, resursanvändning och kvalitet på rekryteringsutfallet. Studien syftar till att identifiera vilket AI-verktyg som mest effektivt matchar kvalificerade kandidater med lediga befattningar och hur dessa verktyg kan förbättra och effektivisera rekryteringsprocessen.

Examensarbetet kommer att utforska och definiera de AI-verktyg som finns tillgängliga för CV-analys samtidigt som det beskriver vad som representerar effektivitet inom ramen för rekrytering. En jämförande studie mellan AI-verktyg samt en egenutvecklad AI-prototyp genomförs för att avgöra vilket verktyg som är mest effektivt. Vidare kommer data att undersökas genom att samla in CV från olika källor, vilket möjliggör tester och anpassningar av AI-verktygen för att de ska kunna hantera verkliga situationer. Slutligen kommer en bedömning av AI-verktygen och AI-prototypen genomföras för att optimera deras prestanda.

Tidigare studier har fokuserat på hur AI-teknologi kan förändra rekryteringsprocesser genom att erbjuda snabbare och mer rättvisa bedömningar jämfört med traditionella metoder [1]. Forskningen i detta arbete bygger vidare på dessa kunskaper genom att specificera och testa olika AI-verktyg, identifiera deras styrkor och svagheter samt undersöka hur de kan integreras framgångsrikt i en rekryteringsprocess. Arbetet skiljer sig från andra genom sitt fokus på praktisk användning och direkt jämförelse mellan AI-baserade verktyg och en egenutvecklad prototyp.

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet avgränsas till att utforska och utvärdera befintliga AI-driven rekryteringstekniker och kommer att inkludera utvecklingen av en AI-prototyp, men inga ytterligare lösningar kommer att utvecklas. Studien granskar specifika AI-verktyg som är etablerade inom branschen, med fokus på deras förmåga att hantera CV-analyser. Utvärderingen mäter noggrannhet, hastighet och kvalitet för AI-drivna verktyg. Undersökningen inkluderar också en analys med hjälp av intervjuer.

2 Teori och bakgrund

Under de senaste åren har AI blivit en vanlig del av rekryteringsprocessen, och dess roll växer snabbt. Detta kapitel har som syfte att utforska teoretiska grunder och den tekniska bakgrunden för examensarbetet. Avsnitt 2.1 inleds med en genomgång av artificiell intelligens (AI) och dess grundläggande koncept. Avsnitt 2.2 utforskar hur bias påverkar både rekryteringsprocesser och AI-lösningar. I avsnitt 2.3 diskuteras grunderna i maskininlärning och naturlig språkbehandling (NLP), samt deras relevans för tolkning av mänskligt språk. Avsnitt 2.4 ger en översikt över rekryteringsprocessen med fokus på både traditionella metoder och AI-driven metod. I avsnitt 2.5 introduceras även verktyg för AI-prototypen såsom Visual Studio Code, Python, PyTorch, SentenceTransformer och PDFMiner, vilket är avgörande för utvecklingen av AI-prototypen. Slutligen i avsnitt 2.6 benämns olika tekniska verktyg som används i moderna rekryteringsprocesser. AI-baserade applikationer som SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io.

Tidigare arbeten visar att AI kan effektivisera rekryteringsprocessen genom att automatiskt granska och rangordna CV baserat på jobbeskrivningar. Studien använder naturlig språkbehandling för att extrahera viktig information från CV och tillämpar sedan vektorrums modeller och cosinus likhet för att matcha kandidater med jobbkraven. Slutsatsen utifrån tidigare studien förklaras att AI-verktyg kan spara tid och resurser för rekryterare och förbättra noggrannheten i urvalsprocessen genom att snabbt identifiera de mest kvalificerade kandidaterna [35].

En annan tidigare studie påpekar att AI-system kan diskriminera baserat på etnicitet, kön och ålder, på grund av historiska fördomar i de data som används för att träna system. Slutsatsen belyser att för att minska denna risk rekommenderas ökad transparens i AI användningen samt AI främst används i den initiala rekryteringsprocessen. Det resulterar däremot i att mänsklig närvaro fortfarande behövs i den resterande processen för att bygga förtroende hos kandidaterna [36].

Jämfört med tidigare forskning har denna examensarbete fokuserat på att skapa en egenutvecklad prototyp samtidigt som den har likheter med de tidigare studierna gällande AI-verktyg tillgängliga till allmänheten. Förväntade slutsatser är att förenkla processen för en rekrytering av kandidat med tid, noggrannhet och kvalitet i åtanke.

2.1 Artificiell intelligens (AI)

Artificiell intelligens (AI) är ett område inom datavetenskap som fokuserar på att utveckla system som kan utföra uppgifter som normalt kräver mänsklig intelligens. Dessa system kan utföra logiska beslut och handlingar för att nå specifika mål. AI involverar också tekniker som gör att maskiner kan imitera mänskligt beteende. I grund och botten handlar AI om att system lär sig och anpassar sig baserat på information, för att på så sätt kunna utföra komplexa uppgifter på ett sätt som liknar människans. AI kan delas in i tre olika utvecklingsstadier [2].

Det första stadiet kallas för Artificiell Narrow Intelligence (ANI), det är en typ av AI som är specialiserad på att lösa specifika problem inom avgränsade områden. En röstassistent som kan hjälpa med att besvara frågor eller utföra enkla uppgifter är ett tydligt exempel på en Artificiell Narrow Intelligence. Dessa system är kompetenta inom det programmerade området, men de kan stöta på svårigheter när de möter nya eller oväntade situationer [2].

Det andra stadiet kallas för Artificiell General Intelligence (AGI), vilket innebär att lösa problem på ett mer generellt och abstrakt sätt som efterliknar människans förmåga att tänka och resonera. Ett exempel på detta skulle vara ett system som kan tolka och förstå texter på samma sätt som en mänsklig läsare [3].

Det tredje stadiet kallas för Artificiell Superintelligence (ASI), som hänvisar till en teoretisk nivå av AI där en dator eller ett annat AI-system är betydligt mer intelligent än människor i alla områden. AGI och ASI representerar de teoretiska stadierna av utvecklingen av AI och inom dessa forskas det aktivt [2].

2.2 Bias

För att reda ut hur bias påverkar rekryteringsprocessen krävs det att förstå sig på vad bias är för något i grund och botten. Bias uppstår nämligen när en enskild individ fördömer en person negativt baserat på tidigare erfarenhet av individer. Bias kan beskrivas som fördomar av andra personer baserat på hur vi behandlar dem. Vanligt förekommande är omedveten bias där en person diskriminerar på grund av utseende eller karaktärsdrag hos en annan person [4].

2.2.1 Bias vid traditionell rekrytering

Vid en framtida rekrytering så väljer organisationer att sammanställa en kravprofil på vad som förväntas av kandidaten. Relevant erfarenhet och kunskap är vanlig information som inhämtas för att kunna bygga upp en profil om kandidaten, ju mer specifik information om kandidaten desto mindre risk för diskriminering. En god kravprofil på kandidaten möjliggör att rätt kompetenser strålar ut och beslutet för anställningen har mindre sannolikhet att påverkas av ogrundade skäl [5].

Vid en rekrytering så är det vanligt med att utföra en intervju verbalt för att kunna få tillräckligt med information om kandidaten. Denna typ av intervju innehar risken att bias kan uppstå hos rekryteraren och urvalet för kandidaten kan bli påverkad baserat på den undermedvetna fördomen som uppstår hos rekryteraren [4].

2.2.2 Bias inom AI

Bias inom artificiell intelligens förekommer då teknologin successivt integreras i det dagliga livet. Trots att denna teknologi är designad för att optimera och förbättra beslutsprocesser, riskerar den att förstärka befintliga sociala orättvisor genom att använda existerande fördomar och ibland även skapa nya fördomar. Denna forskningsfråga täcker de tekniska utmaningar och berör etiska överväganden som kräver uppmärksamhet och åtgärder. En term som används är induktiv bias eller inlärningsbias, vilket syftar på de antaganden som en AI algoritm utför under inlärningsprocessen, baserade på inmatade data. Med dessa förväntningar är det nödvändigt att algoritmen kan tillämpa sin kunskap i nya, odefinierade situationer. Problemet uppstår när data är felaktig eller förvrängd, vilket kan leda till att AI lär sig att känna igen felaktiga mönster och oavsiktligt fördömer [6].

Det finns två typer av bias som påverkar AI systemet. Första typen är en historisk bias där regler som fanns tidigare kan påverka data som AI-system tränas på. Om datamängderna som används för att träna AI system innehåller fördomar, kan dessa olämpliga uppfattningar omedvetet integreras i systemets kunskapsbas. Det kan leda till att AI systemet potentiellt imiterar samma fördomar när det tar beslut eller utför uppgifter [6].

Den andra formen kallas för specifikation bias och uppstår ur de beslut som fattas under utvecklingen av AI modeller. Detta handlar specifikt valet av vilka data som inkluderas eller

exkluderas under modellens träningsprocess. Dessa beslut har en påverkan på algoritmernas resultat och prestanda, då det kan leda till att modellen misslyckas med att korrekt reflektera eller adressera behoven hos alla användargrupper [6].

2.3 Maskininlärning

Maskininlärning är en gren av artificiell intelligens (AI) som fokuserar på utvecklingen av algoritmer som kan lära sig från data och utnyttja data till att fatta beslut. Till skillnad från traditionell programmering, där instruktioner ges tydligt, maskininlärningssystem förbättrar sin prestanda genom att anpassa sig och lära sig från den information de får. Denna kapacitet till kontinuerlig förbättring och anpassning gör maskininlärning värdefull inom områden där det är svårt att programmera tydliga regler, såsom bildigenkänning och prediktiv analys [7].

Genom forskning inom maskininlärning strävar man efter att förbättra maskinens förmåga att bearbeta och utnyttja data på hög nivå för att uppnå ökad intelligens [5]. Denna teknik har potential inom en mängd olika områden såsom robotik, intelligenta databaser och informationshanteringssystem. I många förutsägande datorsystem utgör maskininlärning ett viktigt verktyg för att hantera osäkerhet och bristande kunskap genom att tillåta modeller att lära sig av data, vilket resulterar i förbättrad kvalitet och noggrannheten vid prediktion och modellering [7].

Ett praktiskt exempel är hur datorer kan tränas upp till att skilja tigrar från andra djur genom att bearbeta ett stort antal bilder och analysera och jämföra bilderna. På samma sätt kan maskininlärning användas för att skilja lämpliga kandidater från mindre relevanta genom att analysera och jämföra data från olika kandidater. Genom att tillhandahålla ett omfattande bibliotek med data från olika profiler utvecklar systemet förmågan att identifiera de karakteristiska dragen hos en passande kandidat för en specifik tjänst. På liknande sätt som datorn lär sig att känna igen tigrar, lyckas AI systemet att korrekt identifiera och särskilja de mest lämpliga kandidaterna [8].

2.3.1 Naturlig språkbehandling

NLP är en del av datavetenskapen som syftar till att utveckla system för att förstå och tolka mänskligt språk. Till skillnad från formella språk som matematik eller programmeringsspråk är det mänskliga språket mycket komplext och varierar beroende på vilket sammanhang det används. Detta innebär att meningar har olika betydelser beroende på kontext. Denna komplexitet gör det utmanande för datorer att tolka och bearbeta korrekt. I takt med att internet växer ökar även behovet av att bearbeta och analysera den enorma mängd textinformation som finns tillgänglig. Det handlar inte längre bara om tillgänglighet till information, utan också förmågan att välja ut den relevanta informationen. Här spelar NLP en avgörande roll genom att erbjuda metoder för att automatisera processer såsom textsammanfattning, datatolkning och automatiserad översättning [9].

NLP system genomgår vanligtvis i flera steg för att effektivt bearbeta text. Först bryts texten ned för att skapa en strukturerad grund, där meningarna sorteras i olika delar. Därefter utförs en analys av varje ord och mening för att fastställa deras betydelse och översättning. Slutligen granskas textens sammansättning för att förstå hur orden samverkar och vilken betydelse de har inom sammanhanget [10].

2.4 Rekryteringsprocessen

Rekrytering är en väsentlig del av företagets framgång och tillväxt och bidrar till att anställa framtida personal. Processen av en rekrytering kan delas upp i två huvuddelar, formella och informella. Den formella processen inkluderar användning av synliga annonser på internet och anlitade rekryteringsfirmor för att bistå med processen. På motsvarande sätt har även den informella delen en roll inom hur företagets rykte och bild ser ut gentemot omvärlden och detta kan potentiellt locka framtida kandidater till företaget [11].

För att förfina rekryteringsprocessen samt säkerställa en bättre anpassning mellan individ och organisation, väljer vissa företag att inkludera de befintliga anställdas sociala nätverk som en betydande resurs för att identifiera och attrahera nya talanger till företaget [12].

Beroende på vilken typ av kandidat som eftersöks, skiljer sig dessa metoder åt varandra. Användningen av internetannonsering är inte bara kostnadseffektiv utan bidrar till en marknadsföring som når ut till en bred målgrupp av kandidater. Medan den informella rekryteringen, såsom rekommendationer från nuvarande anställda, tenderar att framhäva rekryter med samma etniska bakgrund som den nuvarande anställde [12].

Rekryteringsprocessen utgörs av ett flertal steg där det första steget handlar om att fastställa behovet av att anställa en kandidat för en specifik tjänst inom företaget. Kommande steg följs upp med att godkänna kandidaten och se till att individen integreras inom bolaget [13].

2.4.1 Manuell intervjuprocess

Rekryteringsintervjuer utgår ifrån att inhämta information om kandidaten, med detta så erbjuds chansen att fördjupa kandidatens förståelse för företaget. Den enskilde individen bär med sig oftast egna värderingar och åsikter som kan komma att påverka uppfattningen gentemot företaget och intervjuaren [14].

En personlig intervju är uppdelad vanligtvis mellan tre olika intervjuformat. Det finns de strukturerade intervjuerna som följer frågeguiden med specifika, förutbestämda frågor. Det finns ostrukturerade intervjuer som fokuserar på att utforska områden på ett öppet sätt utan specifika frågor. Mellan dessa metoder så finns det ytterligare så kallade semi strukturerade intervjuer som kombinerar de tidigare två metoderna tillsammans. Detta innebär att vissa frågor är förutbestämda medan andra delar av samtalet kan flöda fritt för att utforska områden mer djupgående [15].

Strukturerade intervjuer är en metod där intervjuaren strikt följer en förutbestämd frågelista, med lite utrymme för variation i hur frågor ställs och svar registreras. Varje respondent får samma frågor i samma ordning [15].

Ostrukturerade intervjuer, har kandidaten och intervjuaren ett öppet och flexibelt samtal där ämnen och djupet på diskussionen inte är förutbestämd. Intervjuarens flexibilitet leder till ett mer personligt och anpassat samtal. Detta i sin tur frambringar viktig information som kunde ha missats i en mer strukturerad intervju [16].

Semi strukturerade intervjuer är frågor som efterliknar den förutbestämda mallen där målet är att utforska vissa områden. Baserat på vad kandidaten besvarat frågorna, så dyker det upp följdfrågor för att reda ut temat. Detta leder till att intervjun är flexibel och tillåter att nya frågor framkommer under intervjun [17].

2.4.2 Rekrytering med AI

Användningen av artificiell intelligens kan hjälpa företag att förbättra sin handlingsförmåga genom att automatisera och förbättra sina processer. Istället för att människor manuellt ska behöva gå genom många CV, kan ett automatiserat AI program analysera med hög hastighet och rekommendera kandidater för olika positioner. Detta sparar inte bara tid och resurser utan gör det också mer effektivt för rekryterare att hitta de bäst kvalificerade kandidaterna [18].

Artificiell intelligens kan också förutse beteenden och karriärvägar för kandidaterna genom att undersöka historiska data. Genom att använda avancerade algoritmer och maskininlärning kan AI identifiera mönster och trender som generellt sett inte är synliga för mänsklig analys. Vilket innebär att företag kan få en bättre förståelse för vilka kandidater som är mest villiga att acceptera jobberbjudanden och vilka som riskerar att lämna företaget inom kort tid [18].

Användning av AI inom rekrytering kan även ha positiva effekter på företagets externa profil och förmågan att utföra jämförelse för potentiella talanger. Detta kan göra företaget mer konkurrenskraftigt på arbetsmarknaden och attrahera topp rekryterare som är intresserade av att arbeta för ett företag som är ledande inom teknologiska framsteg och digital transformation [18].

2.5 Verktyg för AI-prototyp

I detta avsnitt presenteras centrala verktyg som används för att utveckla en prototyp inom ramen för examensarbetet. Verktyg från Visual Studio Code och bibliotek från Python undersöks med fokus på deras specifika funktioner och bidrag till att optimera utvecklingsprocessen. Verktyg som Visual Studio Code, Python, PyTorch, SentenceTransfomer och PDFMiner framhävs för att förklara hur de bidrar till uppbyggnaden av prototypen och på vilka sätt de stödjer de tekniska målen för examensarbetet.

2.5.1 Visual Studio Code

Microsoft har utvecklat den kända och kostnadsfria textredigeraren Visual Studio Code. Den är skapad för att vara både effektiv och användarvänlig, med stöd av många flera programmeringsspråk och verktyg vid installationen. Verktyget erbjuder ett omfattande utbud av tillägg, vilket gör det möjligt för användare att anpassa sin arbetsmiljö. Detta utvecklingsverktyg erbjuder avancerade funktioner såsom kodkomplettering, felsökning och integrerad versionskontroll. Vilket gör det till ett efterfrågat val bland utvecklare [19].

2.5.2 Python

Ett modernt programmeringsspråk där språket är betraktat som flexibelt med möjligheten till att koda med ett omfattande antal bibliotek. Python-språket liknar C-programmering samt Java, men skiljer sig i formen av att vara ett läsbart programmeringsspråk [20].

2.5.3 PyTorch

Detta verktyg är ett programmeringsbibliotek i python för maskininlärning som möjliggör för utvecklare att skapa och träna neurala nätverk, vilket är grundläggande för att utveckla artificiell intelligens. Det är populärt för dess smidighet och användarvänlighet, och presenterar kraftfulla verktyg för både dataanalys för modellutveckling. Pytorch är ett vanligt bibliotek som används i programmeringsspråket Python där fokuset är att utnyttja dess höga kapacitet inom djupinlärning [21].

2.5.4 SentenceTransformer

Denna modell är utformad för att bearbeta meningar, versionen är i grunden från en modell kallad BERT. Till skillnad från BERT som bearbetar ord för ord, så hanterar SentenceTransformer hela meningar på en gång. Modeller som SentenceTransformer är inlärda med data i förhand och de utnyttjar vektorer för att placera liknande meningar tillsammans, vilket möjliggör för att finna relevant information i stora textmängder [22].

2.5.5 BERT

BERT är en modell som förstår språk genom att analysera ord. Detta tillvägagångssätt hjälper BERT att skapa en förståelse för hela textens sammanhang. Dess förmåga att tolka olika typer av texter gör den användbar för en mängd språkrelaterade uppgifter [23].

2.5.6 Natural Language Toolkit (NLTK)

NLTK är ett Python-bibliotek som används för att analysera mänskligt språk. Det innehåller verktyg för att utföra uppgifter som textuppdelning, kategorisering och språkanalys, vilket gör det användbart för forskning och utveckling inom NLP [24]. NLTK erbjuder ett program kallat ‘stopwords’, som tillhandahåller en lista med vanliga ord såsom “och” samt “är” som filtreras bort från textdata vid bearbetning av språk för att förbättra analysens relevans och resultat [25].

2.5.7 Flask

Flask är ett verktyg inom python som används för att skapa servrar som kan hantera webbsidor. Flask är användbar för sin enkelhet och är lämplig både för små samt stora projekt och komplexa webbapplikationer [26].

2.5.8 PDFMiner

Ett verktyg som specialiserar sig på att extrahera text från dokument i PDF-format är PDFMiner. Till skillnad från dokument i Word format, som är strukturerade som textfiler, lagras information i PDF-dokument i en grafisk form. PDFMiner använder algoritmer för att tolka hur texten är strukturerad vilket leder till att PDFMiner analyserar positionen av texten inom dokumentet. Detta gör det möjligt för verktyget att återskapa den ursprungliga strukturen och omvandla dokumentet till textformat [27].

2.6 Analys av AI-Verktyg

I den moderna arbetsmarknaden handlar rekryteringsprocessen inte enbart om att hitta rätt kandidat, utan även om att genomföra urvalet på ett effektivt och tekniskt sätt. Tekniska verktyg spelar en avgörande roll i denna situation och har evaluerats för att möta specifika krav när det gäller rekrytering och urval av kandidater. I detta kapitel diskuteras olika typer av verktyg som kan användas för att förbättra och optimera rekryteringsprocessen hos organisationer.

För att hantera de utmaningar som arbetsgivare möter i att sortera och jämföra ett stort antal jobbansökningar, har Applicant Tracking Systems (ATS) blivit en standardkomponent i rekryteringsstrategier [28]. Utöver ATS undersöks AI baserade verktyg som SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io, utformade för att avgöra hur väl en kandidats CV överensstämmer med de specifika kraven i en jobbannons. Dessa verktyg har valts ut för att de effektivt framhäver kandidaters kvalifikationer, vilket säkerställer att deras kompetenser och färdigheter tydligt matchar de nyckelord och krav som specificeras i jobbannonserna. Varje verktyg har funktioner som stödjer för att jämföra kandidatens profil baserat på algoritmer som granskar jobbannonser och fastställer viktiga termer för den enskilde kandidaten.

Utöver de befintliga AI-verktygen som SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io, har en egen prototyp skapats för att matcha kandidater mot jobbannonser genom en noggrann analys av nyckelorden i CV och de specifika kraven i jobbannonsen. Denna teknologi utnyttjar AI för att identifiera relevanta kompetenser och färdigheter som efterfrågas i jobbkraven, vilket möjliggör en mer riktad och effektiv rekryteringsprocess. Anledningen till att skapa en egenutvecklad prototyp är för att automatisera matchningsprocessen i en sluten miljö och oberoende av andra AI-verktyg.

Det finns även andra verktyg på marknaden som kan utföra liknande eller kompletterande funktioner. Ett exempel är ”Linkedln Recruiter”, ”Glassdoor” och ”indeed” de erbjuder ett brett utbud av tjänster som inte bara fokuserar på CV-anpassning [29, 30, 31]. Dessa inkluderar arbetsgivarens varumärkesbyggande och jobbannonsering, vilket bidrar till en mer omfattande rekryteringslösning. Även om dessa verktyg är värdefulla i många aspekter, fokuserar detta kapitel på tekniska lösningar som direkt hanterar matchningen mellan kandidaternas CV och jobbannonser.

2.6.1 Applicant Tracking System

Applicant Tracking System (ATS) är klassificering för de system som bearbetar behandlingen av jobbansökningar och kandidater för en position. ATS fungerar som en plattform där både arbetsgivare och jobbsökande kan navigera. Dessa system avser att förenkla för företag att bearbeta alla inkommande ansökningar på ett tydligt sätt samt optimera rekryteringsprocessen. Det finns en potential i systemet att filtrera fram kandidater baserat på specifika kriterier, såsom yrkeserfarenhet eller utbildningsnivå [28].

2.6.2 SkillSyncer

SkillSyncer är en AI plattform som är skapad för att justera CV genom att ha en matchande jobbannons. Med hjälp av att undersöka CV mot kompetenser och nyckelord som önskas i en jobbannons, stödjer SkillSyncer att känna igen luckor och förbättringsområden. Detta AI-verktyg är framför allt betydelsefullt för att förbättra chanserna att passera företagens Applicant Tracking Systems (ATS), vilket är mjukvarusystem som utnyttjas för att klassificera och rangordna jobbansökningar [32].

2.6.3 Jobscan

Jobscan tillhandahåller en tjänst som jämför CV direkt med jobbannonser för att ge en omfattande undersökning av hur väl CV stämmer överens med de exakta kraven och nyckelorden i annonsen. Detta AI-verktyg använder sig av avancerade metoder för att ge förslag om hur man kan förbättra CV, inklusive optimering för ATS-system. Med hjälp av Jobscan inkluderas även andra verktyg som hjälper till att skriva personliga brev samt optimering av Linkedin-profilen, vilket gör det till en omfattande resurs för jobbsökande [33].

2.6.4 ResyMatch.io

ResyMatch är ett AI-verktyg som är utformat för att analysera CV mot jobbannonser. Det identifierar vilka nyckelord och färdigheter som ökar chanserna att passera genom automatiska screeningsystem. Verktyget tillhandahåller användbara kunskaper och poängsätter CV baserat på hur väl de matchar jobbannonsen och erbjuder konkreta förslag på förbättringar [34].

3 Metod

Detta kapitel ska klargöra de metoder som används för att undersöka hur AI-driven CV-analys kan optimera rekryteringsprocessen hos organisationer. Studien använder en metodik där litteraturstudier och AI-verktygen kombineras med mätvärden och kvalitativ forskning för att främja en grundlig förståelse av ämnet. Dessutom inkluderas en prototyp av AI som testas i praktiska scenarier för att ytterligare validera forskningsresultaten. Dessutom jämförs tre olika AI-verktyg och vår egenutvecklade, deras effektivitet i att analysera CV och förbättra rekryteringsprocessen. Effektiviteten bedöms utifrån kriterier såsom noggrannhet, tidsbesparing och kostnadseffektivitet. En prototyp av vårt AI-verktyg testas i praktiska scenarier för att validera resultaten. Med validering menar vi att utvärdera prototypens prestanda och noggrannhet genom att jämföra resultaten mot intervjuer och de tre tillgängliga AI-verktyg. Detta utförs för att säkerställa verktygets användbarhet.

3.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie utfördes för att samla in data gällande kunskap om AI-driven rekrytering. Flertalet databaser användes för att hämta befintlig information om rekryteringsprocessen med nyckelord som “AI med rekrytering” och "Maskininlärning”. Förstudien genomfördes med hjälp av databaserna Google Scholar och IEEE Xplore. Litteraturen som är vetenskaplig består främst av artiklar och rapporter och är av stor relevans för studiens syfte för att skapa en grundlig och granskad information, vilket är kritiskt för att bygga en säker teoretisk bas för forskningen som leder till att förstå hur studiens resultat kan bidra till ämnet. Kapitel 2.3 utforskar maskininlärning potential att förbättra rekryterings precision, vilket är viktigt för att förstå AI roll i rekryteringsprocessen. Den andra studien i kapitel 2.4.2 granskar effekterna av AI inom rekrytering, vilket är avgörande för att bedöma teknologins påverkan på traditionella rekryteringsmetoder. Dessa studier bidrar till en teoretisk grund för studiens forskning och förstärker förståelsen av AI inverkan på moderna rekryteringsstrategier.

3.2 Datainsamling

De metoder som används för att samla in data består av insamling av CV från olika kandidater. Data som samlas in används för att utforska användningen av artificiell intelligens inom rekryteringsprocessen. Datainsamlingen är viktig för att erhålla information som kan användas för att analysera och utvärdera kandidater.

3.2.1 Urval

För att nå hög kvalitet av information från intervjuerna valde vi att eftersöka kandidater som var relevanta för vår frågeställning. Organisationerna bestod av två olika bolag, företag A som är ett bemanningsföretag som erbjuder tjänster gentemot detaljhandeln och företag B vilket är ett rekryteringsföretag specialiserat mot att matcha juniora ingenjörer ut på arbetsmarknaden. Bolag som använder rekryteringsstrategier inom AI blev eftertraktade för en intervju med oss för en undersökning om hur AI kan förbättra rekryteringsprocessen. För att nå relevanta resultat riktade vi oss främst mot företag som utnyttjar AI vid en rekryteringsprocess.

3.2.2 Intervjuer

Strukturerade intervjuer genomförs för att samla in värden och åsikter som bidrar till forskningen från HR-personal som jobbar inom yrket, rekryterare som utför intervjuer dagligen var av fokus. Intervjuerna hos dessa deltagare har som syfte att reda ut personliga erfarenheter kring AI-verktygens roll och hur den påverkar rekryteringsprocessen. Denna typ av intervju har förutbestämda frågor med syftet att ta reda på ett specifikt område, vilket

minskar möjligheten till flexibilitet. De specifika intervjufrågorna som ställs refereras till Bilaga 11 och 12. Resultaten från intervjuerna ska användas som en jämförelse för hastigheten av granskning av CV och hur rekryterarens resursanvändning kan underlättas.

3.2.3 Insamling av data för intervjuer

Digitala verktyg för intervjuer används av mjukvara som Zoom för att möjliggöra intervjuer på distans. Intervjuer utförs även genom e-post där strukturerade frågor besvaras av HR-personal som är kunniga inom rekryteringsfältet.

3.2.4 Dataskydd och anonymitet

Data som samlas in kommer att hanteras med sekretess. Data som innehåller personlig information kommer att anonymiseras för att säkerställa att deltagarnas identitet inte blir avslöjad. Information om samtycke vid inlämning av data finns med där en beskrivning om studiens syfte och användningen av deras data benämns.

3.3 AI-prototyp

Prototypen skapades för att jämföra med befintliga AI-verktyg i marknaden och för att ett AI-verktyg som är bättre på att extrahera nyckelord än de ute i marknaden. Syftet med AI-prototypen är att automatisera analysprocessen av CV och jobbeskrivningar genom att använda en kombination av NLP och maskininlärning. Systemet bygger på en Flask-webbserver där användare kan ladda upp sina CV och relevant beskrivning för jobbet som sökes. Lokal webbsidan möjliggör interaktion med användaren och en överföring av CV filer för bearbetning av systemet.

3.3.1 Översikt om verktyg för prototyp

Grunden till prototypen utgörs av programmeringsspråket Python där kodningen sker på programvaran Visual Studio Code. Anledningen till detta val är för att Python stödjer en mängd olika bibliotek som är lämpliga för maskininlärning och NLP, kraftfulla verktyg som ligger i framkanten när det kommer till utvecklingen av AI. Valet av programvaran Visual Studio Code beror på att det är ett populärt verktyg för att skriva och felsöka programmeringskod.

Verktyget Flask används för att skapa en webbsida där en rekryterare kan ladda upp en kandidats CV och en arbetsbeskrivning. Systemet bearbetar sedan denna information och presenterar resultat på webbsidan i form av nyckelord, så att rekryteraren enkelt kan avgöra om kandidaten är en god match för tjänsten.

Valet av tekniken SentenceTransformer, en form av NLP som använder Pytorch med modellen ‘all-MiniLM-L6-v2’ är baserat på dess förmåga att effektivt och noggrant urskilja likheter mellan meningar och ord. Eftersom modellen redan är tränad med en stor mängd data, möjliggör den en noggrann analys av text för att extrahera relevanta nyckelord från CV. Detta verktyg är därmed avgörande för att identifiera viktiga nyckelord som matchar arbetsbeskrivningen.

PDFMiner används för att extrahera text från CV som är i PDF format. Detta är viktigt för att kunna tillåta modellen ‘all-MiniLM-L6-v2’ att jämföra meningar mellan CV och arbetsbeskrivningen. Samtidigt som det är essentiellt att extrahera den ursprungliga strukturen av CV i PDF format. Det här är nödvändigt eftersom strukturen kan ge viktig information om dokumentets innehåll och säkerställer att enskilda ord är separerade från andra, vilket är värdefullt för NLP analys.

Natural Language Toolkit är ett populärt bibliotek i Python för att bearbeta mänskliga data. Verktygets användning är grundläggande för filtrering av text, med hjälp av att använda

'stopwords' modellen. Natural Language Toolkit medför att vi kan genomföra avancerad textanalys, exempelvis genom att filtrera bort mindre relevanta ord och istället fokusera på nyckelord som är viktiga för att matcha CV mot jobbkrav.

3.3.2 Utformning av AI

Prototypen initieras genom att ladda upp CV:n i PDF form där det extraheras med hjälp av PDFMiner som bevarar så mycket av den ursprungliga strukturen som möjligt, som teckenstorlek och sammanhängande meningar. Dokumentet omvandlas till textformat vilket möjliggör för NLP-tekniken att analysera innehållet och identifiera nyckelord inom CV som är relevant till arbetsbeskrivningen.

Prototypen utnyttjar tekniken SentenceTransformer där modellen ‘all-MiniLM-L6-v2’ redan är tränad på data, används för att jämföra ord och meningar från CV med arbetsbeskrivningen. Tekniken utnyttjar vektorer för att beräkna hur nära två meningar är varandra och ju högre grad av likhet så placeras dessa meningar tillsammans.

Detta leder till att nyckelord blir identifierade med varandra och en analys om ett enskild CV matchar den kompetens som arbetsbeskrivningen efterfrågar. Däremot måste man filtrera bort frekventa ord som uppstår i CV samt vanliga ord såsom “och”, biblioteket NLTK erbjuder ett sådant alternativ för att utesluta dessa från analysen. Detta leder till att de betydelsefulla orden blir dominanta och får en utstrålning i analysen.

Slutligen visar webbsidan upp resultatet av analysen där rekryterare har möjligheten att se om kandidatens CV matchar beskrivningen för arbetets behov i form av nyckelord.

För att säkerställa funktionen för denna prototyp har flertalet tester utförts med en mängd olika CV och jobb beskrivningar för syftet att ta reda på om prototypen är effektiv och noggrann med att extrahera nyckelord. Arbetet har huvudsakligen fokuserat på att testa individuella funktioner för sig själva, följt av integrationstester där systemet fungerar tillsammans som förväntat.

3.4 Genomförande av intervju

Kunniga rekryterare som arbetat hos företaget A valdes ut för en intervju för att reda ut hur noggrann och tidskrävande en intervju är. Intervjun med företaget A skedde via e-post, där strukturerade frågor ställdes till tre olika rekryterare som besvarade frågorna.

Frågorna skickades till företagets A konsultchef som vidarebefordrade dem till de anställda rekryterare i företaget. Deltagarna fick alla frågor samtidigt och för att säkerställa att frågorna var relevanta för studiens syfte utformades de för att besvara kriterierna, noggrannhet, tidskrävande arbete och kvalitet på rekrytering utfallet.

En fråga formulerades på detta sätt: “*Har det hänt fall när ni inte har hunnit kolla på alla CV för en jobbannons? Om ja, sparar ni resterande CV för framtida tjänster?*”.
De tre olika rekryterare besvarade frågan, vilket möjliggjorde att en slutsats kunde dras. Totalt presenterades sex frågor för företag A.

Ett rekryteringsföretag som använder sig av AI vid första urvalsrekrytering valdes ut för en intervju. Företaget B använder sig av en chattrobot för att samla information om kandidaten vid ett första urval, innan en personlig intervju. Denna chattrobot använder sig av strukturerade frågor med uppföljningsfrågor baserat på kandidatens svar, av denna anledning valdes företaget ut för en intervju.

För detta företag riktades frågor för att utreda chattrobotens effektivitet med att filtrera ut kandidater för en specifik tjänst. En fråga som ställdes såg ut på detta sätt: "*Vilka fördelar finns det med att använda AI-driven rekrytering för att sortera genom kandidater?*".

3.5 Tillgängliga AI-verktyg

För att identifiera relevanta AI-verktyg för analys och jämförelse av kandidaternas CV med jobbannonser utfördes en bred sökning av befintliga verktyg på marknaden. Efter en genomgång av flera alternativ på marknaden valdes SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io ut som de mest lovande alternativen baserat på deras funktioner och användarfeedback. Dessa tre verktyg erbjuder unika egenskaper inom analys, matchning och förbättringar, vilket gör dem lämpliga för att tillämpas i denna studie.

3.5.1 Användning av tillgängliga AI-verktyg

Det första steget i användningen av verktygen SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io var att samla 50 olika CV som representerar kandidater mot en jobbannons från företag A. Varje CV laddades upp i de tre verktygen i textformat tillsammans med jobbannonsen för att säkerställa att verktygen kunde undersöka de olika CV och att ett resultat för varje enskild CV mellan de tre olika AI-verktygen kunde erhållas.

Först identifierade verktygen nyckelord och kompetenser från varje CV och jobbannons genom sina algoritmer. De identifierade viktiga aspekter såsom nyckelord och specifika färdigheter som var relevanta för jobbannonsen. Hårda färdigheter i detta sammanhang hos AI-verktygen riktas mot specifika yrkesfärdigheter och kunskaper såsom erfarenhet inom programmering, vilket är relaterade till jobbets krav. Mjuka färdigheter omfattar personliga egenskaper som problemlösning och samarbetsförmåga, kritiska delmoment för att framgångsrikt fungera i en arbetsmiljö men som kan vara svårare att bedöma från ett CV.

Under analysen jämförde verktygen data från CV med jobbannonsen för att hitta relevanta matchningar, genom uppvisning av en procentuell matchning mellan kandidatens färdigheter och arbetsbeskrivningen, vilket gav en tydlig indikation på hur väl varje CV uppfyllde annonsens förväntningar.

Vid denna matchningsprocess markerade verktygen vilka kompetenser från CV som överensstämde med jobbannonsen och var eventuella luckor existerade. Verktygen gav också detaljerade rekommendationer om vilka nyckelord och kompetenser som behövde läggas till eller förbättras i varje CV för att bemöta kraven i jobbannonsen.

4 Resultat

I detta kapitel presenteras och analyseras resultaten av studien med fokus på effektiviteten hos AI-driven rekrytering. Data som samlats in genom litteraturstudier, intervjuer och praktiska tester med AI-verktyg ger kunskap om hur den kan förändra och förbättra rekryteringsprocessen. Genom att analysera svar från rekryterare och jämförelser mellan tre AI-verktyg och egenutvecklad AI-prototyp, identifieras fördelarna och begränsningarna med AI inom rekrytering. Genom praktiska tester visas AI-verktygens kapacitet att matcha kvalificerade kandidater till relevanta jobbpositioner samt deras påverkan på hastigheten och kvaliteten i rekryteringsprocessen.

4.1 Intervjuer med företag A och företag B

Intervjuerna med företag A har visat hur rekryteringsprocessen fungerar idag och hur den kan förbättras i framtiden med hjälp av AI. Resultatet har visat värdefulla åsikter om hur användningen av traditionella metoder är jämfört med AI-verktyg. Rekryterare nämnde vikten av noggrannhet, effektivitet och minskat resursbehov i rekryteringsprocessen. Rekryterare på företaget A nämnde att AI-verktyg kan förbättra dessa aspekter genom att snabbt och effektivt analysera stora mängder av CV. Vilket sparar tid och minskar risken för mänskligt fel.

Rekryterare på företaget B besvarade frågan som ställdes i tidigare avsnitt 3.4, de påpekade att AI-verktyg har möjligheten att "*automatisera det initiala urvalet av CV, vilket ger oss mer tid att fokusera på personliga intervjuer och kvalitetsinteraktioner med kandidater*". Detta resultat visar att AI-verktyg för första urvalet är ett sätt för att underlätta belastningen för rekryterare, med tanke på företag A besvarande på frågan "*Har det hänt fall när ni inte har hunnit kolla på alla CV för en jobbannons? Om ja, sparar ni resterande CV för framtida tjänster?*" Samtliga rekryterare hos företag A svarade att de instämmer med att inte hinna granska samtliga CV för en jobbannons och behåller CV som inte hann undersökas för eventuellt framtida behov.

Resultaten visar att antalet stora mängder CV är resurskrävande för rekryterare att gå igenom för varje jobbannons, vilket leder till att många CV utesluts från första urvalet och detta stämmer för båda företagen.

4.2 AI-prototyp

Den stora mängden CV som har samlats in har testats på prototypen för att utvärdera hur väl AI-prototypen hanterar urvalet på CV gentemot jobbannonsen. Prototypen har lyckats successivt att ignorera skillnader mellan små och stora bokstäver vid jämförelse av meningarna mellan CV och jobb beskrivningen. Vidare så har det egenutvecklade verktyget lyckats extrahera nyckelord från CV för att matcha nyckelorden som finns på jobbannonsen.

4.2.1 Brister hos AI-prototypen

Brister förekommer hos prototypen med att kunna urskilja relevanta nyckelord och meningar som inte har någon större betydelse för rekryterare. Irrelevant information tas med i resultatdelen och detta sker eftersom prototypen är programmerad för att samla in meningar med likheter, även om de inte är relevanta för en rekryterare. Resultatet från prototypen refereras i Bilaga 1.

4.2.2 Validering och testning

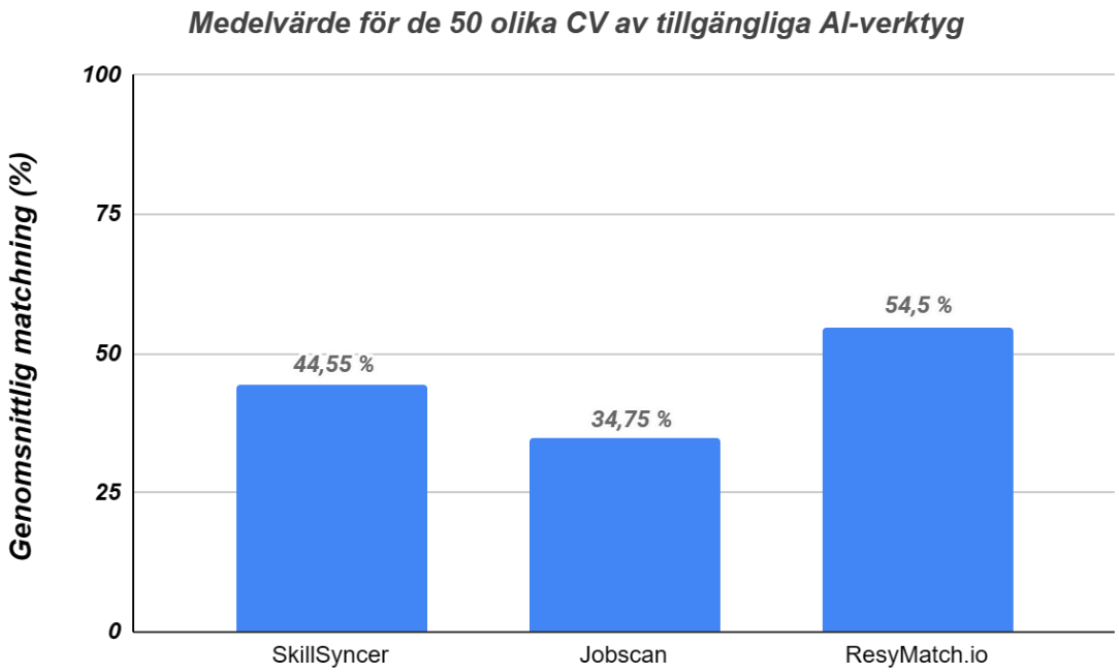
För att få en bedömning om hur väl AI-prototypen presterar blev urvalet av CV diversifierat för att representera olika yrkesroller. Detta är viktigt för att säkerställa att prototypen kan hantera en bred variation av yrkeskategorier. Testningen av prototypen har utförts genom att överföra CV filer till systemet och arbetsbeskrivningen som i sin tur visar upp resultat i form av meningar som matchade varandra. För att identifiera de mest relevanta kompetenserna och erfarenheterna, innehåller arbetsbeskrivningen från företag A inmatade nyckelord såsom "Problemlösning".

När det gäller hastighet har prototypen visat sig vara effektiv genom att snabbt kunna bearbeta CV för en uppfattning om kandidaten, vilket minskar personalresursen för första urvalet av kandidater. Kvaliteten på urvalet har också förbättrats genom att använda AI teknologi för att extrahera och jämföra nyckelord, vilket ökar precisionen i att identifiera de mest lämpliga kandidaterna.

4.3 Resultat från analysen av tillgängliga AI-verktyg

I detta avsnitt redogörs resultatet av analysen för de 50 olika CV med en specifik jobbannons som testades på de tre AI-verktygen SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io som togs fram genom att beräkna medelvärdet från de 50 olika CV som visar specifika matchningspoäng för varje AI-verktyg. Dessa poäng representerar hur effektivt varje verktyg kan identifiera och matcha kandidaters färdigheter med kraven i den givna jobbannonsen. En analys av nyckelord där kompetens är ett jämförelsemått nämns i detta avsnitt.

Resultatet som presenteras i diagrammet nedan är en jämförelse av de tre tillgängliga AI-verktygets prestanda i att matcha kandidater mot arbetsbeskrivningen. Utifrån diagrammet visas ResyMatch.io med en genomsnittlig matchningspoäng på 54,5%, vilket indikerar en högre effektivitet och noggrannhet i att identifiera de mest relevanta kandidaterna. Däremot visades SkillSyncer lägre poäng på 44,55%, vilket resulterar att AI-verktyget har vissa begränsningar i sin förmåga att matcha alla detaljer i CV med de krav som ställs i jobbannonsen. Jobscan visar det lägsta matchningpoängen på 34,75% jämfört med ResyMatch.io samt SkillSyncer. Detta visar att Jobscan har lägre prestanda i jämförelse med den lägsta genomsnittliga poängen bland de testade AI-verktygen.



Figur 4.1. Jämförelse av matchningsprocent i form av medelvärde för AI-verktyg SkillSyncer, Jobscan och ResyMatch.io.

4.3.1 Resultat från utvalda CV

I detta avsnitt presenteras en detaljerad jämförelse av matchningspoäng av de 50 olika CV där 3 specifika CV valts ut. Dessa CV från kandidater valdes ut för att illustrera hur de olika AI-verktygen presterar och att visa skillnader i AI-verktygens förmåga att matcha kandidaternas färdigheter med jobbkraven.

Matchningspoäng är till för att bedöma hur väl en kandidats CV överensstämmer med kraven i jobbannonsen. Matchningspoäng visas i procentform och beräknas av AI-verktygen genom att analysera texten och identifiera nyckelord och färdigheter i CV mot det som efterfrågas i jobbannonsen. Sedan visas graden av överensstämmelse mellan CV och jobbannonsen genom att tilldela poäng baserat på hur väl kandidaten matchar tjänsten.

Genom denna tidigare forskning framhävs olika metoder som AI-verktyg använder för att analysera CV. En central teknik som diskuteras är NLP, vilket är grundläggande för att AI kan tolka och extrahera informationen från ett CV på ett meningsfullt sätt. Vidare används vektors modeller för att omvandla textdata till matematiska vektorer, vilket möjliggör analyser av text. Detta hjälper till att jämföra informationen i ett CV med kraven i en jobbannons genom att placera dem i samma vektorrum och därmed se hur väl de överensstämmer. Likhet med kosin är en annan teknik som tas upp i artikeln och används för att mäta likheten mellan två vektorer, i detta fall mellan ett CV och en jobbannons. Ett högre värde på kosin likheten indikerar en högre överensstämmelse och visar att kandidatens kvalifikationer speglar de efterfrågade kompetenserna väl [35].

Resultatet från tabellen nedan visar att både SkillSyncer samt ResyMatch.io presterar väl med CV1 och uppnår matchningspoäng på 60% respektive 64%. Dessa poäng indikerar att AI-verktygen kan identifiera de kvalifikationer och färdigheter som är mest relevanta för jobbeskrivningen. Jobscan visar en lägre förmåga att välja rätt kandidat med en poäng på 38%, vilket tyder på brister i AI-verktygets kapacitet att identifiera och värdera de kompetenser som behövs för arbetsbeskrivningen. Dessa resultat för CV1 refereras till Bilagor 2, 3 och 4.

För CV2 uppnår ResyMatch.io med en hög matchningspoäng på 76%, vilket understryker dess förmåga att noggrant utvärdera och bedöma de specifika kompetenser som efterfrågas. SkillSyncer och Jobscan visar betydligt lägre effektivitet med poäng på 35% respektive 17% poäng, vilket speglar deras svårigheter att identifiera och värdera kritiska aspekter av kandidatens CV. För mer detaljerade resultat för CV2 utifrån matchningen, refereras det i Bilagor 5, 6, 7.

Slutligen indikerar tabellen att CV3 resulterar i jämnare resultat över de tre AI-verktygen, där det högsta genomsnittligt matchningsresultat är 56% och vilket refereras till Bilagor 8, 9 och 10 som visar resultatet från AI-verktygen för CV3. Detta antyder att alla tre AI-verktygen stöter på utmaningar när de konfronteras med en mer komplex eller mindre direkt definierad profil, vilket leder till lägre matchningspoäng. Dessa resultat reflekterar potentiella begränsningar i varje verktygs algoritmer att tydligt matcha kandidatprofiler mot en specifik jobbannons.

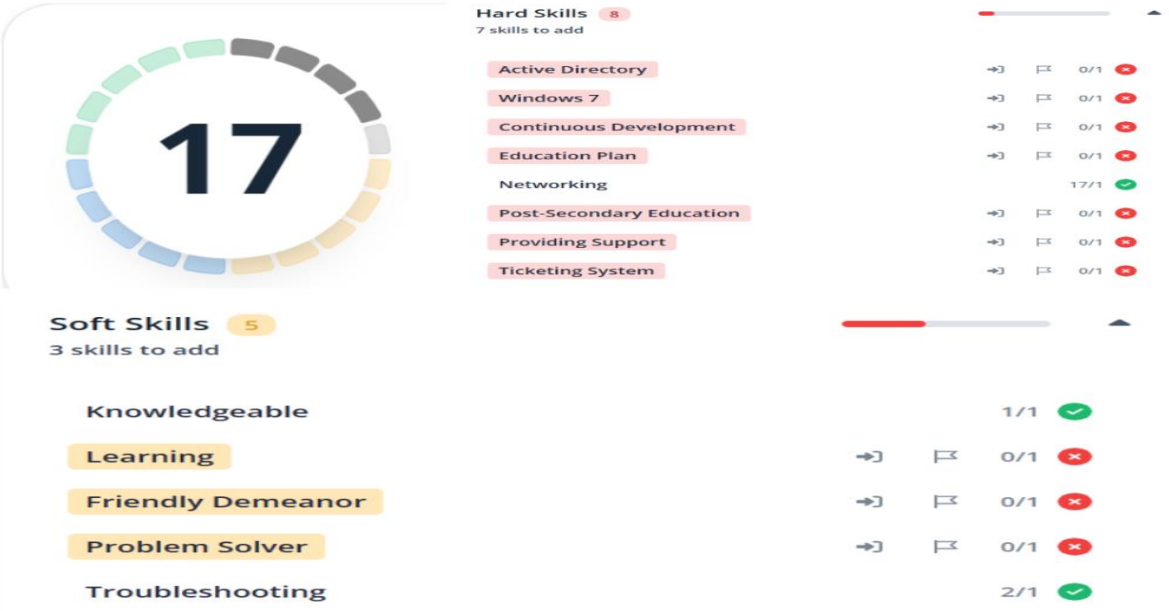
Tabell 1. Matchningsresultat för CV1, CV2 och CV3 över AI-verktygen SkillSyncer, ResyMatch.io och Jobscan.

CV	SkillSyncer	ResyMatch.io	Jobscan
CV1	60%	64%	38%
CV2	35%	76%	17%
CV3	51%	56%	26%

4.3.2 Analyserade nyckelord och kompetensmatchning i CV

Detta avsnitt utforskar resultaten från att extrahera nyckelorden av 50 olika CV som testades mot samma jobbannons med de tre tillgängliga AI-verktygen. För analysen valdes CV2 till en detaljerad analys av de 50 diversifierade CV. Syftet med detta urval var att noggrant granska och presentera de nyckelord som identifierats av Jobscan, ResyMatch.io och SkillSyncer. Genom att undersöka hur nyckelorden extraheras klargörs hur effektivt varje AI-verktyg är att upptäcka och värdera både hårda och mjuka kompetenser.

Resultatet från Jobscan som presenteras i figur 4.2 visar en låg matchningspoäng på 17%. Inom området för hårda färdigheter missar Jobscan att identifiera flera viktiga nyckelord som 'Active Directory', 'Windows 7', 'Continuous Development', och 'Education Plan'. Den enda matchningen inom hårda färdigheter är 'Networking', där hela 14 upprepningar av 'Networking' i CV identifieras. När det kommer till mjuka färdigheter matchar Jobscan med nyckelorden 'Knowledgeable' och 'Troubleshooting', men missar viktiga egenskaper som 'Learning', 'Friendly Demeanor', och 'Problem Solver'. Vilket resulterar till en låg matchninspoäng mellan CV och jobbkraven.



Figur 4.2. Detaljerad bedömning av Jobscan för CV2

SkillSyncer för CV2 som refereras i Bilaga 5 lyckades att identifiera en teknisk kompetens som ‘Network Solutions’, vilket är relevant för många tekniska tjänster. däremot hade AI-verktyget problem med att matcha många andra tekniska och mjuka färdigheter med jobbannonser, inklusive ‘Windows’, ‘Active Directory’, mjuka färdigheter som ‘Analyzing’ och ‘Creating’, Det lyckades dock identifiera ‘Technical’ och ‘Support’ vilket är centralt för support relaterade tjänster.

ResyMatch.io resulterar i Bilaga 6 att alla nyckelord i CV2 lyckades matcha med jobbannonsen för hårda och mjuka färdigheter. Tekniska kompetenser såsom ‘Cisco’, ‘Protocol’ och ‘Network’, samt mjuka kompetenser som ‘Communication’, ‘Leadership’ och ‘Proven Track Record’. Denna omfattande identifiering speglar dess förmåga att matcha en kandidats profil mot jobbkraven, även om dess totala matchningsprocent inte nådde 100%, men visades ändå en hög matchning på 73%. Detta kan bero på att även perfekt matchning sällan resulterar i full poäng, vilket kan bero på inbyggda algoritmiska begränsningar i AI-verktyget.

4.4 Jämförelse mellan AI-prototyp och tillgängliga AI-verktyg

I praktiken så utgår både verktygen och prototypen mot gemensamma mål, vilket är att tillhandahålla resultat för rekryterare i första urvalet. Prototypen har en liknande struktur som verktygen, där både CV och arbetsbeskrivning finns med. För detta så är användargränssnittet mer vänligt hos AI-verktygen, där information tydligt visas med färg kolumner för de olika kompetenserna.

AI-verktygen presterar bättre med att identifiera nyckelkompetenser hos en kandidat och exkludera irrelevant information som inte behöver tas med. Bristen som uppstår hos AI-prototypen leder till att kvaliteten på rekrytering utfallet inte är lika hög vid första urval som hos de tillgängliga AI-verktygen. Däremot är hastigheten för att analysera ett CV gentemot en arbetsbeskrivning och ge feedback hos AI-prototypen högre eftersom den inte är beroende av en internetanslutning för att utföra jämförelsen.

De tre AI-verktygen är mer anpassningsbara för organisationer som använder sig av olika format för dokument. Eftersom AI-prototypen är programmerad för att endast ta emot PDF format filer och inte tillåter andra sorters filer.

Däremot är AI-prototypen effektiv och kan med noggrannhet identifiera nyckelord som rekryterare söker efter. AI-verktygen identifierar nyckelord på liknande sätt men har en mer flexibel plattform som inkluderar mjuka värden som leder till en rekrytering utfall med kvalitet, vilket AI-prototypen inte har möjlighet för att implementera.

4.5 Jämförelse av AI-verktyg och traditionell granskning av CV

I syfte att fastställa och jämföra effektiviteten hos AI baserade verktyg mot traditionell granskning av CV, utfördes en analys som omfattade tidseffektivitet och resursanvändning. Analysen har utförts med hjälp av intervjuer och mätvärden från AI-verktygen där resultaten har visat skillnader mellan traditionell granskning respektive AI analys av CV.

Intervjun med företag A visar att AI-verktygen presterar i högre hastighet med bearbetning av CV jämfört med manuell granskning. Genomsnittlig tid för ett AI-verktyg att analysera ett CV var under 10 sekunder, medan manuell granskning i genomsnitt tog upp till en minut per CV. Detta visar en förbättring i tidsanvändning, vilket kan frigöra rekryterarens tid för andra uppgifter.

Dessa verktyg utnyttjar mindre mänskliga och finansiella resurser. Användning av AI-verktyg minskar behovet av kontinuerlig mänsklig inblandning för första urvalet i rekryteringsprocessen, vilket minskar den totala kostnaden för rekryteringsprocessen.

Kvaliteten mättes genom hur väl verktygen kunde identifiera och matcha kandidater med tjänster baserat på kompetens och erfarenhet. AI-verktygen visade sig vara noggranna i att identifiera kandidater som matchar tjänsten genom nyckelord, däremot finns det felaktiga tekniska bedömningar som kan uppstå med AI-verktygen. Detta kan beskriva AI förmåga försök till att objektivt analysera och jämföra stora mängder data utan de fördomar som kan potentiellt förekomma hos mänskliga rekryterare.

4.6 Resultat av litteraturstudien

Resultatet av den utförda litteraturstudien har lett till viktig information om AI-driven rekrytering och hur den påverkar moderna rekryteringsstrategier. Genom analys av de insamlade vetenskapliga artiklarna identifierades flera områden inom fördelarna och utmaningarna med att implementera AI i rekryteringsprocessen.

Studien som nämns i avsnitt 2.3 visar att maskininlärning har potential att förbättra precisionen vid en rekrytering. Stora mängder data kan hjälpa AI-algoritmer att identifiera de mest lämpliga kandidaterna baserat på deras kvalifikationer och erfarenheter.

Enligt studien i avsnitt 2.4.2 har AI också haft en påverkan på traditionella rekryteringsmetoder. Teknologin möjliggör en mer AI-driven metod till rekrytering, vilket utmanar de traditionella metoderna och kräver anpassning från rekryterare. Resultaten från litteraturstudien visar att AI har potentialen att omvandla arbetssättet för rekryterare genom att förbättra precision och effektivitet.

5 Analys och diskussion

Vår AI-prototyp utvecklades som ett verktyg för att förenkla processen mellan CV och arbetsbeskrivning. I samband med detta testades tre olika AI-verktyg som är tillgängliga för allmänheten och den egenutvecklade AI-prototypen. Det primära syftet var att bedöma potentialen hos AI för att förbättra rekryteringsprocessen. Däremot mötte vi flera utmaningar och begränsningar under utvecklingsfasen.

5.1 Användbarheten hos AI-prototyp och AI-verktyg

AI-prototypen har resulterat sig vara ett användbart verktyg för att på ett snabbt och noggrant sätt genomföra ett första urval av kandidater genom att jämföra semantiska meningar mellan CV och arbetsbeskrivningen. Prototypen identifierade relevanta nyckelord, vilket är positivt för att matcha kandidater med jobbannonser. Denna förmåga att snabbt filtrera irrelevanta meningar och bedöma kandidaternas CV underlättar arbetet för rekryterare.

Användbarheten hos AI-verktyget där algoritmer som inte bara identifierar nyckelord utan också jämför kandidatens profil gentemot arbetsbeskrivningen är betydande för att underlätta organisationens resursallokering. Givet att företag A inte hinner analysera samtliga CV som inkommer. Dessa AI-verktyg är något vi rekommenderar som komplement till AI-prototypen, förutsatt att AI-verktygen behandlar personuppgifter på ett säkert sätt.

5.2 Begränsningar med AI-prototypen och AI-verktygen

En av de största begränsningarna vi stötte på var bristen på tillgång till autentiska CV från företag, vilket förhindrade oss från att genomföra en ordentlig validering av prototypen som tänkt. Vi var tvungna att förlita oss på CV från bekanta, vilket kan ha påverkat vår förmåga att testa prototypen i realistiska scenarier. Detta ledde till begränsningar av vår kapacitet att genomföra en analys av verktygets effektivitet i en verklig arbetsmiljö.

En ytterligare begränsning är att företag inte kan förlita sig på open source AI-verktyg eftersom dessa är tillgängliga för allmänheten vilket kan leda till intrång på dataintegritet. Med tanke på att GDPR-lagen gäller måste företag kunna skydda kandidaters data. Därför utvecklades AI-prototypen, som fungerar i en sluten miljö och inte är uppkopplad till en internetanslutning för att analysera CV i förhållande till arbetsbeskrivningen.

Tillgång till CV från företag är något vi saknade, vilket begränsar vår möjlighet att självständigt träna en egen AI. Därför utnyttjade vi en modell som var upptränad av data för att urskilja meningar, vilket möjliggör extrahering av nyckelord.

Summerat kan den validering vi hade önskat efter inte genomföras då CV hämtades från bekanta samt företaget där examensarbetet utfördes, inte hade möjligheten att dela ut CV på grund av policy för dataintegritet. Detta kan påverka resultaten för både AI-verktyget och AI-prototypen.

5.3 Lagar och etiska regler

Samtidigt som det är effektivt med användning av AI är det viktigt att vara medveten om förekommande etiska och lagliga frågor som kan uppstå, bias i algoritmer kan uppstå i samband med att man tränar upp en AI med specifika data eller hantering av personliga data. Att använda AI i rekrytering kräver därför noggrannhet och ett etiskt förhållningssätt för att säkerställa rättvisa rekryteringsprocesser.

Vid en traditionell intervju bör en rekryterare bedöma kandidaten med jämlikhet, däremot är verkligheten annorlunda. Det undermedvetna vid bedömning av en enskild individ kan påverka första urvalet. För att minimera risken för bias så rekommenderar vi användningen av AI-verktyg vid ett första urval, uppföljt av strukturerade frågor som ställs för alla kandidater för att säkerställa att alla bedöms jämlikt.

5.3.1 Miljö och ekonomisk synvinkel

Implementering av AI i rekryteringsprocessen kan leda till kostnadsbesparingar för företag. Genom att automatisera första urvalet av kandidater kan företag minska den tid och de resurser som krävs för att manuellt granska CV vilket i sin tur minskar kostnaderna för rekryteringspersonal. Dessutom kan en snabb anställningsprocess minska tiden för lediga positioner som leder till en positiv ekonomisk effekt på företagets produktivitet.

Den positiva sidan av att använda AI är att första urvalet sker digitalt och detta kan minska behovet av fysiska resor för intervjuer, vilket minskar koldioxidutsläpp. Samtidigt kräver AI systemdatorkraft och energi för att träna och köra. Detta kan leda till negativa miljökonsekvenser om de inte hanteras hållbart.

5.4 Likheter och skillnader mellan AI-verktygen

Verktygen har många likheter överlag men den största skillnaden är hur de tre olika AI-verktygen poängsätter kandidaternas matchning med arbetsbeskrivningen. Skillnaderna mellan verktygen är annars mindre betydelsefulla. Till exempel tar verktyget SkillSyncer med kompetenser som varken nämns i CV eller arbetsbeskrivningen. Ett tydligt exempel är kompetensen ‘Ping’ hos SkillSyncer. Denna kompetens kommer från ordet ‘Linköping’ i arbetsbeskrivningen, där ordet delas upp och ‘Ping’ erhålls som en kompetens.

Resymatch.io visar kompetensen ‘Problem solving’ två gånger i CV2, en gång som matchning och en gång som saknad kompetens, där skillnaden mellan orden är ett bindestreck. Detta tyder på att AI algoritmen inte är fullt utvecklad med hänsyn till identifiering och uteslutning av liknande meningar. Vilket den egenutvecklade AI-prototypen är programmerad till att göra med hänvisning till bilaga 1. SkillSyncer upprepar ordet ‘Windows’ och ‘Windows 7’ som matchningar i CV1, medan Resymatch.io inte nämner denna kompetens, Jobscan däremot inkluderar den.

Dessa tre olika verktyg använder sig av liknande gränssnitt för att underlätta tolkningen av resultat för en användare. Hur mycket poäng en kandidat får varierar starkt mellan de olika AI-verktygen och detta beror förmodligen på data som AI-verktyget är uppbyggd bakom.

Slutsatsen vi kan dra av detta är att verktygen har liknande gränssnitt och trots viss del liknande funktioner, varierar deras poängsättning kraftigt. Detta visar att data och algoritmerna som ligger till grund för varje verktyg skiljer sig markant. Det innebär att olika AI-verktyg kan ge olika resultat för samma CV och arbetsbeskrivning, vilket kan påverka hur kandidater bedöms i en rekryteringsprocess och vilka som anses som mest kvalificerade.

6 Slutsats

Detta examensarbete har utforskat användningen av AI-drivna verktyg i rekryteringsprocessen med fokus på att förbättra CV-analysen. Jämförelser mellan tre olika AI-verktyg och med hjälp av egenutvecklade AI-prototypen har studien visat hur tekniken kan förbättra hastigheten, noggrannheten och resurseffektivitet i att matcha kandidater med den ideala tjänsten.

Förutom att öka hastigheten och precisionen i urvalsprocessen bidrar AI tekniken till en mer objektiv bedömning av kandidater. Kapitel 1.2 om tidigare forskning har visat att mänskliga rekryterare ofta påverkas av personliga faktorer som kan leda till varierande och ibland orättvisa beslut. Genom att använda AI-verktygen minskas dessa personliga inflytanden, vilket främjar en mer rättvis urvalsprocess.

Resultaten visar att användningen av AI teknik för att identifiera de mest relevanta kandidaterna är snabbare än traditionella metoder. Denna effektivitet bidrar till en minskning av arbetsbelastningen för rekryterare vid det första urvalet eftersom de kan ägna mindre tid åt att manuellt granska varje ansökan. AI förmåga att objektivt analysera och jämföra en kandidat baserat på en arbetsbeskrivning minskar risken för mänskliga bias, vilket leder till en mer rättvis urvalsprocess.

Jämfört med traditionella intervjuer erbjuder AI-verktygen och prototypen en ökad hastighet i urvalsprocessen. Traditionella metoder är tidskrävande, vilket kan leda till att kvalificerade kandidater överges vid det första urvalet.

För att vidareutveckla och förbättra AI inom rekryteringsprocesser är det viktigt att fokusera på att samla in en större mängd CV data för att förbättra och validera AI-verktygens precision i rekryteringsprocesser. Större mängd data av CV möjliggör en noggrannare analys och bidrar till att göra urvalsprocessen både effektiv och rättvis. Det är även en stor vikt att kontinuerligt utveckla och förbättra AI-prototypen genom att integrera feedback från både rekryterare och kandidater.

Sammanfattningsvis har denna studie visat potentialen för AI i rekryteringsprocessen men vidareutveckling och validering med verkliga data är nödvändig för att befästa fördelarna med AI.

Källförteckning

[1] Kandidatuppsats G, Kardum A, Engström. A Study on How Digitalization and AI Has Transformed Recruitment Processes. [cited 2024 Mars 26]. Available from: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1778003/FULLTEXT02

[2] Ming Hui Huang, Rust RT. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. Journal of the Academy of Marketing Science. 2020 Nov 4 [cited 2024 Mars 27] ;49(1):30–50. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-020-00749-9

[3] Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. Berkeley.edu. 2022 [cited 2024 Mars 27]. Available from: https://aima.cs.berkeley.edu/

[4] Segrest Purkiss, S., Perrewé, P., Gillespie, T., Mayes, B., & Ferris, G. (2006). Implicit sources of bias in employment interview judgments and decisions. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 101(2), 152-167

[5] Lindelöw, M. (2008). Kompetensbaserad personalstrategi : hur du tar reda på vad organisationen behöver, bemannar den rätt och utvecklar den inför framtiden. Stockholm: Natur och kultur/Tholin & Larsson.

[6] Hellström T, Dignum V, Bensch S. Bias in Machine Learning - What is it Good for?. [cited 2024 Mars 28]. Available from: https://arxiv.org/pdf/2004.00686v2.pdf

[7] Rätsch G. A Brief Introduction into Machine Learning [cited 2024 Mars 29]. Available from: https://events.ccc.de/congress/2004/fahrplan/files/105-machine-learning-paper.pdf

[8] Mitchell T, Buchanan B, DeJong G, Dietterich T, Rosenbloom P, Waibel A. Machine Learning. Annual review of computer science. 1990 Jun 1 [cited 2024 Mars 29] ;4(1):417–33. Available from: https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.cs.04.060190.002221

[9] Nuruzzaman R, Forward S, Eriksson L, Warner H [cited 2024 Mars 29]. Available from: https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1757224/FULLTEXT01.pdf

[10] Natural Language Processing for Online Applications. Google Books. 2019 [cited 2024 Mars 30]. Available from: https://books.google.se/books?id=jkkoj7U5g4kC&pg=PA21&hl=sv&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false

[11] Collobert R, Weston J, Com J, Karlen M, Kavukcuoglu K, Kuksa P. Natural Language Processing (Almost) from Scratch. Journal of Machine Learning Research [cited 2024 Mars 30]. 2011;12:2493–537. Available from: https://www.jmlr.org/papers/volume12/collobert11a/collobert11a.pdf

[12] Myers V, Dreachslin JL. Recruitment and Retention of a Diverse Workforce: Challenges and Opportunities. ResearchGate. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2007 [cited 2024 Mars 31]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/5912424_Recruitment_and_Retention_of_a_Diverse_Workforce_Challenges_and_Opportunities

[13] ANALYZING THE INFLUENCE OF IE FACTORS ON RECRUITMENT AND SELECTION PERFORMANCE USING KALMAN FILTER - PDF Free Download [Internet]. Docplayer.net. 2015 [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://docplayer.net/28618759-Analyzing-the-influence-of-ie-factors-on-recruitment-and-selection-performance-using-kalman-filter.html

[14] Danielsson, M.L. (2010). Kompetensbaserad rekrytering, intervjuteknik och testning [cited 2024 Apr 2]. Stockholm: Natur & Kultur Available from: https://books.google.se/books?id=zOu0DgAAQBAJ&pg=PT3&hl=sv&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false

[15] Fontana A, Frey J. THE INTERVIEW from Structured Ouestions to Negotiated Text. 2005 [cited 2024 Apr 3]. Availbale from: http://www.iot.ntnu.no/innovation/norsi-common-courses/Lincoln/Fontana%20&%20Frey%20(2000)%20Interview.pdf

[16] Mueller AE, Segal DL. Structured versus Semistructured versus Unstructured Interviews. ResearchGate. unknown; 2015 [cited 2024 Apr 5]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/313966231_Structured_versus_Semistructured_versus_Unstructured_Interviews

[17] Saepudin Mashuri, Muhammad Sarib, Firdiansyah Alhabsyi, Ruslin Ruslin. Semi-structured Interview: A Methodological Reflection on the Development of a Qualitative Research. ResearchGate. unknown; 2022 [cited 2024 Apr 4]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/358893176_Semi-structured_Interview_A_Methodological_Reflection_on_the_Development_of_a_Qualitative_Research_Instrument_in_Educational_Studies

[18] The Algorithmic Governance of Data driven-Processing Employment: Evidence-based Management Practices, Artificial Intelligence Recruiting Software, and Automated Hiring Decisions Social Sciences, Sociology, Management and complex organizations. Psychosociological issues in human resource management. 2019 Jan 1 [cited 2024 Apr 8] ;7(2):25–5. Available from: https://www.proquest.com/docview/2237548043?parentSessionId=Wkq99TNpXJLc8bRhr9esotq8zk7qG6KmUn3RzJimEtM%3D&parentSessionId=w%2BVydO7Ng5kAQizo37dyttBVMBoK5apu%2BHaCR%2FSxJjo%3D&sourcetype=Scholarly%20Journals

[19] Microsoft. Visual Studio Code. Visualstudio.com. Microsoft; 2021 [cited 2024 Apr 9]. Available from: https://code.visualstudio.com/docs

[20] Kandidatseminarium 2011. abacus.abo.fi. [cited 2024 Apr 10]. Available from: https://abacus.abo.fi/ro.nsf/141b8735bd22ff31c225700600473a01/3ee2c54d808c7ed3c22577180023004d/

[21] Paszke A, Gross S, Massa F, Lerer A, Bradbury Google J, Chanan G, et al. PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. 2019 [cited 2024 Apr 10]. Available from: https://arxiv.org/pdf/1912.01703.pdf

[22] Galli C, Nikolaos Donos, Calciolari E. Performance of 4 Pre-Trained Sentence Transformer Models in the Semantic Query of a Systematic Review Dataset on Peri-Implantitis. Information. 2024 Jan 23 [cited 2024 Apr 12];15(2):68–8. Available from: https://www.mdpi.com/2078-2489/15/2/68

[23] Rani Horev. BERT Explained: State of the art language model for NLP. Medium. Towards Data Science; 2018 [cited 2024 Apr 10]. Available from: https://towardsdatascience.com/bert-explained-state-of-the-art-language-model-for-nlp-f8b21a9b6270

[24] Loper E, Bird S. NLTK: The Natural Language Toolkit. [cited 2024 Apr 10]. Available from: https://aclanthology.org/W02-0109.pdf

[25] GeeksforGeeks. Removing stop words with NLTK in Python. GeeksforGeeks. GeeksforGeeks; 2017 [cited 2024 Apr 10]. Available from: https://www.geeksforgeeks.org/removing-stop-words-nltk-python/

[26] Real Python. Build a Scalable Flask Web Project From Scratch. Realpython.com. Real Python; 2023 [cited 2024 May 11]. Available from: https://realpython.com/flask-project/

[27] Sh.Yusuke. pdfminer, release 0.0.1 [cited 2024 Apr 11]. Available form: https://readthedocs.org/projects/pdfminer-docs/downloads/pdf/latest/

[28] A framework for human resource management : Dessler, Gary, 1942- : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive. Internet Archive. 2021 [cited 2024 Apr 15]. Available from: https://archive.org/details/frameworkforhuma0000dess/page/n5/mode/2up

[29] www.recruiter.com, www.recruiter.com. LinkedIn Recruiter Overview. Recruiter.com. 2023 [cited 2024 Apr 12]. Available from: https://www.recruiter.com/recruiting/linkedin-recruiter-overview/

[30] www.recruiter.com. OnDemand Contract Recruiters and Recruiting Solutions. Recruiter.com. 2023 [cited 2024 Apr 9]. Available from: https://www.recruiter.com/

[31] Indeed. Craft.co. 2022 [cited 2024 Apr 15]. Available from: https://craft.co/indeed

[32] SkillSyncer | Score and Match your Resume to Job Openings. Skillsyncer.com. 2024 [cited 2024 Apr 16]. Available from: https://skillsyncer.com/dashboard

[33] Optimize Your Resume and Boost Interview Chances - Jobscan. Jobscan. 2024 [cited 2024 Apr 16]. Available from: https://www.jobscan.co/

[34] ResyMatch.io | Free Resume Scanner & Optimizer by Cultivated Culture. Cultivated Culture. 2023 [cited 2024 Apr 16]. Available from: https://cultivatedculture.com/resume-scanner/

[35] Daryani C, Chhabra GS, Patel H, Chhabra IK, Patel R. AN AUTOMATED RESUME SCREENING SYSTEM USING NATURAL LANGUAGE PROCESSING AND SIMILARITY. ETHICS AND INFORMATION TECHNOLOGY. 2020 Jan 1; [cited 2024 Maj 5] Available from: https://www.intelcomp-design.com/paper/2etit2020/2etit2020-99-103.pdf

[36] Algotsson V, Peterson L. Rekryterad av en robot : En systematisk litteraturstudie om AI i rekryteringsprocessen. DIVA. 2023 [cited 2024 May 6]. Available from: https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1802103&dswid=5733

Bilagor

Bilaga 1. Resultatet från prototypen för CV1


```
"Identifierade kompetenser i CV": [],
"Likhetsscore mellan CV och jobbeskrivning": 0.8108055591583252,
"Nyckelord som bidrog till likheten": [
  [
    "Stockholm,",
    "Stockholm,"
  ],
  [
    "Phone:",
    "phone,"
  ],
  [
    "email.",
    "email"
  ],
  [
    "problem-solving",
    "problem-solving"
  ],
  [
    "Junior",
    "Junior"
  ],
  [
    "Network",
    "Network"
  ],
  [
    "Technician",
    "Technician,"
  ],
  [
    "one",
    "one"
  ],
  [
    "year",
    "year"
  ],
  [
    "Experience",
    "experience"
  ],
  [
    "Strong",
    "strong"
```

Bilaga 2. SkillSyncer för CV1

Match Score

60

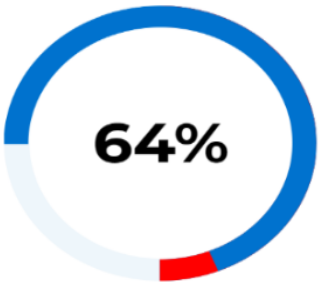
out of a total 100

Skills & Keywords

Keyword	Job	Resume	Type
Ping	1	×	Hard Skill
Windows	1	2	Hard Skill
Retrieve	1	×	Hard Skill
Windows 7	1	2	Hard Skill
Outsourcing	1	×	Hard Skill
System Solutions	1	×	Hard Skill
Active Directory	1	2	Hard Skill
Customer Service	1	2	Hard Skill
Network Solutions	1	×	Hard Skill
Ticketing System	1	1	Hard Skill
Friendly Demeanor	1	×	Hard Skill
Secondary Education	1	×	Hard Skill
Collective Agreements	1	×	Hard Skill
Post Secondary Education	1	×	Hard Skill
Analyzing	1	1	Soft Skill
Solving	1	4	Soft Skill
Creating	2	×	Soft Skill
Plan	1	1	Soft Skill
Competence	1	×	Soft Skill
Technical	2	9	Soft Skill
Support	1	6	Soft Skill
Problem Solving	2	4	Soft Skill

Bilaga 3. ResyMatch.io för CV1

Your Resume Analysis



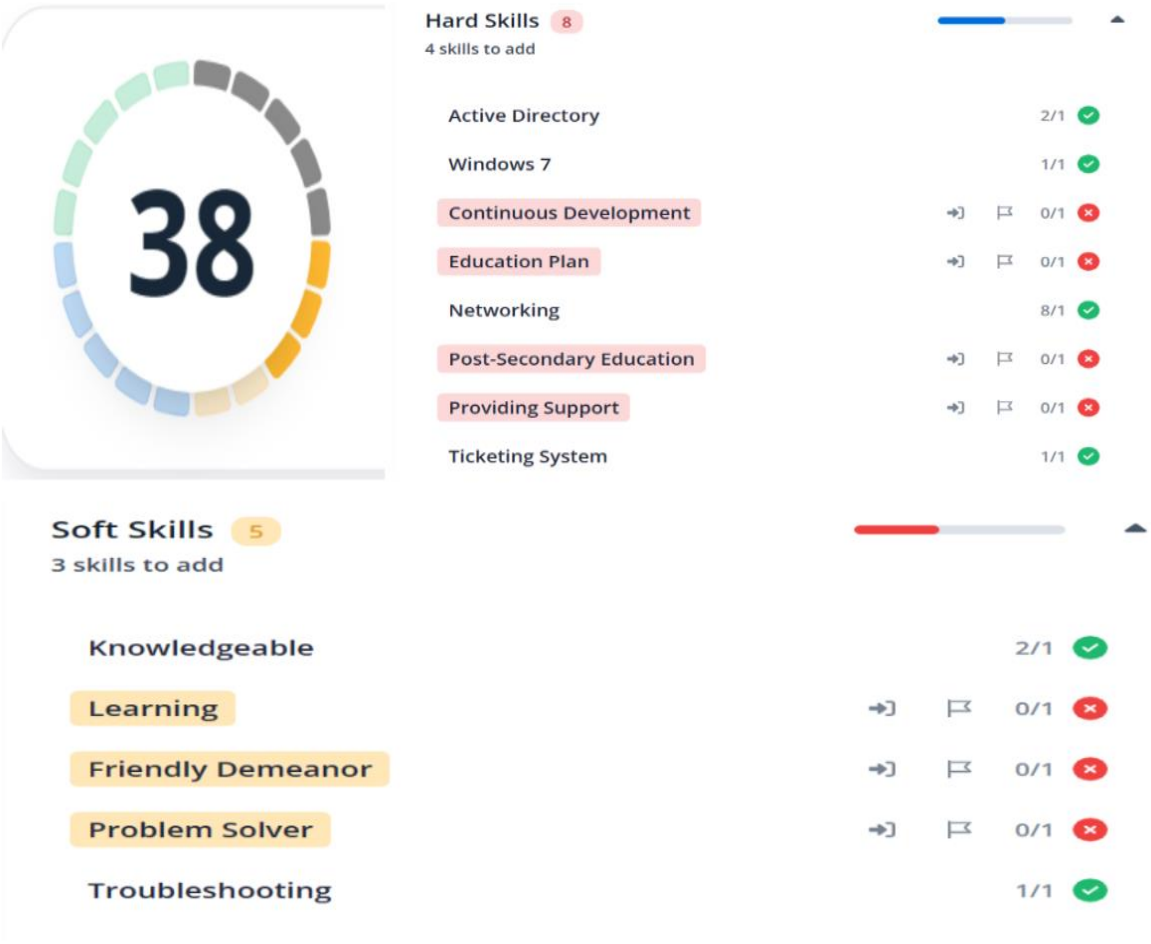
Hard Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Network	12	5	✓
Certification	3	3	✓
Systems	2	2	✓
Education	2	2	✓
IT	0	2	-2
Technical	9	2	✓
Active Directory	2	1	✓
Troubleshooting	1	1	✓

Soft Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Friendly	0	1	-1
Knowledgeable	0	1	-1
Problem Solver	0	1	-1
Problem-Solving	3	1	✓

Bilaga 4. Jobscan för CV1



6 Bilaga 5. SkillSyncer för CV2

Match Score

35

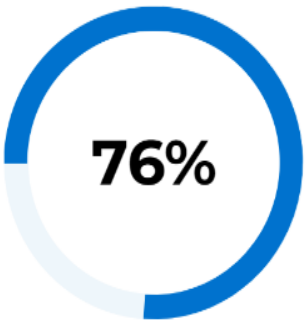
out of a total 100

Skills & Keywords

Keyword	Job	Resume	Type
Ping	1	×	Hard Skill
Windows	1	×	Hard Skill
Retrieve	1	×	Hard Skill
Windows 7	1	×	Hard Skill
Outsourcing	1	×	Hard Skill
System Solutions	1	×	Hard Skill
Active Directory	1	×	Hard Skill
Customer Service	1	×	Hard Skill
Network Solutions	1	1	Hard Skill
Ticketing System	1	×	Hard Skill
Friendly Demeanor	1	×	Hard Skill
Secondary Education	1	×	Hard Skill
Collective Agreements	1	×	Hard Skill
Post Secondary Education	1	×	Hard Skill
Analyzing	1	×	Soft Skill
Solving	1	×	Soft Skill
Creating	2	×	Soft Skill
Plan	1	1	Soft Skill
Competence	1	×	Soft Skill
Technical	2	1	Soft Skill
Support	1	1	Soft Skill
Problem Solving	2	×	Soft Skill

7 Bilaga 6. ResyMatch.io för CV2

Your Resume Analysis



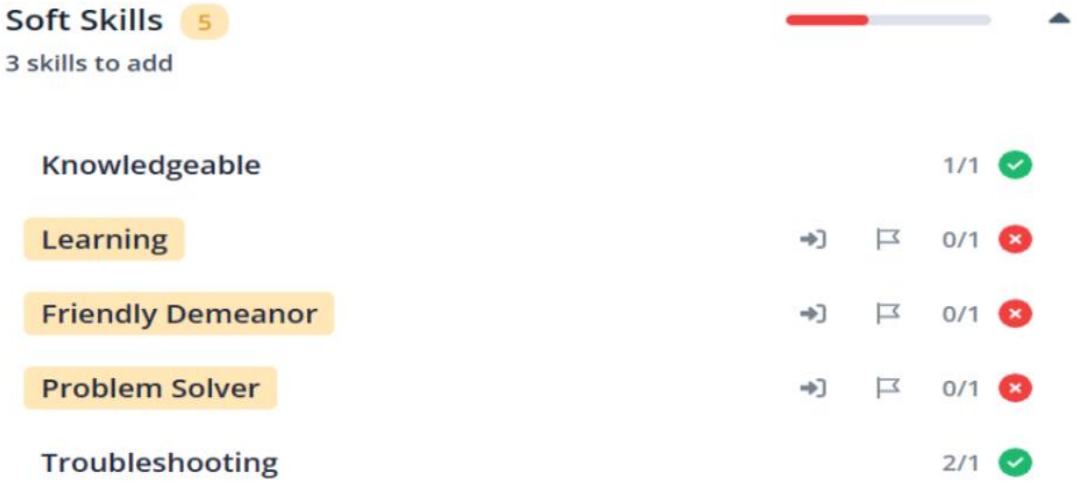
Hard Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Network	19	19	✓
Security	7	7	✓
Network Security	4	4	✓
Protocols	3	3	✓
Cisco	3	3	✓
Design	3	3	✓
Protocol	3	3	✓
Troubleshooting	2	2	✓

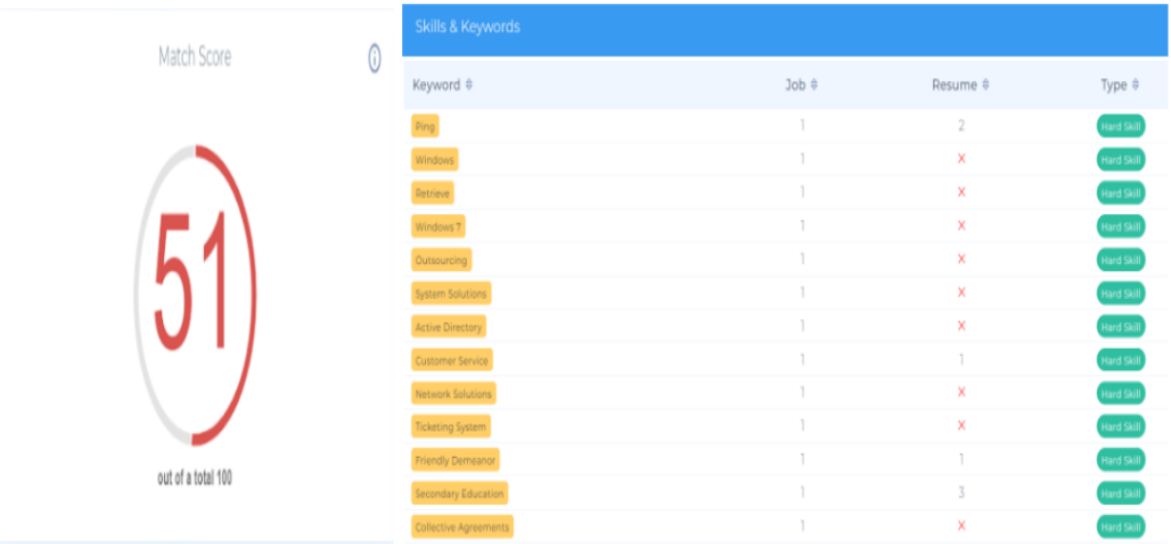
Soft Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Communication	2	2	✓
Collaboration	1	1	✓
Cross-Functional	1	1	✓
Leadership	1	1	✓
Proven Track Record	1	1	✓
Track Record	1	1	✓

8 Bilaga 7. Jobscan för CV2



9 Bilaga 8. SkillSyncer för CV3

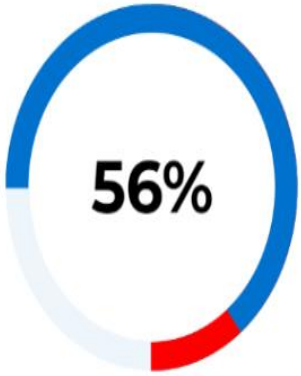


Keyword	Job	Resume	Type
Ping	1	2	Hard Skill
Windows	1	X	Hard Skill
Retrieve	1	X	Hard Skill
Windows 7	1	X	Hard Skill
Outsourcing	1	X	Hard Skill
System Solutions	1	X	Hard Skill
Active Directory	1	X	Hard Skill
Customer Service	1	1	Hard Skill
Network Solutions	1	X	Hard Skill
Ticketing System	1	X	Hard Skill
Friendly Demeanor	1	1	Hard Skill
Secondary Education	1	3	Hard Skill
Collective Agreements	1	X	Hard Skill

Analyzing	1	X	Soft Skill
Solving	1	3	Soft Skill
Creating	2	X	Soft Skill
Plan	1	2	Soft Skill
Competence	1	X	Soft Skill
Technical	2	X	Soft Skill
Support	1	13	Soft Skill
Problem Solving	2	3	Soft Skill

10 Bilaga 9. ResyMatch.io för CV3

Your Resume Analysis



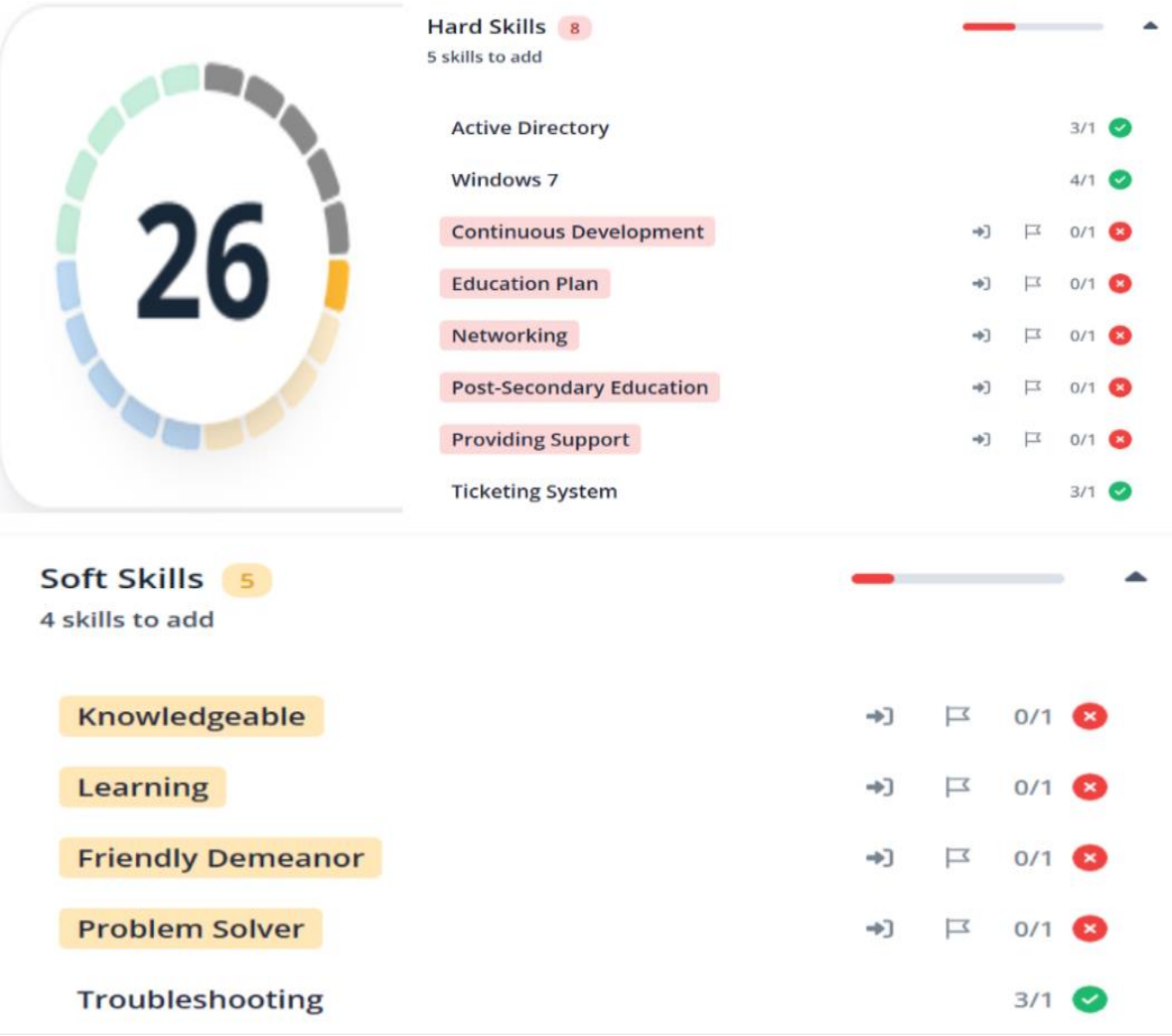
Hard Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Network	0	5	-5
Certification	3	3	✓
Systems	0	2	-2
Education	1	2	-1
IT	3	2	✓
Technical	5	2	✓
Active Directory	0	1	-1
Troubleshooting	1	1	✓

Soft Skills

Skill	Resume	Job Description	Skill Gap
Friendly	1	1	✓
Knowledgeable	0	1	-1
Problem Solver	0	1	-1
Problem-Solving	0	1	-1

11 Bilaga 10. Jobscan för CV3



Bilaga 11. Intervju frågor för Företag A

1. Vilka är de viktigaste bitarna för er rekryterare för en framtida anställning?
- Rekryterare 1: Lätthanterligt, tydligt, minskad administration
- Rekryterare 2: Tydlighet och struktur
- Rekryterare 3: Transparens, kommunikation, struktur

2. Hur många cv får ni ungefär per jobbannons?
- Rekryterare 1: varierar, allt från 5-70
- Rekryterare 2: beror på annons, men allt från 2 till över 100
- Rekryterare 3: olika, från ett fåtal till ca 80 st

3. Har det hänt fall när ni inte har hunnit kolla på alla CV för en jobbannons.. Om ja, sparar ni resterande CV för framtida tjänster?
- Rekryterare 1: ja det har hänt, då sparas de och gås igenom för framtida roller
- Rekryterare 2: yes, de går igenom då roller kan dyka upp igen i framtiden samt att personen kan vara aktuell för andra förfrågningar
- Rekryterare 3: ja det händer

4. Vad är det ni söker efter på CV
- Rekryterare 1: arbetslivserfarenhet, årtal på anställningar, utbildning, körkort, språk
- Rekryterare 2: relevans inom efterfrågat område eller generell IT-arbetslivserfarenhet
- Rekryterare 3: relevans till behov, erfarenhet, saker såsom sticker ut såsom certifieringar etc.

5. Hur lång tid tar det för er att gå igenom ett CV
- Rekryterare 1: runt 30-60 sekunder, beroende på senioritet
- Rekryterare 2: 20-30 sek
- Rekryterare 3: ca 1 minut

6. Hur många steg har ni för en kandidat inom rekryteringsprocessen?
- Rekryterare 1: 4-5
- Rekryterare 2: 4-5 st
- Rekryterare 3: ca 4st

Bilaga 12. Intervjufrågor för Företag B

1. Vilka fördelar finns det med att använda AI driven rekrytering för att sortera genom kandidater?
   Rekryterare svar: Automatisera det initiala urvalet av CV:n, vilket ger oss mer tid att fokusera på personliga intervjuer och kvalitet interaktioner med kandidater.

2. Hur anpassar er chatbot kommunikationen baserat på de svar som kandidaterna ger under det initiala urvalet?
   Rekryterare svar: Vi använder vår chatbot för att effektivt gå genom bland ansökningar. Den är programmerad att ställa uppföljningsfrågor baserade på tidigare svar vilket hjälper oss att snabbt identifiera de mest lämpliga kandidaterna.

3. Vilka åtgärder har ni implementerat för att säkerställa att er chatbot behandlar kandidaternas information med högsta sekretess och integritet?
   Rekryterare svar: Vi tar dataskydd på största allvar. All data som samlas in via vår chatbot är krypterad och hanteras enligt GDPR. Detta garanterar att kandidaternas information skyddas.

TRITA – CBH-GRU-2024:063