



Co-funded by
the European Union

FAAI: The Future is in Applied Artificial Intelligence
Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii Projekt
Erasmus+ 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 – 31.08.2024

Výskum 2: Štúdium trhu práce v oblasti aplikovanej UI: Analýza pre WP2





**Co-funded by
the European Union**

Výroba tohto dokumentu bola možná vďaka podpore projektu ERASMUS+: Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a názory Európskej únie alebo národnej agentúry (NA). Európska únia ani NA za ne nezodpovedajú.

**Dátum**

15.09.2021

Miesta vývoja výsledku

Univerzita Bielsko-Biala, Bielsko-Biala, Poľsko

Univerzita knižničných štúdií a informačných technológií, Sofia, Bulharsko

Univerzita v Niši, Srbsko

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave na Slovensku

Univerzita v Čiernej Hore, Čierna Hora

Zhrnutie: Tento dotazník je súčasťou výskumu v súvislosti s cieľmi projektu 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“ (FAAI) v rámci programu Erasmus+. Cieľom tohto projektu je spojiť univerzity a podniky a poskytnúť inovatívne riešenia na rozvoj odborníkov na AI. Otázky v tejto štúdii boli zamerané na prieskum potrieb a očakávaní obchodných organizácií, aby navrhli špecialistov na školenie v oblasti aplikovanej AI. Pozrite si ponúkané školiace kurzy v aplikovanej AI a popíšte ich. Všetky polia sú povinné. Stránka projektu: <http://faai.ath.edu.pl/0>.

Kľúčové slová: aplikovaná AI, školiace kurzy

1. Úvod

Aplikovaná AI je veľmi dôležitá oblasť, pokiaľ ide o trh práce. V tejto oblasti je veľa možností využitia AI.

Umelá inteligencia dokáže automatizovať rutinné a opakujúce sa úlohy, čo ľuďom umožňuje sústrediť sa na komplexnejšiu a kreatívnejšiu prácu. To môže zvýšiť produktivitu a efektivitu, čo je obzvlášť dôležité v odvetviach, kde je čas kritickým faktorom, ako je výroba alebo logistika. AI môže znížiť náklady na pracovnú silu automatizáciou určitých úloh, čím sa zníži potreba ľudskej práce. To môže byť výhodné najmä pre odvetvia s vysokými mzdovými nákladmi, ako je zdravotníctvo a maloobchod. Môže to zlepšiť rozhodovanie. Umelá inteligencia môže pomôcť podnikom robiť lepšie rozhodnutia analýzou obrovského množstva údajov a identifikáciou vzorov a poznatkov, ktoré ľuďom môžu uniknúť. To môže byť užitočné najmä v odvetviach, ako sú financie, kde je rozhodujúce presné a včasné rozhodovanie. Umelá inteligencia môže vytvárať nové obchodné príležitosti tým, že umožňuje spoločnostiam vyvíjať nové produkty a služby alebo vstúpiť na nové trhy. Napríklad technológia jazykového prekladu poháňaná AI umožnila spoločnostiam expandovať do nových geografických regiónov.

Celkovo je AI dôležitá technológia, ktorá môže firmám pomôcť zlepšiť efektivitu, znížiť náklady, robiť lepšie rozhodnutia a vytvárať nové príležitosti. Aj keď určite existujú obavy z vplyvu AI na pracovné miesta, je tiež jasné, že AI má potenciál vytvárať nové pracovné miesta a odvetvia, najmä v oblasti vedy o údajoch, strojového učenia a robotiky.

Tento prieskum bol realizovaný v rámci projektu č. 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 s názvom „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“. Odpovede boli získané vyhľadávaním a analýzou pracovných ponúk v oblasti umelej inteligencie. Dotazník bol vykonaný online pomocou nástrojov podobných formulárom Google.

Pracovné ponuky boli vybrané náhodne z inzertných stránok. Webové stránky boli vybrané na základe obľúbenosti a počtu referencií. Údaje z prieskumu boli prezentované v kvantitatívnej forme. Údaje boli agregované do kategórie na základe syntaktickej analýzy, tj rozdielu vo forme a nie význame. Otázky v tejto štúdii majú za cieľ preskúmať potreby a očakávania obchodných organizácií a vytvoriť profil špecialistu v oblasti umelej inteligencie.

2. Zber a analýza údajov

Údaje získali vedci z piatich partnerských inštitúcií:

- UBB - Univerzita Bielsko-Biala, Bielsko-Biala, Poľsko
- ULSIT - Univerzita knižničných štúdií a informačných technológií, Sofia, Bulharsko
- UNi - Univerzita v Niši, Srbsko
- USCM - Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave na Slovensku
- UoM - Univerzita Čiernej Hory, Čierna Hora

Výskumníci UBB, UNi, USCM, UoM zhromaždili 15 prieskumov, zatiaľ čo výskumníci z ULSIT poskytli 14 prieskumov.

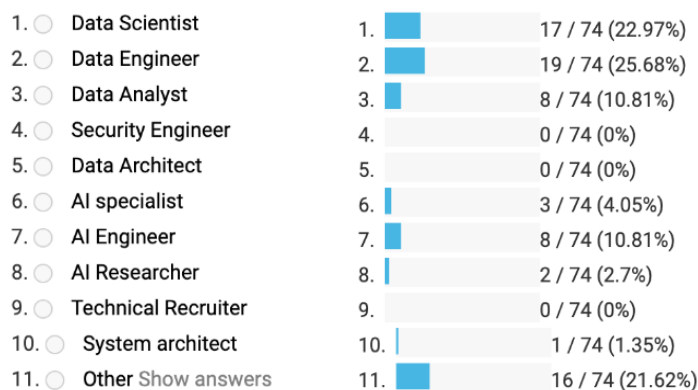
Celkovo bolo od 10 výskumníkov zozbieraných 74 dotazníkov.

3. Výsledky

3.1. Ponúkaná pozícia

Popis údajov:

Prvá otázka prieskumu sa pýta, aká pracovná pozícia sa ponúka. Neexistovali žiadne špecifické obmedzenia týkajúce sa charakteru pracovnej pozície. Výsledky pre túto otázku sú znázornené nižšie na obrázku 1.



Obrázok 1. Odpovede pracovnej pozície

Podľa údajov z výskumu sú dominantné pracovné pozície na trhu Data Scientist and Engineer. Obe tieto pozície držia okolo 50 % (presne 48,65 %). Údaje nám ukazujú, že trh nemá žiadne požiadavky na bezpečnostných inžinierov alebo dátových

architektov. Medzi ďalšími potenciálnymi pracovnými pozíciami vidíme, že neexistuje žiadna konkrétna pracovná pozícia, ktorá by bola dominantná.

Diskusia:

Z prieskumu vyplýva, že najdôležitejšou úlohou je spracovanie údajov. Tiež sa zdá, že rola Data Architect nie je potrebná ako iné pozície relevantné pre dáta. To potvrdzuje, že v dnešnom reálnom svete máme veľa údajov a musíme ich spracovať. Údaje nám tiež ukazujú, že práca technického náborového pracovníka sa zvyčajne neponúka.

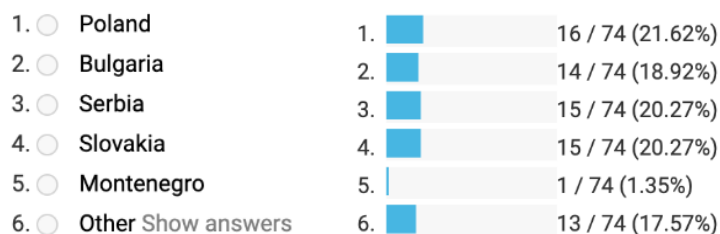
Hlavné závery:

- Je potrebné robiť dobré spracovanie údajov a úloha spracovania údajov sa javí ako dominantná na trhu
- Žiadne pracovné ponuky pre bezpečnostných inžinierov nemusia naznačovať, že spoločnosti nevenujú dostatočnú pozornosť samotnej bezpečnosti

3.2.Miesto výkonu práce

Popis údajov:

Ďalšia otázka sa týkala krajiny ponúkanej pracovnej pozície. Výsledky tejto otázky sú znázornené na obrázku 2.



Obrázok 2. Krajiny, kde sa ponúkajú pracovné miesta

Diskusia:

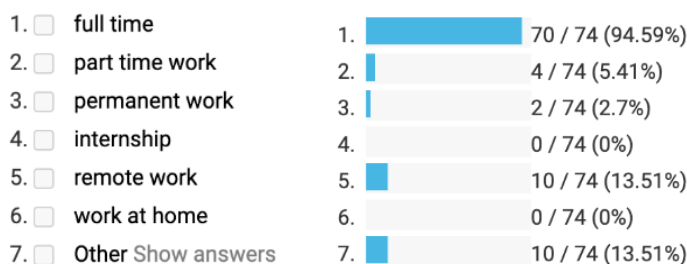
Prieskum nám ukazuje, že mnohé krajiny zahrnuté do prieskumu majú podobný počet ponúk pracovných pozícií. Poľsko má 16 (21,62 %), Srbsko a Slovensko 15 (20,27 %), kým Bulharsko má 14 (18,92 %). Na druhej strane Čierna Hora má ponúkanú 1 pracovnú pozíciu. Spomedzi iných odpovedí dominuje Nemecko s 5 pracovnými ponukami, kým Švajčiarsko má 3.

Hlavné závery:

- V tejto chvíli nie je v Čiernej Hore veľa pracovných ponúk v oblasti aplikovanej AI, čo znamená, že táto krajina je na začiatku vývoja aplikovanej AI.

3.3. Pracovný druh**Popis údajov:**

Tretia otázka tohto prieskumu sa týkala druhu zamestnania. Jednou z nevyhnutných možností bolo skontrolovať, či je ponuka práce na plný alebo čiastočný úväzok. Taktiež, ak ide o stálu pozíciu, prípadne typ stáže. Na druhej strane bolo potrebné skontrolovať, či ponuka práce zahŕňa prácu na diaľku alebo prácu z domu.



Obrázok 3. Odpovede prieskumu o druhu zamestnania

Diskusia:

Na základe odpovedí prieskumu vidíme, že najpotrebnejším druhom zamestnania je práca na plný úväzok, je to 70 odpovedí zo 74, čo je 94,59 %. Čo sa týka pracoviska, vidíme, že najčastejším druhom je práca na diaľku, čo nie je prekvapujúce, vzhľadom na to, že práca na diaľku má svoj rozmach počas a po COVID-19. Zaujímavým faktom je, že z iných odpovedí na túto otázku boli všetky uvedené ako hybridné.

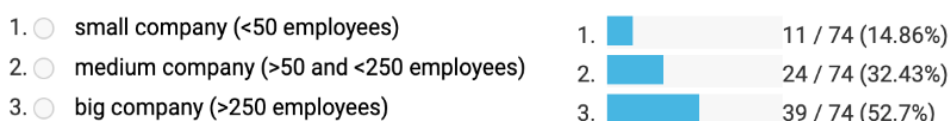
Hlavné závery:

- Pracovné pozície pre aplikovanú AI sú väčšinou práce na plný úväzok
- Práca na diaľku v tejto oblasti je tiež jednou z jej hlavných charakteristík, podobne ako v mnohých iných IT zamestnaniach

3.4. Veľkosť spoločnosti

Popis údajov:

Štvrtá otázka v tomto prieskume bola zameraná na veľkosť spoločností, ktoré ponúkajú pracovné miesta v aplikovanej AI. Spoločnosti boli rozdelené do troch kategórií: malé, stredné a veľké. Rozdelenie odpovedí je viditeľné na obrázku 4.



Obrázok 4. Veľkosti spoločností

Diskusia:

Prieskum jasne ukazuje, že najviac pracovných ponúk prichádzajú od veľkých firiem. Spoločnosť s viac ako 250 zamestnancami je považovaná za veľkú. Zo 74 odpovedí bolo 39 klasifikovaných ako veľké spoločnosti (52,7%). Stredné spoločnosti, ktoré predstavujú spoločnosti s 50 až 250 zamestnancami, zaberajú 24 zo 74 odpovedí, čo predstavuje 34,23 %. Vidíme, že jednoznačne najmenšie množstvo pracovných ponúk pochádza od malých spoločností, 11. Tieto čísla môžu naznačovať, že väčšie spoločnosti využívajú viac aplikovanej AI a rozvíjajú sa v tejto oblasti rýchlejšie.

Hlavné závery:

- Veľkosť spoločnosti priamo súvisí s potrebou odborníkov na aplikovanú AI. Väčšie spoločnosti majú tendenciu mať viac pracovných pozícií v aplikovanej AI.

3.5. Oblasť pôsobenia spoločnosti

Popis údajov:

Ďalšia otázka sa týkala oblasti, v ktorej spoločnosť pôsobí. Účelom otázky je vidieť vzťahy medzi aplikovanou AI a oblasťou, v ktorej môže byť použiteľná. Takto môžeme vidieť, ktoré oblasti môžu v budúcnosti potrebovať viac aplikovaných odborníkov na AI.



Obrázok 5. Odpovede na otázku o oblasti pôsobenia spoločnosti

Diskusia:

Zo získaných výsledkov jasne vidíme, že žiadna konkrétna operácia nie je dominantnejšia ako ostatné. Dve najčastejšie oblasti však boli Výroba/Vývoj a Poradenstvo s 19 zo 74 odpovedí. To sa dá očakávať, keďže jednou z najpotrebnejších oblastí je vývoj a dodávka produktov rôzneho druhu. Zákaznícky servis a financie sú na druhom mieste so skóre 11. Je zaujímavé vidieť, že existuje aj 1 odpoveď týkajúca sa herného priemyslu, čo znamená, že môžeme vidieť rozšírenie aplikovanej AI aj v tejto oblasti.

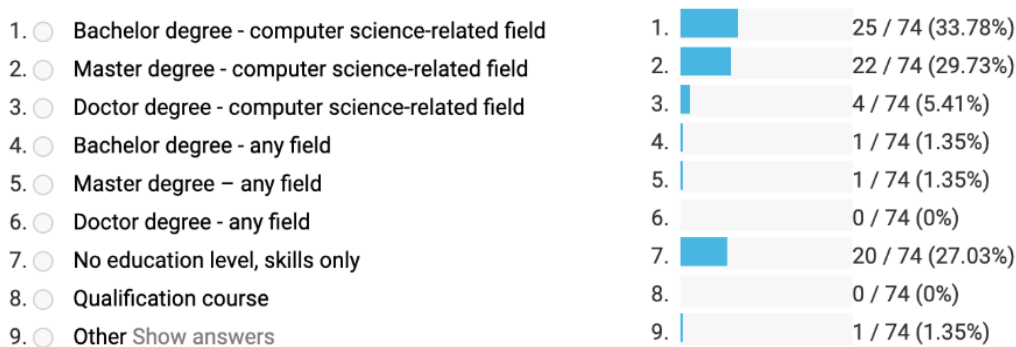
Hlavné závery:

- Aplikovaná AI sa dá použiť v mnohých rôznych oblastiach
- V súvislosti s prvou otázkou z prieskumu vidíme, že neexistuje žiadna spoločnosť s hlavnou oblasťou bezpečnosti. Môže sa zdať, že veľa spoločností sa v tejto oblasti stále spolieha na ľudský factor

3.6. Vzdelávacie požiadavky

Popis údajov:

Ďalšia otázka z prieskumu sa týkala potrebnej úrovne vzdelania pri uchádzaní sa o pracovnú pozíciu v aplikovanej AI. Odpovede boli rozdelené do niekoľkých kategórií, podľa stupňa vzdelania a tiež špecializácie stupňa, či ide o titul v odbore príbuznom výpočtovej technike, alebo môže ísť o akýkoľvek odbor. Odpovede sú znázornené na obrázku 6 nižšie.



Obrázok 6. Požiadavky na vzdelanie

Diskusia:

Ako sa očakávalo, vidíme, že oblasti súvisiace s počítačovou vedou sú najrelevantnejšie oblasti pri uchádzaní sa o prácu v aplikovanej AI. Bakalársky a magisterský stupeň v týchto odboroch má 25 (33,78 %) a 22 (29,73 %) odpovedí. Je zaujímavé, že veľká časť odpovedí sa týka aj pracovných miest, kde nie je potrebné vzdelanie a zručnosti sú len požiadavkami.

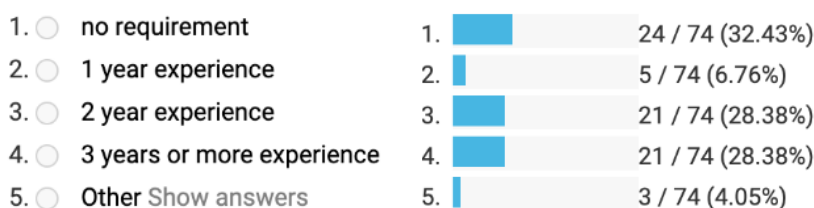
Hlavné závery:

- Titul je dôležitý, ale nie je rozhodujúci, ak chcete pracovať v aplikovanej AI
- Jedným zo zameraní na školenia, kurzy by mali byť rozvíjanie zručností vo všeobecnosti

3.7. Požadované pracovné skúsenosti

Popis údajov:

Ďalšia otázka sa týkala potrebných pracovných skúseností, ktoré boli na danú pracovnú pozíciu potrebné. Odpovede boli na škále žiadne požiadavky, 1 rok praxe, 2 roky praxe, 3 roky a viac skúseností a prípadne iné požadované skúsenosti. Odpovede sú zobrazené na obrázku 7.



Obrázok 7. Požadované pracovné skúsenosti

Diskusia:

V skutočnosti najväčší počet pracovných miest nemá žiadnu požiadavku, pokiaľ ide o roky praxe. Zo 74 výsledkov je takých 24, čiže 32,43 %. To môže znamenať, že mnohé spoločnosti investujú do svojich zamestnancov, venujú čas ich učeni a umožňujú im dokončiť akúkoľvek úlohu.

Ďalšie dve odpovede, ktoré zaberajú najviac, sú 2 roky praxe a 3 roky alebo viac skúseností. Obe majú spolu 21 odpovedí, teda 28,38 %. To uvádza, že okrem veľkých iniciatív investovať do zamestnancov väčšina pracovných miest vyžaduje, aby uchádzači mali aspoň nejaké pracovné skúsenosti. 1 rok praxe je podmienkou pre 5 odpovedí, alebo 6,76%.

Okrem iných odpovedí sa dvaja z nich pýtajú na približne 6-ročnú prax.

Hlavné závery:

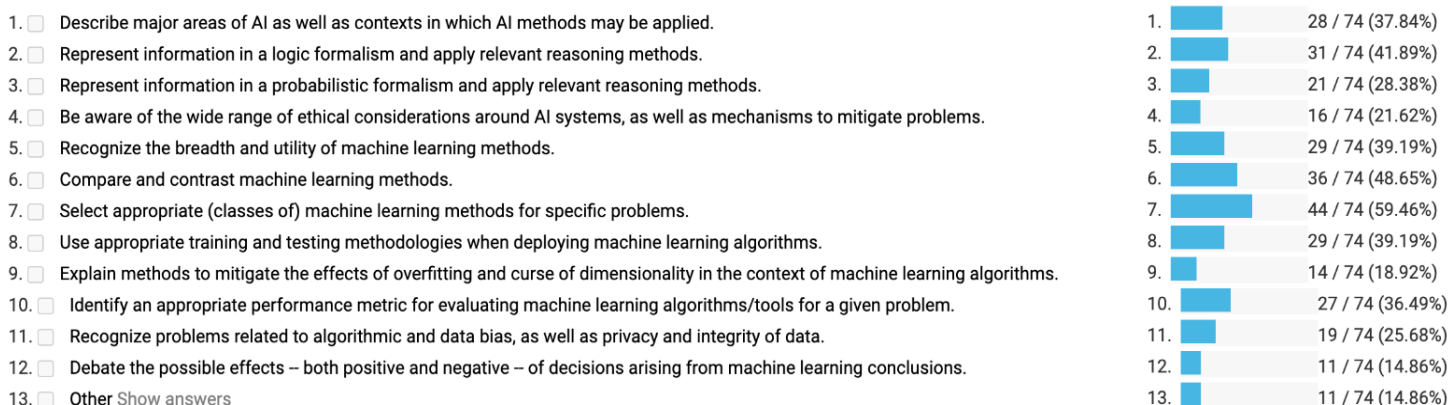
- Existujú aplikované pracovné pozície AI pre prakticky všetky úrovne pracovných skúseností, vďaka čomu je táto oblasť prístupná mnohým jednotlivcom

3.8. Požadované kompetencie

Popis údajov:

Táto otázka sa zameriava na požadované kompetencie v pracovných pozíciách aplikovanej AI. Rôzne kompetencie zahŕňali popis hlavných oblastí AI, ako aj dobrú

reprezentáciu informácií. Niektoré z nich zahŕňali porovnávanie, učenie sa a používanie algoritmov strojového učenia. Celý zoznam a odpovede požadovaných kompetencií sú znázornené na obrázku nižšie.



Diskusia:

Ako vyplýva z prieskumu, hlavnou kompetenciou vyžadovanou v 59,46 % pracovných miest alebo 44 zo 74 pracovných miest je výber vhodných metód strojového učenia pre konkrétne problémy. Ako sa očakávalo vzhľadom na skutočnosť, že je potrebné zistiť najlepšie spracovanie daných údajov. Ako druhú najdôležitejšiu kompetenciu prieskum uvádza porovnanie a porovnanie metód strojového učenia so skóre 36. Môžeme konštatovať, že tieto dve kompetencie spolu veľmi súvisia, a preto nie je prekvapením, že vedú v odpovediach prieskumu. Ďalej nám prieskum poskytuje reprezentáciu informácií v logickom formalizme s použitím relevantných metód uvažovania so skóre 31 alebo 41,89 %. Všetky ostatné možnosti majú skóre od 11 do 28.

Okrem iných kompetencií vidíme prejavy matematického základu, alebo skúsenosti s programovaním v R alebo Pythone, programovacích jazykoch, ktoré sa v tejto oblasti najčastejšie používajú.

Hlavné závery:

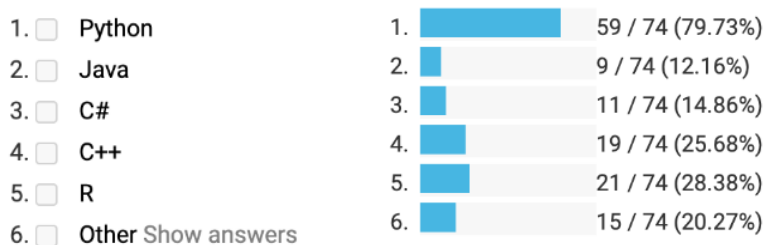
- Najdôležitejšou kompetenciou je poznať a porovnávať metódy strojového učenia a vybrať si tú správnu
- Zlepšenie výkonu je jednou z hlavných kompetencií pri problémoch s aplikovanou AI
- Reprezentácia informácií a ich pochopenie je kľúčovým spôsobom implementácie dobrých algoritmov strojového učenia

3.9. Požadované programovacie jazyky

Deviata otázka sa týka požadovaných programovacích jazykov. Mnohé v súčasnosti používané rámce majú knižnice a podporu pre širokú škálu algoritmov strojového učenia. Aj keď počiatočné hodnotenie naznačuje, že existujú niektoré programovacie jazyky, ktoré sa používajú najčastejšie, ako napríklad Python, Java, C#, C++, R.

Toto boli možnosti odpovedí v tejto otázke. Výsledky sú znázornené v histograme nižšie.

Popis údajov:



Obrázok 8. Znalosť programovacích jazykov

Diskusia:

Ako sa očakávalo, najdominantnejším požadovaným programovacím jazykom je Python. Python má mnoho knižníc už implementovaných a pripravených na použitie v problémoch strojového učenia. Môže byť integrovaný na rôznych platformách. Je to rýchly a ľahko spustiteľný programovací jazyk, vďaka ktorému je vhodný na riešenie algoritmov strojového učenia. 59 zo 74 odpovedí bolo v jazyku Python alebo 79,73 %.

Ostatné programovacie jazyky sú na dosť podobnom meradle. Programovacie jazyky R boli zvolené 21-krát. Potom C++ s 19 odpoveďami, C# s 11 a Java s 9.

Z ďalších potrebných programovacích jazykov boli uvedené Visual Basic, Scala a Javascript. Jedna odpoveď sa týkala DevOps.

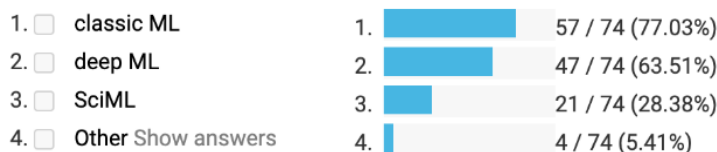
Hlavné závery:

- Trend používania programovacích jazykov je rovnaký, ako sa očakávalo – Python je nevyhnutný a nutný v aplikovaných úlohách AI
- Školenia by mali venovať veľké percento času učeniu programovacieho jazyka Python

3.10. Problém strojového učenia

Ďalšia otázka súvisí s typmi problémov strojového učenia, ktoré je potrebné vyriešiť. Sú rozdelené do niekoľkých kategórií. Problémy klasického strojového učenia, problémy hlbokého strojového učenia a problémy vedeckého strojového učenia.

Popis údajov:



Obrázok 10. Typy problémov strojového učenia

Diskusia:

Na základe výsledkov prieskumu vidíme, že klasické problémy s ML sú stále najčastejším typom problémov, ktoré sa vyskytujú. Výsledky ukazujú, že klasické problémy ML tvoria 57 zo 74 odpovedí, čo je 77,03 %. Problémy ML s hlbokým učením sú tiež dosť časté, so 47 odpoveďami. Problémy vedeckého strojového učenia sú vybrané v 21 odpovediach.

To znamená, že klasické problémy ML a Deep Learning ML majú väčšinu algoritmov vyvinutých pre daný typ problému.

Okrem iných odpovedí vidíme problémy dátového inžinierstva a distribuovaného strojového učenia.

Hlavné závery:

- Problémy hlbokého učenia a klasického strojového učenia stále predstavujú najväčšie percento problémov v aplikovanej AI

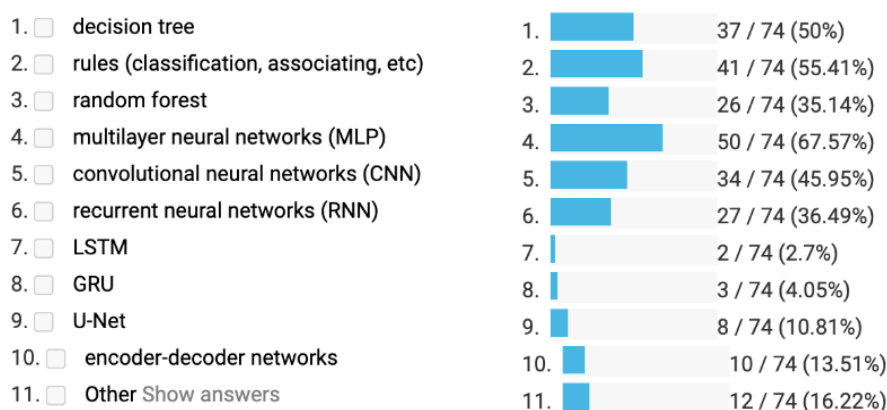
3.11. Vytvárané modely

Popis údajov:

Vyvinúť presný a dobrý model je dôležitá úloha. Bez ohľadu na doménu problému je dôležité navrhnuť dobrý model ML, aby sa dosiahli dobré výsledky so samotným algoritmom. S rozvojom aplikovanej AI sa získava mnoho rôznych modelov. Modely možno rozdeliť na modely závislé od neuronových sietí a tie, ktoré nezávisia. Okrem

niekoľkých modelov neurónových sietí boli možnými odpoveďami rozhodovacie stromy, pravidlá, náhodný les, GRU, U-Net alebo siete kodér-dekodér.

Obrázok 11. Odpovede na vyvíjané modely



Diskusia:

Na základe výsledkov prieskumu vidíme, že neurónové siete sú najdominantnejším modelom vyvíjaným pre aplikované pozície AI. Viacvrstvé neurónové siete (MLP) sú vybrané 50 zo 74-krát, čiže 67,57 %. Ďalšími vyvíjanými modelmi sú modely založené na pravidlách, pre klasifikáciu, asociáciu. Majú skóre 41 alebo 55,41 %.

Hlavné závery:

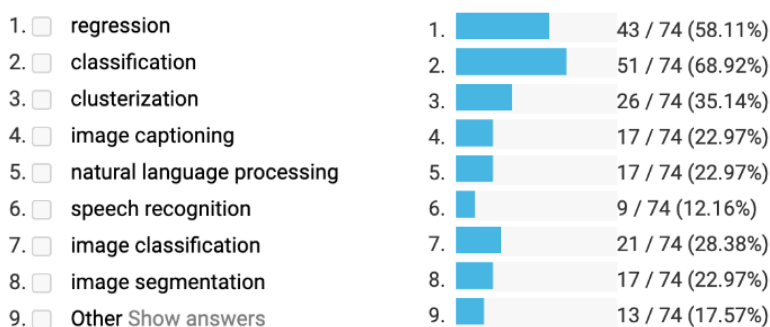
- Modely neurónových sietí sú stále najdominantnejším modelom ML na vývoj a kurzy a pracovné miesta by mali venovať čas výskumu a školeniam jednotlivcov o neurónových sieťach.

3.12. Úlohy strojového učenia, ktoré treba vyriešiť

Popis údajov:

Ďalšia otázka sa týkala úloh, ktoré bolo potrebné vyriešiť. Úlohy strojového učenia sú algoritmy, ktoré umožňujú počítačom učiť sa z údajov a robiť predpovede alebo rozhodnutia na základe týchto údajov. Existuje niekoľko typov úloh strojového učenia, z ktorých každá má svoj vlastný prístup a účel. Niektoré z najbežnejších úloh strojového učenia zahŕňajú regresiu, klasifikáciu a zhlukovanie.

Okrem toho sú v prieskume uvedené možnosti popisovania obrázkov, spracovania prirodzeného jazyka, rozpoznávania reči, klasifikácie obrázkov a segmentácie. Výsledky sú znázornené na obrázku 12.



Obrázok 12. Úlohy strojového učenia, ktoré treba vyriešiť

Diskusia:

Na základe výsledku prieskumu je klasifikácia najčastejšou úlohou strojového učenia, ktorú treba riešiť, s 51 zaškrtnutými odpoveďami (68,92 %). Ďalšou najčastejšou úlohou je regresia so 43 zaškrtnutými odpoveďami (58,11 %). 26 odpovedí malo kontrolu zhukovania (35,14 %). 21 kontrolovalo klasifikáciu obrázkov, zatiaľ čo popisovanie obrázkov, spracovanie prirodzeného jazyka a segmentácia obrázkov malo 17 kontrol na základe výsledkov. Rozpoznávanie reči ich malo 9. Ostatné odpovede väčšinou neuvádzame, no zaujímavosťou je 3D spracovanie dát.

Vidíme, že hoci existujú rôzne úlohy ML, s ktorými sa môžeme popasovať, stále sú najčastejšími regresia a klasifikácia. S nedávnymi vylepšeniami v spracovaní textu môžeme očakávať vývoj aj v týchto úlohách.

Hlavné závery:

- Regresia a klasifikácia sú stále najčastejšími úlohami na riešenie, a preto by sa mali často riešiť

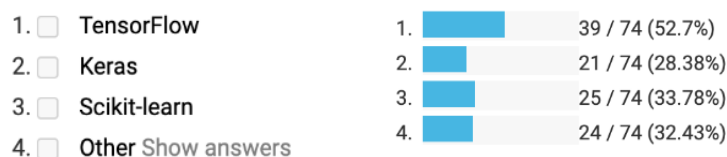
3.13. Znalosť knižníc AI

Popis údajov:

Nasledujúca otázka v prieskume súvisí s potrebnými znalosťami knižníc AI ako TensorFlow, Keras alebo Scikit-learn. Toto sú najpopulárnejšie používané knižnice AI. TensorFlow je komplexná open source platforma strojového učenia. Poskytuje

komplexnú sadu nástrojov na vytváranie a nasadzovanie modelov strojového učenia. Keras je API pre neurónové siete na vysokej úrovni, ktoré beží nad TensorFlow. Scikit-learn je knižnica strojového učenia pre Python, ktorá poskytuje celý rad algoritmov na klasifikáciu, regresiu, zhlukovanie a redukcii rozmerov.

To boli možnosti, ako odpovedať na túto otázku. Výsledky sú na obrázku 13.



Obrázok 13. Použité knižnice AI

Diskusia:

Na základe výsledkov sa TensorFlow kontroluje 39-krát alebo 52,7 %. Z prieskumu vyplýva, že znalosť tejto knižnice je najdôležitejšia. Scikit-learn a Keras majú podobné skóre, 25 (33,78 %) a 21 (28,38 %).

Okrem iných možností existujú nástroje ako MS Office, github, ktoré sa v podstate netýkajú ML. Pytorch je tiež spomenutý 2-krát v iných odpovediach.

Hlavné závery:

- Prieskum zdôrazňuje kľúčovú úlohu TensorFlow v oblasti strojového učenia a umelej inteligencie
- Tieto výsledky naznačujú, že znalosť týchto troch knižníc je nevyhnutná pre jednotlivcov, ktorí sa zaujímajú o oblasť aplikovanej AI.

3.14. Použitý ekosystém

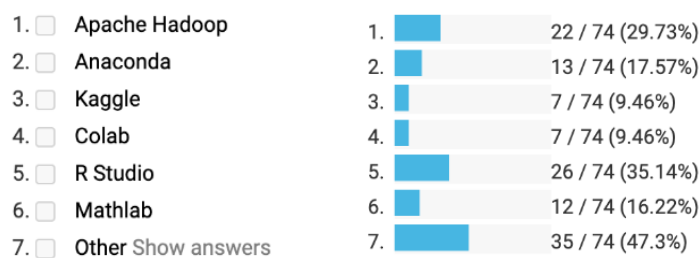
Popis údajov:

Ďalšia otázka sa týka ekosystému ML používaného v oblasti aplikovanej AI.

Existuje niekoľko najpopulárnejších ako Apache Hadoop alebo R studio. Anaconda je open-source distribúcia programovacích jazykov Python a R pre vedecké výpočty, dátovú vedu a strojové učenie. Kaggle je populárna platforma pre súťaže v oblasti dátovej vedy, ktorá komunite dátových vedcov a inžinierov strojového učenia ponúka možnosť spolupracovať, učiť sa a súťažiť v rôznych skutočných problémoch. Google Colab (skratka pre „Collaboratory“) je bezplatná online platforma, ktorá

používateľom umožňuje písať, spúšťať a zdieľať poznámkové bloky Jupyter, čo sú interaktívne dokumenty, ktoré kombinujú kód, text a multimediálne prvky. R Studio je integrované vývojové prostredie (IDE) pre programovací jazyk R. MATLAB je programovací jazyk a prostredie pre numerické výpočty, vizualizáciu a analýzu dát.

Výsledky sú znázornené na obrázku 14.



Obrázok 14. Použité ekosystémy ML

Diskusia:

Prieskum ukazuje, že R studio a Apache Hadoop sú najčastejšie používané ekosystémy v oblasti aplikovanej AI. R studio má 26 zaškrtnutých odpovedí, čiže 35,14 %. Ďalej Apache Hadoop má 22 skontrolovaných odpovedí alebo 29,73%. Anaconda má 13, zatiaľ čo MATLAB 12. Kaggle a Colab majú iba 7 zaškrtnutých odpovedí, čiže 9,46%.

Medzi inými možnosťami neexistuje odpoveď, ktorá by bola dominantná nad ostatnými. Mnohé z možností sú vložené ako AWS, Docker, Gitlab, Postgres, Spark...

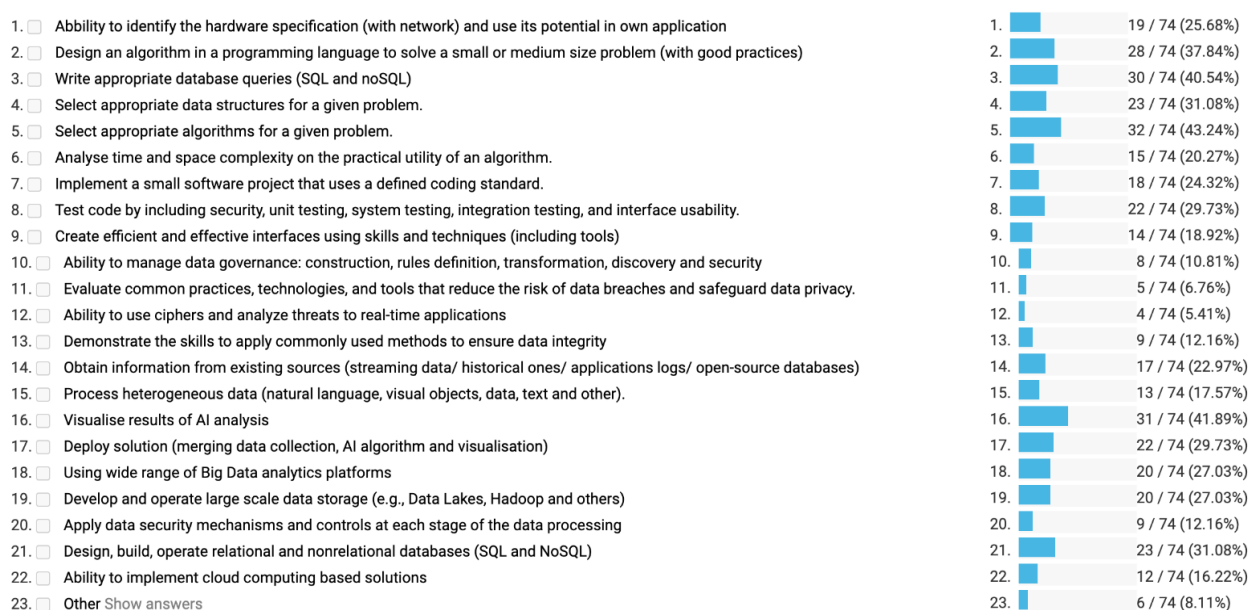
Hlavné závery:

- R Studio a Apache Hadoop sú podľa výsledkov prieskumu najčastejšie používané ekosystémy v oblasti aplikovanej AI.
- Prieskum naznačuje, že medzi ostatnými možnosťami, ako sú AWS, Docker, Gitlab, Postgres a Spark, neexistuje dominantná odpoveď, čo naznačuje, že tieto ekosystémy sa nepoužívajú tak často ako najlepšie možnosti.

3.15. Potrebné ďalšie kompetencie

Popis údajov:

Táto otázka sa týka dodatočných kompetencií potrebných pre danú pracovnú pozíciu. Poskytli sa mnohé ďalšie kompetencie. Účelom otázky bolo vidieť podrobnejšie. Výsledky sú znázornené na obrázku nižšie.



Obrázok 15. Potrebné ďalšie kompetencie

Diskusia:

Z mnohých možných dodatočných kompetencií požadovaných pre pracovné pozície v oblasti aplikovanej AI prieskum ukazuje, že výber vhodných algoritmov pre konkrétny problém je najdôležitejší. Výber vhodného algoritmu zvyšuje presnosť a efektívnosť. Túto možnosť malo vybrať 32 zo 74 odpovedí (43,24 %).

Ďalšou dôležitou kompetenciou, ktorá je na vrchole spolu s výberom vhodného algoritmu, je vizualizácia výsledkov. Je dôležité, aby boli komplexné údaje zrozumiteľné. Je to tiež užitočný prístup na identifikáciu chýb a zaujatosti a môže zlepšiť model AI. Túto možnosť zaškrtnulo 31 odpovedí.

Spolu s týmito kompetenciami prichádza aj návrh vhodného algoritmu pre konkrétny problém s 28 zaškrtnutými odpoveďami.

Hlavné závery:

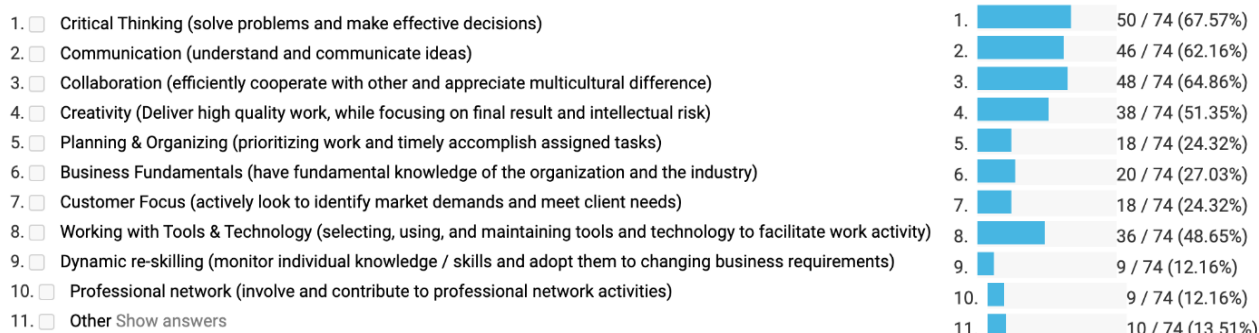
- Najdôležitejšími dodatočnými kompetenciami pre prácu v oblasti aplikovanej AI je výber a návrh vhodného algoritmu ML.
- Dobrá interpretácia údajov je potrebná na jej pochopenie a zlepšenie modelov AI

3.16. Požadované mäkké zručnosti**Popis údajov:**

Osobné návyky, postoje, vlastnosti tvoria súbor mäkkých zručností človeka. Celkovo sú mäkké zručnosti dôležité pre úspech na pracovisku, pretože umožňujú jednotlivcom efektívne sa orientovať v zložitých a dynamických pracovných prostrediach a budovať silné vzťahy s kolegami a klientmi.

Ďalšia otázka sa zameriava na požadované mäkké zručnosti pre danú pracovnú pozíciu v aplikovanej AI. Ako možnosti pre túto odpoveď bolo uverejnených niekoľko mäkkých zručností, ako napríklad kritické myslenie, komunikácia.

Výsledky a všetky možnosti sú znázornené na obrázku 16.



Obrázok 16. Požadované mäkké zručnosti

Diskusia:

Na základe výsledkov zhromaždených v prieskume sú najviac vybrané kritické myslenie, spolupráca a komunikácia. Všetky zaberajú viac ako 60 % vybraných odpovedí. Kritické myslenie s 50 zo 74 vybraných odpovedí alebo 67,57 %. Spolupráca je vybraná 48-krát alebo 64,86 %. Komunikácia je vybraná na 46 odpovediach, čo je 62,16%.

Spomedzi ostatných odpovedí je najvybranejšou odpoveďou práca s nástrojmi a technológiou s 36 (48,65 %).

Z týchto výsledkov vidíme, že schopnosť kriticky myslieť a schopnosť pracovať v tíme sú najdôležitejšie požadované mäkké zručnosti. Vidíme, že takmer v každej práci softvérového inžinierstva ide o tímovú prácu a že je dôležité vedieť pracovať v tíme.

Hlavné závery:

- Tímová práca je najdôležitejšou súpravou mäkkých zručností aj v oblasti aplikovanej AI

3.17. Hlavné zodpovednosti a povinnosti

Táto otázka je prvou zo série, ktorá zahŕňala priamy vstup a nie preddefinované možnosti. Súvisí to s hlavnými zodpovednosťami a povinnosťami na pracovnej pozícii, ktorá bola ponúkaná. Toto bolo nepovinné pole na vyplnenie.

Popis údajov:

Ako už bolo uvedené, všetky odpovede boli získané tak, že používatelia zadali svoje odpovede. Z celkového počtu 74 vyplnilo tento údaj 57 z nich.

Diskusia:

Odpovede na túto otázku sa líšia. Ak to zhrnieme na základe výsledkov, môžeme vidieť, že hlavné zodpovednosti a povinnosti sú:

1. Generujte analytické kocky, overujte a automatizujte dátové nástroje, spolupracujte v rámci tímu a radte zainteresovaným stranám pri technologických rozhodnutiach.
2. Navrhujte a vytvárajte systémy spracovania prirodzeného jazyka, testujte a vylepšujte existujúce riešenia a neustále rozširujte znalosti.
3. Navrhujte a vytvárajte rozsiahle modely strojového učenia, analyzujte a experimentujte s novými funkciami a pracujte na výkone a vizualizácii modelu.
4. Zodpovednosť za celý životný cyklus riešenia AI, vedenie stabilného tímu a integrácia IT produktov/služieb na vytvorenie požadovaných výhod.
5. Pracujte na celom životnom cykle údajov, generujte obchodné poznatky a vyvíjajte pokročilé modely pri práci v agilnom prostredí.
6. Vyvíjajte a rozširujte podnikové prostredie/údajový sklad Power BI na vytváranie výkazov, analyzujte obchodné potreby a podporte používateľov pri ich potrebách výkazníctva.
7. Vyvíjajte end-to-end riešenia ETL v modernom cloudovom dátovom sklade/lakehouse, veďte stretnutia s technickými tímami a spravujte potrebnú pomocou infraštruktúry ako kódu.
8. Pracujte s databázami a vizualizáciou údajov a automatizujte správy o správe a zároveň komunikujte a spolupracujte s internými a externými zainteresovanými stranami na vývoji riešení chatbotov.

Medzi ďalšie odpovede patrili rôzne druhy analytiky, príprava dát, tvorba modelov či tvorba riešení.

Hlavné závery:

- Za každú vyslanú prácu nie je potrebná jediná zodpovednosť
- Zodpovednosti a povinnosti, ako aj v iných oblastiach, sa líšia od požiadaviek spoločnosti alebo pracovných požiadaviek

3.18. Navrhovaný plat

Táto otázka sa zameriava na navrhovanú mzdu na ponúkanej pracovnej pozícii. Touto otázkou môžeme vidieť, či existuje trend o tom, aký je bežný plat v aplikovanej AI. Vstupy boli tiež globálne, čo znamená, že neexistovali žiadne obmedzenia, v akej mene alebo sume môžete vložiť plat. Vloženie otázky bolo nepovinné.

Popis údajov:

Zo 74 má prieskum na túto otázku len 31 odpovedí, čo je 41,89 %. Taktiež z týchto 31 bolo 6 vložených ako Neuvedené alebo prázdne odpovede. To znamená, že prieskumom bolo zverejnených 25 konkrétnych plátov.

Rozdelenie hodnôt je uvedené v tabuľke 1.

1000-3200 EUR	20
Mzda 3200 – 8800 BGN (brutto)	2
75 000 - 156 000 USD ročne	2
130 000 £ ročne + MOŽNOSTI	1

Tabuľka 1. Navrhované platy

Diskusia:

Ako vidíme, väčšina údajov sa týka meny EUR. Tie platy sa pohybujú v rozmedzí od 1000-3200 EUR, mesačne.

Existujú dve pracovné pozície s menami v BGN - bulharský lev. 3200-8800 BGN za mesiac sa blíži k 1600-4500 EUR.

Dva z navrhovaných plátov sú uvedené v dolároch. 75 000 – 156 000 \$ ročne je okolo 5 750 – 12 000 EUR mesačne.

Zvyšný navrhovaný plat je uvedený v britských librách – 130 000 £ ročne. Mesačne je to približne 12 000 EUR.

4. Závěry

Záverom možno povedať, že AI sa na trhu práce zmenila na zmenu hry, revolúciu v spôsobe fungovania podnikov a transformáciu celých odvetví. Umožnil automatizovať opakujúce sa a všedné úlohy, čo pracovníkom uvoľňuje čas, aby sa mohli sústrediť na zložitejšiu a kreatívnejšiu prácu vyžadujúcu ľudské zručnosti.

Prieskum nám ukazuje, že vplyv AI na trh práce je veľký a očakáva sa, že bude pokračovať aj v budúcnosti. Existuje veľa možností, veľa pracovných pozícií, ktoré aplikovali ponuky AI, a môžeme očakávať, že sa budú v budúcnosti len rozširovať. Potreba aplikácie AI vo firmách je čoraz väčšia.

Prieskum nám tiež ukazuje, že mäkkým zručnostiam je potrebné venovať osobitnú pozornosť. Mäkké zručnosti sú nevyhnutné pre úspech v akejkoľvek oblasti, a to platí najmä v oblasti aplikovanej AI. Komunikačné zručnosti sú rozhodujúce pre vysvetľovanie zložitých technických konceptov netechnickým zainteresovaným stranám vrátane vedúcich pracovníkov, klientov a koncových používateľov. Zručnosti spolupráce sú nevyhnutné pre prácu v interdisciplinárnych tímoch vrátane dátových vedcov, vývojárov a obchodných analytikov, aby sa dosiahli ciele projektu. Zručnosti na riešenie problémov sú dôležité na identifikáciu a riešenie technických a netechnických problémov, ktoré vznikajú počas projektov AI.

Celkovo sú účinky AI na trh práce komplexné a mnohostranné. AI tiež vytvorila nové príležitosti a zvýšila produktivitu v určitých odvetviach. Keďže technológia AI sa neustále vyvíja, je nevyhnutné, aby sme našli spôsoby, ako maximalizovať jej výhody a zároveň zmierniť jej negatívne účinky na trh práce.

LITERATÚRA

1. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automatizácia a nové úlohy: Ako technológie vytlačajú a obnovujú prácu. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
2. Brynjolfsson, E. a Mitchell, T. (2017). Čo dokáže strojové učenie? Dôsledky pracovnej sily. *Science*, 358(6370), 1530-1534.
3. Freeman, RB a Zhang, S. (2020). Ekonomické účinky strojového učenia na prácu a ekonomiku. *Journal of Economic Perspectives*, 34 (5), 99-120.
4. ILO. (2020). Budúcnosť práce: AI a svet práce. Medzinárodná organizácia práce.
5. McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). Stroj, platforma, dav: Využitie našej digitálnej budúcnosti. WW Norton & Company.

-
6. Muro, M., Maxim, R., & Whiton, J. (2019). AI a budoucnost práce: Účinky na zručnosti, úlohy a mzdy. Brookingsov inštitút.
 7. OECD. (2019). Budúcnosť práce: Výhľad zamestnanosti OECD 2019. Vydavateľstvo OECD.
 8. PwC. (2018). AI, automatizácia a budúcnosť práce: Desať vecí, ktoré treba vyriešiť. PwC.
 9. Reddy, V. a Agrawal, V. (2019). Umelá inteligencia a zamestnanosť: Aké sú problémy? *Journal of Business Research*, 98, 365-380.
 10. Svetové ekonomické fórum. (2020). Správa o budúcnosti pracovných miest 2020. Svetové ekonomické fórum.