



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 5: Dotazník pre IT  
študentov, absolventov  
bakalárskeho,  
magisterského a  
doktorandského štúdia v  
oblasti informačných  
systémov a technológií:  
**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**

10.04.2023

**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:** Táto štúdia vychádza z rozsiahleho prieskumu realizovaného v rámci aktivít počas realizácie projektu Erasmus+ „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“. Prieskum zameraný na výskum potrieb a očakávaní absolventov IT magisterských a IT absolventov v informačných systémoch a technológiách týkajúcich sa rôznych tém aplikovanej umelej inteligencie s cieľom preskúmať znalosti a postoje študentov k obsahu AI, súčasný stav vzdelávania AI a budúce smerovanie transformácia vzdelávacieho systému smerom k kompetenčnému vzdelávaniu.

**Kľúčové slová:** Aplikovaná umelá inteligencia, inžinierske vzdelávanie, vzdelávanie založené na kompetenciách

## 1. Úvod

Najrýchlejšie rastúcou a najzaujímavejšou vednou oblasťou súčasnosti je umelá inteligencia (AI) [1] s jej aplikáciami v reálnom svete. Súčasná transformácia spoločností a potreby biznisu pre AI špecialistov so špecifickými kompetenciami a zručnosťami diktujú transformáciu vzdelávacieho systému a jeho prispôbenie moderným požiadavkám [2], [3]. Akčný plán pre digitálne vzdelávanie [4] predpokladá prechod vzdelávacieho systému smerom k príprave pracovnej sily na nadchádzajúcu transformáciu spoločnosti pod vplyvom AI ako aj rozvoj zručností a kompetencií potrebných na prácu s IT (kompetencie- založené vzdelávanie) [5].

Táto štúdia predstavuje niektoré výsledky a analýzu uskutočneného prieskumu v rámci projektu Erasmus+ 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“ (FAAI) [6]. Koordinátorom projektu je Univerzita Bielsko-Biala z Poľska a ďalšími účastníkmi projektu sú: Univerzita knižničných štúdií a IT, Bulharsko; Univerzita v Niši, Srbsko; Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Slovensko; a Univerzita Čiernej Hory, Čierna Hora. Trvanie projektu je 24 mesiacov (september 2022 - august 2024). Hlavným cieľom projektu je, aby sa študenti oboznámili s možnosťami systémov AI pri riešení problémov v manažmente, priemysle, strojárstve, administratíve a školstve; hodnotenia existujúcich systémov a nástrojov umelej inteligencie s dôrazom na porovnávacie štúdie a skúsenosti používateľov; a výskum ekonomických, sociálnych a kultúrnych vplyvov AI. Cieľom projektu je spojiť univerzity a podniky a poskytnúť inovatívne riešenia na rozvoj odborníkov na umelú inteligencia.

V prvej fáze (WP2) projektu „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“ sa uskutočnil prieskum o stave predmetnej oblasti, konkrétne Aplikovanej umelej inteligencie v partnerských krajinách projektu (Poľsko, Slovensko, Srbsko, Bulharsko, Čierna Hora). Prieskum sa uskutočnil online pomocou nástrojov formulárov AdminProject - European Project Management Software v období od 1. februára do 31. marca 2023. Prieskum obsahoval 8 online formulárov s otvorenými aj uzavretými otázkami. Dotazníky zvažovali rôzne otázky týkajúce sa pracovných ponúk, trhu práce v oblasti umelej inteligencie (AI), existujúcich školiacich programov a osvedčených postupov a zhromažďovania špecifikácií osvedčených postupov v oblasti AI v oblasti IT. Na získanie širokého spektra údajov boli ponúknuté viaceré polia otázok s ďalšou možnosťou otvoreného polia, aby sa zmiernil účinok zúžených návrhov odpovedí. Táto konkrétna analýza je založená na výskume 5: Dotazník pre študentov IT, magistrov a absolventov v informačných systémoch a technológiách týkajúcich sa vedomostí a postojov študentov k obsahu AI, súčasného

stavu vzdelávania AI a budúcich smerov transformácie vzdelávacieho systému v zmysel pre rozvoj preferovaných kompetencií.

## 2. Zber a analýza údajov

Cieľom tejto štúdie je preskúmať potreby a očakávania absolventov a absolventov IT v informačných systémoch a technológiách v súvislosti s témami aplikovanej umelej inteligencie. Analýza sa vykonáva na základe 1042 dotazníkov, ktoré vypracovalo päť partnerských inštitúcií vo všetkých krajinách zapojených do projektu: Poľsko, Slovensko, Bulharsko, Čierna Hora a Srbsko.

## 3. Výsledky

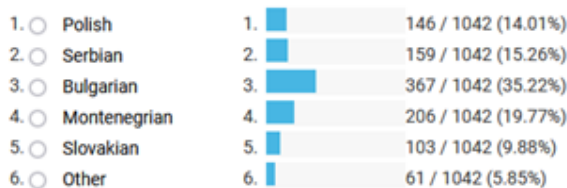
### 3.1. Aká je tvoja národnosť?

Prvá skupina troch otázok v prieskume bola všeobecná s cieľom zistiť základné informácie o anketároch – ich národnosť, vek a status študenta. Prvá otázka sa týkala národnosti. Opýtaní si mohli slobodne vybrať z partnerských krajín (Poľsko, Srbsko, Bulharsko, Čierna Hora, Slovensko) alebo si vybrať možnosť Iné pre krajiny mimo projektového konzorcia.

#### Popis údajov:

Opýtaní boli väčšinou obyvatelia účastníckych krajín projektu: Poľsko 14,01 %, Srbsko 15,26 %, Bulharsko 35,22 %, Čierna Hora 19,77 %, Slovensko 9,88 %, ako je uvedené v tabuľke nižšie. Z iných krajín sa zúčastnilo aj 61 respondentov (5,85 %).

#### 1. What is your nationality? \*



#### Diskusia:

Skvelá odozva študentov, magisterov a absolventov IT v informačných systémoch a technológiách (viac ako 1000 účastníkov online prieskumu), väčšinou z partnerských krajín, dokazuje záujem cieľovej populácie o obsah aplikovanej umelej inteligencie a jasnú potrebu zodpovedajúceho kurzu.

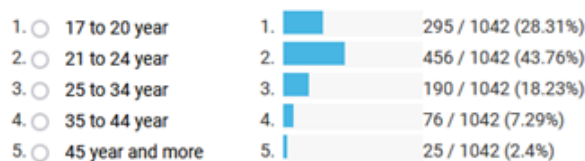
### 3.2. Koľko máš rokov?

Druhá otázka sa týkala veku pýtajúcich sa. Ponúkalo sa päť rozsahov: 17 až 20 rokov, 21 až 24 rokov, 25 až 34 rokov, 35 až 44 rokov a 45 rokov a viac.

#### Popis údajov:

Opýtaní boli väčšinou vo veku 21 až 24 rokov (43,76 %), 17 až 20 rokov (28,31 %) a 25 až 34 rokov (18,23 %), ako je uvedené v tabuľke. Menšie percento z nich bolo vo veku 35 až 44 rokov (7,29 %) a 45 a viac rokov (2,4 %).

#### 2. What is your age? \*



#### Diskusia:

Z prezentovaných údajov možno usúdiť, že o nové technológie sa viac zaujímajú mladší ľudia, najmä tí, ktorí ešte študujú na univerzitách (vyše 70 % respondentov je mladších ako 24 rokov).

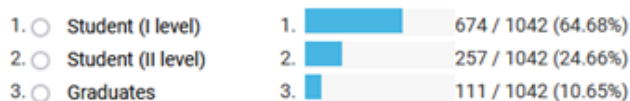
### 3.3. Si už študent alebo absolvent?

Cieľom tretej otázky bolo zistiť, či sú opýtaní študenti prvého/druhého stupňa štúdia (Bc. alebo Mgr.), alebo absolventi, teda mali na výber len tieto tri možnosti. Ich výber priamo ovplyvnil nasledujúce otázky. Napríklad otázky 04-13 boli exkluzívne pre študentov (niektoré z nich mohli zodpovedať aj absolventi).

#### Popis údajov:

Väčšinu respondentov tvorili študenti – 931 (89,34 %), zatiaľ čo len 111 (10,65 %) boli absolventi, ako je znázornené na obrázku nižšie.

#### 3. Are you a student or graduates now? \*



#### Diskusia:

Ako už bolo povedané, mladší ľudia sa viac zaujímajú o nové technológie. Študenti si jednoznačne myslia, že obsah aplikovanej umelej inteligencie by mohol byť dôležitý pre ich ďalšiu kariéru.

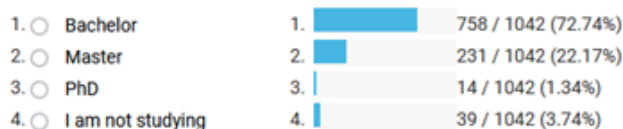
### 3.4. Aký stupeň vzdelania teraz študuješ?

Otazníci, ktorí sú študentmi, potom museli odpovedať na otázky 4-13, ale na niektoré otázky mohli odpovedať aj maturanti. Najprv mali uviesť, na aký stupeň vzdelania sa učia. Ponúkané odpovede boli bakalár, magister, doktorand a neštudujem.

#### Popis údajov:

Najviac respondentov bolo z bakalárskeho štúdia 758 (72,74 %) a magisterského štúdia 231 (22,17 %), ako je znázornené na obrázku nižšie. Štrnásť (1,34 %) opýtaných bolo z doktorandského štúdia a 39 opýtaných (3,74) deklarovalo, že nemajú štatút študenta.

#### 4. In what education degree are you studying now? \*



#### Diskusia:

Veľký záujem študentov o bakalárske a magisterské programy v odbore Aplikovaná umelá inteligencia v porovnaní s inými typmi štúdia na akadémii nám prezrádza cieľovú populáciu z radov IT komunity.

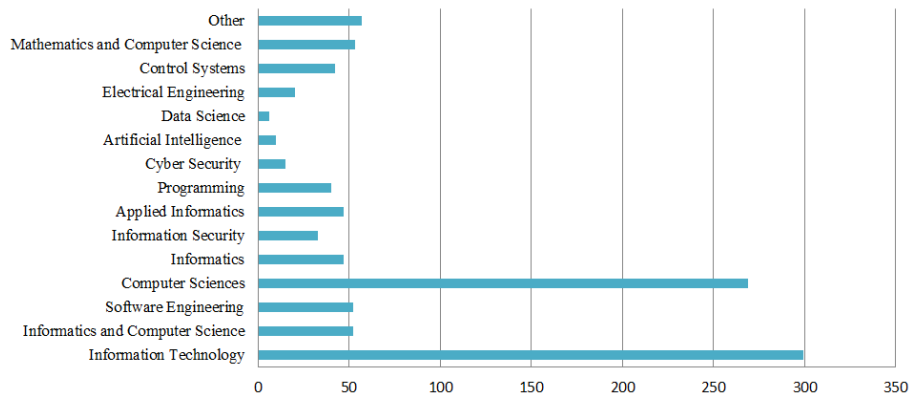
### 3.5. Aká je vaša špecializácia?

Následná otázka bola zameraná na odbornosť študentov, kde mali zadať svoju odpoveď voľným formulárom.

#### Popis údajov:

Odpovede boli veľmi heterogénne, ale väčšinou sa jednalo o variácie v oblasti IT. Najčastejšie odpovede boli Informačné technológie s 28,69 % a Informatika 25,82 %. Kompletné výsledky sú uvedené nižšie vo forme grafu a tabuľky.

### What is your specialization?



Špecialita	Celkom	Percento
Informačné technológie	299	28,69
Informatika a informatika	52	4,99
Softvérové inžinierstvo	52	4,99
Počítačové vedy	269	25,82
Informatika	47	4,51
Informačná bezpečnosť	33	3,17
Aplikovaná informatika	47	4,51
Programovanie	40	3,84
Kyber ochrana	15	1,44
Umela inteligencia	10	0,96
Data Science	6	0,58
Elektrotechnika	20	1,92
Riadiace systémy	42	4,03
matematika a informatika	53	5,09
Iné	57	5,47

#### Diskusia:

Študenti všetkých druhov IT štúdií prejavili záujem o témy a kurzy Aplikovanej umelej inteligencie, čím dokázali, že ciele projektu a cieľové skupiny boli nastavené správne.

#### 3.6. Aký je tvoj rok štúdia?

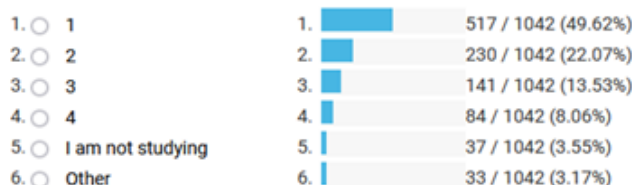
Cieľom tejto otázky bolo bližšie určiť roky štúdia pýtajúcich sa. Navrhované odpovede boli 1, 2, 3, 4, Neštudujem a Iné.

#### Popis údajov:



Väčšina študentov si vybrala možnosť 1 (49,62 %), 2 (22,07 %), 3 (13,53 %) a 4 (8,06 %). Len 37 (3,55 %) opýtaných uviedlo, že nie sú študentom, kým 33 opýtaných (3,17) zvolilo možnosť Iný.

#### 6. What is your year of study? \*



#### Diskusia:

Výsledky prieskumu nám ukazujú, že záujem o aplikovanú umelú inteligenciu je prítomný už na začiatku štúdia.

#### 3.7. Poznáte nejaké kurzy aplikovanej umelej inteligencie ponúkané na vašej univerzite?

Študenti dostali otázku, či poznajú nejaké kurzy aplikovanej umelej inteligencie ponúkané na ich univerzite. Boli navrhnuté 3 odpovede: Áno, poznám ich veľa; Áno, poznám len zopár; a č.

#### Popis údajov:

Študenti vo veľkej väčšine zvolili odpovede Nie (54,03 %) a Áno, viem len málo (39,25 %) a odpoveď Áno, poznám ich veľa, len 6,72 %.

#### 7. Do you know any Applied Artificial Intelligence courses offered at your university? \*



#### Diskusia:

Väčšina študentov, ktorí sa zaujímajú o prieskum o aplikovanej umelej inteligencii, ale nevedia o žiadnom relevantnom kurze na svojej univerzite, dokazuje dobrý základ projektu FAAI a rastúcu potrebu kurzov zaoberajúcich sa aplikovanou umelou inteligenciou.

#### 3.8. Aké aktivity si najradšej rozširujete v oblasti aplikovanej umelej inteligencie?

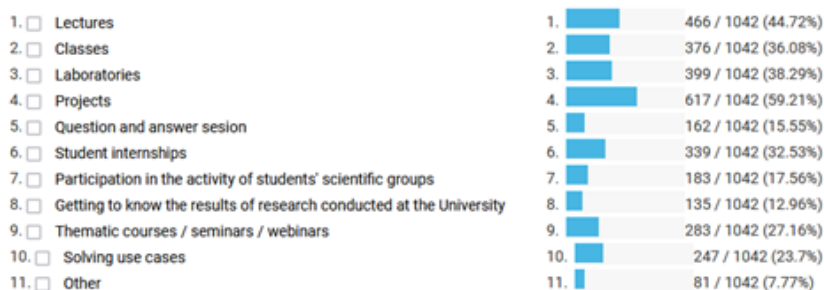
Ďalšou otázkou bolo, aké aktivity preferujú študenti na rozšírenie vedomostí z Aplikovanej umelej inteligencie ponúkanými odpoveďami: Prednášky, Hodiny, Laboratóriá, Projekty, Otázky a odpovede, Študentské stáže, Účasť na činnosti

študentských vedeckých skupín, Poznávanie výsledky výskumu realizovaného na univerzite, Tematické kurzy/semináre/webináre, Riešenie prípadov použitia a Iné. Študenti mali možnosť vybrať si viacero odpovedí na túto otázku.

#### Popis údajov:

Odpovede, ktoré si študenti zvolili, boli nasledovné: Prednášky 466 (44,72 %), Triedy 376 (36,08 %), Laboratóriá 399 (38,29 %), Projekty 312 (59,21 %), Otázky a odpovede 162 (15,55 %), Študentské stáže 339 (32,53 %), Účasť na činnosti vedeckých skupín študentov 183 (17,56 %), Spoznávanie výsledkov výskumu realizovaného na VŠ 135 (12,96 %), Tematické kurzy/semináre/webináre 283 (27,16 %), Rieš. prípady použitia 247 (23,7 %) a iné 81 (7,77 %).

#### 8. What activities do you prefer to extend your knowledge in Applied Artificial Intelligence? \*



#### Diskusia:

Študenti prejavili záujem o obsah a kurz aplikovanej umelej inteligencie. Je jasne stanovené, že rozvíjajúci sa kurz by sa mal výrazne oprieť o praktickú implementáciu s laboratórnymi prácami, študentskými projektmi a stážami.

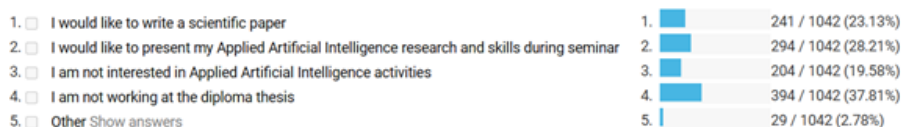
#### 3.9. Ako by ste chceli využiť svoj výskum a zručnosti v oblasti aplikovanej umelej inteligencie na ciele svojej budúcej diplomovej práce?

Cieľom tejto otázky bolo zistiť, ako by študenti chceli využiť svoj výskum a zručnosti v oblasti aplikovanej umelej inteligencie pre ciele svojej budúcej diplomovej práce, s navrhovanými odpoveďami: Chcel by som napísať vedeckú prácu, chcel by som prezentovať môj výskum v oblasti aplikovanej umelej inteligencie a zručnosti počas seminára, nemám záujem o aktivity v oblasti aplikovanej umelej inteligencie, nepracujem na diplomovej práci a iné.

#### Popis údajov:

Väčšina študentov 394 (37,81 %) odpovedala, že na diplomovej práci nepracuje, čo je logické, ak zoberieme do úvahy, že najväčší počet opýtaných sú študenti z prvých ročníkov štúdia. Ďalší významný počet študentov deklaruje, že by chceli na seminári prezentovať svoj výskum a zručnosti v oblasti Aplikovanej umelej inteligencie – 294 (28,21 %) alebo by chceli napísať vedeckú prácu – 241 (23,13 %). Zvyšok opýtaných 204 (19,58 %) väčšinou zvolilo, že sa o túto tému nezaujímam, alebo zvolilo možnosť Iné 29 (2,78 %).

9. How would you like to use your Applied Artificial Intelligence research and skills for the aims of your future diploma thesis? \*



**Diskusia:**

Hoci najväčší počet opýtaných odpovedal, že na diplomovej práci ešte nepracuje, väčšina (viac ako 50 %) odpovedala kladne, čo dokazuje nevyhnutnosť zavedenia obsahu a kurzov Aplikovanej umelej inteligencie prostredníctvom projektu FAAI.

**3.10. Aké prekážky/problémy vidíte pri implementácii predmetu Aplikovaná umelá inteligencia do vyučovacieho programu?**

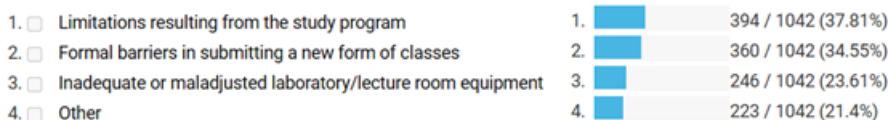
Ďalšou otázkou bolo, aké prekážky/problémy vidia študenti pri implementácii predmetu Aplikovaná umelá inteligencia do vyučovacieho programu. Navrhované odpovede boli: Obmedzenia vyplývajúce zo študijného programu, Formálne prekážky pri zadávaní novej formy vyučovania, Neadekvátne alebo zle prispôbené vybavenie laboratória/posluchárne a Iné, pričom študenti mali možnosť vybrať si viacero odpovedí.

**Popis údajov:**

394 študentov (37,81 %) odpovedalo, že obmedzenia vyplývajúce zo študijného programu vnímajú ako prekážku pri implementácii predmetu Aplikovaná umelá inteligencia do výučbového programu, 360 (34,55 %) odpovedalo formálne bariéry pri zadávaní novej formy vyučovania, kým 246 (23,61 %) uviedlo nedostatočné alebo zle nastavené vybavenie laboratória/posluchární. Zvyšok opýtaných 223 (21,4 %) zvolilo možnosť Iné.

10. What obstacles/issues do you see in implementing

Applied Artificial Intelligence subject into a teaching programme \*



**Diskusia:**

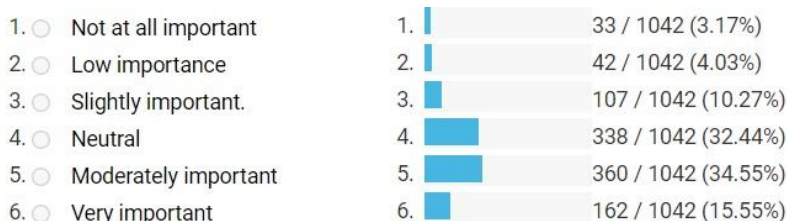
Partnerské krajiny projektu FAAI by sa mali zamerať na implementáciu obsahu aplikovanej umelej inteligencie do študijných programov buď inováciou existujúcich kurzov alebo zavedením úplne nových kurzov. Zdokonaľovanie materiálovej zložky (vybavenie, laboratória) je sekundárnym, ale aj dôležitým faktorom.

### 3.11. Ako hodnotíte nápad vybudovať webovú stránku, ktorá bude prezentovať výsledky výskumu aplikovanej umelej inteligencie realizovaného zamestnancami miestnej univerzity?

Študenti boli požiadaní, aby sa podelili o svoje myšlienky na vytvorenie webovej stránky, na ktorej budú prezentované výsledky výskumu aplikovanej umelej inteligencie, ktorý uskutočnili zamestnanci miestnej univerzity. Dostali šesť možností, ako ohodnotiť dôležitosť myšlienky, od „Vôbec nie dôležité“ po „Veľmi dôležité“.

#### Popis údajov:

Väčšina respondentov (360 - 34,55 %) vyjadrila konkrétny názor na túto záležitosť ako stredne dôležitú, kým podobný počet (32,44 %) zostal neutrálny. Z tých, ktorí vyjadrili názor, ho 15,55 % hodnotilo ako veľmi dôležitý a 10,27 % ako mierne dôležitý. Len 4,03 % respondentov sa domnievalo, že vytvorenie webovej stránky je málo dôležité a 3,17 % nie je vôbec dôležité.



#### Diskusia:

Prioritou partnerských univerzít by malo byť vytvorenie webovej stránky na prezentáciu výskumu v rámci aplikovanej umelej inteligencie. Je to efektívny spôsob, ako šíriť poznatky a zapojiť študentov a ďalšie cieľové skupiny do tém aplikovanej umelej inteligencie. Táto metóda šírenia informácií je ľahko dostupná a môže zvýšiť povedomie a záujem o výskum aplikovanej umelej inteligencie medzi širšou komunitou.

### 3.12. Poznáte problematiku aplikovanej umelej inteligencie?

Ďalšou významnou otázkou bolo, či boli študenti oboznámení s problematikou aplikovanej umelej inteligencie, so štyrmi možnými odpoveďami: „Áno, viem o tom a viem, ako to používať“, „Áno, počul som o prístupe, ale nikdy som použil,“ "Nie, nepočul som o tom a chcel by som vedieť, ako to používať," a "Nie, nepočul som o tom a nemám záujem o takýto prístup."

#### Popis údajov:

Väčšina študentov odpovedala, že o problematike aplikovanej umelej inteligencie nepočuli, ale chceli by vedieť, ako ju za takýchto okolností používať (434 – 41,65 %), zatiaľ čo 38,29 % o nej počulo, ale nikdy ju nepoužilo. Menší podiel študentov odpovedal, že o ňom vedia a vedia ho používať (10,75 %) a ešte menšie percento uviedlo, že oň nemá záujem (9,31 %).

1.  Yes, I know about it and I know how to use it.
2.  Yes, I have heard about the access but I have never used it.
3.  No, I have not heard about it and I would like to know how to use it.
4.  No, I have not heard about it and I am not interested in such access



#### Diskusia:

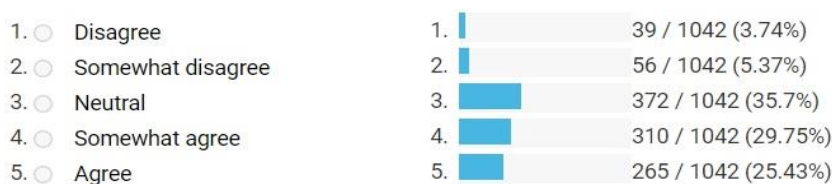
Výsledky naznačujú, že značný počet študentov nebol vystavený aplikovanej umelej inteligencii, čo naznačuje, že v tejto oblasti môže byť potrebné ďalšie vzdelávanie a odborná príprava. Skutočnosť, že väčšina študentov, ktorí tento koncept nepoznali, stále prejavila záujem sa o ňom dozvedieť, je povzbudivá, pretože naznačuje, že existuje potenciálny dopyt po kurzoch súvisiacich s aplikovanou umelou inteligenciou. Tieto výsledky naznačujú, že je potrebné zvýšiť povedomie a vzdelávanie o aplikovanej umelej inteligencii, ako aj poskytnúť komplexnejšie možnosti školenia pre tých, ktorí sa o túto oblasť zaujímajú.

#### 3.13. Súhlasíte s účasťou na kurzoch aplikovanej umelej inteligencie?

Posledným a zásadným dotazom v tejto sérii otázok bolo, či sú študenti ochotní zúčastniť sa kurzov aplikovanej umelej inteligencie. Možné odpovede boli „nesúhlasím“ alebo „skôr nesúhlasím“. Prípadne, ak by odpovede na túto otázku mohli byť „neutrálne“, „skôr súhlasím“ alebo „súhlasím“.

#### Popis údajov:

Študenti boli väčšinou neutrálni, pokiaľ ide o možnosť zúčastniť sa kurzov Aplikovaná umelá inteligencia (372 – 35,7 %), skôr súhlasím (310 – 29,75 %) alebo súhlasím (265 – 25,43 %). Menšina študentov bola Skôr nesúhlasím (56 – 5,37 %) a Nesúhlasím (39 – 3,74 %).



#### Diskusia:

Skutočnosť, že takmer všetci študenti IT prejavili záujem alebo boli neutrálni voči štúdiu kurzu Aplikovanej umelej inteligencie, je v súlade s predpokladom projektu, že v južnej Európe existuje nedostatok v oblasti Aplikovanej umelej inteligencie a iných digitálnych zručností. Preto zdôrazňuje potrebu nových iniciatív na primerané

začlenenie týchto zručností do učebných osnov, rozvoja učiteľov, postupov hodnotenia a obsahu vzdelávania.

### Účasť na školení Aplikovanej umelej inteligencie

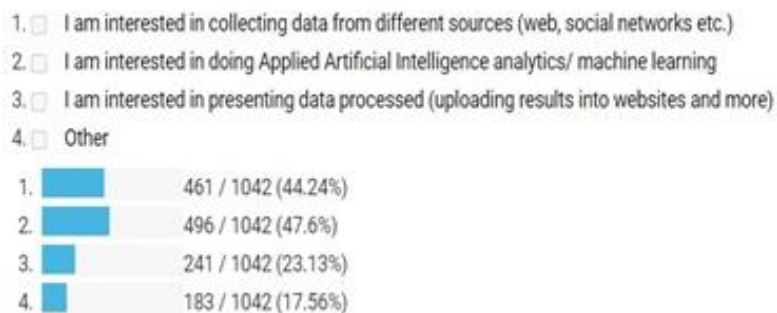
Študenti mali možnosť odpovedať na tretiu skupinu otázok Účasť na školení Aplikovanej umelej inteligencie pozostávajúcej len z dvoch otázok (14 a 15) týkajúcich sa kontextu AAI a predchádzajúcich kurzov z oblasti Aplikovanej umelej inteligencie.

#### 3.14. Čo by ste chceli robiť v kontexte AI na svojich hodinách v rámci programu Aplikovaná umelá inteligencia?

Prvá z týchto dvoch otázok bola, čo by chceli robiť v kontexte AI v rámci svojich tried v rámci programu Aplikovanej umelej inteligencie. Ponúkané odpovede boli: „Mám záujem zbierať dáta z rôznych zdrojov (web, sociálne siete atď.)“, „Mám záujem robiť analytiku aplikovanej umelej inteligencie/strojové učenie“, „Mám záujem prezentovať spracované dáta (nahrávanie výsledkov na webové stránky a ďalšie)“ a „Iné“.

#### Popis údajov:

Študenti boli požiadaní o úroveň ich záujmu v rámci tried v rámci aspektov umelej aplikovanej inteligencie v kontexte AI. Výsledky ukázali, že 47,6 % účastníkov sa zaujímalo o analytiku aplikovanej umelej inteligencie/strojové učenie, zatiaľ čo 44,24 % uviedlo svoj záujem o zbieranie údajov z rôznych zdrojov. Naproti tomu len 23,13 % študentov prejavilo záujem prezentovať spracované dáta, ako je nahrávanie výsledkov na webové stránky alebo iné platformy. Nakoniec 17,56 % študentov zvolilo ako odpoveď „Iné“.



#### Diskusia:

Výsledky získané z prieskumu môžu byť použité na navrhnutie kurzu Aplikovanej umelej inteligencie so zameraním na techniky analýzy aplikovanej umelej inteligencie, najmä strojové učenie a zbieranie údajov z rôznych zdrojov súvisiacich s touto oblasťou. Tento prístup by mohol urobiť kurz prístupnejším pre študentov na základe ich záujmov.

### 3.15. Zúčastnili ste sa na hodinách, ktoré boli založené na aplikovanej umelej inteligencii?

Druhá otázka sa týkala predchádzajúcej účasti na kurzoch aplikovanej umelej inteligencie.

#### Popis údajov:

Odpovede na otázku boli nasledovné: 696 študentov (66,79 %) uviedlo, že neabsolvovali žiadne kurzy súvisiace s kurzom Aplikovanej umelej inteligencie, 212 (20,35 %) uviedlo, že áno, a 134 (12,86 %) si nebolo istých.



#### Diskusia:

Skutočnosť, že iba jedna pätina študentov, ktorí predtým absolvovali kurzy súvisiace s aplikovanou umelou inteligenciou, reagovala pozitívne, poukazuje na značnú medzeru a potrebu poskytovania vhodných kurzov na partnerských univerzitách. Treba poznamenať, že na túto otázku odpovedali iba študenti, ktorí sa zaujímali o obsah aplikovanej umelej inteligencie.

Ďalšie dve skupiny otázok sa týkajú zamestnania, pracovných skúseností a pozícií účastníkov.

### 3.16. teraz pracuješ?

V online prieskume bola otázka 16 rozhodujúca pri určovaní následných otázok pre účastníkov. Otázka zisťovala, či majú respondenti platenú prácu. Tí, ktorí odpovedali kladne, boli nasmerovaní k odpovediam na otázky z 5. a 6. časti, ktoré boli zamerané na pracovné skúsenosti a pracovníkov v IT odvetví, resp. Na druhej strane tí, ktorí odpovedali negatívne, preskočili všetky nasledujúce otázky až do časti 7, ktorá začínala otázkami o dôležitých kompetenciách.

#### Popis údajov:

Účastníci prieskumu boli takmer rovnomerne rozdelení pri otázke o ich súčasnom zamestnaní v otázke 16. Konkrétne 510 respondentov (48,94 %) uviedlo, že má platenú prácu, zatiaľ čo 532 respondentov (51,06 %) uviedlo, že nemá platenú prácu práve teraz.



#### Diskusia:

Hoci sa táto otázka použila len na určenie, na ktorú skupinu otázok by účastníci odpovedali, je pozoruhodné, že prieskum zachytil odpovede takmer rovnakého počtu účastníkov, ktorí sú v súčasnosti zamestnaní, a tých, ktorí nie sú.

### Pracovné skúsenosti


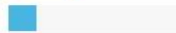
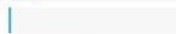

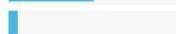
Časť 5 sa týka pracovných skúseností a obsahuje celkovo tri otázky (17-19), ktorých cieľom je získať informácie o trvaní a povahe predchádzajúceho zamestnania respondentov. Táto časť poskytuje cenný pohľad na pracovné pozadie účastníkov prieskumu. Môže pomôcť pri identifikácii potenciálnych korelácií medzi predchádzajúcimi pracovnými skúsenosťami a záujmom o vzdelávanie v oblasti aplikovanej umelej inteligencie.

#### 3.17. V ktorom sektore pracujete?

Prvotné zisťovanie v časti 5 prieskumu sa týkalo sektora súčasného zamestnania respondentov. Otázka poskytla viacero možností odpovede vrátane „Súkromný sektor“, „Verejný sektor“, „Neziskové organizácie“, „Nezamestnaní“ a „Iné“. Tieto informácie pomôžu identifikovať súčasný pracovný kontext účastníkov a podľa toho analyzovať výsledky prieskumu.

#### Popis údajov:

Spomedzi účastníkov, ktorí odpovedali na túto otázku, 32,44 % uviedlo, že sú zamestnaní v súkromnom sektore, zatiaľ čo 15,07 % je zamestnaných vo verejnom sektore. Zamestnanie v neziskových organizáciách uviedlo len 1,06 % respondentov a nezamestnanosť 46,74 % respondentov. Nakoniec si 4,7 % respondentov zvolilo ako svoj sektor zamestnania „Iné“.

1. <input type="radio"/> Private sector	1.		338 / 1042 (32.44%)
2. <input type="radio"/> Public sector	2.		157 / 1042 (15.07%)
3. <input type="radio"/> Non-profit organizations	3.		11 / 1042 (1.06%)
4. <input type="radio"/> I am not employed	4.		487 / 1042 (46.74%)
5. <input type="radio"/> Other	5.		49 / 1042 (4.7%)

#### Diskusia:

Údaje naznačujú, že značná časť skúmanej populácie je nezamestnaná. Spomedzi tých, ktorí sú zamestnaní, je však súkromný sektor najbežnejším sektorom zamestnania, pričom takmer jedna tretina respondentov uvádza, že je zamestnaná v tomto sektore. Relatívne nízke percento respondentov zamestnaných vo verejnom sektore a neziskových organizáciách môže naznačovať potrebu väčšieho počtu kariérnych príležitostí v týchto sektoroch.

#### 3.18. Ako dlho pôsobíte na tejto pozícii?



Účelom následného prieskumu bolo zistiť dĺžku zamestnania respondentov na ich súčasných pracoviskách. Dotaz obsahoval štyri možnosti na výber, vrátane „Menej ako 1 rok“, „Od 1 do 3 rokov“, „Od 3 do 5 rokov“ a „Viac ako 5 rokov“, ako aj dve ďalšie odpovede: „Som nezamestnaný“ a „Iné“.

#### Popis údajov:

Výsledky ukázali, že väčšina respondentov, 46,93 %, nebola v čase prieskumu zamestnaná. Spomedzi tých, ktorí boli zamestnaní, 15,55 % uviedlo, že na svojej súčasnej pozícii pracovalo menej ako rok, zatiaľ čo 17,75 % pracovalo jeden až tri roky. Menší podiel opýtaných, 7,39 %, uviedlo, že na svojej súčasnej pozícii pracuje tri až päť rokov, kým 10,46 % tam pracuje viac ako päť rokov. Nakoniec 1,92 % respondentov uviedlo, že sú v kategórii „Iné“.

1. <input type="radio"/> Less than 1 year	1.	162 / 1042 (15.55%)
2. <input type="radio"/> Between 1 and 3 years	2.	185 / 1042 (17.75%)
3. <input type="radio"/> Between 3 and 5 years	3.	77 / 1042 (7.39%)
4. <input type="radio"/> Over 5 years	4.	109 / 1042 (10.46%)
5. <input type="radio"/> I am not employed	5.	489 / 1042 (46.93%)
6. <input type="radio"/> Other	6.	20 / 1042 (1.92%)

#### Diskusia:

Výsledky naznačujú, že značná časť respondentov nie je v súčasnosti zamestnaná, čo by mohlo potenciálne ovplyvniť ich vnímanie dôležitosti špecifických zručností a kompetencií na pracovisku. Väčšina zamestnaných pracuje na súčasnej pozícii menej ako tri roky. To by mohlo znamenať, že sú ešte na začiatku svojho kariérneho rozvoja a môžu mať iný pohľad na zručnosti a kompetencie potrebné pre kariérny úspech v porovnaní s tými, ktorí pracujú dlhšie.

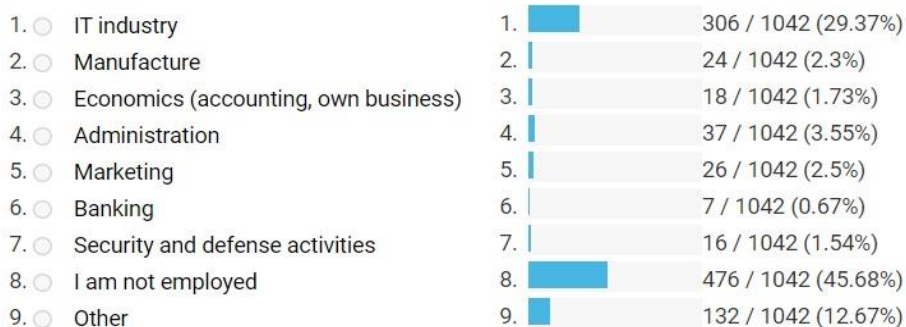
#### 3.19. V akej oblasti pracuješ?

Konečným cieľom poslednej otázky v tejto časti je odhaliť profesijnú oblasť respondentov. Medzi možnosti, ktoré prezentovali, patrí „IT priemysel“, „Výroba“, „Ekonomika (účtovníctvo, vlastný podnik)“, „Administratíva“, „Marketing“, „Bankovníctvo“, „Bezpečnostné a obranné činnosti“, „Nie som zamestnaný“, a ďalšie. Tí, ktorí si vyberú „IT priemysel“, „Bankovníctvo“ alebo „Činnosti v oblasti bezpečnosti a obrany“, pokračujú v nasledujúcom oddiele (oddiel 6 s otázkami 20-23), zatiaľ čo zvyšok postúpi do oddielu 7 (začína otázkou 24).

#### Popis údajov:

Otázka týkajúca sa pracovnej oblasti respondentov odhalila, že väčšina respondentov (29,37 %) pracuje v IT odvetví. Ďalšie oblasti práce, ktoré si účastníci vybrali boli: Výroba (2,3 %), Ekonomika (účtovníctvo, vlastný podnik) (1,73 %), Administratíva (3,55 %), Marketing (2,5 %), Bankovníctvo (0,67 %), Bezpečnostné a obranné činnosti (1,54 %) a Iné (12,67 %). Významná časť respondentov (45,68 %) uviedla,

že nie sú zamestnaní. Je zaujímavé poznamenať, že IT priemysel je medzi účastníkmi najobľúbenejšou oblasťou.



#### Diskusia:

Vysoký počet respondentov, ktorí nie sú zamestnaní, môže byť opäť spôsobený tým, že prieskum sa uskutočnil medzi vysokoškolákmi, ktorí možno ešte nevstúpili na trh práce. Obľúbenosť IT priemyslu ako pracovnej oblasti medzi zamestnanými respondentmi nie je prekvapujúca vzhľadom na rastúci dopyt po pracovných pozíciách súvisiacich s technológiami v modernej pracovnej sile. Nízky počet odpovedí v oblasti ekonómie, bankovníctva, bezpečnostných a obranných činností môže naznačovať nezáujem o tieto oblasti medzi respondentmi, resp. na súčasnom trhu práce je v týchto oblastiach menej pracovných príležitostí.

#### Pracovníci v IT priemysle

Skupina otázok (20-23) Pracovníci v IT priemysle bola určená skúšajúcim, ktorí pracujú v IT priemysle. Otázky sú formulované tak, aby lepšie vystihovali pracovnú pozíciu, požiadavky a skúsenosti IT pracovníkov.

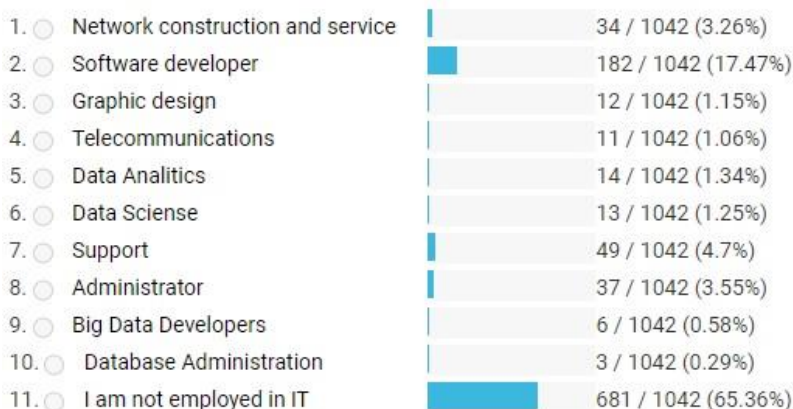
#### 3.20. Aká je vaša práca v IT priemysle?

Prvá otázka v skupine otázok Pracovníci v IT priemysle mala uviesť konkrétnu prácu v odvetví a ponúknuté odpovede boli: Výstavba a servis sietí, Vývojár softvéru, Grafický dizajn, Telekomunikácie, Analýzy údajov, Veda o údajoch, Podpora, Administrátor, Aplikované umelé Intelligence Developers, Database Administration, nie som zamestnaný v IT.

#### Popis údajov:

Z grafu nižšie je vidieť, že väčšina opýtaných študentov nepracuje (resp. nepracuje v IT sektore) 65,36 %. Väčšina IT pracovníkov pracuje ako vývojári softvéru (17,47 %), v podpore (4,7 %), ako správcovia (3,55 %) a v oblasti výstavby a služieb sietí (3,26 %).

### 20. What is your job in the IT industry?



#### Diskusia:

Kurzy Designed Applied Artificial Intelligence musia byť výrazne orientované na vývojárov softvéru, pretože tvoria veľkú väčšinu cieľovej skupiny pre rozvoj digitálnych kompetencií a zručností v oblasti aplikovanej umelej inteligencie.

### 3.21. Aké vzdelanie je potrebné na prijatie do vašej pozície?

Následná otázka pre pracovníkov v IT priemysle znela, aké vzdelanie je potrebné na prijatie do funkcie: Bakalársky, Stredná odborná škola, Odborný špecializačný kurz, Bez požiadaviek, alebo Nie som zamestnaný v IT.

#### Popis údajov:

Zo 437 pracovníkov v IT priemysle 222 uviedlo, že na ich pozíciu je potrebný bakalársky titul. 99 pracuje na pozíciách, na ktoré nie sú kladené žiadne požiadavky, pričom 74 potrebovalo absolvovať odborný odborný kurz. So Strednou odbornou školou pracuje 42 zamestnancov.

### 21. What education is required for an appointment to your position?



#### Diskusia:

Pri navrhovaní školení Aplikovanej umelej inteligencie musia mať partneri projektu na pamäti, že pracovníci v IT sektore väčšinou pracujú na pozíciách, kde je potrebný bakalársky diplom (viac ako polovica skúmaných pracovníkov). Neexistujú takmer

žiadni pracovníci, ktorí musia mať magisterský titul. Najlogickejšou voľbou umiestniť kurzy aplikovanej umelej inteligencie by bolo na bakalárske štúdium alebo ako súčasť niektorých špecializačných programov.

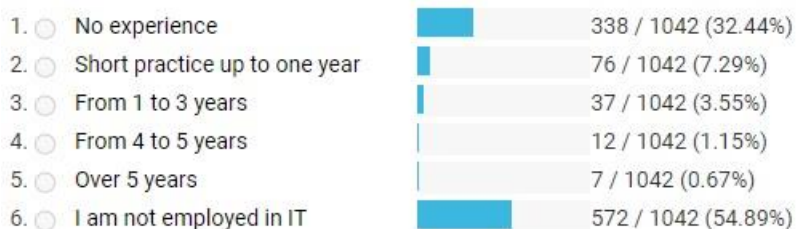
### 3.22. Aké sú vaše skúsenosti v oblasti aplikovanej umelej inteligencie?

Ďalšia otázka mala za cieľ zistiť, či majú IT pracovníci skúsenosti v oblasti aplikovanej umelej inteligencie a ako dlho. Ponúkané odpovede boli: Bez praxe, Krátka prax do 1 roka, Od 1 do 3 rokov, Od 4 do 5 rokov, Nad 5 rokov, nie som zamestnaný v IT.

#### Popis údajov:

Opýtali IT pracovníci väčšinou (32,44 %) nemajú žiadne skúsenosti v oblasti aplikovanej umelej inteligencie alebo majú krátku prax do jedného roka (7,29 %). Len 3,55 % má prax Od 1 do 3 rokov, 1,15 % Od 4 do 5 rokov a 0,67 % Nad 5 rokov.

#### 22. What is Your experience in Applied Artificial Intelligence field?



#### Diskusia:

Veľká väčšina pracovníkov v IT sektore buď nemá žiadne skúsenosti (takmer 72 % všetkých opýtaných pracovníkov), alebo veľmi obmedzené skúsenosti (16 %) v oblasti aplikovanej umelej inteligencie, čo znamená, že navrhnuté kurzy musia byť na základnej úrovni a poskytovať všetky potrebné znalosti pre prácu s umelou inteligenciou.

### 3.23. Využívate pri svojej práci aplikovanú umelú inteligenciu?

Posledná otázka v sekcii venovanej IT pracovníkom bola, či pri svojej práci využívajú Aplikovanú umelú inteligenciu s piatimi možnosťami: Áno, v malej miere, Áno, vo veľkej miere, Nie, takéto nástroje som nevyhľadával a nie som zamestnaný v IT.

#### Popis údajov:

Prevažná väčšina IT pracovníkov pri svojej práci nepoužíva aplikovanú umelú inteligenciu (302). Využíva ho 89 z nich, no len v malej miere. Iba 37 používa aplikovanú umelú inteligenciu vo veľkej miere.

### 23. Do you use Applied Artificial Intelligence at your work?



#### Diskusia:

Takmer dve tretiny opýtaných (66,2 %) aplikovanú umelú inteligenciu pri svojej práci nevyužívajú, teda buď ju nepotrebujú, alebo si neuvedomujú, že by im tieto nástroje mohli uľahčiť každodennú prácu. Pre nich aj pre tých IT pracovníkov, ktorí do určitej miery používajú nástroje aplikovanej umelej inteligencie, by obsah aplikovanej umelej inteligencie bol cenný pre ich budúci kariérny rozvoj.

#### Dôležité kompetencie

Otázka 24 začína ďalší súbor otázok pozostávajúci zo 6 otázok (24 – 29) súvisiacich s dôležitými kompetenciami potrebnými pre aplikovanú umelú inteligenciu.

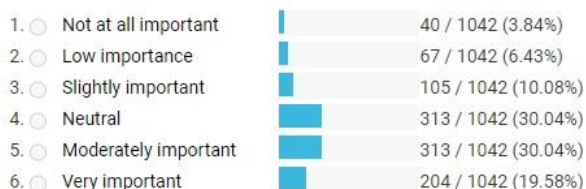
#### 3.24. Myslíte si, že otázky aplikovanej umelej inteligencie sú dôležité pre vašu budúcu kariéru?

Pokiaľ ide o dôležité kompetencie, opýtaní študenti museli najskôr odpovedať, či si myslia, že problematika aplikovanej umelej inteligencie je dôležitá pre ich budúcu kariéru. Ponúkané odpovede boli: Vôbec nie dôležité, Nízka dôležitosť, Mierne dôležitá, Neutrálna, Stredne dôležitá a Veľmi dôležitá.

#### Popis údajov:

Rovnaký počet opýtaných študentov zaujal buď neutrálny postoj alebo si myslí, že kompetencie v oblasti aplikovanej umelej inteligencie sú pre ich budúcu kariéru stredne dôležité (313 alebo 30,04 %), 19,58 % ich považuje za veľmi dôležité, zatiaľ čo 10,08 % si myslí, že kompetencie v oblasti aplikovanej umelej inteligencie sú mierne dôležité. Len 6,43 % ich považuje za málo dôležité a 3,84 % za vôbec nedôležité.

### 24. Do you think Applied Artificial Intelligence issues are important for your future career?



#### Diskusia:

Iba 10,27 % respondentov, ktorí odpovedali, že otázky aplikovanej umelej inteligencie nie sú vôbec dôležité, alebo sú pre ich budúcu kariéru málo dôležité, dokazuje základ projektu FAAI a dôležitosť zavedenia štruktúrovaných školení v témach aplikovanej umelej inteligencie.

### **25. Vyberte zo zoznamu 10 mäkkých zručností, ktoré sú najdôležitejšie pre zamestnanie v organizácii, v ktorej pracujete**

Táto otázka bola odlišná od ostatných, pretože skúmaní študenti si museli zo širšieho zoznamu vybrať 10 kompetencií (spolu 31 kompetencií), ktoré považujú za najdôležitejšie pre uplatnenie v organizácii, v ktorej pracujú.

#### **Popis údajov:**

Výsledky prieskumu sú uvedené v tabuľke nižšie. Málo kompetencií vyniká v tom zmysle, že veľká väčšina pracovníkov ich považuje za dôležitejšie ako ostatní: Schopnosť pracovať v tíme (66,7 %), Schopnosť plánovať a riadiť si čas (62,67 %), Schopnosť komunikovať za sekundu (cudzí) jazyk (60,56 %). Populárne boli aj tieto kompetencie: Schopnosť identifikovať, navrhovať a riešiť problémy (55,76 %), Schopnosť učiť sa a držať krok s učením (51,63 %), Schopnosť aplikovať vedomosti v praktických situáciách (50,58 %), Schopnosť na generovanie nových nápadov (kreativita) (48,94 %). Ostatné kompetencie boli vyberané menej často a najmenej dôležité boli pre našich žiakov tieto kompetencie: Angažovanosť k ochrane životného prostredia (11,8 %), Schopnosť preukázať povedomie o rovnosti príležitostí a rodových otázkach (12,28 %), Schopnosť prevziať iniciatívu a podporovať podnikateľského ducha a intelektuálnu zvedavosť (13,44 %).

25. Please select 10 soft skills from the list, which is most important for employment in the organization in which you are working

1.  Ability to communicate in a second (foreign) language
2.  Capacity to learn and stay up-to-date with learning
3.  Ability to communicate both orally and through the written word in first language
4.  Ability to be critical and self-critical
5.  Ability to plan and manage time
6.  Ability to act on the basis of ethical reasoning
7.  Capacity to generate new ideas (creativity)
8.  Ability to search, process and analyze information from a variety of sources
9.  Ability to work autonomously
10.  Ability to identify, propose and resolve problems
11.  Ability to apply knowledge in practical situations
12.  Ability to make reasoned decisions
13.  Ability to undertake research at an appropriate level
14.  Ability to work in a team
15.  Knowledge and understanding of the subject area and understanding of the profession
16.  Ability to motivate people and move toward common goals
17.  Commitment to conservation of the environment
18.  Ability to communicate with people who are not experts in the subject area
19.  Ability for abstract and analytical thinking, and synthesis of ideas
20.  Ability to interact constructively with others regardless of background and culture and respecting diversity
21.  Ability to design and manage projects
22.  Ability to interact with others in a constructive manner, even when dealing with difficult issues
23.  Ability to show awareness of equal opportunities and gender issues
24.  Commitment to health, well-being and safety
25.  Ability to take the initiative and to foster the spirit of entrepreneurship and intellectual curiosity
26.  Ability to evaluate and maintain the quality of work produced
27.  Ability to use information and communication technologies
28.  Commitment to tasks and responsibilities
29.  Ability to adapt to and act in new situations and cope under pressure
30.  Ability to act with social responsibility and civic awareness
31.  Ability to work in an international context

**Diskusia:**

Rozvoj digitálnych a mäkkých zručností sa na dnešnom trhu práce stáva čoraz dôležitejším. Mladí ľudia uznávajú ich dôležitosť rovnako ako ich zamestnávateľia. Akékoľvek navrhnuté školenie by sa malo zamerať aj na rozvoj mäkkých zručností, najmä tých, ktoré sa týkajú tímovej práce, komunikácie a riadenia času. Pri tvorbe kurzu treba vysoko oceňovať aj kreativitu, riešenie problémov, schopnosť učiť sa a aplikovať získané vedomosti.

**3.26. Aké kompetencie (z hľadiska ich dôležitosti) by mal mať špecialista na aplikovanú umelú inteligenciu? Dajte bod od 1 do 5**

Otázka 26 bola prvá v skupine niekoľkých otázok, kde úlohou bolo ohodnotiť určité kompetencie 1 až 5 sadzbami. Táto otázka mala za cieľ absolventa kompetencií (z hľadiska ich dôležitosti), ktoré by mal mať špecialista na aplikovanú umelú inteligenciu. Celkovo bolo ponúknutých 12 kompetencií:

1. Opíšte hlavné oblasti AI, ako aj kontexty, v ktorých možno metódy AI použiť.
2. Reprezentovať informácie v logickom formalizme a aplikovať relevantné metódy uvažovania.
3. Reprezentovať informácie v pravdepodobnostnom formalizme a aplikovať relevantné metódy uvažovania.
4. Uvedomte si širokú škálu etických úvah týkajúcich sa systémov AI, ako aj mechanizmov na zmiernenie problémov.
5. Rozpoznať šírku a užitočnosť metód strojového učenia
6. Porovnajte a porovnajte metódy strojového učenia
7. Vyberte vhodné (triedy) metód strojového učenia pre konkrétne problémy.
8. Pri nasadzovaní algoritmov strojového učenia používajte vhodné školiace a testovacie metodiky.
9. Vysvetlite metódy na zmiernenie účinkov nadmerného prispôsobenia a prekliatia dimenzionality v kontexte algoritmov strojového učenia.



10. Identifikujte vhodnú metriku výkonu na vyhodnotenie algoritmov/nástrojov strojového učenia pre daný problém.
11. Rozpoznať problémy súvisiace so skreslením algoritmov a údajov, ako aj so súkromím a integritou údajov.
12. Diskutujte o možných účinkoch – pozitívnych aj negatívnych – rozhodnutí vyplývajúcich zo záverov strojového učenia

### Popis údajov:

Ako vidno z nižšie uvedenej tabuľky, opýtaní študenti hodnotia všetkých dvanásť kompetencií súvisiacich s aplikovanou umelou inteligenciou relatívne vysoko, čo im dáva väčšinou vysoké miery 3-5.

	1	2	3	4	5
1	65/1042 (6.2%)	64/1042 (6.1%)	348/1042 (33.4%)	267/1042 (25.6%)	298/1042 (28.6%)
2	32/1042 (3.1%)	102/1042 (9.8%)	360/1042 (34.5%)	309/1042 (29.7%)	239/1042 (22.9%)
3	30/1042 (2.9%)	94/1042 (9%)	382/1042 (36.7%)	334/1042 (32.1%)	202/1042 (19.4%)
4	37/1042 (3.6%)	107/1042 (10.3%)	329/1042 (31.6%)	303/1042 (29.1%)	266/1042 (25.5%)
5	30/1042 (2.9%)	79/1042 (7.6%)	285/1042 (27.4%)	332/1042 (31.9%)	316/1042 (30.3%)
6	25/1042 (2.4%)	76/1042 (7.3%)	337/1042 (32.3%)	319/1042 (30.6%)	285/1042 (27.4%)
7	23/1042 (2.2%)	84/1042 (8.1%)	308/1042 (29.6%)	306/1042 (29.4%)	321/1042 (30.8%)
8	26/1042 (2.5%)	78/1042 (7.5%)	277/1042 (26.6%)	300/1042 (28.8%)	361/1042 (34.6%)
9	47/1042 (4.5%)	106/1042 (10.2%)	340/1042 (32.6%)	317/1042 (30.4%)	232/1042 (22.3%)
10	28/1042 (2.7%)	88/1042 (8.4%)	316/1042 (30.3%)	332/1042 (31.9%)	278/1042 (26.7%)
11	22/1042 (2.1%)	73/1042 (7%)	312/1042 (29.9%)	294/1042 (28.2%)	341/1042 (32.7%)
12	41/1042 (3.9%)	83/1042 (8%)	336/1042 (32.2%)	277/1042 (26.6%)	305/1042 (29.3%)

### Diskusia:

Každý navrhnutý kurz aplikovanej umelej inteligencie musí brať do úvahy hlavné témy súvisiace s touto oblasťou, ktoré uznávajú opýtaní študenti, ako napríklad: Používanie vhodných metodológií školenia a testovania pri nasadzovaní algoritmov strojového učenia, rozpoznávanie šírky a užitočnosti metód strojového učenia, výber vhodných (tried) metód strojového učenia pre konkrétne problémy, porovnávanie a porovnávanie metód strojového učenia.

### 3.27. Aké súvisiace kompetencie (z hľadiska ich dôležitosti) by mal mať špecialista na aplikovanú umelú inteligenciu? Dajte bod od 1 do 5

Následná otázka znela Aké súvisiace kompetencie (z hľadiska ich dôležitosti) by mal mať špecialista na aplikovanú umelú inteligenciu? Študenti, ktorí sa zúčastnili prieskumu, tiež museli pripísať svoje hodnotenie od 1 do 5 vedľa každej z 12 súvisiacich kompetencií:

1. Získajte informácie z existujúcich zdrojov (streamované údaje / historické / aplikačné denníky / open-source databázy)
2. Efektívne používajte rôzne techniky analýzy údajov (strojové učenie, dolovanie údajov, preskriptívna a prediktívna analýza).
3. Aplikujte kvantitatívne techniky (štatistiku, analýzu časových radov, optimalizáciu a predikciu)

4. Spracúvajte heterogénne dáta (prirodzený jazyk, vizuálne objekty, dáta, text a iné).
5. Vizualizujte výsledky analýzy aplikovanej umelej inteligencie
6. Nasadenie riešenia (zlúčenie zberu dát, ukladania, analýzy a vizualizácie)
7. Používanie širokej škály analytických platforiem aplikovanej umelej inteligencie
8. Vyvíjajte a prevádzkujte rozsiahle dátové úložiská (napr. Data Lakes, Hadoop a iné)
9. Aplikujte mechanizmy a kontroly zabezpečenia údajov v každej fáze spracovania údajov
10. Navrhujte, zostavujte, prevádzkujte relačné a nerelačné databázy (SQL a NoSQL)
11. Spracovanie veľkého súboru údajov (napr. ETL, OLTP, OLAP)
12. Zabezpečte kvalitu údajov, dostupnosť, interoperabilitu, súlad s normami a zverejňovanie (správa údajov)

#### Popis údajov:

Rozdelenie hodnotení pre všetkých 12 kompetencií je možné vidieť v tabuľke nižšie. Vidíme podobné trendy ako v predchádzajúcej otázke, kde opýtaní študenti hodnotili všetky kompetencie relatívne vysoko (väčšinou s mierami 3-5).

	1	2	3	4	5
1	52/1042 (5%)	75/1042 (7.2%)	314/1042 (30.1%)	263/1042 (25.2%)	338/1042 (32.4%)
2	22/1042 (2.1%)	82/1042 (7.9%)	236/1042 (22.6%)	329/1042 (31.6%)	373/1042 (35.8%)
3	24/1042 (2.3%)	75/1042 (7.2%)	334/1042 (32.1%)	351/1042 (33.7%)	258/1042 (24.8%)
4	23/1042 (2.2%)	84/1042 (8.1%)	333/1042 (32%)	354/1042 (34%)	248/1042 (23.8%)
5	30/1042 (2.9%)	79/1042 (7.6%)	363/1042 (34.8%)	311/1042 (29.8%)	259/1042 (24.9%)
6	25/1042 (2.4%)	69/1042 (6.6%)	347/1042 (33.3%)	331/1042 (31.8%)	270/1042 (25.9%)
7	29/1042 (2.8%)	80/1042 (7.7%)	388/1042 (37.2%)	312/1042 (29.9%)	233/1042 (22.4%)
8	32/1042 (3.1%)	92/1042 (8.8%)	355/1042 (34.1%)	324/1042 (31.1%)	239/1042 (22.9%)
9	36/1042 (3.5%)	84/1042 (8.1%)	310/1042 (29.8%)	324/1042 (31.1%)	288/1042 (27.6%)
10	32/1042 (3.1%)	99/1042 (9.5%)	318/1042 (30.5%)	301/1042 (28.9%)	292/1042 (28%)
11	35/1042 (3.4%)	98/1042 (9.4%)	317/1042 (30.4%)	335/1042 (32.1%)	257/1042 (24.7%)
12	33/1042 (3.2%)	66/1042 (6.3%)	326/1042 (31.3%)	292/1042 (28%)	325/1042 (31.2%)

#### Diskusia:

Najcennejšou súvisiacou kompetenciou, ktorú by mal mať špecialista na aplikovanú umelú inteligenciu a ktorú by sa mal vyučovať počas školení o aplikovanej umelej inteligencii, je efektívne využívať rôzne techniky analýzy údajov (strojové učenie, dolovanie údajov, preskriptívna a prediktívna analýza). Analýza ďalších otázok prieskumu tiež dokazuje dôležitosť zabezpečenia kvality údajov, dostupnosti, interoperability, dodržiavania noriem a zverejňovania (správa údajov), ako aj aplikovania kvantitatívnych techník (štatistika, analýza časových radov, optimalizácia a predikcia)

#### 3.28. Ohodnoťte nástroje aplikovanej umelej inteligencie, ktoré je potrebné poznať?

Cieľom tejto otázky bolo zistiť, ako opýtaní študenti hodnotia potrebu mať znalosti o niektorých nástrojoch aplikovanej umelej inteligencie. Ponúkané hodnotenia sa pohybovali od 1 (nízka dôležitosť) do 5 (vysoká dôležitosť).

1. Aplikovaná umelá inteligencia a distribuované výpočtové nástroje (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel atď.)
2. Platformy na analýzu aplikovanej umelej inteligencie (Hadoop, Spark, Data Lakes, iné)
3. Analytické systémy v reálnom čase a streaming (Flume, Kafka, Storm)
4. Hadoop ekosystém/platforma
5. Platformy Azure Data Analytics (HDInsight, APS a PDW atď.)
6. Platforma Amazon Data Analytics (Kinesis, EMR atď.)
7. Ďalšie cloudové platformy na analýzu údajov (HortonWorks, Vertica LexisNexis HPCC System atď.)
8. Kognitívne platformy (ako IBM Watson, Microsoft Cortana a iné)
9. Súťaž, zdroje a komunitná platforma Kaggle
10. Ekosystém Anakonda
11. Google Colab
12. Štúdio R
13. Mathcad

#### Popis údajov:

Rozdelenie hodnotení pre všetkých 13 nástrojov aplikovanej umelej inteligencie je možné vidieť v tabuľke nižšie. Opäť platí, že všetky nástroje sú vysoko hodnotené (sadzby 3-5).

	1	2	3	4	5
1	56/1042 (5.4%)	76/1042 (7.3%)	318/1042 (30.5%)	288/1042 (27.6%)	304/1042 (29.2%)
2	30/1042 (2.9%)	72/1042 (6.9%)	323/1042 (31%)	324/1042 (31.1%)	293/1042 (28.1%)
3	27/1042 (2.6%)	61/1042 (5.9%)	395/1042 (37.9%)	324/1042 (31.1%)	235/1042 (22.6%)
4	34/1042 (3.3%)	101/1042 (9.7%)	386/1042 (37%)	317/1042 (30.4%)	204/1042 (19.6%)
5	32/1042 (3.1%)	71/1042 (6.8%)	382/1042 (36.7%)	301/1042 (28.9%)	256/1042 (24.6%)
6	37/1042 (3.6%)	71/1042 (6.8%)	389/1042 (37.3%)	310/1042 (29.8%)	235/1042 (22.6%)
7	37/1042 (3.6%)	109/1042 (10.5%)	406/1042 (39%)	300/1042 (28.8%)	190/1042 (18.2%)
8	35/1042 (3.4%)	84/1042 (8.1%)	353/1042 (33.9%)	308/1042 (29.6%)	262/1042 (25.1%)
9	40/1042 (3.8%)	91/1042 (8.7%)	391/1042 (37.5%)	301/1042 (28.9%)	219/1042 (21%)
10	46/1042 (4.4%)	112/1042 (10.7%)	408/1042 (39.2%)	266/1042 (25.5%)	210/1042 (20.2%)
11	35/1042 (3.4%)	83/1042 (8%)	356/1042 (34.2%)	276/1042 (26.5%)	292/1042 (28%)
12	48/1042 (4.6%)	108/1042 (10.4%)	407/1042 (39.1%)	284/1042 (27.3%)	195/1042 (18.7%)
13	49/1042 (4.7%)	91/1042 (8.7%)	427/1042 (41%)	258/1042 (24.8%)	217/1042 (20.8%)

#### Diskusia:

Odpovede na túto otázku nám môžu pomôcť navrhnúť obľúbené kurzy aplikovanej umelej inteligencie v súvislosti s praktickými nástrojmi aplikovanej umelej inteligencie, ktoré sa majú použiť na podporu teoretických prednášok. Študenti v prieskume identifikovali ako najobľúbenejšie nástroje: Platformy na analýzu aplikovanej umelej inteligencie (Hadoop, Spark, Data Lakes, iné), Aplikovaná umelá inteligencia a distribuované počítačové nástroje (Spark, MapReduce, Hadoop,

Mahout, Lucene, NLTK, Pregel atď.) a Google Colab. Najmenej populárne boli: Ekosystém Anaconda, R Studio a Mathcad.

### 3.29. Ohodnot'te, aké kompetencie by mal mať zamestnanec akademickej/analytickej aplikovanej umelej inteligencie?

Poslednou otázkou v tejto skupine (Dôležité kompetencie) bolo ohodnotiť kompetencie, ktoré by mal mať zamestnanec akademickej/analytickej aplikovanej umelej inteligencie (ponúkané hodnotenia boli rovnaké, v rozsahu od 1 (nízka dôležitosť) do 5 (vysoká dôležitosť)):

1. Schopnosť vykonávať simulácie a experimenty
2. Schopnosť overiť výsledky pomocou štatistických nástrojov
3. Schopnosť vykonávať štúdie uskutočniteľnosti o nových technológiách, metódach a štandardoch, ktoré by mohli byť pre organizáciu užitočné
4. Schopnosť inovovať a modifikovať metódy a prístupy používané v organizácii
5. Schopnosť písať výskumné alebo technické články o výsledkoch práce
6. Schopnosť aplikovať moderné metódy psychológie a pedagogiky v každodennej práci
7. Schopnosť patentovať vynálezy a technické inovácie, vykonávať štandardizáciu vyvinutých systémov a procesov
8. Schopnosť zabezpečiť a riadiť autorskoprávnu ochranu softvérových produktov a vykonávať ich cenové ohodnotenie

#### Popis údajov:

Rozdelenie hodnotení pre všetkých 8 kompetencií je možné vidieť v tabuľke nižšie, s podobným rozložením ako predtým.

	1	2	3	4	5
1	38/1042 (3.6%)	64/1042 (6.1%)	241/1042 (23.1%)	304/1042 (29.2%)	395/1042 (37.9%)
2	21/1042 (2%)	68/1042 (6.5%)	257/1042 (24.7%)	342/1042 (32.8%)	354/1042 (34%)
3	23/1042 (2.2%)	54/1042 (5.2%)	320/1042 (30.7%)	347/1042 (33.3%)	298/1042 (28.6%)
4	28/1042 (2.7%)	56/1042 (5.4%)	292/1042 (28%)	337/1042 (32.3%)	329/1042 (31.6%)
5	32/1042 (3.1%)	118/1042 (11.3%)	313/1042 (30%)	318/1042 (30.5%)	261/1042 (25%)
6	49/1042 (4.7%)	135/1042 (13%)	351/1042 (33.7%)	272/1042 (26.1%)	235/1042 (22.6%)
7	36/1042 (3.5%)	80/1042 (7.7%)	346/1042 (33.2%)	325/1042 (31.2%)	255/1042 (24.5%)
8	54/1042 (5.2%)	98/1042 (9.4%)	336/1042 (32.2%)	285/1042 (27.4%)	269/1042 (25.8%)

#### Diskusia:

Táto otázka nám dáva jasný smer, ktorým by sa mali uberať budúce školenia v oblasti aplikovanej umelej inteligencie. Pracovníci v IT sektore považujú nasledujúce kompetencie za najdôležitejšie pre zamestnancov akademickej/analytickej aplikovanej umelej inteligencie: Schopnosť vykonávať simulácie a experimenty a Schopnosť overovať výsledky pomocou štatistických nástrojov. Najmenej dôležité boli: Schopnosť aplikovať moderné metódy psychológie a pedagogiky v každodennej práci a Schopnosť zabezpečiť a spravovať autorskoprávnu ochranu softvérových produktov a vykonávať ich cenové ohodnotenie.

### 3.30. Zhodnoťte svoj absolvovaný kompetenčný tréning. Dajte bod od 1 do 5 \*

Následná otázka má za cieľ odpovedať na to, aká je kvalita vedenej kompetenčnej úrovne z pohľadu jednotlivcov. Zahrnutých je trinásť hodnotiacich metrík, od zvládnutia techník vedeckej práce a písania až po rozvoj schopností logického myslenia. Všetky kompetencie sú hodnotené na stupnici od 1 do 5.

#### Popis údajov:

Na základe zoznamu otázok a zodpovedajúcich výsledkov je evidentné, že najslabší výkon študenti vykazovali v ovládaní techniky vedeckej práce (11,6 %) a v osvojovaní si schopnosti využívať priemyselné architektúry pri vývoji IS (12,9 %). Na druhej strane žiaci najlepšie výkony preukázali v zvládnutí schopnosti prispôbiť sa zmenám na trhu IT (25,9 %) a vo výraznom zlepšení schopností logického myslenia (24,8 %).

1	Mastering the techniques of scientific work				
2	Mastering the ability to write scientific texts				
3	Individual professional and educational consulting				
4	Mastering Business Analysis methods				
5	Acquiring skills in managing IT projects				
6	Professional knowledge and skills in software development				
7	Professional knowledge and skills in the development of IS				
8	Acquiring the skills of system administration				
9	Mastering the ability to use industrial architecture in the development of IS				
10	Mastering software testing technology and IS				
11	Acquiring skills systems analyst				
12	Development of logical, algorithmic, systems thinking				
13	Ability to adapt to changes in the IT market				
	1	2	3	4	5
1	121/1042 (11.6%)	140/1042 (13.4%)	352/1042 (33.8%)	249/1042 (23.9%)	180/1042 (17.3%)
2	108/1042 (10.4%)	183/1042 (17.6%)	362/1042 (34.7%)	244/1042 (23.4%)	145/1042 (13.9%)
3	77/1042 (7.4%)	148/1042 (14.2%)	379/1042 (36.4%)	271/1042 (26%)	167/1042 (16%)
4	136/1042 (13.1%)	169/1042 (16.2%)	351/1042 (33.7%)	242/1042 (23.2%)	144/1042 (13.8%)
5	89/1042 (8.5%)	118/1042 (11.3%)	323/1042 (31%)	296/1042 (28.4%)	216/1042 (20.7%)
6	79/1042 (7.6%)	120/1042 (11.5%)	313/1042 (30%)	287/1042 (27.5%)	243/1042 (23.3%)
7	106/1042 (10.2%)	137/1042 (13.1%)	365/1042 (35%)	258/1042 (24.8%)	176/1042 (16.9%)
8	109/1042 (10.5%)	163/1042 (15.6%)	352/1042 (33.8%)	261/1042 (25%)	157/1042 (15.1%)
9	134/1042 (12.9%)	171/1042 (16.4%)	347/1042 (33.3%)	239/1042 (22.9%)	151/1042 (14.5%)
10	114/1042 (10.9%)	152/1042 (14.6%)	367/1042 (35.2%)	242/1042 (23.2%)	167/1042 (16%)
11	115/1042 (11%)	161/1042 (15.5%)	345/1042 (33.1%)	252/1042 (24.2%)	169/1042 (16.2%)
12	66/1042 (6.3%)	111/1042 (10.7%)	323/1042 (31%)	284/1042 (27.3%)	258/1042 (24.8%)
13	84/1042 (8.1%)	107/1042 (10.3%)	305/1042 (29.3%)	276/1042 (26.5%)	270/1042 (25.9%)

**Diskusia:**

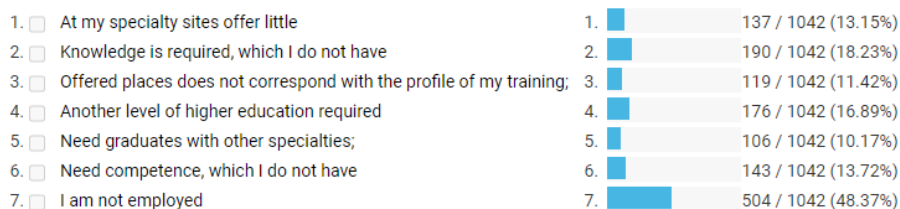
Vyhodnotenie kompetenčného školenia ukázalo, že IT pracovníci vysoko oceňujú mäkké kompetencie, ako je rozvoj logického, algoritmickeho, systémového myslenia a schopnosť prispôbiť sa zmenám na trhu IT, ako aj profesionálne zručnosti, ako sú profesionálne znalosti a zručnosti v oblasti vývoja softvéru a získavanie zručností v riadení IT projekty. Najmenej cenené sú Zvládnutie metód podnikovej analýzy a Osvojenie si schopnosti využívať priemyselnú architektúru pri vývoji IS.

**3.31. S akými ťažkosťami ste sa stretli v zamestnaní?**

Cieľom otázky je odpovedať na ťažkosti, s ktorými sa študenti stretávali v zamestnaní, a to analýzou požadovaných vedomostí, špeciálnych kompetencií a študijných profilov potrebných pre danú prácu.

**Popis údajov:**

Výsledky naznačujú, že takmer 50 % študentov je nezamestnaných a že zamestnanie si vyžaduje znalosti, ktoré študenti nemajú (18,23 %). Najmenej významným problémom je požiadavka na absolventov s inými odborníkmi (10,17 %).

**31. What difficulties have you encountered in employment? \*****Diskusia:**

Ťažkosti, s ktorými sa IT pracovníci počas svojej kariéry stretli, opäť potvrdzujú proklamované ciele projektu FAAI. IT pracovníci totiž vo veľkej väčšine odpovedali, že sa stretávali so situáciami, keď boli potrebné znalosti, ktoré nemali, alebo kompetencie, ktoré nemali. Oba problémy by sa mali riešiť vytvorením adekvátnych školení FAAI v spolupráci s podnikateľským sektorom. Robotníci mali problémy aj tam, kde sa vyžadovala iná úroveň vysokoškolského vzdelania.

**3.32. Zhodnotiť svoje profesionálne vyhliadky v budúcnosti? Dajte bod od 1 do 5**

Cieľom otázky je odpovedať na budúce profesionálne vyhliadky týkajúce sa spoľahlivého zamestnania a možnosti profesionálnej konverzie.

**Popis údajov:**

Výsledky sú v prípade oboch tvrdení potvrdzujúce. 35,2 % študentov sa domnieva, že najdôležitejšie je spoľahlivé zamestnanie (s 5 bodmi) a perspektíva profesijnej konverzie bola tiež vysoko hodnotená (31,1 %).

32. Evaluate your professional prospects in the future? Put a point from 1 to 5 \*

	1	2	3	4	5
Reliable employment	37/1042 (3.6%)	49/1042 (4.7%)	253/1042 (24.3%)	336/1042 (32.2%)	367/1042 (35.2%)
Possibility of professional conversion	42/1042 (4%)	79/1042 (7.6%)	281/1042 (27%)	316/1042 (30.3%)	324/1042 (31.1%)

#### Diskusia:

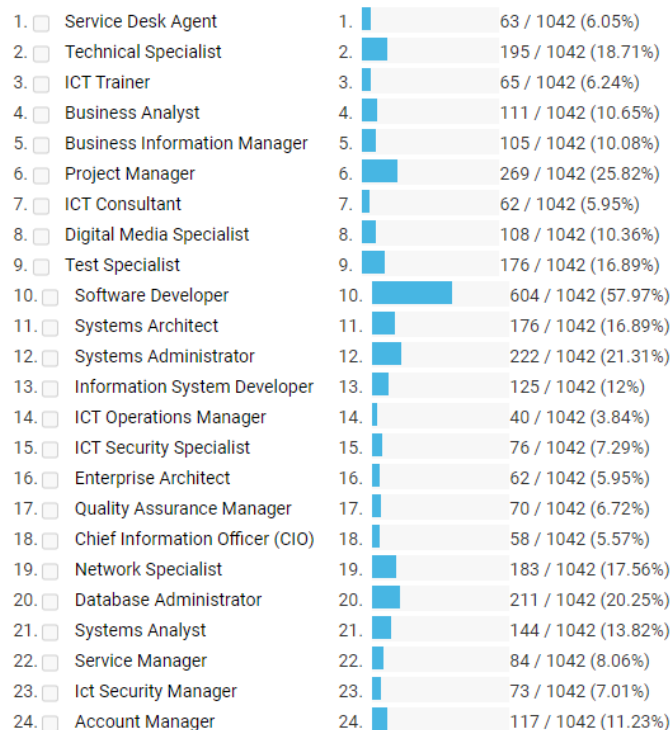
Na základe odpovedí je dôležité, aby kurz umožnil študentom zdokonaľovať kompetencie, ktoré im umožnia v prípade potreby absolvovať profesionálnu konverziu a zabezpečiť si spoľahlivé zamestnanie.

### 3.33. Vyberte si povolanie, pre ktoré pracujete alebo chcete pracovať (v súlade so zoznamom európskeho rámca IT kompetencií)

Nasledujúca otázka poskytuje informácie o profesiách, o ktoré majú študenti záujem, alebo o ich aktuálnom pracovnom profile, ak sú zamestnaní. Otázka zahŕňa 24 rôznych pracovných profilov, od vývojárov, analytikov a špecialistov až po administrátorov a manažérov.

#### Popis údajov:

Výsledky jasne ukazujú, že väčšina študentov buď pracuje alebo plánuje pracovať ako vývojári softvéru (57,97 %). Na druhom mieste sú systémoví administrátori s 21,31 %, najmenší záujem je o ICT Operations Managers (3,84 %).



#### Diskusia:

Školenia a kurzy FAAI a usmernenia pre ich navrhovanie musia zohľadňovať žiaduce profesie, pre ktoré respondenti pracujú alebo chcú pracovať (v súlade so zoznamom európskeho rámca IT kompetencií) a musia byť prispôsobené špeciálne pre nich: Vývoj softvéru , projektový manažér, správca systému a správca databázy.

#### 3.34. Ako ste opísali miesto výkonu práce a vaše pracovné prostredie (ak ste zamestnaný)?

Táto otázka analyzuje pracovné prostredie zamestnaných študentov so zameraním na ich pracovné aktivity. Táto otázka poskytuje študentom 20 rôznych možností, od uznania úspechu až po analýzu atmosféry spolupráce.

#### Popis údajov:

Problémom tejto otázky je, že takmer polovica študentov (47,33 %) nie je zamestnaná a možnosti sa na nich nevzťahujú. Spomedzi druhej polovice študentov väčšina z nich (24 % všetkých študentov) uviedla, že ich práca súvisí s projektmi a ich úspech je uznaný. Naproti tomu len 3,83 % uviedlo, že ich návrhy na zlepšenie sa berú do úvahy.



## 34. How did you describe the place of labor activity and your work environment (if you are employed)?

**Diskusia:**

Odpovede boli veľmi rôznorodé, no vyniklo niekoľko možností: Práca súvisí s projektom (238 – 24,02 %), Úspech sa uznáva (191 – 19,27 %), Moje úlohy sa často menia (174 – 17,56 %), Potrebujem zahraničnú jazyk v každodennej práci (167 – 16,85 %). Vyjadrenia, ktoré najmenej opisujú miesto výkonu práce a pracovné prostredie, sú: Veľkú hodnotu má ďalšia príprava a školenie v závode (42 – 4,24 %), Moja práca si vyžaduje osamelosť (52 – 5,25 %) a Dominuje inovatívna klíma ( 53 – 5,35 %).

**mini kvíz o AI**

Nasledujúce otázky sú súčasťou mini kvízu realizovaného medzi zúčastnenými študentmi len na štatistické účely projektu. Osobné výsledky nebudú zverejnené ani sprístupnené na publicitu.

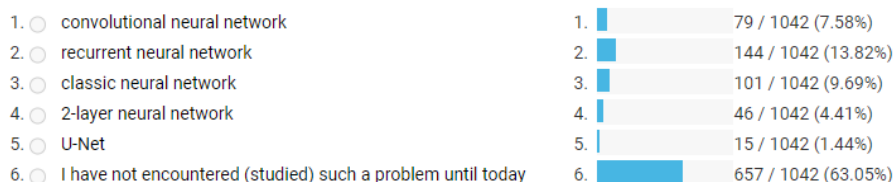
**3.35. Aké neurónové siete sa používajú na zvládanie sekvencií?**

Po tejto otázke nasleduje šesť rôznych možností odpovede, vrátane jednej, ktorá naznačuje nedostatok vedomostí o téme otázky

**Popis údajov:**

Výsledky ukázali, že 63 % študentov nepozná odpoveď na otázku. Spomedzi tých, ktorí poskytli odpoveď, 13,82 % zvolilo rekurentné neurónové siete, zatiaľ čo len 1,44 % zvolilo U-net.

### 35. What neural networks are used for coping with sequences? \*



#### Diskusia:

Keďže správna odpoveď na otázku je „rekurentná neurónová sieť“, možno konštatovať, že iba 13,82 % študentov dokázalo na otázku odpovedať správne.

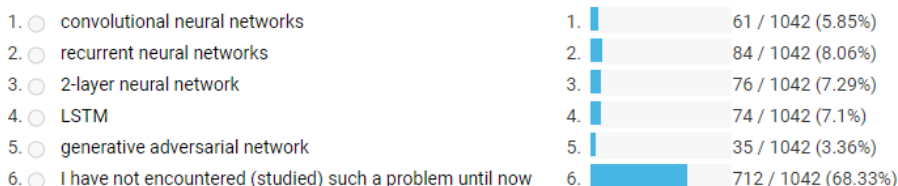
### 3.36. Aký druh neurónovej siete nám umožňuje vyhnúť sa problému miznúceho gradientu?

Aj táto otázka má šesť možných odpovedí, pričom päť ponúka špecifické sieťové riešenia.

#### Popis údajov:

Opäť sa ukazuje, že väčšina študentov nepozná odpoveď na otázku (68,33 %). Rozdiely medzi ostatnými výbermi sú malé, pohybujú sa od 8,06 % pre rekurentné neurónové siete až po generatívnu protistrannú sieť vybranú 3,36 % študentov.

### 36. What kind of neural network does allow us to avoid vanishing gradient problem? \*



#### Diskusia:

LSTM je riešením problému miziaceho gradientu, ktorý poznalo len 7,1 % študentov. Celkovým záverom je, že študenti nie sú oboznámení s týmto špecifickým problémom a jeho použiteľným riešením.

### 3.37. Aký postup sa používa na ladenie parametrov rekurentnej neurónovej siete?

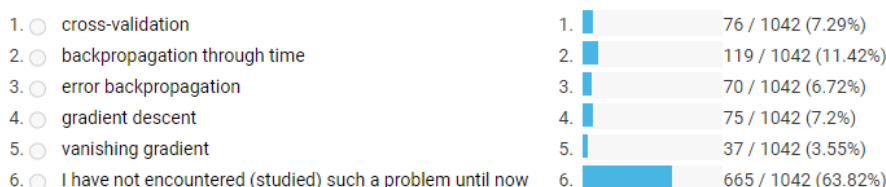
Táto otázka sa snaží otestovať vedomosti študentov o parametroch ladenia rekurentných neurónových sietí.

#### Popis údajov:

Pokračuje trend študentov, ktorým chýbajú hlboké znalosti, pričom 63,82 % študentov nepozná odpoveď. Zo zostávajúcich študentov 11,42 % zvolilo ako odpoveď spätné

šírenie v čase, zatiaľ čo len 3,55 % sa rozhodlo na vyriešenie problému použiť miznúci gradient.

**37. What procedure is used for tuning the parameters of recurrent neural network? \***



**Diskusia:**

Spätné šírenie v čase je správna odpoveď na danú otázku, čo znamená, že študenti, ktorí vybrali jeden konkrétny parameter, mali najvyššie percento správnych odpovedí.

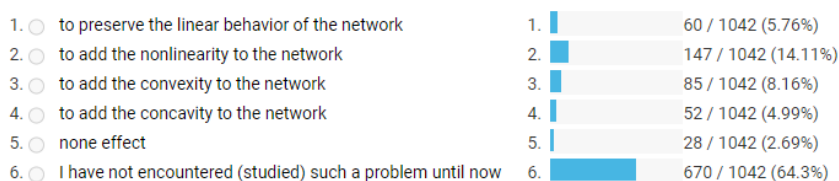
**3.38. Aký je účel využitia aktivačných funkcií vo vnútri neurónových sietí?**

Nasledujúca otázka má za cieľ preveriť vedomosti študentov o základnom prvku neurónových sietí: aktivačných funkciách. Výsledky sú podobné ako v predchádzajúcich prípadoch.

**Popis údajov:**

Z výsledkov vyplýva, že 64,3 % študentov nemá znalosti v požadovanom odbore. 14,11 % z nich sa domnieva, že úlohou aktivačných funkcií je pridať do siete nelinearitu, zatiaľ čo len 2,69 % si myslí, že tieto funkcie nemajú na sieť žiadny vplyv.

**38. What is the purpose of the usage of the activation functions inside the neural networks? \***



**Diskusia:**

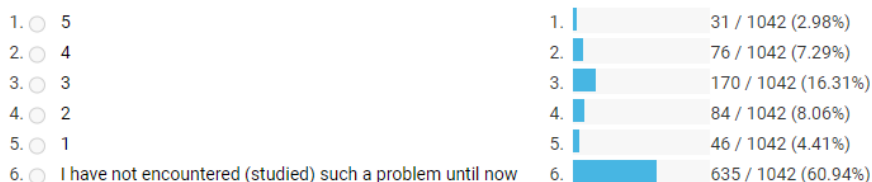
Za predpokladu, že pridanie nelinearity je správna odpoveď, možno dospieť k záveru, že iba 14 % študentov, ktorí sa pokúsili vybrať konkrétne riešenie, bolo správnych. Je však zrejmé, že takmer 86 % študentov vybralo nesprávnu odpoveď alebo uviedlo, že odpoveď nepoznajú, čo poukazuje na značnú medzeru vo vedomostiach v tejto oblasti.

**3.39. Koľko vrstiev je potrebných na to, aby neurónová sieť modelovala akúkoľvek spojitú funkciu?**

V tejto otázke sa testujú vedomosti študentov o dôležitosti sieťových vrstiev.

**Popis údajov:**

Opäť viac ako 60 % študentov uviedlo, že odpoveď nepozná. 16 % z nich zvolilo ako odpoveď 3 vrstvy, zatiaľ čo len 2,98 % si myslí, že na modelovanie spojitej funkcie je potrebné použiť 5 vrstiev.

**39. How many layers are required for the neural network to model any continuous function? \*****Diskusia:**

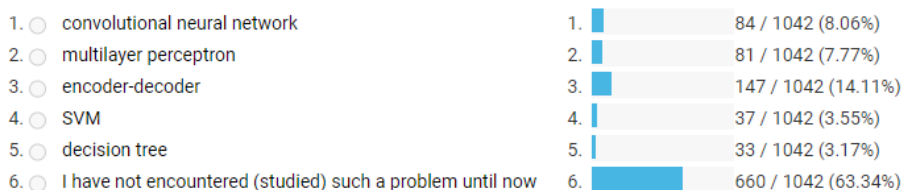
16,31 % študentov malo pravdu, keď uviedli, že na modelovanie funkcií sú potrebné 3 vrstvy. Ak predpokladáme, že táto otázka bola najjednoduchšia, vidíme, že takmer 84 % študentov nemá základné znalosti o umelej inteligencii.

**3,40. Aký model sa používa na jazykový preklad?**

Posledná otázka sa týka modelov jazykového prekladu. K dispozícii je päť rôznych modelov, od konvolučných neurónových sietí po rozhodovacie stromy.

**Popis údajov:**

Po tejto poslednej otázke sa dá definitívne usúdiť, že 6 z desiatich účastníkov nemá žiadne skúsenosti ani znalosti s umelými neurónovými sieťami. Pokiaľ ide o odpoveď na túto konkrétnu otázku, 14,11 % študentov si zvolilo možnosť kodér-dekodér, zatiaľ čo len 3,17 % si myslí, že problém by sa dal vyriešiť pomocou rozhodovacích stromov.

**40. What model is used for the language translation? \*****Diskusia:**

Kombinácia sietí kodér-dekodér je správnym výberom pre túto otázku, čo znamená, že najvyššie percento študentov, ktorí sa pokúsili odpovedať na otázku (14,11 %), bolo správne. Napriek tomu pri analýze výsledkov celej skupiny študentov je celkový výkon slabý, čo sa prejavuje u viac ako 85 % študentov, ktorí nepoznajú správnu odpoveď.

#### 4. Závěry

Záujem absolventov IT magisterských a IT absolventov v informačných systémoch a technológiách o online prieskum v rámci projektu Erasmus+ „Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii“ (FAAI) bol pôsobivý, zúčastnilo sa ho 1 042 účastníkov, prevažne z radov partnerov. krajín. Tento záujem demonštruje jasnú potrebu cieľovej populácie pre obsah aplikovanej umelej inteligencie (AAI), ako aj školenia a kurzy aplikovanej umelej inteligencie. Respondentmi boli väčšinou mladí ľudia (72 % mladších ako 24 rokov), ktorí sú ešte na univerzitách alebo pracujú krátko.

Respondentmi prieskumu boli prevažne študenti bakalárskeho a magisterského štúdia rôznych druhov IT štúdia, čo dokazuje, že ciele projektu a cieľové skupiny boli nastavené správne. Dobrý základ projektu FAAI a rastúcu potrebu kurzov zaoberajúcich sa AAI potvrdzuje aj skutočnosť, že väčšina študentov, ktorí sa zaujímajú o prieskum o AAI, nemá znalosti o žiadnom relevantnom kurze na svojej univerzite. Opýtaní študenti prejavili veľký záujem o obsah AAI a nové kurzy, pričom podľa ich názoru by sa vývojový kurz mal výrazne opierať o praktickú implementáciu s laboratórnymi prácami, študentskými projektmi a stážami. To, že takmer všetci študenti IT majú záujem alebo neutrálny postoj k štúdiu AAI, je v súlade s predpokladom projektu, že existuje medzera, pokiaľ ide o AAI a iné digitálne zručnosti, a potreba nových iniciatív na zabezpečenie toho, aby sa tieto zručnosti primerane podporovali v učebných osnov, vo vývoji učiteľa, v postupoch hodnotenia a v obsahu vzdelávania.

Prieskum ukázal, že partnerské krajiny projektu FAAI by sa mali zamerať na implementáciu obsahu AAI do študijných programov buď zavedením úplne nových kurzov alebo inováciou existujúcich kurzov. Zdokonaľovanie materiálnej zložky (vybavenie, laboratória) je sekundárnym, ale aj dôležitým faktorom. Prezentácia výskumu AAI vo forme webovej stránky by mala byť jedným z najdôležitejších cieľov partnerských univerzít, pretože takýto druh informovania je najjednoduchší spôsob, ako motivovať a zapojiť študentov a ďalšie cieľové skupiny do tém AAI. Veľký záujem študentov o problematiku AAI, napriek ich nízkej úrovni prehľadu, prispieva k cieľu projektu identifikovať nedostatočne zastúpené zručnosti, zdôvodnenie fenoménu talentovaných ľudí, ktorým chýbajú tradičné predpoklady na získanie dobrej práce, a AAI s čo najväčším počtom naliehavé potreby. Odpovede získané študentmi, ktorí mali záujem zúčastniť sa kurzov AAI, ukázali, že navrhnuté kurzy a školenia AAI by mali byť atraktívne, ak sú vo veľkej miere založené na technikách zberu údajov z rôznych zdrojov, ako aj na analýze týchto údajov, tj strojové učenie a údaje. ťažobné techniky.

Takmer rovnaký počet opýtaných v súčasnosti pracoval alebo bol bez platenej práce. Tento podiel umožňuje potrebnú diverzitu pre analýzu prieskumu a umožňuje analýzu potrieb aj pracujúcich ľudí, nielen študentov. Odpovede pracujúcej populácie ukázali, že navrhnuté AAI školenia by mali byť prispôsobené najmä ľuďom pracujúcim v súkromnom sektore (obsahom, časom prednášok...). Títo ľudia sú väčšinou motivovaní zlepšovať svoje kompetencie a dozvedieť sa viac o AAI. Navrhované kurzy AAI by sa mali zameriavať na mladších ľudí s menšími pracovnými skúsenosťami, pretože sú viac motivovaní a stále majú záujem učiť sa nové témy, o ktorých si myslia, že by im to mohlo pomôcť zlepšiť ich kariéru.

Osobitná pozornosť bola v prieskume venovaná pracovníkom v IT priemysle. Výsledky ukázali, že navrhnuté školenia AAI by mali byť výrazne orientované na vývojárov softvéru, pretože tvoria väčšinu cieľovej skupiny pre rozvoj digitálnych kompetencií a zručností v oblasti AAI. Projektoví partneri musia mať pri navrhovaní školení AAI na pamäti, že pracovníci v IT sektore väčšinou pracujú na pozíciách, kde je potrebný bakalársky diplom (viac ako polovica opýtaných). Tieto údaje sú v súlade s nedostatkom IT odborníkov na trhu. Najlogickejšou voľbou umiestniť kurzy AAI by teda bolo bakalárske štúdium alebo ako súčasť niektorých špecializačných programov. Veľká väčšina pracovníkov v IT sektore buď nemá žiadne skúsenosti alebo má veľmi obmedzené skúsenosti (do jedného roka) v oblasti AAI, čo znamená, že navrhnuté kurzy musia byť na základnej úrovni a poskytovať všetky potrebné znalosti pre prácu s AAI.

Veľká väčšina pracujúcich respondentov odpovedala, že otázky AAI sú dôležité alebo do istej miery dôležité pre ich prácu a že obsah AAI by bol cenný pre ich budúci kariérny rozvoj, čo dokazuje základ projektu FAAI a dôležitosť zavedenia štruktúrovaných školení v témach AAI. Rozvoj digitálnych a mäkkých zručností sa na dnešnom trhu práce stáva čoraz dôležitejším. Mladí ľudia uznávajú ich dôležitosť rovnako ako ich zamestnávateľia. Akékoľvek navrhnuté školenie by sa malo zamerať aj na rozvoj mäkkých zručností, najmä tých, ktoré sa týkajú tímovej práce, komunikácie a riadenia času. Kreativita, riešenie problémov a schopnosť učiť sa a aplikovať vedomosti sú tiež vysoko cenené.

Najcennejšie odborné kompetencie, ktoré by mal mať špecialista na AAI a ktoré by sa mali vyučovať počas školení AAI, sú používanie vhodných metodík školenia a testovania pri nasadzovaní algoritmov strojového učenia, rozpoznanie šírky a užitočnosti metód strojového učenia, výber vhodných (tried) strojového učenia metódy pre špecifické problémy, Porovnávanie a porovnávanie metód strojového učenia. Najcennejšou súvisiacou kompetenciou pre špecialistov v AAI je efektívne využívať rôzne techniky analýzy údajov (strojové učenie, dolovanie údajov, preskriptívna a prediktívna analýza). Pracovníci v IT sektore považujú za najdôležitejšie pre akademických/analytických zamestnancov Aplikovanej umelej inteligencie tieto kompetencie: Schopnosť vykonávať simulácie a experimenty a Schopnosť overovať výsledky pomocou štatistických nástrojov. Študenti v prieskume identifikovali ako najobľúbenejšie nástroje AAI: platformy Applied Artificial Intelligence Analytics (Hadoop, Spark, Data Lakes, iné), Applied Artificial Intelligence a distribuované počítačové nástroje (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel atď.) a Google Colab.

Ťažkosti, s ktorými sa IT pracovníci počas svojej kariéry stretli, opäť potvrdzujú proklamované ciele projektu FAAI. IT pracovníci totiž vo veľkej väčšine odpovedali, že sa stretávali so situáciami, keď boli potrebné znalosti, ktoré nemali, alebo kompetencie, ktoré nemali. Oba problémy by sa mali riešiť vytvorením adekvátnych školení AAI v spolupráci s podnikateľským sektorom. Školenia a kurzy AAI a usmernenia pre ich navrhovanie musia zohľadňovať žiaduce profesie, pre ktoré respondenti pracujú alebo chcú pracovať (v súlade so zoznamom európskeho rámca IT kompetencií) a musia byť prispôsobené konkrétne pre nich, najmä profesie, ako vývoj softvéru, projektový manažér a správca systému.

**LITERATÚRA**

1. S. Russell a P. Norvig, „Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson“, 4. vydanie, 2020.
2. Európska komisia – Interná komunikácia, 2018. Umeľá inteligencia pre Európu. Dostupné online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=SK>
3. Európska komisia, 2020. O umelej inteligencii – európsky prístup k dokonalosti a dôvere. Dostupné online: [https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_en.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf)
4. Európska komisia – Interná komunikácia, 2020., Akčný plán digitálneho vzdelávania (2021-2027) – Resetovanie vzdelávania a odbornej prípravy pre digitálny vek. Dostupné online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=SK>
5. M. Tedre, T. Toivonen, J. Kahila, H. Vartiainen, T. Valtonen, I. Jormonainen a A. Pears, „Výučba strojového ILearningu v triede K–12: Pedagogické a technologické trajektórie pre vzdelávanie umelej inteligencie“, IEEE Access, zv. 9, s. 110558-110572, 2021.
6. Budúcnosť je v aplikovanej umelej inteligencii. Dostupné online: <https://faai.ath.edu.pl/>