



Co-funded by
the European Union

FAAI:

The Future is in Applied Artificial Intelligence
Projekt Erasmus+ 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 – 31.08.2024

**Badanie 5: Kwestionariusz
dla studentów, magistrów i
absolwentów informatyki w
zakresie systemów i
technologii
informatycznych:
najnowocześniejsza analiza dla
WP2**



UNIVERSITY OF SS. CYRIL AND METHODIUS IN TRNAVA



Univerzitet Crne Gore



**Co-funded by
the European Union**

Powstanie tego dokumentu było możliwe dzięki wsparciu projektu ERASMUS+: The Future is in Applied Artificial Intelligence (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Agencji Narodowej (NA). Ani Unia Europejska, ani Agencja Narodowa nie mogą ponosić za nie odpowiedzialności.



Data

10.04.2023

Miejsca rozwoju wyniku

Uniwersytet Bielsko-Biała, Bielsko-Biała, Polska

Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Technologii Informatycznych, Sofia, Bułgaria

Uniwersytet w Niszu, Serbia

Uniwersytet św. Cyryla i Metodego w Trnawie, Słowacja

Uniwersytet Czarnogóry, Czarnogóra

Streszczenie: Niniejsze opracowanie powstało na podstawie obszernej ankiety przeprowadzonej w ramach działań podczas realizacji projektu Erasmus+ "Future is in Applied Artificial Intelligence". Ankieta miała na celu zbadanie potrzeb i oczekiwań studentów i absolwentów studiów inżynierskich i magisterskich w zakresie systemów i technologii informatycznych w ramach różnych tematów związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną, a jej celem było zbadanie wiedzy i umiejętności studentów wobec treści związanych ze sztuczną inteligencją, aktualnego stanu edukacji w zakresie sztucznej inteligencji oraz przyszłych kierunków transformacji systemu edukacji w kierunku edukacji opartej na kompetencjach.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja stosowana, edukacja inżynierska, edukacja oparta na kompetencjach

1. Wprowadzenie

Najszybciej rozwijającą się i najbardziej ekscytującą dziedziną naukową jest obecnie sztuczna inteligencja (AI) [1] z jej rzeczywistymi zastosowaniami. Obecna transformacja społeczeństwa i zapotrzebowania biznesu na specjalistów AI o określonych kompetencjach i umiejętnościach dyktuje transformację systemu edukacyjnego i jego dostosowanie do współczesnych wymagań [2], [3]. Plan działania na rzecz edukacji cyfrowej [4] zakłada transformację systemu edukacji w kierunku przygotowania siły roboczej do nadchodzącej transformacji społeczeństwa pod wpływem sztucznej inteligencji, a także rozwój umiejętności i kompetencji potrzebnych do pracy z IT (edukacja oparta na kompetencjach) [5].

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wybrane wyniki i analizę przeprowadzonej ankiety w ramach projektu Erasmus+ 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "Future is in Applied Artificial Intelligence" (FAAI) [6]. Koordynatorem projektu jest Uniwersytet Bielsko-Biały z Polski, a pozostałymi uczestnikami projektu są: Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Informatyki, Bułgaria; Uniwersytet w Niszu, Serbia; Uniwersytet św. Cyryla i Metodego w Trnawie, Słowacja; oraz Uniwersytet Czarnogóry, Czarnogóra. Czas trwania projektu to 24 miesiące (wrzesień 2022 – sierpień 2024). Głównym celem projektu jest zapoznanie studentów z możliwościami systemów sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów w zarządzaniu, przemyśle, inżynierii, administracji i edukacji; oceny istniejących systemów i narzędzi sztucznej inteligencji, z naciskiem na badania porównawcze i doświadczenia użytkowników; oraz badania nad gospodarczymi, społecznymi i kulturowymi skutkami sztucznej inteligencji. Projekt ma na celu połączenie uczelni i biznesu oraz dostarczenie innowacyjnych rozwiązań w zakresie rozwoju ekspertów w dziedzinie sztucznej inteligencji.

W pierwszej fazie (WP2) projektu "Future is in Applied Artificial Intelligence" przeprowadzono ankietę na temat stanu obszaru tematycznego, a mianowicie Applied Artificial Intelligence w krajach partnerskich projektu (Polska, Słowacja, Serbia, Bułgaria, Czarnogóra). Ankieta została przeprowadzona online za pomocą narzędzi formularzowych AdminProject - European Project Management Software w okresie od 1 lutego do 31 marca 2023 r. Ankieta zawierała 8 formularzy online z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. W ankietach uwzględniono różne pytania dotyczące ofert pracy, rynku pracy w zakresie sztucznej inteligencji (AI), istniejących programów szkoleniowych i dobrych praktyk oraz zebrano specyfikacje IT dotyczące dobrych

praktyk w zakresie AI. Aby uzyskać szeroki zakres danych, zaoferowano wiele pól pytań, z dodatkową opcją otwartego pola, aby złagodzić efekt zawężonych sugestii odpowiedzi. Niniejsza analiza opiera się na badaniu 5: Kwestionariusz dla studentów, magistrantów i absolwentów informatyki w zakresie systemów i technologii informatycznych związanych z wiedzą i postawą studentów wobec treści AI, aktualnym stanem edukacji AI oraz przyszłymi kierunkami transformacji systemu edukacji w sensie rozwoju preferowanych kompetencji.

2. Gromadzenie i analiza danych

Niniejsze badanie ma na celu zbadanie potrzeb i oczekiwań absolwentów studiów inżynierskich i magisterskich informatyki w zakresie systemów i technologii informatycznych w ramach tematów związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną. Analizę przeprowadzono na podstawie 1042 kwestionariuszy przeprowadzonych przez pięć instytucji partnerskich we wszystkich krajach uczestniczących w projekcie: Polsce, Słowacji, Bułgarii, Czarnogórze i Serbii.

3. Wyniki

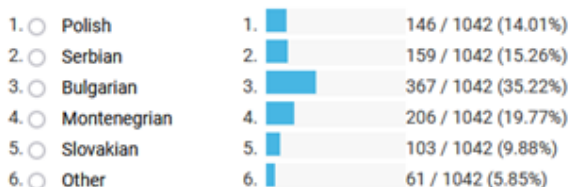
3.1. Jakiej narodowości jest Pan/Pani?

Pierwsza grupa trzech pytań w ankiecie miała charakter ogólny, a jej celem było poznanie podstawowych informacji o ankietowanych – ich narodowości, wieku i statusie studenta. Pierwsze pytanie dotyczyło narodowości. Ankieterzy mogli wybrać spośród krajów partnerskich (Polska, Serbia, Bułgaria, Czarnogóra, Słowacja) lub wybrać opcję *Inne* dla krajów spoza konsorcjum projektu.

Opis danych:

Ankieterami byli głównie mieszkańcy krajów uczestniczących w projekcie: Polska 14,01%, Serbia 15,26%, Bułgaria 35,22%, Czarnogóra 19,77%, Słowacja 9,88%, jak przedstawia poniższy wykres. Na egzaminie znalazło się również 61 ankieterów (5,85%) z innych krajów.

1. What is your nationality? *



Dyskusja:

Duży odzew ze strony studentów, magistra i absolwentów informatyki w dziedzinie systemów i technologii informatycznych (ponad 1000 uczestników ankiety online), głównie z krajów partnerskich, świadczy o zainteresowaniu populacji docelowej treściami dotyczącymi stosowanej sztucznej inteligencji i wyraźnym zapotrzebowaniu na odpowiednie kursy.

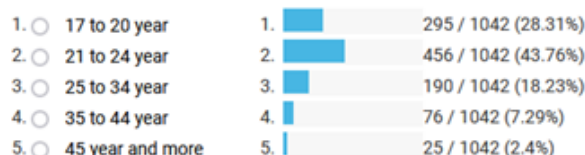
3.2. Ile masz lat?

Drugie pytanie dotyczyło wieku pytających. Oferowano pięć zakresów: od 17 do 20 lat, od 21 do 24 lat, od 25 do 34 lat, od 35 do 44 lat oraz od 45 lat i więcej.

Opis danych:

Ankietrzy byli głównie w wieku od 21 do 24 lat (43,76%), od 17 do 20 lat (28,31%) i od 25 do 34 lat (18,23%), jak przedstawiono na wykresie. Mniejszy odsetek z nich stanowiły osoby w wieku od 35 do 44 lat (7,29%) oraz 45 lat i więcej (2,4%).

2. What is your age? *



Dyskusja:

Z przedstawionych danych można wywnioskować, że młodszymi ludźmi bardziej interesują się nowe technologie, zwłaszcza ci, którzy są jeszcze na uczelniach (ponad 70% badanych ma mniej niż 24 lata).

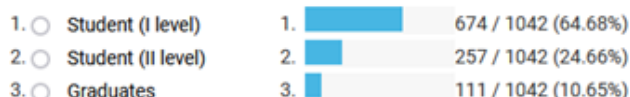
3.3. Czy jesteś teraz studentem lub absolwentem?

Celem trzeciego pytania było ustalenie, czy ankietrzy są studentami studiów I i II stopnia (licencjackiego lub magisterskiego), czy też absolwentami, a więc mają do wyboru tylko te trzy opcje. Ich wybór bezpośrednio wpłynął na następujące pytania. Na przykład pytania 04-13 były przeznaczone wyłącznie dla studentów (na niektóre z nich mogli również odpowiedzieć absolwenci).

Opis danych:

Ankietowani stanowili w zdecydowanej większości studenci - 931 (89,34%), podczas gdy tylko 111 (10,65%) było absolwentami, jak pokazano na poniższym rysunku.

3. Are you a student or graduates now? *



Dyskusja:

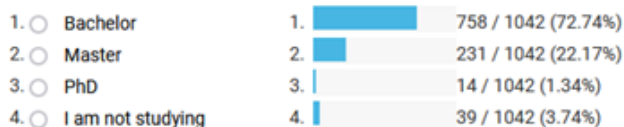
Jak już wspomniano, młodszy ludzie są bardziej zainteresowani nowymi technologiami. Studenci wyraźnie uważają, że treści związane ze sztuczną inteligencją mogą być ważne dla ich dalszej kariery.

3.4. Na jakim kierunku studiów studiujesz teraz?

Pytający, czyli studenci, musieli następnie odpowiedzieć na pytania 4-13, ale na niektóre pytania mogli również odpowiedzieć absolwenci. Najpierw poproszono ich o określenie, na jakim kierunku się uczą. Odpowiedzi brzmiały: *licencjat*, magister, doktorat, a ja się nie studiuję.

Opis danych:

Większość ankietowanych pochodziła ze studiów licencjackich 758 (72,74%) i magisterskich 231 (22,17%), jak pokazano na poniższym rysunku. Czternastu (1,34%) ankietowanych pochodziło ze studiów doktoranckich, a 39 ankietowanych (3,74) zadeklarowało, że nie ma statusu studenta.

4. In what education degree are you studying now? ***Dyskusja:**

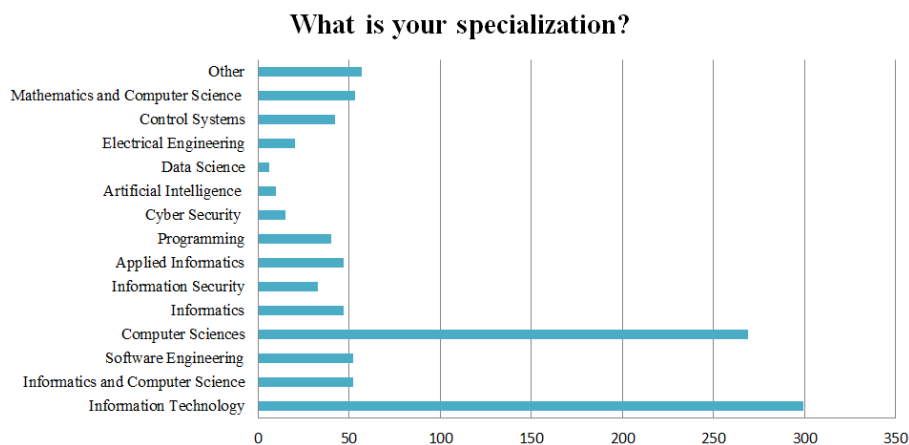
Duże zainteresowanie studentów studiami licencjackimi i magisterskimi na kierunku Sztuczna Inteligencja Stosowana w porównaniu z innymi rodzajami studiów na uczelni, ujawnia nam populację docelową wśród społeczności IT.

3.5. Jaka jest Twoja specjalizacja?

Pytanie uzupełniające dotyczyło specjalizacji studentów, w której musieli wpisać swoją odpowiedź w dowolnej formie.

Opis danych:

Odpowiedzi były bardzo niejednorodne, ale w większości dotyczyły pewnych różnic w dziedzinie IT. Najczęstszymi odpowiedziami były Informatyka – 28,69% i Informatyka – 25,82%. Pełne wyniki przedstawiono poniżej w formie wykresu i tabeli.



Specjalność	Łączny	Procent
Technologia informacyjna	299	28.69
Informatyka i informatyka	52	4.99
Inżynieria oprogramowania	52	4.99
Informatyka	269	25.82
Informatyka	47	4.51
Bezpieczeństwo informacji	33	3.17
Informatyka stosowana	47	4.51
Programowanie	40	3.84
Bezpieczeństwo cybernetyczne	15	1.44
Sztuczna inteligencja	10	0.96
Analityka danych	6	0.58
Elektrotechnika	20	1.92
Systemy sterowania	42	4.03
Matematyka i informatyka	53	5.09
Inny _____	57	5.47

Dyskusja:

Studenci wszystkich kierunków informatycznych wykazywali zainteresowanie tematami i kursami z zakresu Sztucznej Inteligencji Stosowanej, udowadniając, że cele projektu i grupy docelowe zostały prawidłowo wyznaczone.

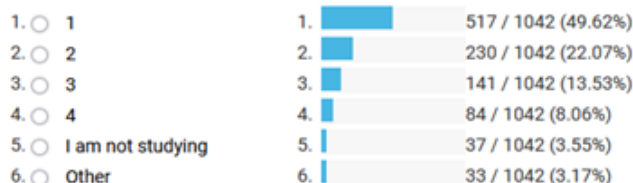
3.6. Jaki jest Twój rok studiów?

Celem tego pytania było dokładniejsze określenie lat studiów ankietowanych. Proponowane odpowiedzi to 1, 2, 3, 4 , Nie uczę się i Inne.

Opis danych:

Większość uczniów wybrała opcję 1 (49,62%), 2 (22,07%), 3 (13,53%) i 4 (8,06%). Tylko 37 (3,55%) ankietowanych zadeklarowało, że nie jest studentem, podczas gdy 33 ankietowanych (3,17) wybrało opcję *Inne*.

6. What is your year of study? *



Dyskusja:

Wyniki ankiety pokazują nam, że zainteresowanie Sztuczną Inteligencją Stosowaną jest obecne już na samym początku studiów.

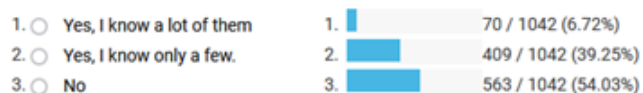
3.7. Czy znasz jakieś kursy Stosowanej Sztucznej Inteligencji oferowane na Twojej uczelni?

Studenci zostali zapytani, czy znają jakieś kursy Stosowanej Sztucznej Inteligencji oferowane na ich uczelni. Zaproponowano 3 odpowiedzi: *Tak, znam ich wiele*; *Tak, znam tylko kilku*; i *Nie*.

Opis danych:

Zdecydowana większość uczniów wybrała odpowiedzi "nie" (54,03%) i "tak, znam tylko niewielu" (39,25%), podczas gdy tylko 6,72% wybrało odpowiedź "Tak, znam ich wielu".

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



Dyskusja:

Większość studentów zainteresowanych ankietą na temat Stosowanej Sztucznej Inteligencji, ale nie znających żadnego odpowiedniego kierunku na swojej uczelni, świadczy o dobrych podstawach projektu FAAI i rosnącym zapotrzebowaniu na kursy dotyczące Stosowanej Sztucznej Inteligencji.

3.8. Jakie działania preferujesz, aby poszerzyć swoją wiedzę z zakresu Stosowanej Sztucznej Inteligencji?

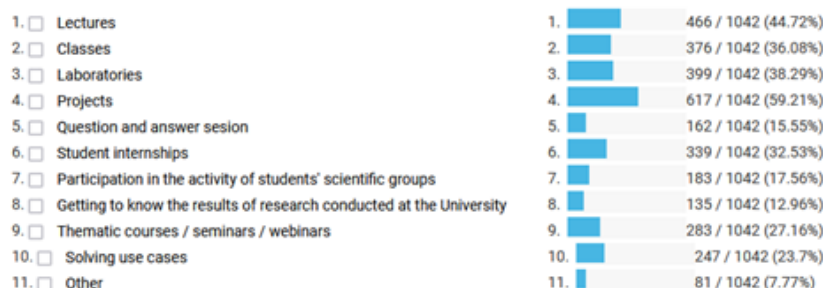
Kolejne pytanie brzmiało, jakie zajęcia studenci preferują, aby poszerzyć swoją wiedzę z zakresu Sztucznej Inteligencji Stosowanej o oferowane odpowiedzi:

Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty, Sesja pytań i odpowiedzi, Praktyki studenckie, Udział w działalności studenckich kół naukowych, Zapoznanie się z wynikami badań prowadzonych na Uczelni, Kursy/seminaria/webinaria tematyczne, Rozwiązywanie przypadków użycia, i Inne. Uczniowie mieli możliwość wybrania wielu odpowiedzi na to pytanie.

Opis danych:

Odpowiedzi studentów były następujące: Wykłady 466 (44,72%), Ćwiczenia 376 (36,08%), Laboratoria 399 (38,29%), Projekty 312 (59,21%), Sesja pytań i odpowiedzi 162 (15,55%), Praktyki studenckie 339 (32,53%), Udział w działalności studenckich kół naukowych 183 (17,56%), Zapoznanie się z wynikami badań prowadzonych na Uczelni 135 (12,96%), Kursy/seminaria/webinaria tematyczne 283 (27,16%), Rozwiązywanie przypadków użycia 247 (23,7%) i inne 81 (7,77%).

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



Dyskusja:

Studenci wykazali zainteresowanie treściami i kursem na temat stosowanej sztucznej inteligencji. Wyraźnie zaznaczono, że kurs rozwojowy powinien opierać się w dużej mierze na praktycznym wdrożeniu z pracą laboratoryjną, projektami studenckimi i stażami.

3.9. W jaki sposób chciałbyś/chciałabyś wykorzystać swoje badania i umiejętności w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji do celów swojej przyszłej pracy dyplomowej?

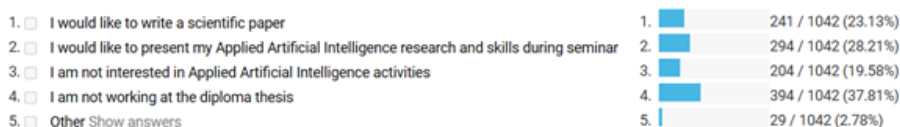
Celem tego pytania było ustalenie, w jaki sposób studenci chcieliby wykorzystać swoje badania i umiejętności w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji do celów swojej przyszłej pracy dyplomowej, wraz z proponowanymi odpowiedziami: *Chciałbym napisać pracę naukową, chciałbym zaprezentować moje badania i umiejętności w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji podczas seminarium, Nie interesują mnie działania związane ze sztuczną inteligencją stosowaną, nie pracuję przy pracy dyplomowej i inne.*

Opis danych:

Większość studentów 394 (37,81%) odpowiedziała, że nie pracuje nad pracą dyplomową, co jest logiczne, jeśli weźmiemy pod uwagę, że największą liczbę

pytających stanowią studenci z pierwszych lat studiów. Kolejną znaczącą liczbą studentów deklaruje, że chciałaby zaprezentować swoje badania i umiejętności w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji podczas seminarium – 294 (28,21%) lub że chciałaby napisać pracę naukową – 241 (23,13%). Pozostali ankietowani 204 (19,58%) w większości opowiedzieli się za tym, że nie są zainteresowani tym tematem, lub wybrali opcję Inne 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? *



Dyskusja:

Choć największa liczba pytających odpowiedziała, że nie pracuje jeszcze nad pracą dyplomową, większość (ponad 50%) odpowiedziała pozytywnie, co dowodzi konieczności wprowadzenia treści i kursów z zakresu Sztucznej Inteligencji Stosowanej w ramach projektu FAAI.

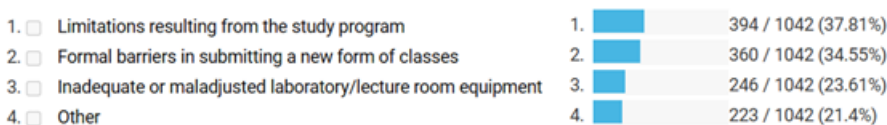
3.10. Jakie widzi Pan/Pani przeszkody/problemy we wdrażaniu przedmiotu Sztuczna inteligencja stosowana do programu nauczania?

Kolejne pytanie dotyczyło tego, jakie przeszkody/problemy widzą studenci we wdrażaniu przedmiotu Stosowana Sztuczna Inteligencja do programu nauczania. Zaproponowane odpowiedzi to: *Ograniczenia wynikające z programu studiów*, *Bariery formalne w zgłaszaniu nowej formy zajęć*, *Nieodpowiednie lub nieprzystosowane wyposażenie laboratorium/sali wykładowej* oraz *Inne*, w których studenci mieli możliwość wyboru wielu odpowiedzi.

Opis danych:

394 studentów (37,81%) odpowiedziało, że postrzega ograniczenia wynikające z programu studiów jako przeszkodę we wdrożeniu przedmiotu Stosowana Sztuczna Inteligencja do programu nauczania, 360 (34,55%) udzieliło odpowiedzi Bariery formalne w zgłaszaniu nowej formy zajęć, a 246 (23,61%) stwierdziło: Nieodpowiednie lub niedostosowane wyposażenie laboratorium/sali wykładowej. Pozostali ankietowani 223 (21,4%) wybrało opcję Inne.

10. What obstacles/issues do you see in implementing Applied Artificial Intelligence subject into a teaching programme *



Dyskusja:

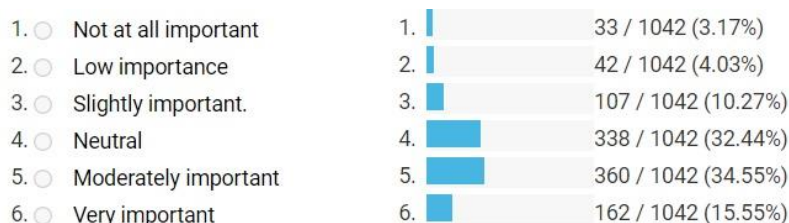
Kraje partnerskie projektu FAAI powinny skupić się na wdrażaniu treści związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną do programów studiów poprzez wprowadzanie innowacji w istniejących kursach lub wprowadzanie zupełnie nowych kursów. Ulepszenie komponentu materiałowego (sprzętu, laboratoriów) jest czynnikiem drugorzędny, ale również ważnym.

3.11. Jak ocenia Pan pomysł budowy strony internetowej, która będzie prezentowała wyniki badań Stosowanej Sztucznej Inteligencji przeprowadzonych przez pracowników lokalnej Uczelni?

Studenci zostali poproszeni o podzielenie się swoimi przemyśleniami na temat stworzenia strony internetowej, która zaprezentowałaby wyniki badań nad sztuczną inteligencją przeprowadzoną przez pracowników lokalnej uczelni. Dano im sześć opcji oceny ważności pomysłu, od "Wcale nie jest ważny" do "Bardzo ważny".

Opis danych:

Większość respondentów (360 – 34,55%) określiła konkretny punkt widzenia w tej kwestii jako umiarkowanie ważny, podczas gdy podobna liczba (32,44%) pozostała neutralna. Spośród osób, które wyraziły opinię, 15,55% oceniło ją jako bardzo ważną, a 10,27% jako lekko ważną. Tylko 4,03% respondentów uznało, że stworzenie strony internetowej nie ma większego znaczenia, a 3,17% nie ma go wcale.



Dyskusja:

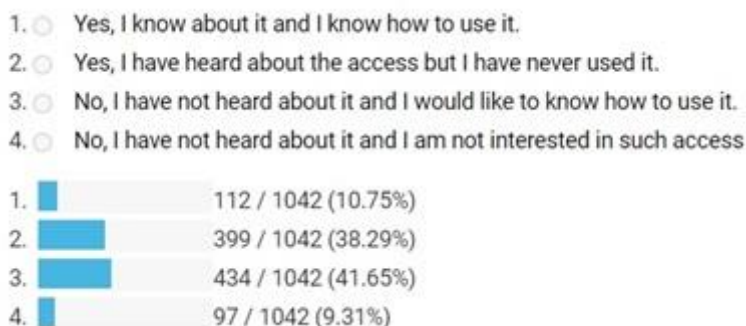
Stworzenie strony internetowej prezentującej badania z zakresu Stosowanej Sztucznej Inteligencji powinno być priorytetem dla uczelni partnerskich. Jest to skuteczny sposób na rozpowszechnianie wyników i angażowanie studentów i innych grup docelowych w tematy związane ze sztuczną inteligencją stosowaną. Ta metoda rozpowszechniania informacji jest łatwo dostępna i może zwiększyć świadomość i zainteresowanie badaniami nad stosowaną sztuczną inteligencją wśród szerszej społeczności.

3.12. Czy są Ci znane zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją?

Innym ważnym pytaniem było to, czy studenci byli zaznajomieni ze sprawami Stosowanej Sztucznej Inteligencji, z czterema możliwymi odpowiedziami: "Tak, wiem o tym i wiem, jak z niego korzystać", "Tak, słyszałem o dostępie, ale nigdy z niego nie korzystałem", "Nie, nie słyszałem o nim, a chciałbym wiedzieć, jak z niego korzystać, " i "Nie, nie słyszałem o tym i nie jestem zainteresowany takim dostępem".

Opis danych:

Większość studentów odpowiedziała, że nie słyszała o zagadnieniach związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną, ale chciałyby wiedzieć, jak z niej korzystać w takich okolicznościach (434 - 41,65%), a 38,29% słyszało o niej, ale nigdy z niej nie korzystało. Mniejszy odsetek studentów odpowiedział, że wie o nim i wie, jak z niego korzystać (10,75%), a jeszcze mniejszy odsetek nie wyraził zainteresowania dostępem do niego (9,31%).



Dyskusja:

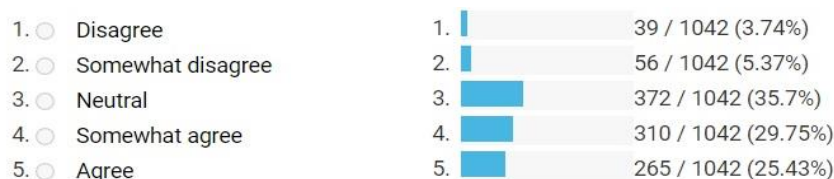
Wyniki wskazują, że znaczna liczba studentów nie miała styczności ze sztuczną inteligencją stosowaną, co sugeruje, że może istnieć potrzeba większej liczby szkoleń i szkoleń w tej dziedzinie. Fakt, że większość studentów, którzy nie byli zaznajomieni z tą koncepcją, nadal wyrażała zainteresowanie jej poznaniem, jest zachęcający, ponieważ sugeruje, że istnieje potencjalne zapotrzebowanie na kursy związane ze sztuczną inteligencją stosowaną. Wyniki te sugerują, że istnieje potrzeba zwiększenia świadomości i edukacji na temat stosowanej sztucznej inteligencji, a także zapewnienia bardziej wszechstronnych możliwości szkoleniowych dla osób zainteresowanych tą dziedziną.

3.13. Czy zgadzasz się na udział w kursach Stosowanej Sztucznej Inteligencji?

Ostatnie i kluczowe pytanie w tej serii pytań dotyczyło tego, czy studenci są skłonni uczestniczyć w kursach Stosowanej Sztucznej Inteligencji. Możliwe odpowiedzi brzmiały: "Nie zgadzam się" lub "Raczej się nie zgadzam". Alternatywnie, jeśli odpowiedzi na to pytanie mogą być "Neutralne", "Raczej się zgadzam" lub "Zgadzam się".

Opis danych:

Studenci byli w większości neutralni, jeśli chodzi o możliwość wzięcia udziału w kursach Stosowanej Sztucznej Inteligencji (372 – 35,7%), raczej się zgadzają (310 – 29,75%) lub zgadzają się (265 – 25,43%). Mniejszość studentów stanowili raczej nie zgadzam się (56 – 5,37%) i nie zgadzam się (39 – 3,74%).



Dyskusja:

Fakt, że prawie wszyscy studenci informatyki wyrazili zainteresowanie lub byli neutralni wobec studiowania kursu Stosowanej Sztucznej Inteligencji, jest zgodny z założeniem projektu, że w Europie Południowej istnieje niedobór Stosowanej Sztucznej Inteligencji i innych umiejętności cyfrowych. W związku z tym podkreśla potrzebę nowych inicjatyw w celu odpowiedniego włączenia tych umiejętności do programu nauczania, rozwoju nauczycieli, praktyk oceniania i treści nauczania.

Udział w szkoleniu z zakresu Stosowanej Sztucznej Inteligencji

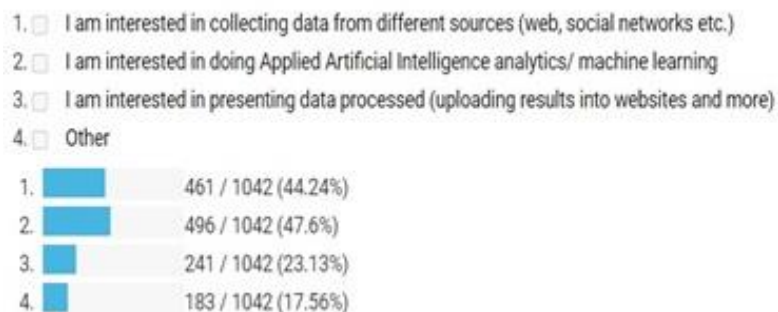
Studenci mieli możliwość udzielenia odpowiedzi na trzecią grupę pytań Udział w szkoleniu Applied Artificial Intelligence składającą się tylko z dwóch pytań (14 i 15) związanych z kontekstem AAI oraz dotychczasowymi kursami z obszaru Applied Artificial Intelligence.

3.14. Co chciałbyś/chciałabyś robić w kontekście sztucznej inteligencji na swoich zajęciach w ramach programu Applied Artificial Intelligence?

Pierwszym z tych dwóch pytań było to, co chcieliby robić, w kontekście sztucznej inteligencji, na swoich zajęciach w ramach programu Applied Artificial Intelligence. Oferowane odpowiedzi brzmiały: "Jestem zainteresowany zbieraniem danych z różnych źródeł (sieć, sieci społecznościowe itp.)", "Jestem zainteresowany wykonywaniem analityki stosowanej sztucznej inteligencji / uczenia maszynowego", "Jestem zainteresowany prezentowaniem przetworzonych danych (przesyłanie wyników na strony internetowe i nie tylko)" oraz "Inne".

Opis danych:

Studenci zostali zapytani o poziom zainteresowania na zajęciach w ramach aspektów Sztucznej Inteligencji Stosowanej w kontekście AI. Wyniki pokazały, że 47,6% uczestników było zainteresowanych analityką stosowaną sztuczną inteligencją/uczeniem maszynowym, podczas gdy 44,24% wskazało na zainteresowanie gromadzeniem danych z różnych źródeł. Natomiast tylko 23,13% studentów wyraziło zainteresowanie prezentacją przetworzonych danych, np. zamieszczeniem wyników na stronach internetowych lub innych platformach. Ostatecznie 17,56% uczniów wybrało "Inne" jako swoją odpowiedź.

**Dyskusja:**

Wyniki uzyskane z ankiety mogą posłużyć do zaprojektowania kursu Applied Artificial Intelligence, skupiającego się na technikach analityki Applied Artificial Intelligence, w szczególności uczeniu maszynowym i zbieraniu danych z różnych źródeł związanych z tym obszarem. Takie podejście może sprawić, że kurs będzie bardziej atrakcyjny dla uczniów w oparciu o ich zainteresowania.

3.15. Czy uczestniczyłeś/aś w zajęciach opartych na Sztucznej Inteligencji Stosowanej?

Drugie pytanie dotyczyło wcześniejszego uczestnictwa w kursach opartych na Stosowanej Sztucznej Inteligencji.

Opis danych:

Odpowiedzi na pytanie były następujące: 696 studentów (66,79%) wskazało, że nie brało udziału w żadnych zajęciach związanych z kursami Stosowanej Sztucznej Inteligencji, 212 (20,35%) zgłosiło, że tak, a 134 (12,86%) nie było pewnych.

**Dyskusja:**

Fakt, że tylko jedna piąta studentów, którzy wcześniej uczestniczyli w zajęciach związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną, odpowiedziała pozytywnie, podkreśla istotną lukę i konieczność zapewnienia odpowiednich kursów na uczelniach partnerskich. Należy zauważyć, że na to pytanie odpowiedzieli tylko studenci zainteresowani treściami z zakresu sztucznej inteligencji stosowanej.

Kolejne dwie grupy pytań dotyczą zatrudnienia, doświadczenia zawodowego i stanowisk uczestników.

3.16. Czy teraz pracujesz?

W ankiecie internetowej pytanie 16 było kluczowe dla określenia kolejnych pytań dla uczestników. Pytanie dotyczyło tego, czy respondenci mają płatną pracę. Osoby, które udzieliły odpowiedzi twierdzącej, zostały poproszone o udzielenie odpowiedzi na pytania z sekcji 5 i 6, które dotyczyły odpowiednio doświadczenia zawodowego i pracowników branży IT. Z drugiej strony, ci, którzy odpowiedzieli negatywnie, pominieli wszystkie poniższe pytania, aż do sekcji 7, która zaczynała się od pytań o ważne kompetencje.

Opis danych:

Uczestnicy badania byli niemal równo podzieleni, gdy zapytano ich o ich obecny status zatrudnienia w pytaniu 16. W szczególności 510 respondentów (48,94%) wskazało, że ma płatną pracę, podczas gdy 532 respondentów (51,06%) stwierdziło, że obecnie nie ma płatnej pracy.

1. <input type="radio"/> Yes	1. 	510 / 1042 (48.94%)
2. <input type="radio"/> No	2. 	532 / 1042 (51.06%)

Dyskusja:

Chociaż pytanie to zostało wykorzystane jedynie do określenia, na jaki zestaw pytań odpowiedzą uczestnicy, warto zauważyć, że w ankiecie zebrano odpowiedzi od prawie takiej samej liczby uczestników, którzy są obecnie zatrudnieni i tych, którzy nie są.

Doświadczenie zawodowe

Część 5 dotyczy doświadczenia zawodowego i składa się łącznie z trzech pytań (17-19), które mają na celu zebranie informacji na temat czasu trwania i charakteru poprzedniego zatrudnienia respondentów. Ta sekcja zapewnia cenny wgląd w doświadczenie zawodowe uczestników ankiety. Może pomóc w identyfikacji potencjalnych korelacji między wcześniejszym doświadczeniem zawodowym a zainteresowaniem edukacją w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji.

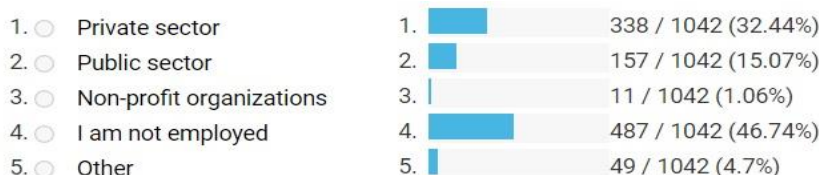
3.17. W jakim sektorze pracujesz?

Wstępne zapytanie w sekcji 5 ankiety dotyczyło sektora, w którym respondenci są obecnie zatrudnieni. Pytanie zawierało wiele opcji odpowiedzi, w tym "Sektor prywatny", "Sektor publiczny", "Organizacje non-profit", "Bezrobotni" i "Inne". Informacje te pomogą w określeniu aktualnego kontekstu pracy uczestników i odpowiedniej analizie wyników ankiety.

Opis danych:

Wśród uczestników, którzy odpowiedzieli na to pytanie, 32,44% zgłosiło zatrudnienie w sektorze prywatnym, a 15,07% w sektorze publicznym. Zaledwie 1,06% zgłosiło zatrudnienie w organizacjach non-profit, podczas gdy 46,74% respondentów zgłosiło,

że nie jest zatrudnionych. Wreszcie, 4,7% respondentów wybrało "Inne" jako swój sektor zatrudnienia.



Dyskusja:

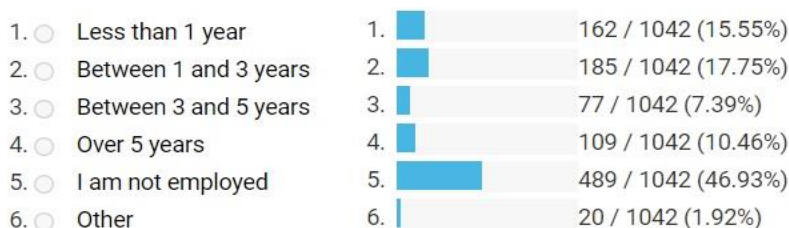
Z danych wynika, że znaczna część badanej populacji jest bezrobotna. Jednak wśród osób zatrudnionych najpowszechniejszym sektorem zatrudnienia jest sektor prywatny, w którym prawie jedna trzecia respondentów deklaruje, że jest zatrudniona w tym sektorze. Relatywnie niski odsetek respondentów zatrudnionych w sektorze publicznym i organizacjach non-profit może wskazywać na potrzebę zwiększenia możliwości kariery w tych sektorach.

3.18. Jak długo pracuje Pan/Pani na tym stanowisku?

Celem kolejnego badania było określenie czasu zatrudnienia respondentów w ich obecnych miejscach pracy. Zapytanie zawierało cztery opcje do wyboru, w tym "Mniej niż 1 rok", "Od 1 do 3 lat", "Od 3 do 5 lat" i "Ponad 5 lat", a także dwie dodatkowe odpowiedzi: "Nie jestem zatrudniony" i "Inne".

Opis danych:

Wyniki pokazały, że większość respondentów, 46,93%, nie była zatrudniona w momencie przeprowadzania badania. Wśród osób, które były zatrudnione, 15,55% zadeklarowało pracę na obecnym stanowisku krócej niż rok, podczas gdy 17,75% pracowało od roku do trzech lat. Mniejszy odsetek respondentów, 7,39%, zadeklarował, że pracuje na obecnym stanowisku od trzech do pięciu lat, podczas gdy 10,46% pracuje tam od ponad pięciu lat. Wreszcie, 1,92% respondentów stwierdziło, że znajduje się w kategorii "Inne".



Dyskusja:

Wyniki sugerują, że znaczna część respondentów nie jest obecnie zatrudniona, co może potencjalnie wpłynąć na ich postrzeganie znaczenia konkretnych umiejętności










i kompetencji w miejscu pracy. Większość zatrudnionych pracuje na obecnym stanowisku krócej niż trzy lata. Może to oznaczać, że są oni wciąż na wczesnym etapie rozwoju kariery i mogą mieć inne spojrzenie na umiejętności i kompetencje niezbędne do osiągnięcia sukcesu zawodowego w porównaniu z osobami pracującymi dłużej.

3.19. W jakiej dziedzinie pracujesz?

Ostatecznym celem ostatniego pytania w tej części jest poznanie dziedziny zawodowej respondentów. Przedstawione przez nich opcje to m.in. "Branża IT", "Produkcja", "Ekonomia (księgowość, własna działalność gospodarcza)", "Administracja", "Marketing", "Bankowość", "Działalność związana z bezpieczeństwem i obronnością", "Nie jestem zatrudniony" i "Inne". Osoby, które wybiorą "Branża informatyczna", "Bankowość" lub "Działalność związana z bezpieczeństwem i obronnością", przechodzą do kolejnej sekcji (sekcja 6, z pytaniami 20–23), podczas gdy pozostali przechodzą do sekcji 7 (rozpoczynającej się od pytania 24).

Opis danych:

Pytanie o dziedzinę pracy respondentów ujawniło, że większość badanych (29,37%) pracuje w branży IT. Pozostałe kierunki pracy wybrane przez uczestników to: Przetwórstwo przemysłowe (2,3%), Ekonomia (księgowość, własna działalność gospodarcza) (1,73%), Administracja (3,55%), Marketing (2,5%), Bankowość (0,67%), Bezpieczeństwo i obronność (1,54%) oraz Pozostałe (12,67%). Znaczna część respondentów (45,68%) zgłosiła, że nie jest zatrudniona. Ciekawostką jest, że branża IT jest najpopularniejszą dziedziną wśród uczestników.

1. <input type="radio"/> IT industry	1. 	306 / 1042 (29.37%)
2. <input type="radio"/> Manufacture	2. 	24 / 1042 (2.3%)
3. <input type="radio"/> Economics (accounting, own business)	3. 	18 / 1042 (1.73%)
4. <input type="radio"/> Administration	4. 	37 / 1042 (3.55%)
5. <input type="radio"/> Marketing	5. 	26 / 1042 (2.5%)
6. <input type="radio"/> Banking	6. 	7 / 1042 (0.67%)
7. <input type="radio"/> Security and defense activities	7. 	16 / 1042 (1.54%)
8. <input type="radio"/> I am not employed	8. 	476 / 1042 (45.68%)
9. <input type="radio"/> Other	9. 	132 / 1042 (12.67%)

Dyskusja:

Również w tym przypadku duża liczba respondentów, którzy nie są zatrudnieni, może wynikać z faktu, że badanie zostało przeprowadzone wśród studentów, którzy być może jeszcze nie weszli na rynek pracy. Popularność branży IT jako dziedziny pracy wśród zatrudnionych respondentów nie dziwi, biorąc pod uwagę rosnące zapotrzebowanie na zawody związane z technologią wśród współczesnej siły roboczej. Niska liczba odpowiedzi w dziedzinach ekonomii, bankowości oraz działań związanych z bezpieczeństwem i obronnością może wskazywać na brak

zainteresowania tymi dziedzinami wśród respondentów lub na to, że na obecnym rynku pracy jest mniej możliwości zatrudnienia w tych dziedzinach.

Pracownicy branży IT

Grupa pytań (20-23) zatytułowana Pracownicy branży IT przeznaczona była dla osób egzaminowanych pracujących w branży IT. Pytania są sformułowane w taki sposób, aby lepiej opisywać stanowisko pracy, wymagania i doświadczenie pracowników IT.

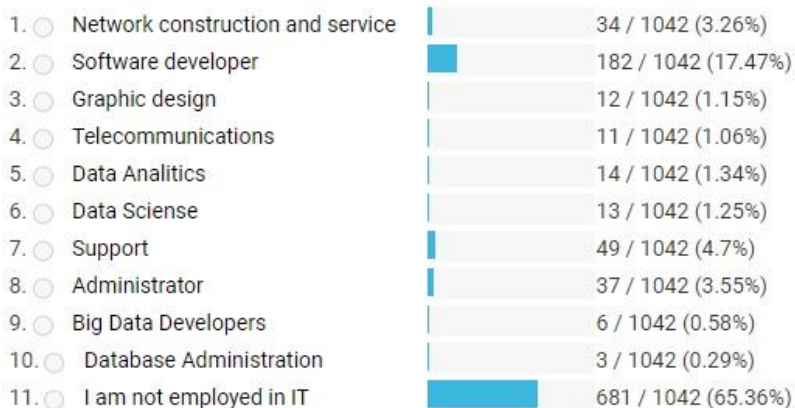
3.20. Na czym polega Twoja praca w branży IT?

Pierwszym pytaniem w grupie pytań Pracownicy branży IT było podanie konkretnej pracy wewnątrz przemysłu, a odpowiedzi, jakie zaoferowano, brzmiały: Budowa i serwis sieci, Programista, Projektowanie graficzne, Telekomunikacja, Data Analytics, Data Science, Wsparcie, Administrator, Programiści Stosowanej Sztucznej Inteligencji, Administracja Baz Danych, Nie jestem zatrudniony w IT.

Opis danych:

Z poniższego wykresu wynika, że większość badanych studentów nie pracuje (lub nie pracuje w sektorze IT) 65,36%. Większość pracowników IT pracuje jako programiści (17,47%), w dziale wsparcia (4,7%), jako administratorzy (3,55%) oraz w dziale budowy i obsługi sieci (3,26%).

20. What is your job in the IT industry?



Dyskusja:

Zaprojektowane kursy Stosowanej Sztucznej Inteligencji muszą być mocno zorientowane na programistów, ponieważ stanowią oni zdecydowaną większość grupy docelowej do rozwijania kompetencji i umiejętności cyfrowych w obszarze Stosowanej Sztucznej Inteligencji.

3.21. Jakie wykształcenie jest wymagane do objęcia stanowiska?

Kolejne pytanie dla pracowników branży IT brzmiało: jaki rodzaj wykształcenia jest wymagany do powołania na stanowisko: licencjat, liceum zawodowe, specjalistyczny kurs zawodowy, brak wymagań lub nie jestem zatrudniony w IT.

Opis danych:

Spośród 437 pracowników branży IT, 222 stwierdziło, że na ich stanowisko wymagany jest tytuł licencjata. 99 pracuje na stanowiskach, na których nie ma wymagań, a 74 potrzebne do ukończenia profesjonalnego kursu specjalistycznego. W Liceum Zawodowym pracuje 42 pracowników.

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



Dyskusja:

Projektując szkolenia z zakresu Stosowanej Sztucznej Inteligencji, partnerzy projektu muszą mieć na uwadze, że pracownicy sektora IT najczęściej pracują na stanowiskach, na których wymagany jest dyplom licencjata (ponad połowa badanych pracowników). Prawie nie ma pracowników, którzy muszą mieć tytuł magistra. Tak więc najbardziej logicznym wyborem do umieszczenia kursów Stosowanej Sztucznej Inteligencji byłyby studia licencjackie lub w ramach niektórych programów specjalizacyjnych.

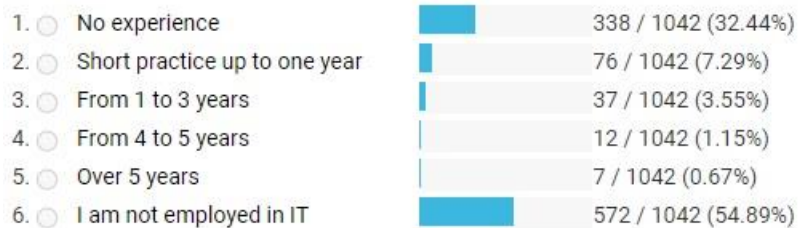
3.22. Jakie jest Twoje doświadczenie w dziedzinie Stosowanej Sztucznej Inteligencji?

Kolejne pytanie miało na celu ustalenie, czy pracownicy IT mają doświadczenie w dziedzinie sztucznej inteligencji stosowanej i jak długo. Oferowane odpowiedzi brzmiały: Brak doświadczenia, Krótka praktyka do jednego roku, Od 1 do 3 lat, Od 4 do 5 lat, Ponad 5 lat, nie jestem zatrudniony w IT.

Opis danych:

Ankietowani pracownicy IT w większości (32,44%) nie mają doświadczenia w dziedzinie sztucznej inteligencji stosowanej lub mają krótką praktykę do jednego roku (7,29%). Tylko 3,55% ma doświadczenie Od 1 do 3 lat, 1,15% Od 4 do 5 lat i 0,67% Ponad 5 lat.

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



Dyskusja:

Zdecydowana większość pracowników sektora IT nie ma doświadczenia (prawie 72% wszystkich ankietowanych) lub ma bardzo ograniczone doświadczenie (16%) w dziedzinie Sztucznej Inteligencji Stosowanej, co oznacza, że projektowane kursy muszą być na bardziej podstawowym poziomie, dostarczającym całej niezbędnej wiedzy do radzenia sobie ze sztuczną inteligencją.

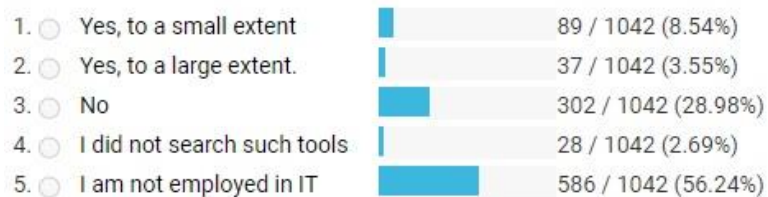
3.23. Czy w swojej pracy wykorzystujesz sztuczną inteligencję stosowaną?

Ostatnie pytanie w sekcji dedykowanej pracownikom IT dotyczyło tego, czy wykorzystują w swojej pracy Sztuczną Inteligencję Stosowaną z pięcioma opcjami: Tak, w niewielkim stopniu, Tak, w dużym stopniu, Nie, nie szukałem takich narzędzi i nie jestem zatrudniony w IT.

Opis danych:

Zdecydowana większość pracowników IT nie wykorzystuje w swojej pracy stosowanej sztucznej inteligencji (302). 89 z nich z niego korzysta, ale tylko w niewielkim stopniu. Tylko 37 z nich w dużym stopniu wykorzystuje sztuczną inteligencję stosowaną.

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



Dyskusja:

Prawie dwie trzecie badanych (66,2%) nie wykorzystuje w swojej pracy Sztucznej Inteligencji Stosowanej, co oznacza, że albo jej nie potrzebuje, albo nie zdaje sobie sprawy, że narzędzia te mogłyby ułatwić im codzienną pracę. Zarówno dla nich, jak i dla tych pracowników IT, którzy w pewnym stopniu korzystają z narzędzi Stosowanej Sztucznej Inteligencji, treści Stosowanej Sztucznej Inteligencji byłyby cenne dla ich przyszłego rozwoju kariery.

Ważne kompetencje

Pytanie 24 rozpoczyna kolejny zestaw pytań składający się z 6 pytań (24-29) związanych z ważnymi kompetencjami niezbędnymi do stosowania sztucznej inteligencji.

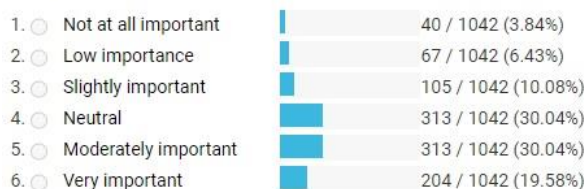
3.24. Czy uważasz, że kwestie związane ze sztuczną inteligencją są ważne dla Twojej przyszłej kariery?

Jeśli chodzi o ważne kompetencje, ankietowani studenci musieli najpierw odpowiedzieć, czy uważają, że kwestie związane ze sztuczną inteligencją są ważne dla ich przyszłej kariery. Oferowane odpowiedzi brzmiały: Wcale nieważne, Mało ważne, Lekko ważne, Neutralne, Umiarkowanie ważne i Bardzo ważne.

Opis danych:

Tyle samo ankietowanych studentów zajęło neutralne stanowisko lub uważa, że kompetencje w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji są umiarkowanie ważne dla ich przyszłej kariery zawodowej (313 lub 30,04%), 19,58% uważa je za bardzo ważne, podczas gdy 10,08% uważa, że kompetencje w zakresie stosowanej sztucznej inteligencji są nieco ważne. Tylko 6,43% uważa je za mało ważne, a 3,84% za nieważne.

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



Dyskusja:

Tylko 10,27% respondentów odpowiadających, że zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją stosowaną albo w ogóle nie są ważne, albo mają niewielkie znaczenie dla ich przyszłej kariery, świadczy o założeniu projektu FAAI i znaczeniu wprowadzenia ustrukturyzowanych szkoleń z tematów związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną.

25. Wybierz z listy 10 umiejętności miękkich, które są najważniejsze dla zatrudnienia w organizacji, w której pracujesz

To pytanie różniło się od pozostałych, ponieważ badani studenci musieli wybrać 10 kompetencji z szerszej listy (łącznie 31 kompetencji), które uważają za najważniejsze dla zatrudnienia w organizacji, w której pracują.

Opis danych:

Wyniki ankiety przedstawia poniższa tabela. Niewiele kompetencji wyróżnia się w tym sensie, że zdecydowana większość pracowników uważa je za ważniejsze od innych: Umiejętność pracy w zespole (66,7%), Umiejętność planowania i zarządzania czasem (62,67%), Umiejętność porozumiewania się w drugim języku (obcym) (60,56%). Popularnością cieszyły się również kompetencje: umiejętność identyfikowania, proponowania i rozwiązywania problemów (55,76%), zdolność do uczenia się i bycia na bieżąco z nauką (51,63%), umiejętność zastosowania wiedzy w sytuacjach praktycznych (50,58%), zdolność do generowania nowych pomysłów (kreatywność) (48,94%). Pozostałe kompetencje były wybierane rzadziej, a najmniej ważne dla naszych uczniów były: zaangażowanie w ochronę środowiska (11,8%), umiejętność wykazywania się świadomością równości szans i problematyki płci (12,28%), umiejętność podejmowania inicjatywy oraz rozwijania ducha przedsiębiorczości i ciekawości intelektualnej (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



Dyskusja:

Rozwój umiejętności cyfrowych i miękkich staje się coraz ważniejszy na dzisiejszym rynku pracy. Młodzi ludzie zdają sobie sprawę z ich znaczenia, podobnie jak ich pracodawcy. Każde projektowane szkolenie powinno również skupiać się na rozwijaniu umiejętności miękkich, szczególnie tych związanych z Pracą Zespołową, Komunikacją i Zarządzaniem Czasem. Kreatywność, Rozwiązywanie problemów, Zdolność do uczenia się i stosowania zdobytej wiedzy również powinny być wysoko cenione podczas tworzenia kursu.

3.26. Jakie kompetencje (pod względem ich istotności) powinien posiadać specjalista ds. Stosowanej Sztucznej Inteligencji? Umieść punkt od 1 do 5

Pytanie 26 było pierwszym z grupy kilku pytań, których zadaniem była ocena określonych kompetencji w skali od 1 do 5. Pytanie to miało na celu wykształcenie kompetencji (pod względem ich istotności), które powinien posiadać specjalista ds. Sztucznej Inteligencji Stosowanej. Łącznie zaoferowano 12 kompetencji:

1. Opisz główne obszary sztucznej inteligencji, a także konteksty, w których można zastosować metody sztucznej inteligencji.
2. Przedstaw informacje w formalizmie logicznym i zastosuj odpowiednie metody rozumowania.
3. Przedstaw informacje w formalizmie probabilistycznym i zastosuj odpowiednie metody rozumowania.
4. Należy pamiętać o szerokim zakresie kwestii etycznych związanych z systemami sztucznej inteligencji, a także mechanizmami łagodzenia problemów.
5. Rozpoznaj zakres i użyteczność metod uczenia maszynowego
6. Porównywanie i zestawianie metod uczenia maszynowego
7. Wybierz odpowiednie metody uczenia maszynowego (ich klasy) dla konkretnych problemów.
8. Używaj odpowiednich metodologii trenowania i testowania podczas wdrażania algorytmów uczenia maszynowego.

9. Wyjaśnij metody łagodzenia skutków nadmiernego dopasowania i przekleństwa wymiarowości w kontekście algorytmów uczenia maszynowego.
10. Zidentyfikuj odpowiednią metrykę wydajności do oceny algorytmów/narzędzi uczenia maszynowego dla danego problemu.
11. Rozpoznawanie problemów związanych z algorytmami i stroniczością danych, a także prywatnością i integralnością danych.
12. Debata nad możliwymi skutkami – zarówno pozytywnymi, jak i negatywnymi – decyzji wynikających z wniosków dotyczących uczenia maszynowego

Opis danych:

Jak widać z poniższej tabeli, ankietowani studenci oceniają wszystkie dwanaście kompetencji związanych ze sztuczną inteligencją stosowaną stosunkowo wysoko, dając im w większości wysokie oceny 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%)

Dyskusja:

Każdy projektowany kurs z zakresu Sztucznej Inteligencji Stosowanej musi uwzględniać główne tematy związane z tym obszarem, rozpoznawane przez ankietowanych studentów, takie jak: Stosowanie odpowiednich metodologii szkoleniowych i testowych przy wdrażaniu algorytmów uczenia maszynowego, Rozpoznawanie zakresu i użyteczności metod uczenia maszynowego, Dobór odpowiednich metod uczenia maszynowego (klas) dla konkretnych problemów, Porównywanie i kontrastowanie metod uczenia maszynowego.

3.27. Jakie kompetencje pokrewne (pod względem ich znaczenia) powinien posiadać specjalista ds. Stosowanej Sztucznej Inteligencji? Umieść punkt od 1 do 5

Kolejne pytanie brzmiało: Jakie kompetencje pokrewne (pod względem ich istotności) powinien posiadać specjalista ds. Sztucznej Inteligencji Stosowanej? Ankietowani studenci musieli również umieścić swoje oceny od 1 do 5 obok każdej z 12 powiązanych kompetencji:

1. Pozyskiwanie informacji z istniejących źródeł (dane strumieniowe / historyczne / logi aplikacji / bazy danych typu open source)
2. Efektywnie korzystaj z różnych technik analizy danych (Machine Learning, Data Mining, Prescriptive i Predictive Analytics).
3. Stosowanie technik ilościowych (statystyki, analiza szeregów czasowych, optymalizacja i przewidywanie)
4. Przetwarzaj dane heterogeniczne (język naturalny, obiekty wizualne, dane, tekst i inne).
5. Wizualizacja wyników analizy Stosowanej Sztucznej Inteligencji
6. Wdrożenie rozwiązania (łączenie gromadzenia, przechowywania, analizy i wizualizacji danych)
7. Korzystanie z szerokiej gamy platform analitycznych Applied Artificial Intelligence
8. Rozwijaj i obsługuj magazyn danych na dużą skalę (np. Data Lakes, Hadoop i inne)
9. Stosuj mechanizmy i kontrole bezpieczeństwa danych na każdym etapie przetwarzania danych
10. Projektowanie, budowanie, obsługa relacyjnych i nierelacyjnych baz danych (SQL i NoSQL)
11. Przetwarzanie dużych zbiorów danych (np. ETL, OLTP, OLAP)
12. Zapewnienie jakości, dostępności, interoperacyjności, zgodności z normami i publikacji danych (selekcja danych)

Opis danych:

Rozkład ocen dla wszystkich 12 kompetencji można zobaczyć w tabeli poniżej. Widzimy podobne tendencje jak w poprzednim pytaniu, gdzie ankietowani studenci oceniali wszystkie kompetencje stosunkowo wysoko (najczęściej z ocenami 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%)

Dyskusja:

Najbardziej cenioną kompetencją pokrewną, którą powinien posiadać specjalista ds. Sztucznej Inteligencji Stosowanej, a której powinien być nauczany podczas szkoleń z zakresu Sztucznej Inteligencji Stosowanej, jest Efektywne wykorzystanie różnorodnych technik analizy danych (Machine Learning, Data Mining, Prescriptive i Predictive Analytics). Analiza innych pytań ankietowych pokazuje również, jak ważne jest zapewnienie jakości danych, dostępności, interoperacyjności, zgodności

ze standardami i publikacji (selekcja danych), a także stosowanie technik ilościowych (statystyka, analiza szeregów czasowych, optymalizacja i prognozowanie)

3.28. Oceń narzędzia Stosowanej Sztucznej Inteligencji, które są wymagane znać?

Celem pytania było ustalenie, jak ankietowani studenci oceniają potrzebę posiadania wiedzy na temat niektórych narzędzi Stosowanej Sztucznej Inteligencji. Oferowane oceny mieściły się w zakresie od 1 (niska ważność) do 5 (wysoka ważność).

1. Stosowana sztuczna inteligencja i rozproszone narzędzia obliczeniowe (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel itp.)
2. Platformy Applied Artificial Intelligence Analytics (Hadoop, Spark, Data Lakes, inne)
3. Systemy analityki czasu rzeczywistego i strumieniowego (Flume, Kafka, Storm)
4. Ekosystem/platforma Hadoop
5. Platformy Azure Data Analytics (HDInsight, APS i PDW itp.)
6. Platforma Amazon Data Analytics (Kinesis, EMR itp.)
7. Inne platformy do analizy danych oparte na chmurze (HortonWorks, Vertica LexisNexis HPC System itp.)
8. Platformy kognitywne (takie jak IBM Watson, Microsoft Cortana, inne)
9. Konkurs Kaggle, zasoby i platforma społecznościowa
10. Ekosystem Anakondy
11. Współpraca z Google
12. R Studio
13. Mathcad

Opis danych:

Rozkład ocen dla wszystkich 13 narzędzi Stosowanej Sztucznej Inteligencji można zobaczyć w poniższej tabeli. Po raz kolejny wszystkie narzędzia są wysoko oceniane (stawki 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%)

Dyskusja:

Odpowiedzi na to pytanie mogą pomóc nam w zaprojektowaniu popularnych kursów Stosowanej Sztucznej Inteligencji w odniesieniu do praktycznych narzędzi Stosowanej Sztucznej Inteligencji, które będą wykorzystywane do wspomaganie wykładów teoretycznych. Ankietowani studenci wskazali najpopularniejsze narzędzia: platformy Applied Artificial Intelligence Analytics (Hadoop, Spark, Data Lakes, inne), Applied Artificial Intelligence i rozproszone narzędzia obliczeniowe (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel itp.) oraz Google Colab. Najmniej popularne były: ekosystem Anaconda, R Studio i Mathcad.

3.29. Oceń kompetencje, jakie powinien posiadać pracownik akademicki/analizyczny Stosowanej Sztucznej Inteligencji?

Ostatnim pytaniem w tej grupie (Ważne kompetencje) była ocena kompetencji, jakie powinien posiadać pracownik akademicki/analizyczny Stosowanej Sztucznej Inteligencji (oferowane oceny były takie same, w zakresie od 1 (niska ważność) do 5 (wysoka ważność)):

1. Umiejętność wykonywania symulacji i eksperymentów
2. Możliwość weryfikacji wyników za pomocą narzędzi statystycznych
3. Umiejętność przeprowadzania studiów wykonalności nowych technologii, metod i standardów, które mogą być przydatne dla organizacji
4. Umiejętność wprowadzania innowacji oraz modyfikowania metod i podejść stosowanych w organizacji
5. Umiejętność pisanie prac badawczych lub technicznych na temat wyników pracy
6. Umiejętność stosowania nowoczesnych metod psychologii i pedagogiki w codziennej pracy
7. Umiejętność patentowania wynalazków i nowinek technicznych, standaryzacji opracowanych systemów i procesów
8. Umiejętność zapewnienia i zarządzania ochroną praw autorskich do oprogramowania oraz przeprowadzania jego oceny cenowej

Opis danych:

Rozkład ocen dla wszystkich 8 kompetencji można zobaczyć w tabeli poniżej, z podobnym rozkładem jak poprzednio.

	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%)

Dyskusja:

To pytanie daje nam jasny kierunek, w którym powinny podążać przyszłe szkolenia z zakresu Stosowanej Sztucznej Inteligencji. Pracownicy sektora IT uważają następujące kompetencje za najważniejsze dla pracowników akademickich/analytycznych Stosowanej Sztucznej Inteligencji: Umiejętność wykonywania symulacji i eksperymentów oraz Umiejętność weryfikacji wyników za pomocą narzędzi statystycznych. Do najmniej ważnych należały: Umiejętność stosowania nowoczesnych metod psychologii i pedagogiki w codziennej pracy oraz Umiejętność zapewnienia i zarządzania ochroną praw autorskich do oprogramowania oraz dokonywania jego oceny.

3.30. Proszę ocenić ukończone szkolenie kompetencyjne. Umieść punkt od 1 do 5
*

Pytanie uzupełniające ma na celu odpowiedź na pytanie, jaka jest jakość prowadzonego poziomu kompetencji z perspektywy jednostek. Uwzględniono trzynaście wskaźników oceny, począwszy od opanowania technik pracy naukowej i pisania, a skończywszy na rozwijaniu umiejętności logicznego myślenia. Wszystkie kompetencje oceniane są w skali od 1 do 5.

Opis danych:

Na podstawie listy pytań i odpowiadających im wyników widać, że studenci wykazali się najgorszymi wynikami w opanowaniu technik pracy naukowej (11,6%) oraz w opanowaniu umiejętności wykorzystania architektur przemysłowych w rozwoju SI (12,9%). Z drugiej strony, studenci wykazali się najlepszymi wynikami w opanowaniu umiejętności adaptacji do zmian na rynku IT (25,9%) oraz w znaczącym doskonaleniu umiejętności logicznego myślenia (24,8%).

	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%)

Dyskusja:

Ewaluacja szkoleń kompetencyjnych wykazała, że pracownicy IT wysoko cenią zarówno kompetencje miękkie, takie jak rozwój myślenia logicznego, algorytmicznego, systemowego i umiejętność adaptacji do zmian na rynku IT, jak i umiejętności zawodowe, takie jak wiedza zawodowa i umiejętności tworzenia oprogramowania oraz nabywanie umiejętności zarządzania projektami IT. Najmniej cenione są Opanowanie metod analizy biznesowej oraz Opanowanie umiejętności wykorzystania architektury przemysłowej w rozwoju IS.

3.31. Jakie trudności napotkali Państwo w zatrudnieniu?

Pytania mają na celu udzielenie odpowiedzi na trudności, jakie napotykali studenci w zatrudnieniu, poprzez analizę wymaganej wiedzy, specjalnych kompetencji i profili studiów niezbędnych do wykonywania pracy.

Opis danych:

Wyniki wskazują, że blisko 50% studentów jest bezrobotnych, a zatrudnienie wymaga wiedzy, której studenci nie posiadają (18,23%). Najmniej istotną kwestią jest wymóg dla absolwentów innych specjalności (10,17%).

31. What difficulties have you encountered in employment? *

1. <input type="checkbox"/> At my specialty sites offer little	1.	137 / 1042 (13.15%)
2. <input type="checkbox"/> Knowledge is required, which I do not have	2.	190 / 1042 (18.23%)
3. <input type="checkbox"/> Offered places does not correspond with the profile of my training;	3.	119 / 1042 (11.42%)
4. <input type="checkbox"/> Another level of higher education required	4.	176 / 1042 (16.89%)
5. <input type="checkbox"/> Need graduates with other specialties;	5.	106 / 1042 (10.17%)
6. <input type="checkbox"/> Need competence, which I do not have	6.	143 / 1042 (13.72%)
7. <input type="checkbox"/> I am not employed	7.	504 / 1042 (48.37%)

Dyskusja:

Trudności, z jakimi spotkali się pracownicy IT w trakcie swojej kariery zawodowej, po raz kolejny potwierdzają deklarowane cele projektu FAAI. Mianowicie, pracownicy IT w zdecydowanej większości odpowiedzieli, że spotykają się z sytuacjami, w których wymagana jest Wiedza, której nie posiadali lub potrzebna była Kompetencja, której nie mieli. Oba problemy powinny być rozwiązywane poprzez projektowanie odpowiednich szkoleń FAAI we współpracy z sektorem biznesu. Pracownicy mieli również problemy tam, gdzie wymagany był inny poziom wykształcenia wyższego.

3.32. Oceń swoje perspektywy zawodowe w przyszłości? Umieść punkt od 1 do 5

Pytanie ma na celu udzielenie odpowiedzi na przyszłe perspektywy zawodowe dotyczące pewnego zatrudnienia i możliwości przekwalifikowania zawodowego.

Opis danych:

Wyniki są pozytywne w odniesieniu do obu stwierżeń. 35,2% studentów uważa, że najważniejsze jest rzetelne zatrudnienie (ocena 5 punktów), a perspektywa przekwalifikowania zawodowego również uzyskała wysokie oceny (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%)

Dyskusja:

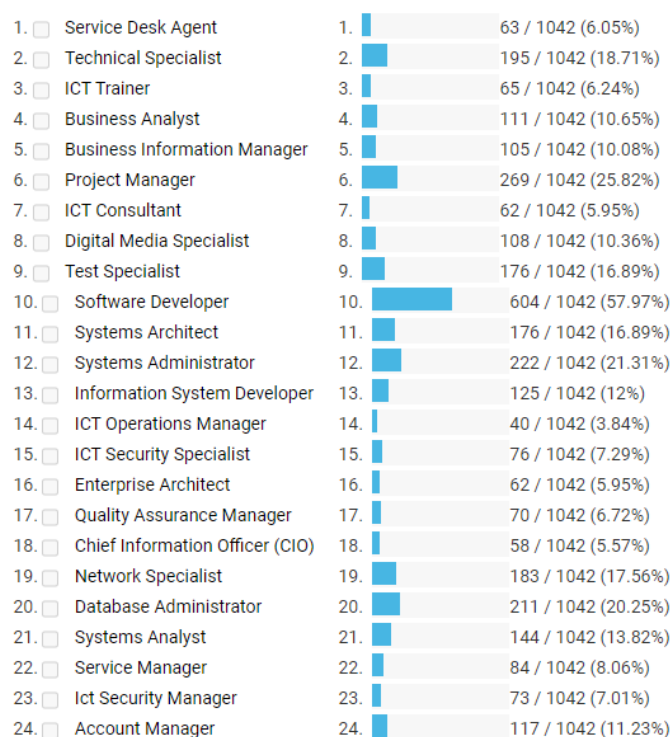
Na podstawie odpowiedzi ważne jest, aby kurs umożliwił studentom doskonalenie kompetencji, które pozwolą im w razie potrzeby przejść przekształcenie zawodowe i zapewnić sobie pewne zatrudnienie.

3.33. Wybierz zawód, w którym pracujesz lub chcesz pracować (zgodnie z listą europejskich ram kompetencji IT)

Poniższe pytanie zawiera informacje o zawodach, którymi interesują się studenci lub ich aktualnym profilu zawodowym, jeśli są zatrudnieni. Pytanie obejmuje 24 różne profile zawodowe, od programistów, analityków i specjalistów po administratorów i menedżerów.

Opis danych:

Wyniki jasno pokazują, że większość studentów pracuje lub planuje pracować jako programiści (57,97%). Na drugim miejscu uplasowali się administratorzy systemów (21,31%), a najmniejsze zainteresowanie kierownikami operacyjnymi ICT (3,84%).



Dyskusja:

Szkolenia i kursy FAAI oraz wytyczne do ich projektowania muszą uwzględniać pożądane zawody, w których respondenci pracują lub chcą pracować (zgodnie z listą europejskich ram kompetencji IT) i być dostosowane specjalnie do nich: Software Development, Project Manager, Systems Administrator, Database Administrator.

3.34. W jaki sposób opisali Państwo miejsce pracy i środowisko pracy (jeśli są Państwo zatrudnieni)?

To pytanie analizuje środowisko pracy zatrudnionych studentów, ze szczególnym uwzględnieniem ich aktywności zawodowej. Pytanie daje uczniom 20 różnych opcji, od uznania sukcesu po analizę atmosfery współpracy.

Opis danych:

Problem z tym pytaniem polega na tym, że prawie połowa studentów (47,33%) nie jest zatrudniona, a opcje nie mają do nich zastosowania. Wśród drugiej połowy studentów większość z nich (24% wszystkich studentów) stwierdziła, że ich praca jest związana z projektami, a ich sukces jest doceniany. Z kolei tylko 3,83% stwierdziło, że ich sugestie dotyczące ulepszeń są brane pod uwagę.

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



Dyskusja:

Odpowiedzi były bardzo różne, ale wyróżnia się kilka opcji: Praca jest związana z projektami (238 – 24,02%), Sukces jest uznawany (191 – 19,27%), Moje zadania często się zmieniają (174 – 17,56%), Potrzebuję języka obcego w codziennej pracy (167 – 16,85%). Stwierdzenia, które najmniej opisują miejsce aktywności zawodowej i środowisko pracy to: Dużą wartość przypada na dalsze przygotowanie i szkolenia w zakładzie (42 – 4,24%), Moja praca wymaga samotności (52 – 5,25%) oraz Dominuje innowacyjny klimat (53 – 5,35%).

mini quiz na temat sztucznej inteligencji

Poniższe pytania są częścią mini quizu przeprowadzonego wśród uczestniczących uczniów wyłącznie w celach statystycznych projektu. Osobiste wyniki nie będą publikowane ani udostępniane do celów publicznych.

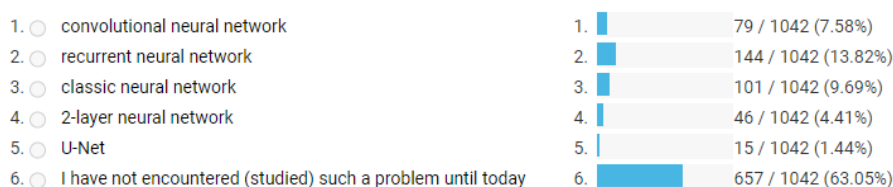
3.35. Jakie sieci neuronowe są wykorzystywane do radzenia sobie z sekwencjami?

Po tym pytaniu następuje sześć różnych opcji odpowiedzi, w tym jedna, która wskazuje na brak wiedzy na temat pytania

Opis danych:

Wyniki pokazały, że 63% uczniów nie znało odpowiedzi na to pytanie. Wśród osób, które udzieliły odpowiedzi, 13,82% wybrało rekurencyjne sieci neuronowe, podczas gdy tylko 1,44% wybrało U-net.

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



Dyskusja:

Ponieważ prawidłowa odpowiedź na pytanie brzmi "rekurencyjna sieć neuronowa", można wnioskować, że tylko 13,82% uczniów było w stanie odpowiedzieć poprawnie na pytanie.

3.36. Jaki rodzaj sieci neuronowej pozwala nam uniknąć problemu znikającego gradientu?

Na to pytanie można odpowiedzieć sześcioma możliwymi odpowiedziami, z których pięć oferuje konkretne rozwiązania sieciowe.

Opis danych:

Po raz kolejny okazuje się, że większość uczniów nie zna odpowiedzi na to pytanie (68,33%). Różnice między innymi wyborami są niewielkie, wahają się od 8,06% dla rekurencyjnych sieci neuronowych do generatywnych sieci przeciwstawnych wybranych przez 3,36% uczniów.

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

1. <input type="radio"/> convolutional neural networks	1.	61 / 1042 (5.85%)
2. <input type="radio"/> recurrent neural networks	2.	84 / 1042 (8.06%)
3. <input type="radio"/> 2-layer neural network	3.	76 / 1042 (7.29%)
4. <input type="radio"/> LSTM	4.	74 / 1042 (7.1%)
5. <input type="radio"/> generative adversarial network	5.	35 / 1042 (3.36%)
6. <input type="radio"/> I have not encountered (studied) such a problem until now	6.	712 / 1042 (68.33%)

Dyskusja:

LSTM jest rozwiązaniem problemu znikającego gradientu, który został rozpoznany tylko przez 7,1% studentów. Ogólny wniosek jest taki, że uczniowie nie są zaznajomieni z tym konkretnym problemem i jego możliwym rozwiązaniem.

3.37. Jaka procedura jest stosowana do dostrajania parametrów rekurencyjnej sieci neuronowej?

To pytanie ma na celu sprawdzenie wiedzy studentów na temat parametrów strojenia rekurencyjnych sieci neuronowych.

Opis danych:

Utrzymuje się tendencja, w której uczniom brakuje wiedzy na temat głębokiego uczenia się, a 63,82% uczniów nie zna odpowiedzi. Spośród pozostałych studentów 11,42% wybrało jako odpowiedź propagację wsteczną w czasie, podczas gdy tylko 3,55% zdecydowało się na użycie gradientu zanikającego do rozwiązania problemu.

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

1. <input type="radio"/> cross-validation	1.	76 / 1042 (7.29%)
2. <input type="radio"/> backpropagation through time	2.	119 / 1042 (11.42%)
3. <input type="radio"/> error backpropagation	3.	70 / 1042 (6.72%)
4. <input type="radio"/> gradient descent	4.	75 / 1042 (7.2%)
5. <input type="radio"/> vanishing gradient	5.	37 / 1042 (3.55%)
6. <input type="radio"/> I have not encountered (studied) such a problem until now	6.	665 / 1042 (63.82%)

Dyskusja:

Wsteczna propagacja w czasie jest poprawną odpowiedzią na dane pytanie, co oznacza, że uczniowie, którzy wybrali jeden konkretny parametr, mieli najwyższy odsetek poprawnych odpowiedzi.

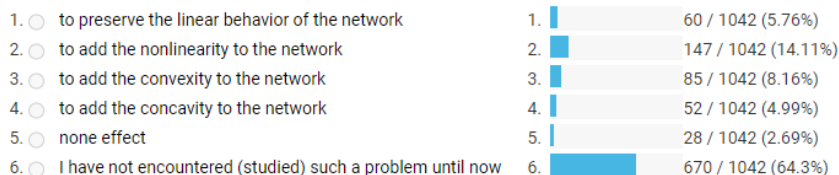
3.38. Jaki jest cel korzystania z funkcji aktywacji wewnątrz sieci neuronowych?

Poniższe pytanie ma na celu sprawdzenie wiedzy uczniów na temat podstawowego elementu sieci neuronowych: funkcji aktywacji. Wyniki są podobne do poprzednich przypadków.

Opis danych:

Wyniki pokazują, że 64,3% studentów nie posiada wiedzy z wymaganego kierunku. 14,11% z nich uważa, że rolą funkcji aktywacyjnych jest dodanie nieliniowości do sieci, podczas gdy tylko 2,69% uważa, że funkcje te nie mają wpływu na sieć.

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



Dyskusja:

Zakładając, że dodanie nieliniowości jest poprawną odpowiedzią, można stwierdzić, że tylko 14% studentów, którzy podjęli próbę wyboru konkretnego rozwiązania, miało rację. Oczywiście jest jednak, że prawie 86% uczniów wybrało złą odpowiedź lub stwierdziło, że jej nie zna, co wskazuje na znaczną lukę w wiedzy w tym zakresie.

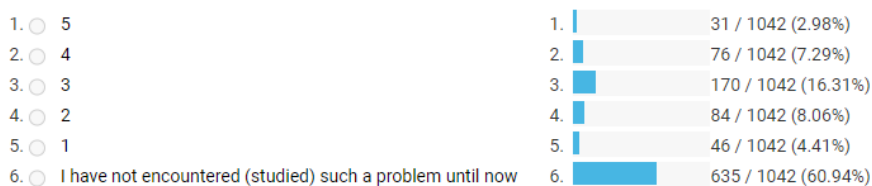
3.39. Ile warstw potrzeba, aby sieć neuronowa mogła modelować dowolną funkcję ciągłą?

W tym pytaniu sprawdzana jest wiedza studentów na temat znaczenia warstw sieciowych.

Opis danych:

Po raz kolejny ponad 60% uczniów stwierdziło, że nie zna odpowiedzi. 16% z nich wybrało 3 warstwy jako odpowiedź, podczas gdy tylko 2,98% uważa, że do modelowania funkcji ciągłej wymagane jest użycie 5 warstw.

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



Dyskusja:

16,31% studentów miało rację, twierdząc, że do modelowania funkcji wymagane są 3 warstwy. Jeśli założymy, że to pytanie było najłatwiejsze, zobaczymy, że prawie 84% uczniów nie posiada elementarnej wiedzy na temat sztucznej inteligencji.

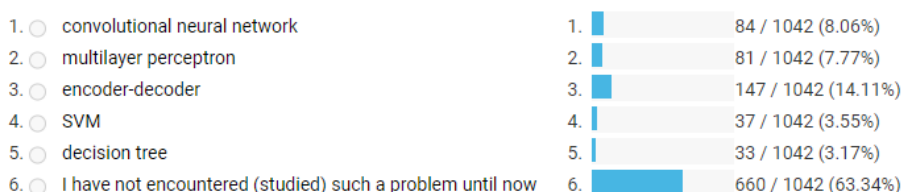
3.40. Jaki model jest stosowany w tłumaczeniu językowym?

Ostatnie pytanie dotyczy modeli tłumaczenia języków. Dostępnych jest pięć różnych modeli, od konwolucyjnych sieci neuronowych po drzewa decyzyjne.

Opis danych:

Po tym ostatnim pytaniu można definitywnie stwierdzić, że 6 na 10 uczestników nie ma żadnego doświadczenia ani wiedzy na temat sztucznych sieci neuronowych. Jeśli chodzi o odpowiedź na to konkretne pytanie, 14,11% uczniów wybrało opcję koder-dekoder, podczas gdy tylko 3,17% uważa, że problem można rozwiązać za pomocą drzew decyzyjnych.

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



Dyskusja:

Kombinacja sieci koder-dekoder jest prawidłowym wyborem dla tego pytania, co oznacza, że najwyższy odsetek uczniów, którzy próbowali odpowiedzieć na pytanie (14,11%), był poprawny. Mimo to, analizując wyniki całej grupy studentów, ogólne wyniki są słabe, a ponad 85% uczniów nie zna poprawnej odpowiedzi.

4. Wnioski

Zainteresowanie absolwentów kierunków informatycznych i informatycznych na kierunku systemy i technologie informatyczne ankietą internetową w ramach projektu Erasmus+ "Future is in Applied Artificial Intelligence" (FAAI) było imponujące – wzięło w nim udział 1042 uczestników, głównie z krajów partnerskich. Zainteresowanie to świadczy o wyraźnym zapotrzebowaniu populacji docelowej na treści dotyczące stosowanej sztucznej inteligencji (AAI), a także szkoleń i kursów dotyczących stosowanej sztucznej inteligencji. Respondentami byli głównie ludzie młodzi (72% poniżej 24 lat), którzy nadal studiują na uczelniach wyższych lub pracują przez krótki okres czasu.

Respondentami badania była głównie populacja studentów studiów licencjackich i magisterskich na różnych kierunkach informatycznych, co świadczy o prawidłowym ustaleniu celów projektu i grup docelowych. Dobre podstawy projektu FAAI oraz rosnące zapotrzebowanie na kursy dotyczące AAI potwierdza również fakt, że większość studentów zainteresowanych ankietą na temat AAI, nie posiada wiedzy na temat żadnego odpowiedniego kierunku na swojej uczelni. Ankietowani studenci wykazali duże zainteresowanie treściami AAI i nowymi kursami, przy czym ich zdaniem kurs rozwojowy powinien opierać się w dużej mierze na praktycznym wdrożeniu z pracą laboratoryjną, projektami studenckimi i stażami. Fakt, że prawie wszyscy studenci kierunków informatycznych są zainteresowani lub neutralni w

stosunku do studiowania kierunku AAI, jest zgodny z założeniem projektu, że istnieje luka w zakresie AAI i innych umiejętności cyfrowych oraz potrzeba nowych inicjatyw w celu zapewnienia, że umiejętności te są odpowiednio promowane w programie nauczania, w rozwoju nauczycieli, w praktykach oceniania i w treściach nauczania.

Ankieta wykazała, że kraje partnerskie projektu FAAI powinny skupić się na wdrażaniu treści AAI do programów studiów poprzez wprowadzanie zupełnie nowych kursów lub unowocześnianie istniejących kursów. Ulepszenie komponentu materiałowego (sprzętu, laboratoriów) jest czynnikiem drugorzędnym, ale również ważnym. Prezentacja badań AAI w formie strony internetowej powinna być jednym z najważniejszych celów uczelni partnerskich, ponieważ tego rodzaju informowanie jest najprostszym sposobem na motywowanie i włączanie studentów i innych grup docelowych w tematykę AAI. Duże zainteresowanie studentów zagadnieniami AAI, pomimo ich niskiego poziomu wglądu, przyczynia się do realizacji celu projektu, jakim jest identyfikacja niedostatecznie reprezentowanych umiejętności, uzasadnienie zjawiska utalentowanych ludzi, którzy nie mają tradycyjnych kwalifikacji, aby znaleźć dobrą pracę, oraz AAI z najpilniejszymi potrzebami. Odpowiedzi uzyskane przez studentów zainteresowanych udziałem w kursach AAI pokazały, że projektowane kursy i szkolenia AAI powinny być atrakcyjne, jeśli w dużym stopniu opierają się na technikach zbierania danych z różnych źródeł, a także na analizie tych danych, tj. technikach uczenia maszynowego i eksploracji danych.

Prawie tyle samo badanych osób pracowało lub nie wykonywało pracy zarobkowej. Proporcja ta pozwala na niezbędną różnorodność w analizie ankiety i umożliwia analizę potrzeb osób pracujących, nie tylko studentów. Odpowiedzi udzielone przez ludność pracującą pokazały, że projektowane szkolenia AAI powinny być dostosowane w szczególności do osób pracujących w sektorze prywatnym (pod względem treści, czasu wykładów...). Osoby te są najbardziej zmotywowane do podnoszenia swoich kompetencji i pogłębiania wiedzy na temat AAI. Proponowane kursy AAI powinny być skierowane do młodszych osób z mniejszym doświadczeniem zawodowym, ponieważ są one bardziej zmotywowane i nadal zainteresowane nauką nowych tematów, w przypadku których ich zdaniem może to pomóc im w poprawie kariery.

Szczególne uwagę w badaniu poświęcono pracownikom branży IT. Wyniki pokazały, że projektowane szkolenia AAI powinny być silnie zorientowane na programistów, ponieważ stanowią oni większość grupy docelowej dla rozwoju kompetencji i umiejętności cyfrowych w obszarze AAI. Projektując szkolenia AAI, partnerzy projektu muszą mieć na uwadze, że pracownicy sektora IT najczęściej pracują na stanowiskach, na których wymagany jest dyplom licencjata (ponad połowa badanych). Dane te są zgodne z brakiem ekspertów IT na rynku. Tak więc najbardziej logicznym wyborem do umieszczenia kursów AAI byłyby studia licencjackie lub w ramach niektórych programów specjalizacyjnych. Zdecydowana większość pracowników sektora IT nie ma doświadczenia lub ma bardzo ograniczone doświadczenie (do jednego roku) w dziedzinie AAI, co oznacza, że projektowane kursy muszą być na poziomie podstawowym, zapewniając całą niezbędną wiedzę do radzenia sobie z AAI.

Zdecydowana większość pracujących respondentów odpowiedziała, że zagadnienia AAI są ważne lub w pewnym stopniu ważne dla ich pracy i że treści AAI byłyby cenne dla ich przyszłego rozwoju kariery, co dowodzi podstaw projektu FAAI i znaczenia wprowadzenia ustrukturyzowanych szkoleń na tematy AAI. Rozwój

umiejętności cyfrowych i miękkich staje się coraz ważniejszy na dzisiejszym rynku pracy. Młodzi ludzie zdają sobie sprawę z ich znaczenia, podobnie jak ich pracodawcy. Każde projektowane szkolenie powinno również skupiać się na rozwijaniu umiejętności miękkich, szczególnie tych związanych z Pracą Zespołową, Komunikacją i Zarządzaniem Czasem. Wysoko ceniona jest również kreatywność, rozwiązywanie problemów oraz zdolność do uczenia się i stosowania wiedzy.

Najbardziej cenionymi kompetencjami zawodowymi, które powinien posiadać specjalista w zakresie AAI i których powinien uczyć się podczas szkoleń AAI są: Stosowanie odpowiednich metodologii szkoleniowych i testowych przy wdrażaniu algorytmów uczenia maszynowego, Rozpoznawanie zakresu i użyteczności metod uczenia maszynowego, Dobór odpowiednich metod uczenia maszynowego (klas) dla konkretnych problemów, Porównywanie i kontrastowanie metod uczenia maszynowego. Najbardziej cenioną kompetencją pokrewną specjalistów w AAI jest efektywne wykorzystanie różnych technik analizy danych (Machine Learning, Data Mining, Prescriptive i Predictive Analytics). Pracownicy sektora IT uważają następujące kompetencje za najważniejsze dla pracowników akademickich/analitycznych Stosowanej Sztucznej Inteligencji: Umiejętność wykonywania symulacji i eksperymentów oraz Umiejętność weryfikacji wyników za pomocą narzędzi statystycznych. Ankietowani studenci wskazali najpopularniejsze narzędzia AAI: platformy Applied Artificial Intelligence Analytics (Hadoop, Spark, Data Lakes, inne), Applied Artificial Intelligence i rozproszone narzędzia obliczeniowe (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel itp.) oraz Google Colab.

Trudności, z jakimi zetknęli się pracownicy IT w trakcie swojej kariery zawodowej, po raz kolejny potwierdzają deklarowane cele projektu FAAI. Mianowicie, pracownicy IT w zdecydowanej większości odpowiedzieli, że spotykają się z sytuacjami, w których wymagana jest Wiedza, której nie posiadali lub potrzebna była Kompetencja, której nie mieli. Oba problemy powinny być rozwiązywane poprzez projektowanie odpowiednich szkoleń AAI we współpracy z sektorem biznesu. Szkolenia i kursy AAI oraz wytyczne dotyczące ich projektowania muszą uwzględniać pożądane zawody, w których respondenci pracują lub chcą pracować (zgodnie z listą europejskich ram kompetencji IT) i być dostosowane specjalnie do nich, zwłaszcza zawody takie jak Software Development, Project Manager i Systems Administrator.

REFERENCJE

1. S. Russell and P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson", 4th edition, 2020.
2. European Commission – Internal Communication, 2018. Artificial Intelligence for Europe. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>
3. European Commission, 2020. On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust. Available online: https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

4. European Commission – Internal Communication, 2020., Digital Education Action Plan (2021-2027) - Resetting education and training for the digital age. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN>
5. M. Tedre, T. Toivonen, J. Kahila, H. Vartiainen, T. Valtonen, I. Jormonainen, and A. Pears, “Teaching machine Learning in K–12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education”, IEEE Access, vol. 9, pp. 110558-110572, 2021.
6. Future is in Applied Artificial Intelligence. Available online: <https://faai.ath.edu.pl/>