



Co-funded by  
the European Union

FAAI:

Бъдещето е в приложния изкуствен интелект  
Проект "Еразъм+" 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 - 31.08.2024

# Изследване 3: Проучване на научни проекти в областта на приложния изкуствен интелект: анализ на състоянието за WP2





**Co-funded by  
the European Union**

---

Изготвянето на този документ стана възможно благодарение на подкрепата на проекта ERASMUS+: Бъдещето е в приложния изкуствен интелект (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Финансира се от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Националната агенция (НА). Нито Европейският съюз, нито НА могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Дата**

13.05.2023

**Места на развитие на резултата**

Университет на Биелско-Бяла, Биелско-Бяла, Полша

Университет по библиотекознание и информационни технологии, София, България

Университет Ниш, Сърбия

**Университет "Свети Кирил и Методий" в Трнава, Словакия**

Университет на Черна гора, Черна гора

**Резюме:** Бяха събрани и анализирани въпросници за 63 проекта, събрани от партньорски организации от петте държави, относно преподаването на изкуствен интелект. Координаторите на проектите бяха от 19 държави. Сред по-интересните резултати е констатацията, че повече от половината от проектите се отнасят до модули за обучение на дълбоки невронни мрежи, а повечето задачи за машинно обучение, които са били решени, са били обработка на изображения, класификация, регресия, клъстеризация и обработка на естествен език. Сред използваните библиотеки за изкуствен интелект преобладават TensorFlow, Keras, scikit-learn и CUDA. Езиците за програмиране бяха Python и C++.

Повечето от отговорите бяха анализирани и визуализирани под формата на графики.

**Ключови думи:** Проекти за изкуствен интелект, резултати от въпросника, препоръки

## 1. Въведение

Въпросникът е част от изследване във връзка с целите на проект 2022-1-PL01-KA220-NED-000088359 "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" (FAAI) по програмата "Еразъм+". Този проект има за цел да обедини усилията на университетите и бизнеса и да предостави иновативни решения за развитие на експерти в областта на изкуствения интелект. Въпросите в това изследване бяха насочени към проучване на нуждите и очакванията на научните проекти, които да предложат обучение на специалисти в областта на приложния ИИ. Анкетираният трябваше да попълнят полетата за своя опит и мнения относно приложния ИИ. По-малко от половината полета бяха задължителни (осем от двадесет и едно), което е показано със звездичка след въпроса. Въпреки това респондентите попълниха практически повечето от незадължителните полета. Сайтът на проекта е: <http://faai.ath.edu.pl/>

## 2. Събиране и анализ на данни

Данните бяха получени от петима учени от партньорските институции и техни колеги от други институции.

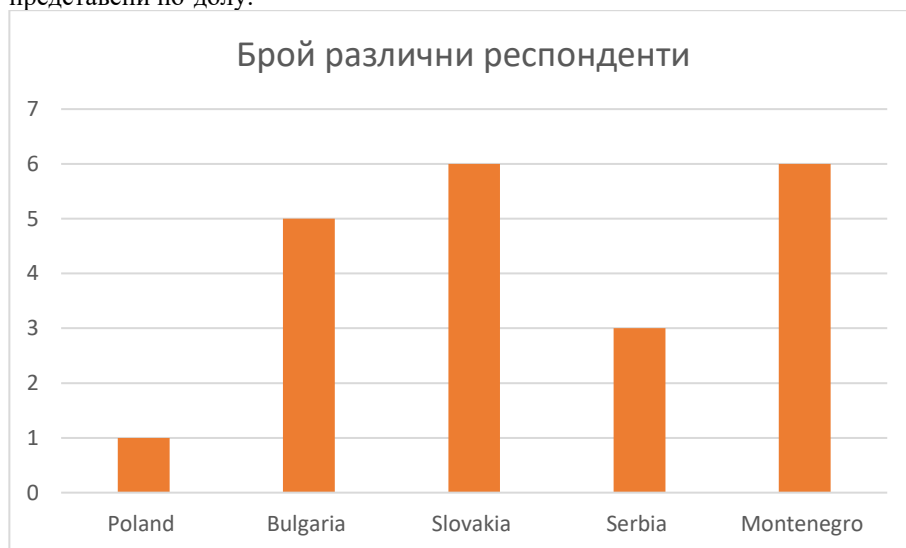
Бяха събрани общо 63 въпросника. При изследването бяха получени 11 (17,46%) въпросника от полски респонденти (1 респондент), 21 (33,33%) въпросника от български респонденти (5 различни респонденти), 10 (15,87%) от словашки респонденти (6 различни респонденти), 11 (17,46%) от сръбски респонденти (3 различни респонденти) и 10 (15,87%) от черногорски респонденти (6 различни респонденти). Общият брой на различните респонденти е 21.

## 3. Резултати

### 3.1. Електронна поща на респондентите

Първият въпрос от проучването съдържа запитване за електронните адреси на респондентите. Анализирани са всички пет държави, участващи в проекта. Броят на 63-те въпросника беше попълнен от 21 респонденти, разпределени

както следва: Полша 1 / 21 (4,76%), България 5 / 21 (23,81%), Словакия 6 / 21 (28,6%), Сърбия 3 / 21 (14,28%), Черна гора 6 / 21 (28,6%). Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването респондентите от Словакия и Черна гора са най-разнообразни.

**Обсъждане:**

Макар че е за предпочитане да има разнообразни респонденти, за да се осигури широко покритие на областта, това има и недостатъци, като например когато отговорът на въпроса "Каква съществуваща научна програма в областта на изкуствения интелект ..." беше Да във въпросника. По-малкият брой специализирани респонденти намалява до минимум броя на безсмислените отговори.

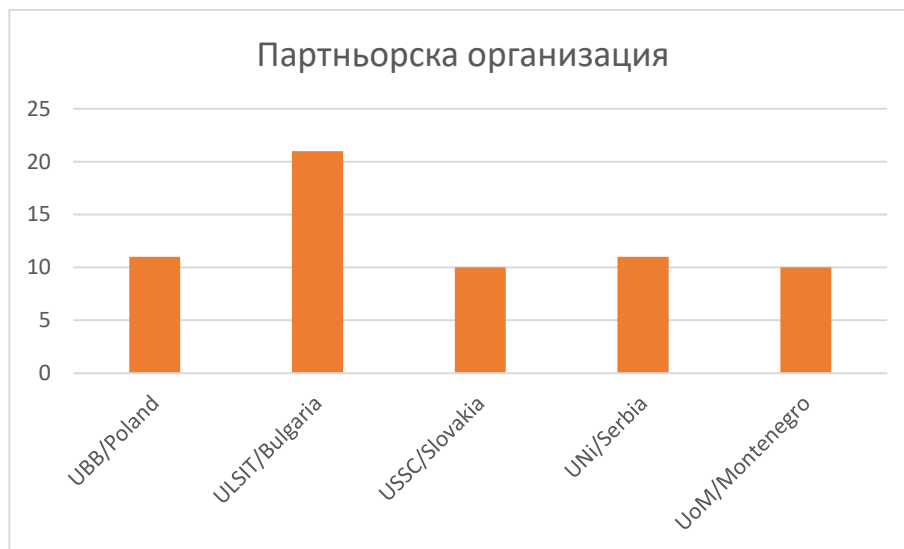
**Основни заключения:**

- Въпреки че България получи най-много отговори (вж. следващата графика), въпросниците от Черна гора и Словакия бяха с по-разнообразен произход, което намали отклоненията в изследването, а това би трябвало да увеличи обобщаемостта на резултатите от изследването.

### 3.2. Партньорска организация

Вторият въпрос от проучването пита откъде са респондентите. Бяха анализирани държавите на всичките петима участници в проекта. Броят на 63-те въпросници беше разпределен, както следва: ОББ/Полша 11 / 63 (17,46%),

УЛСИТ/България 21 / 63 (33,33%), УЦМ/Словакия 10 / 63 (15,87%), УНИ/Сърбия 11 / 63 (17,46%), УОМ/Черна гора 10 / 63 (15,87%). Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването България е предоставила два пъти повече респонденти в сравнение с другите партньорски организации.

**Обсъждане:**

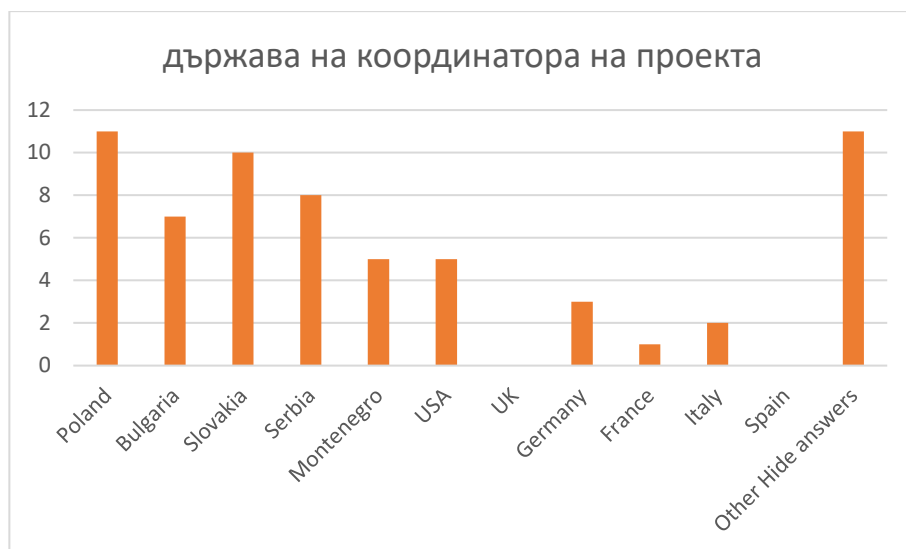
Когато се вземе предвид броят на жителите, УоМ/Montenegro в относително изражение дава най-много отговори.

**Основни заключения:**

- Въпреки че България е получила най-много отговори, Черна гора получава относително най-голямо влияние върху жителите.

**3.3. В коя държава е координаторът на проекта?**

Третият въпрос от проучването пита откъде идват координаторите на проекти. Анализирани са всички държави. Броят на 63-те въпросници беше разпределен, както следва: Полша 11 / 63 (17,46%), България 7 / 63 (11,11%), Словакия 10 / 63 (15,87%), Сърбия 8 / 63 (12,7%), Черна гора 5 / 63 (7,94%), САЩ 5 / 63 (7,94%), Великобритания 0 / 63 (0%), Германия 3 / 63 (4,76%), Франция 1 / 63 (1,59%), Италия 2 / 63 (3,17%), Испания 0 / 63 (0%), други 11 / 63 (17,46%). Отговорът "Друго" включваше държавите Италия, Естония, Ирландия, Швейцария, Гърция, Норвегия, Португалия, Гърция, Ирландия, Индия, - неуточнено. Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването Полша е осигурила най-много координатори на проекти.

**Обсъждане:**

Отново, когато се вземе предвид броят на жителите, Монтенгро в относително изражение осигурява повечето координатори на проекти.

**Основни заключения:**

- Сравнително много държави бяха включени само с един координатор на проекта, поради което обхватът по света беше сравнително добър, въпреки че участващите държави осигуриха повечето координатори.

**3.4. Каква съществуваща научна програма в областта на изкуствения интелект беше открита?**

Четвъртият въпрос от проучването задава въпроса за основата, от която произлиза проектът. За съжаление въпросът не беше ясен за много от респондентите, затова отговорите варираха от "да", "дълбоко обучение", "НА", имейл адрес, до името на проекта. Действителният източник на подкрепа е споменат само в 22 от 63 въпросника, където най-много, 8 отговора са от полския NCN (Национален научен център), следван от 4 случая на "Еразъм" и 3 случая на полската оперативна програма "Интелигентен растеж". Тъй като повечето от отговорите не бяха релевантни, те не бяха анализирани по-задълбочено.

**3.5. Наименование на проекта**

Петият въпрос от проучването даде следните 63 отговора:

Воден знак за цифрово аудио

Визуална проверка на сложни механични възли въз основа на сямски мрежи за 3D облаци от точки

Практическо обучение по машинно обучение

Класификация на аудио-визуални обекти и разпознаване на звукови събития чрез неконтролирано съвместно обучение

Инженеринг на интелигентни продукти и услуги (SPaSE)

Усъвършенстван анализ на данни в бизнеса - ADA,

Прилагане на съвременни методи за интелигентно управление в рамките на учебния модул "Системи за управление

Обучение на ECVET за оператори на интелигентни сгради, използващи IoT

AgAR - универсален селскостопански автономен робот

Разработване на нови информационни и комуникационни технологии, използващи съвременни математически технологии, с приложение в медицината, енергетиката, електронното правителство, телекомуникациите и опазването на националното наследство

ATUVIS - Система за визуална проверка на ходовата част на автономните влакове

Иновация на учебните програми в областта на интелигентното за климата градско развитие, основаващо се на екологична и енергийна ефективност, съвместно с неакадемичния сектор (SmartWB)

SMART - интелигентна автоматизация на железопътния транспорт

SMART2 - усъвършенствана интегрирана система за откриване на препятствия и проникване в релсовия път за интелигентна автоматизация на железопътния транспорт

RoboShepherd - автоматизирана система за отглеждане на животни и паша

Подобряване на системите за откриване и разпознаване на регистрационни номера с помощта на дълбоко обучение.

Детектор за фалшиви новини

Дълбоко обучение за класификация на изображения в Python с CNN

Самоуправляващи се автомобили

Clearview AI

Платформа за ситуационен интелект

Изкуствен нос

CoModGAN: Попълване на изображения с помощта на изкуствен интелект

Ефективно разпознаване на лица с помощта на регулирано адаптивно нелокално пространствено кодиране

Система за позициониране на тялото: GPS за соматосензорното пространство

AI4DI

ChemLife

ARISE

INSENSION

ChipAI

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ВИДЕОКЛИПОВЕ С ПОМОЩТА НА ТЕХНИКА ЗА ДЪЛБОКО ОБУЧЕНИЕ

ПРЕДСКАЗВАНЕ НА ПЪТНОТРАНСПОРТНИ ПРОИЗШЕСТВИЯ ВЪВ  
ВИДЕОКЛИПОВЕ ОТ ПЪТНОТО ДВИЖЕНИЕ С ПОМОЩТА НА ДЪЛБОКО  
ОБУЧЕНИЕ

ГЕНЕРИРАНЕ НА НАДПИСИ НА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩТА НА  
ТЕХНИКА ЗА ДЪЛБОКО ОБУЧЕНИЕ

SMARTFISH

HERON

Проект № BG05M2OP001-1.002-0023 - Център за компетентност "Интелигентни  
мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии

"50. Проект № 777720 на ЕК H2020 Cyber-Physical Systems for PEdagogical  
Rehabilitation in Special EDucation (CybSPEED)"

Предсказуемо разпределение на крайните изчислителни ресурси за автономно  
шофиране

Усъвършенствани методи за подбор на признаци за данни с голяма размерност  
Интелигентно управление на 5G мобилна мрежа въз основа на цялостно  
обучение с дълбоко учене

ИНЛАЙН ОЦЕНКА НА ПОРЪЗНОСТТА НА ЕЛЕКТРОДИТЕ НА  
ЛИТИЕВО-ЙОННИТЕ БАТЕРИИ С ПОМОЩТА НА АЛГОРИТМИ ЗА  
МАШИННО ОБУЧЕНИЕ

АНАЛИЗ НА ВЛИЯНИЕТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА ВЪРХУ  
ОБОРУДВАНЕТО В ЕНЕРГЕТИКАТА ЧРЕЗ МЕТОДИТЕ НА  
ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ И ОБЛАЧНИТЕ ИЗЧИСЛЕНИЯ (ARIEN)

Моделиране на разпределението на спектъра в когнитивните радиомрежи на  
базата на агенти

ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЛЕНИЕ НА РАБОТНИЯ ПОТОК В ОБЛАКА ЗА  
ДИНАМИЧНО РАЗГРЪЩАНЕ НА ПРИЛОЖЕНИЯ, ОПТИМИЗИРАНО ПО  
ОТНОШЕНИЕ НА МЕТРИКИТЕ (ICONTROL)

Интелигентно динамично управление на достъпа до спектъра за бъдещите  
когнитивни комуникационни мрежи

DisAI: Подобряване на научните постижения на KInIT в областта на  
изкуствения интелект и езиковите технологии за борба с дезинформацията

A14Europe: Единната платформа за стимулиране на европейските академични и  
индустриални изследвания в областта на изкуствения интелект

SARABLE

Nethone ATO - изкуствен интелект, биометрични данни и усъвършенствано  
профилиране за иновативна защита на потребителски сметки в електронното  
банкиране

Data Fund 1 - фонд за първоначално финансиране, специализиран в технологии  
за големи данни, с основни области на интерес: финансова индустрия (fintech),  
ИТ сигурност, технологии, SaaS, интернет на нещата, изкуствен интелект

Изкуствен интелект в изследванията в областта на подологията за подобряване  
на процесите на лечение на пациенти

Приложения на дълбоки и рекурентни невронни мрежи в акустичното  
моделиране на речта

Дълбоко извличане за надеждно разпознаване на реч

Изкуственият интелект среща асиметричния катализ: нов път за оптимизиране  
и откриване на катализатори

НOMER: Human Oriented autoMated machinE leaRning



Безкрайност в разсъжденията за данни и знания  
Методи на хипермрежите в метаобучението  
Дълбоки самоорганизиращи се невронни графики  
BonsAPPs  
Платформа за изкуствен интелект при поискване  
Robotics4EU - Роботика с и за обществото - насърчаване на широкото разпространение на роботиката в Европа  
XMANAI - Обясним изкуствен интелект за производство  
REGULAITE

### **Основни заключения**

Техният анализ дава следните отговори:

#### ***Най-често повтарящите се теми са:***

Дълбоко обучение: няколко проекта се фокусират върху разпознаване на изображения и реч, класификация на обекти, попълване на изображения, откриване и разпознаване на регистрационни номера и прогнозиране на пътнотранспортни произшествия с помощта на техники за дълбоко обучение.

Интелигентни системи: много проекти имат за цел разработването на интелигентни системи, като например автономни роботи за селското стопанство и животновъдството, GPS за соматосензорното пространство, интелигентни продукти и услуги, интелигентна автоматизация на железопътния транспорт, управление на работните процеси в облака и динамично управление на достъпа до спектъра за когнитивни комуникационни мрежи.

Машинно обучение: някои проекти са свързани с практическо обучение по машинно обучение, анализ на данни в бизнеса и разпределяне на крайни изчислителни ресурси за автономно шофиране.

Изкуствен интелект (ИИ): има няколко проекта, насочени към ИИ, като например изкуствен интелект в изследванията в областта на подологията, ИИ за езикови технологии и единна платформа за насърчаване на европейските академични и промишлени изследвания в областта на ИИ. За съжаление не е посочено по-подробно описание на действителните методи за ИИ.

Компютърно зрение: проектите, свързани с компютърното зрение, включват визуална инспекция на механични възли въз основа на сямски мрежи за 3D облаци от точки и класификация на видеоклипове с помощта на техники за дълбоко обучение.

Интернет на нещата и интелигентни сгради: някои проекти са свързани с разработването на интелигентни сгради, използващи интернет на нещата, ECVET обучение за оператори на интелигентни сгради, използващи интернет на нещата, и център за компетентност за интелигентни мехатронни, екологични и енергоспестяващи системи и технологии.

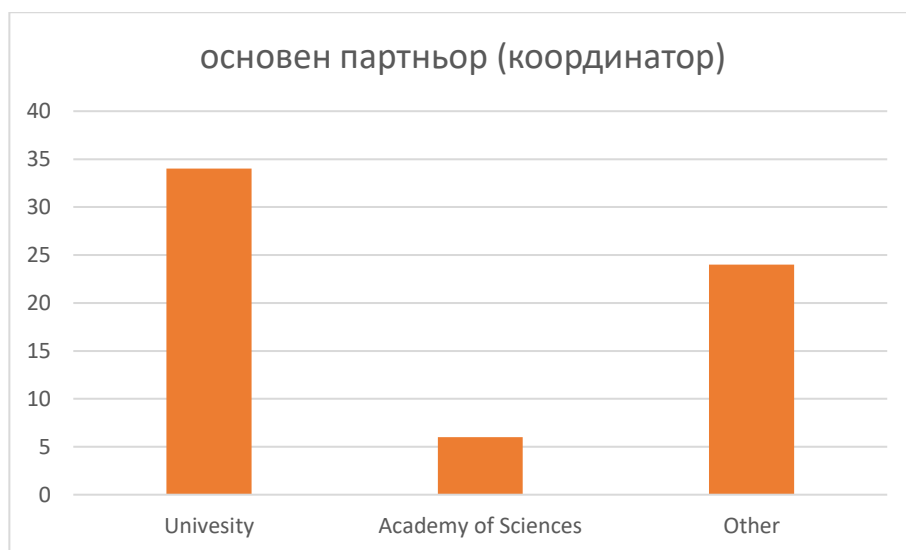
Разпознаване на реч: някои проекти са насочени към разпознаване на реч, като например приложения на дълбоки и рекурентни невронни мрежи в акустичното моделиране на речта и дълбоко извличане за стабилно разпознаване на реч.

Моделиране, базирано на агенти: един проект използва моделиране, базирано на агенти, за разпределение на спектъра в когнитивни радиомрежи.

Изчисления в облак: в някои проекти се използват изчисления в облак за управление на работните процеси в облака и анализ на влиянието на околната среда върху оборудването в енергетиката.

### 3.6. Кой е основният партньор (координатор) в тази научна програма? Име на фирма, община, държавна организация или научна организация, университет?

Шестият въпрос от проучването пита за името на главния координатор. Броят на 63-те въпросници беше разпределен, както следва: Университети 34, Академия на науките 6, Други 24. Резултатите са представени по-долу.



#### Описание на данните:

Според данните от проучването най-много координатори на проекти са осигурени от университети или факултети, следвани от различни институти и компании.

#### Обсъждане:

Тъй като анкетираните са от университети, логично е и главният координатор на повечето проекти да е от университетите, но резултатите може да са различни, когато отговорите са от компаниите.

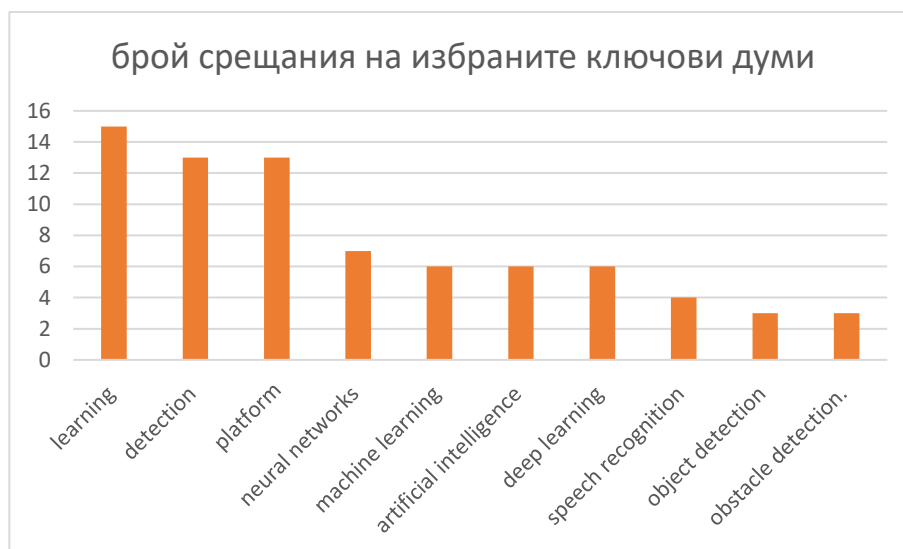
#### Основни заключения:

- Участващите компании бяха доста разнообразни, само Microsoft беше спомената повече пъти (3 пъти), а другите участващи компании варираха от Massachusetts General Hospital до FBI.

### 3.7. Цел на проекта

Седмият въпрос от проучването съдържа въпрос за целта на проекта. Целите на 63-те анкети са предоставени предимно на следните теми от броя на думите:

- 15 (1%) обучение
- 13 (1%) откриване
- 13 (1%) платформа
- 7 (2%) невронни мрежи
- 6 (2%) машинно обучение
- 6 (2%) изкуствен интелект
- 6 (2%) дълбоко обучение
- 4 (1%) разпознаване на реч
- 3 (1%) откриване на обекти
- 3 (1%) откриване на препятствия.



**Описание на данните:**

От подробното описание на целите, горепосочените ключови думи са най-често срещаните.

**Обсъждане:**

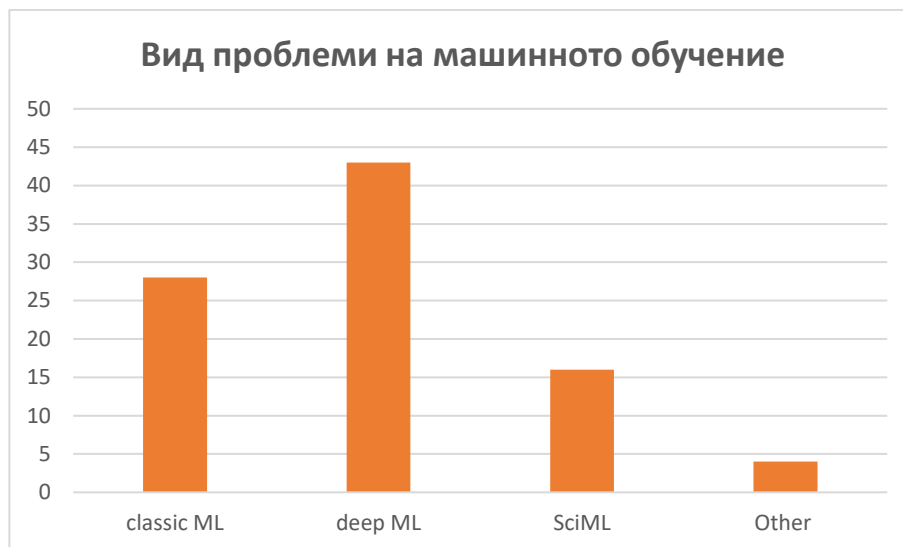
От методите най-често се използва дълбокото обучение, като популярните цели включват разпознаване на реч, откриване на обекти и препятствия.

**Основни заключения:**

- Много проекти се занимават с разработването на платформа за по-нататъшно използване, но повечето преки приложения включват машинно обучение, а именно дълбоки невронни мрежи, най-вече за проблеми, свързани с визуална обработка и проблеми на роботиката.

**3.8. Вид проблеми на машинното обучение**

Осмият въпрос от проучването се отнася до вида на проблемите, свързани с машинното обучение. Броят на 63-те анкети се разпределя, както следва: classic ML 28/59 (47,46%), deep ML 43/59 (72,88%), SciML 16/59 (27,12%), Other 4/59 (6,78%). Отговорът "Други" включваше 2 отговора без данни, 1 отговор "Обясним изкуствен интелект" и 1 отговор "Изкуствена невронна мрежа" (ANN). Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването 59 от 64 проекта включват машинно обучение.

**Обсъждане:**

Почти две трети от проектите използват дълбоко машинно обучение. Тъй като SciML може да включва и невронни мрежи, участието на невронните мрежи в проектите е още по-голямо.

**Основни заключения:**

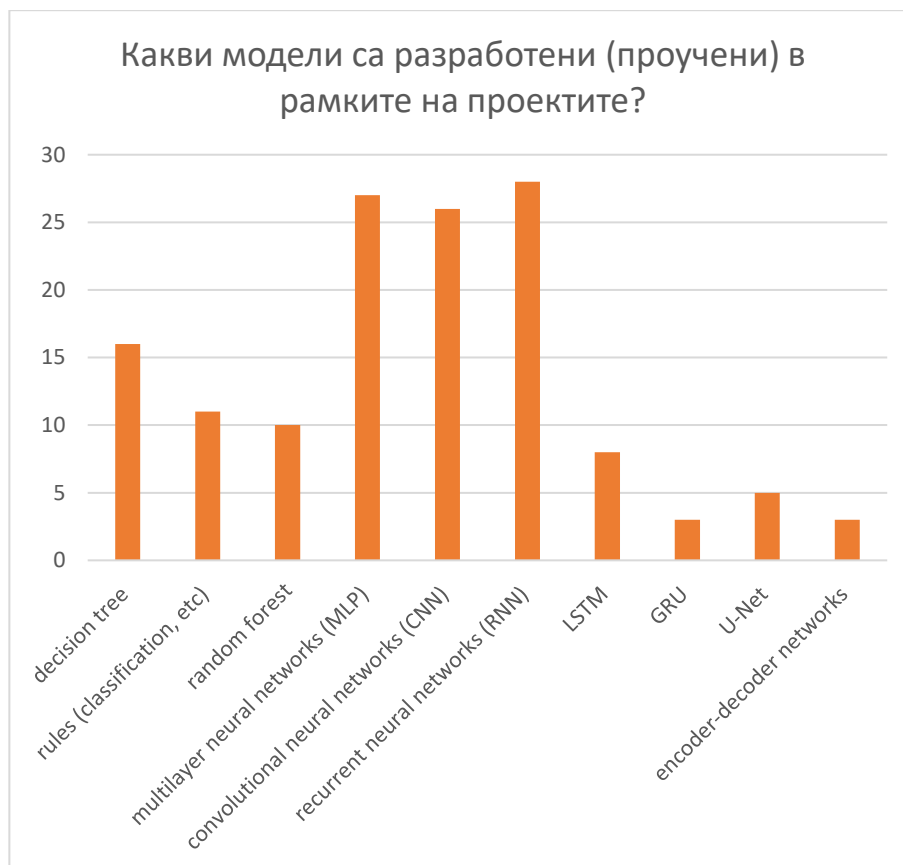
- В проектите преобладава машинното обучение, а именно дълбоките невронни мрежи.

**3.9. Какви модели са разработени (проучени) в рамките на проектите?**

Деветият въпрос от проучването е свързан с моделите. От общо 63 въпросника 53 съдържат следните методи за машинно обучение:

1. дърво на решенията 16 / 53 (30,19%)
2. правила (класификация, асоцииране и др.) 11 / 53 (20,75%)
3. случайна гора 10 / 53 (18,87%)
4. многослойни невронни мрежи (MLP) 27 / 53 (50,94%)
5. конволюционни невронни мрежи (CNN) 26 / 53 (49,06%)
6. рекурентни невронни мрежи (RNN) 28 / 53 (52,83%)

7. LSTM 8 / 53 (15.09%)
  8. ГРУ 3 / 53 (5.66%)
  9. U-Net 5 / 53 (9,43%)
  10. мрежи за кодиране и декодиране 3 / 53 (5,66%)
- Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от изследването 53 от 64-те проекта включват един от избраните методи за машинно обучение, като 37 от тях съдържат правила и решения, базирани на дървета, докато повечето съдържат някакъв вид мрежи, най-вече многослойни, конволюционни и рекурентни.

**Обсъждане:**

От цифрите става ясно, че в повечето проекти са използвани повече от два метода.

**Основни заключения:**

- Обикновено в проектите не се използва само един метод за машинно обучение.

### 3.10. Какви задачи от областта на МЛ са били решени (проучени) в резултат на проекта?

В десетия въпрос от проучването се задава въпрос за задачите на ML. От общо 63 въпросника 55 се отнасят до следните ML задачи:

1. регресия 20 / 55 (36,36%)
2. класиране 29 / 55 (52,73%)
3. клъстеризация 18 / 55 (32,73%)
4. надписи на изображения 6 / 55 (10,91%)
5. обработка на естествен език 15 / 55 (27,27%)
6. разпознаване на реч 12 / 55 (21,82%)
7. класификация на изображения 17 / 55 (30,91%)
8. сегментиране на изображения 12 / 55 (21,82%)
9. Други 9 / 55 (16,36%)

Другите включват откриване на обекти в изображения, проектиране под ръководството на изкуствен интелект и последващо експериментално валидиране, прогнозиране на траекторията на еволюция на поведенческия профил на потребителя с течение на времето, сензорен интерфейс, инсталиран както към роботизираната платформа, така и към пътните инфраструктури, аналогови кръстосани масиви позволяват енергийно ефективна обработка на синаптични сигнали с линейно мащабиране на размера на невронната мрежа, система за позициониране на тялото (BPS), класификация на 3D облаци от точки и два пъти N/A.

Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от изследването 55 от 64 проекта включват една от избраните задачи за машинно обучение, като в повечето случаи са включени повече от две задачи.

**Обсъждане:**

От цифрите става ясно, че в повечето проекти са използвани повече от два метода.

**Основни заключения:**

- Бяха решени задачи за класификация, регресия, клъстеризация, езикови задачи и задачи за изображения.

### 3.11. Начало на проекта

В единадесетия въпрос от проучването се задава въпрос за началото на проекта. От общо 63 въпросника 56 предоставиха тези данни:

Година	Брой проекти
2023	4
2022	12
2021	10
2020	6
2019	8
2018	5
2017	3
2016	2
2015	1
2014	1
2013	1
2012	1
2011	1

Резултатите са представени по-долу.

**Описание на данните:**

Според данните от проучването 46 от 56 проекта са започнали през последните 5 години.

**Обсъждане:**

Пректите от въпросници са сравнително нови.

**Основни заключения:**

- Във въпросниците бяха описани съответните нови проекти.

**3.12. Приключване на проекта**

В единадесетия въпрос от проучването се задава въпрос за края на проекта. От общо 63 въпросника 56 предоставиха тези данни:

Година	Брой проекти
2016	1
2018	1
2019	3
2020	2
2021	2
2022	12
2023	19
2024	3
2025	6
2026	3
2027	1
2028	1

Резултатите са представени по-долу.





**Описание на данните:**

Според данните от проучването 21 от 56 проекта вече са приключили.

**Обсъждане:**

Проектите от въпросниците в повечето случаи все още не са завършени.

**Основни заключения:**

- Въпросниците описваха предимно все още действащи проекти.

**3.13. Хипервръзка към организацията**

От общо 63 въпросника 51 предоставиха хипервръзка към организацията.

**3. 14. Хипервръзка към проекта**

От общо 63 въпросника 54 предоставиха хипервръзка към проекта.

**3. 15. Постигнати резултати от проекта**

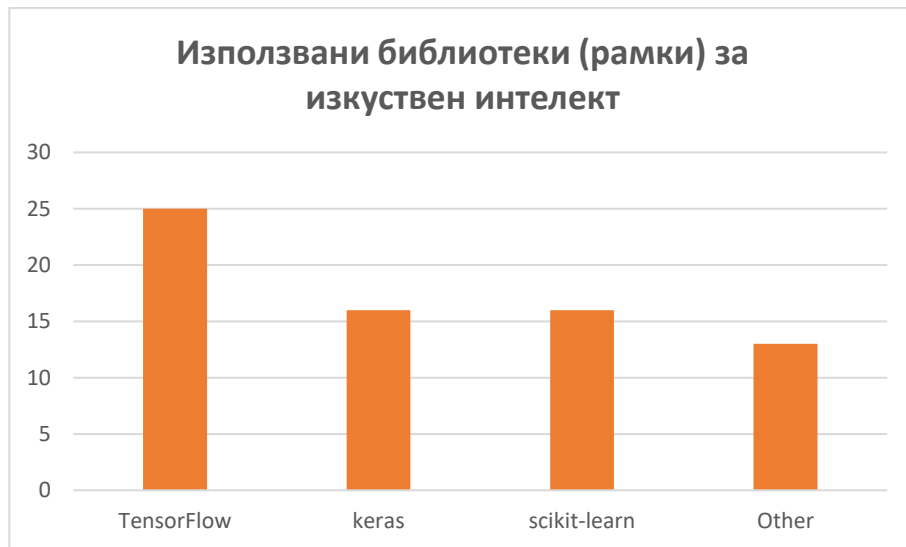
От общо 63 въпросника 52 предоставиха описания на постигнатите резултати. Тъй като обаче повечето от проектите все още не бяха приключили, постигнатите резултати включваха предимно публикувани документи или описания на подобрения. Не е споменат нито един патент или работещо решение на индустриално ниво.

**3.16. Използвани библиотеки (рамки) за изкуствен интелект**

Шестнадесетият въпрос от проучването пита за използваните библиотеки за изкуствен интелект. От общо 63 анкетирани 48 са дали отговор: TensorFlow 25 / 48 (52,08%), keras16 / 48 (33,33%), scikit-learn16 / 48 (33,33%), други 13 / 48 (27,08%). В Other участваха 4 пъти CUDA, веднъж Pytorch,

библиотеката с отворен код за компютърно зрение (OpenCV) и open3D, и 6 пъти N/A.

Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването TensorFlow е най-популярен.

**Обсъждане:**

От 48-те отговора 42 използват отворен софтуер, а останалите не са посочени.

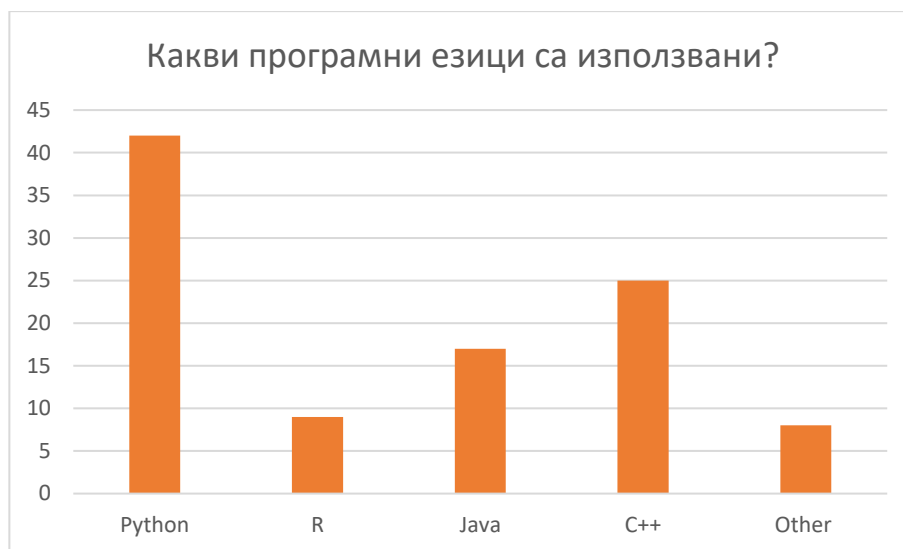
**Основни заключения:**

- В повечето случаи се използват отворени софтуерни библиотеки.

**3.17. Какви програмни езици са използвани?**

В 17-ия въпрос на проучването се задава въпрос за използваните езици за програмиране. От общо 63 анкетиращи 52 са дали отговор: Python 42 / 52 (80,77%), R 9 / 52 (17,31%), Java 17 / 52 (32,69%), C++ 25 / 52 (48,08%), Други 8 / 52 (15,38%). Другите включваха JavaScript, JSON, C, LabView G, ROS и 3 x N/A.

Резултатите са представени по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването най-популярен е Python, следван от C++.

**Обсъждане:**

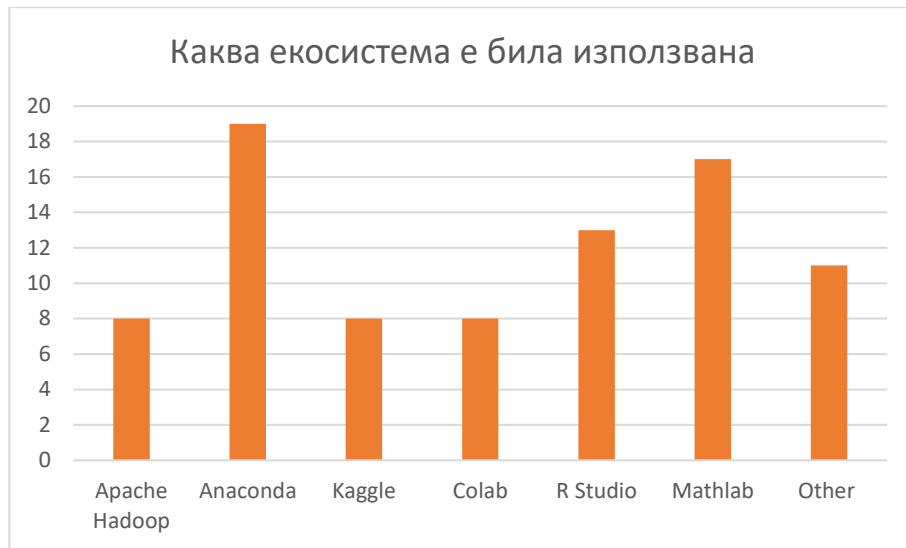
От 52 отговора 42 използваха Python, но в много случаи бяха използвани повече от един език.

**Основни заключения:**

- Най-популярният език е Python.

**3.18. Каква екосистема е използвана?**

В 18-ия въпрос на проучването се задава въпрос за използваната екосистема. От общо 63 анкетиращи 49 са дали отговор: Apache Hadoop 8 / 49 (16,33%), Anaconda 19 / 49 (38,78%), Kaggle 8 / 49 (16,33%), Colab 8 / 49 (16,33%), R Studio 13 / 49 (26,53%), Matlab 17 / 49 (34,69%), Other 11 / 49 (22,45%). Другите включваха Node-RED, CUDA, OpenModelica, LabView, 2x ROS, 5 x N/A. Резултатите са представени по-долу.

**Описание на данните:**

Според данните от проучването най-популярна е Anaconda, следвана от Matlab.

**Обсъждане:**

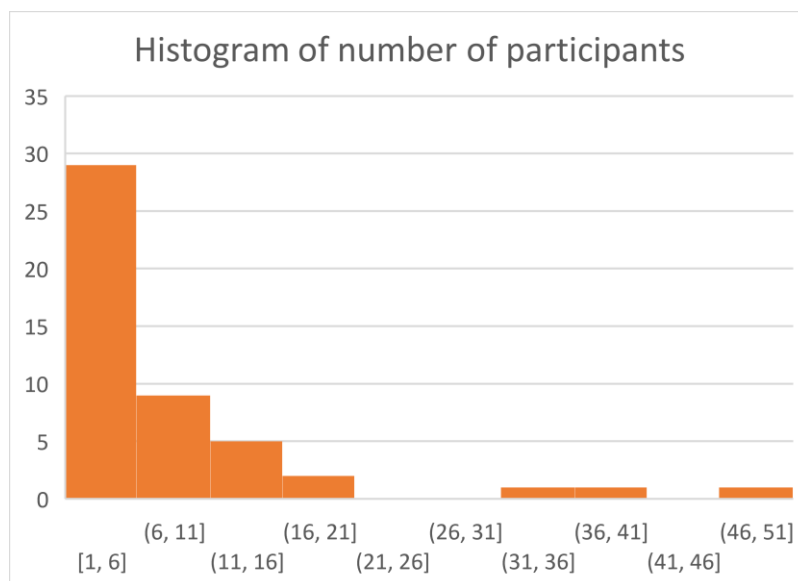
От 49-те отговора 19 използваха Anaconda, но в много случаи беше използвана повече от една екосистема.

**Основни заключения:**

- Anaconda е най-популярната.

**3.19. Брой участници в проекта**

В 19-ия въпрос на проучването се задава въпрос за броя на участниците. От общо 63 анкетиращи 48 са дали отговор. Хистограмата е представена по-долу.



**Описание на данните:**

Според данните от проучването в повечето проекти участват 1-6 души.

**Обсъждане:**

Малките проекти са най-популярни.

**Основни заключения:**

- В 10 от проектите има само един участник, а в един проект има 50 участници.

**20. Имена и връзка за всеки партньор в проекта**

От общо 63 въпросника 46 предоставиха имената и връзките на партньорите.

**21. GDPR:** С попълването и изпращането на този формуляр потвърждавате, че сте навършили 18 години, и се съгласявате предоставените от Вас лични данни (имейл) чрез формуляра да бъдат обработвани във връзка с целите на проект 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" (FAAI) по програма "Еразъм+". \*

От 63-те въпросника всички бяха одобрени.

**4. Заключение**

В сферата на изкуствения интелект е изключително важно да се анализират компетенциите, твърдите и меките умения, които студентите трябва да притежават, за да успеят в тази бързо развиваща се индустрия. Един от важните аспекти на този анализ е съдържанието на учебните модули, които следва да бъдат разработени така, че да

отразяват най-значимите области на машинното обучение, които в момента се търсят на пазара на труда.

Въз основа на направения анализ на въпросниците за проектите е очевидно, че значителна част от съдържанието на обучението по изкуствен интелект трябва да бъде посветена на теми, свързани с обучението на дълбоки невронни мрежи. Ето защо преподавателите следва да отделят около половината от съдържанието на курса за тази област, за да гарантират, че студентите имат солидни познания за този критичен аспект на машинното обучение.

Освен това проектите бяха силно фокусирани върху проблеми, свързани с машинното обучение, особено в областта на обработката на изображения, класификацията, регресията, клъстеризацията и обработката на естествен език. По този начин студентите трябва да се ориентират към тези области, за да се гарантира, че са снабдени с необходимите умения за справяне с реалните предизвикателства в индустрията.

Заслужава да се отбележи също така, че в проектите не се споменават представяне на знания и разсъждения, стратегии за планиране и търсене, експертни системи и размита логика. Ето защо преподавателите не трябва да отделят много време за представяне на тези области на студентите, а приложенията им трябва да бъдат сведени до минимум в съдържанието на курса.

Освен това библиотеките за изкуствен интелект, използвани в проектите, са предимно с отворен код, включително TensorFlow, Keras, scikit-learn и CUDA. Следователно учениците не трябва да бъдат насърчавани да използват в своите проекти или упражнения бизнес решения с близък код, като например IBM. Изключително важно е да се подчертае, че понастоящем решенията с отворен код доминират в областта на ИИ и студентите следва да бъдат обучени да ги използват ефективно.

И накрая, от съществено значение е да се избере подходящ език за програмиране за обучението на учениците, а Python е най-подходящият език за тази цел. Python е изключително гъвкав език с широк набор от библиотеки и инструменти, които го правят идеален избор за разработване на приложения за изкуствен интелект. Ето защо преподавателите трябва да дадат приоритет на преподаването на Python и да гарантират, че студентите имат солидна основа на този език, преди да пристъпят към по-напреднали теми в областта на ИИ.

В заключение, компетенциите, твърдите и меките умения, необходими за успех в индустрията на изкуствения интелект, непрекъснато се развиват. Отговорност на преподавателите е да анализират настоящите тенденции и изисквания в индустрията и да разработват курсове, които да предоставят на учениците необходимите умения за успех в тази област. Чрез приоритизиране на модулите за обучение в дълбоки невронни мрежи, задачите за машинно обучение, решенията с отворен код и езика за програмиране Python учениците могат да получат умения за справяне с реалните предизвикателства в индустрията на ИИ.