



Co-funded by  
the European Union

FAAI:

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

01.09.2022 – 31.08.2024

Изследване 1:  
Съществуващи курсове за  
обучение в областта на  
приложния ИИ:  
**the state-of-the-art analysis for  
WP2**





**Co-funded by  
the European Union**

---

Създаването на този документ стана възможно благодарение на подкрепата на проекта ERASMUS+: The Future is in Applied Artificial Intelligence (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са само на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или Националната агенция (НА). Нито Европейският съюз, нито НА могат да носят отговорност за тях



**Date**

15.09.2021

**Places of the development of the result**

University of Bielsko-Biala, Bielsko-Biala, Poland

University of Library Studies and Information Technologies, Sofia, Bulgaria

University of Nis, Serbia

University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava, Slovakia

University of Montenegro, Montenegro

**Резюме:** Въпросник, който е предмет на този документ, е част от изследването във връзка с целите на проект 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 „The Future is in Applied Artificial Intelligence“ (FAAI) по програма Еразъм+. Проектът има за цел да обедини университети и бизнеса и да предостави иновативни решения за развитието на AI експерти. Въпросите в това проучване имат за цел да изследват нуждите и очакванията на бизнес организациите да предложат обучение на специалисти в областта на приложния ИИ. Тази статия представя кратък преглед на предлаганите курсове за обучение по Приложен ИИ и ги описва. Въпреки съществуващите предлагани курсове за обучение, съществува необходимост от обобщаване и извеждане на информация по теми, изисквани и обхванати в рамките на курсовете за обучение в областта на ИИ. Сайт на проекта: <http://faai.ath.edu.pl/0>.

**Ключови думи:** applied AI, training courses

### 1. Въведение

Изкуственият интелект и автоматизацията вероятно ще бъдат възприети от още повече компании за подобряване на ефективността и производителността. Тези технологии могат да се използват за автоматизиране на повтарящи се задачи, обработка на големи количества данни и правене на по-точни прогнози. Това ще има допълнителна полза освобождава ресурс на служителите да се съсредоточат върху по-сложни и творчески задачи.

По-специално, очакваме да видим увеличаване на използването на AI в процеса на наемане, като намиране на кандидати и проверка на автобиографии. AI също показва успех в премахването на пристрастията от процеса на наемане и подобряването на вземането на решения от специалисти по човешки ресурси и мениджъри по наемане. AI може да се използва за анализиране на данни и идентифициране на модели, като помага на мениджърите и служителите да вземат по-информирани решения.

Това проучване е проведено в контекста на проект №. 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359, озаглавен „Бъдещето е в приложния изкуствен интелект“. Отговорите бяха получени чрез търсене и анализ на офертите за работа в областта на изкуствения интелект. Въпросникът беше извършен онлайн с помощта на инструментите на google forms.

Поради различните формати и спецификация на рекламната информация във всеки отделен случай данните са събрани от учени въз основа на търсене по фраза.

За да се получи широк набор от данни, бяха предложени полета за въпроси с множество възможности за избор, с допълнителни отворени полета за въпроси, за да се преодолеят недостатъците на предложенията за стеснен отговор. Анкетата съдържа както отворени, така и затворени въпроси. За да бъде процесът на събиране на данни безпристрастен, не е добавена допълнителна препоръка. През това време не са докладвани събития, които биха могли да повлияят на резултата.

Офертите за работа са избрани на случаен принцип от сайтовете за реклами. Уеб сайтовете бяха избрани въз основа на популярност и брой препратки.

Данните от изследването са представени в количествена форма. Данните бяха обобщени в категорията въз основа на синтактичен анализ, т.е. разликата във

формата, а не значението. Отворените описания бяха анализирани с помощта на лентови диаграми на честотите на думите, облаци от думи и асоциирани думи. Въпросите в това изследване имат за цел да проучат нуждите и очакванията на бизнес организациите и да създадат профил на специалист в областта на изкуствения интелект. Въпреки директното проучване на работодателите, това проучване позволява да се получи допълнителна информация за специфични умения за профила на експертите по ИИ и конкретни възможности за работа.

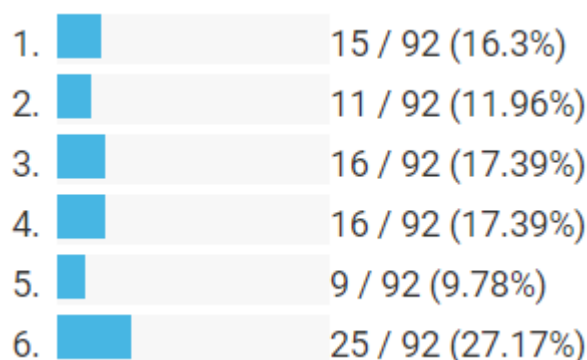
## 2. Събиране и анализ на данни

Данните са събрани от учени от пет партньорски институции. Общо 92 въпросника бяха събрани от 10 изследователи. По-точно, 16 въпросника бяха получени от пазара в Полша, 29 въпросника от пазара в България, 16 от пазара в Сърбия, 16 от пазара в Словакия и 15 от пазара в Черна гора.

## 3. Резултати

### 3.1. Държава, в която се провежда обучението

Първият въпрос е коя е държавата, в която се организира обучението. Възможните отговори бяха следните: 1 - Полша, 2 - България, 3 - Сърбия, 4 - Словакия, 5 - Черна гора, 6 - Друго, под което можеше изрично да се посочи неизброената преди това държава. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 1.



#### Описание на данните:

Според данните от проучването курсовете за обучение се предлагат в Полша, България, Сърбия, Словакия, Черна гора, но и в други страни. Това са следните: Англия, Германия, Румъния, Македония, Унгария, Шотландия и Словения.

Въпреки това, всички оферти се провеждат в зоната на ЕС и Обединеното кралство.

**Дискусия:**

Проучването показва, че в много страни има голямо разнообразие от курсове, свързани с изкуствения интелект и свързаните с него области. Тази ситуация е очаквана, като се има предвид, че изкуственият интелект заема много голяма изследователска и практическа общност за дълъг период от време.

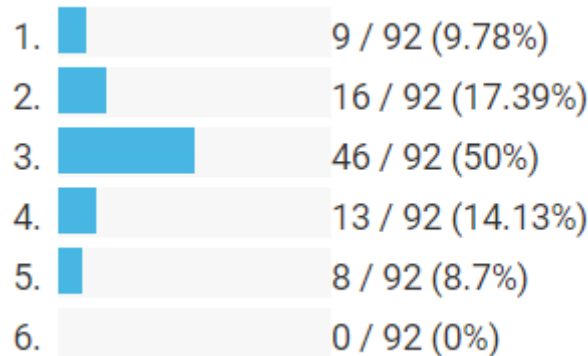
**Основни изводи:**

- Въпреки съществуването на други курсове, съществува съществена необходимост от уникални курсове, които ще позволят обучение, базирано на компетентност в областта на изкуствения интелект.
- Уникалният дизайн на курса в съответствие с рамка, базирана на компетентности, ще определи ясни стандарти, които трябва да бъдат постигнати от курсовете за обучение по изкуствен интелект.

**3.2. Вид на курса**

**Описание на данните:**

Вторият въпрос е свързан с конкретния вид курс. Възможните отговори бяха следните: 1 - курс в академията, 2 - програма за бакалавърска степен, 3 - програма за магистърска степен, 4 - курс за обучение, 5 - кратък курс, 6 - програма за обмен. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 2.



**Дискусия:**

Предишните резултати ясно показват, че по-голямата част от курсовете, свързани с изкуствения интелект, са разположени в магистърските програми. Заедно с бакалавърското обучение и академичните курсове тези три вида заемат повече от 3/4 от всички курсове. Има около 14% от курсовете, които могат да се считат за курсове за обучение.

**Основни изводи:**

- По-голямата част от курсовете, свързани с изкуствения интелект, са свързани с университетската и академичната общност, което показва

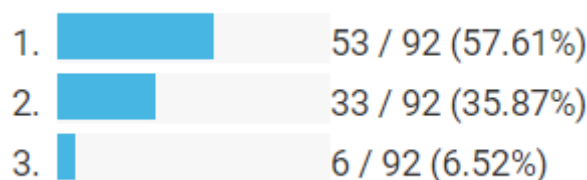
огромно пространство за проектиране и прилагане на курсове за обучение, които ще бъдат доминиращо ориентирани към приложния изкуствен интелект.

- Уникалният дизайн на курса в съответствие с рамка, базирана на компетентности, ще определи ясни стандарти, които трябва да бъдат постигнати от курсовете за обучение по изкуствен интелект, особено в реални приложения.

### 3.3. Ниво на курса

#### Описание на данните:

Третият въпрос е свързан с нивото на предложения курс. Възможните отговори бяха както следва: 1 - Напреднал, 2 - Начинаещ, 3 - Друго, при което беше възможно изрично да се посочи нивото, което не е изброено преди това. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 3.



#### Дискусия:

Предишните резултати показват, че недвусмислено мнозинството са курсове за напреднали. Около  $\frac{1}{3}$  са курсове за начинаещи. Някои категории под Други, които се появяват в отговорите, са: междинни, онлайн кратки курсове, 5-та година обучение по компютърни науки, 4-та година обучение по компютърни науки, за професионалисти в управлението и начинаещи с познания по програмиране.

#### Основни заключения:

- Предишни данни доказват, че съществува място за курсове за обучение, посветени на приложния изкуствен интелект.
- Уникалният дизайн на курса според рамка, базирана на компетентности, ще определи ясни стандарти, които трябва да бъдат постигнати от всеки курс за обучение по изкуствен интелект.

### 3.4. Име на обучителния курс/дисциплина

#### Описание на данните:

Този въпрос е свързан с името на курса за обучение. Отговорите във въпросника са както следва: МАГИСТЪРСКА ПРОГРАМА ЗА ИНЖЕНЕР НА ИИ В

сътрудничество с IBM, Приложен изкуствен интелект и потребителско изживяване, Изкуствен интелект, Изкуствен интелект - съвременен подход, Изкуствен интелект и компютърен интелект, Изкуствен интелект и анализ на данни, Изкуствен интелект и Разпределени изчисления, ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И РОБОТИКА, Код на изкуствения интелект: 17840, Методи на изкуствения интелект, бакалавърска степен Приложен изкуствен интелект, Основи на изкуствения интелект, Големи данни и изкуствен интелект, Магистърски курс по компютърни науки – специализация по изкуствен интелект, CS 181: Машина учене ( 2023), CS 182, Харвард, Data Science, AI & Digital Business, Източноевропейско лятно училище за машинно обучение, EITCA/AI Sztuczna Inteligencja, Елементи на AI Embedded машинно обучение, групов изкуствен интелект, IBM магистър по изкуствен интелект, подобряване на дълбоките невронни мрежи : Настройка на хиперпараметри, Регулиране и оптимизиране, Индустриален системен софтуер, Въведение в изкуствения интелект / Data Science, Курс онлайн - Akademia Sztucznej Inteligencji Машинен интелект и роботика, Машинно обучение, Математически методи на изкуствения интелект, магистър по ПРИЛОЖЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ, Следдипломна диплома по изкуствен интелект, Обработка на мултимедийно съдържание, Неконтролирано обучение, Препоръчители, Подсилващо обучение, Системи штучного интелекту. Системи машинного навчання, Системи штучного інтелекту.

#### **Дискусия:**

Предишният списък съдържа 92 имена на курсове, свързани с изкуствения интелект и свързаните с него области. Анализирайки списъка стана ясно, че само няколко от тях всъщност са свързани с приложен изкуствен интелект и/или реализирани в консорциум с някоя уважавана компания. Добър пример е курсът AI ENGINEER MASTER'S PROGRAM, който се изпълнява в сътрудничество с IBM.

#### **Основни заключения:**

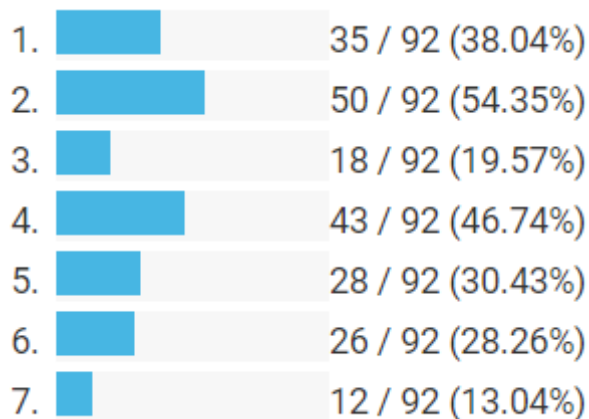
- Има голямо разнообразие от курсове, свързани с изкуствения интелект и свързани области, но анализирайки ги можем да заключим, че само някои от тях са тясно свързани с възможните области и области на приложение.
- Има по-малко от 1% курсове, които са организирани в сътрудничество с уважавани компании, признати за внедряване на изкуствен интелект или подобни концепции в реални случаи на употреба.
- Няма курс на обучение, базиран на парадигма за обучение, базирана на компетентности.

### **3.5. Входно ниво за курса – изисквания за записване**

#### **Описание на данните:**

Този въпрос разглежда важен аспект на всеки курс, а именно какво е необходимото ниво на кандидатите, за да присъстват и успешно да завършат програмата на курса. Възможните отговори бяха следните: 1 - основни познания по статистика, 2 - основни познания по програмиране (Python, R), 3 - основни познания по извличане на данни, 4 - основни познания по алгоритми, 5 -

математическо моделиране, 6 - Без предишен опит е задължително, 7 - Друго, при което е възможно изрично да се посочи нивото, което не е изброено преди това. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 5.



#### Дискусия:

Интересно е да се отбележи, че повече от ясното множество от курсовете се изискват за показване да имате познания по програмиране в Python или R и познания по алгоритми. Други категории, като познания по статистика и математическо моделиране, също се отбелязват в значителен брой курсове. И накрая, струва си да се каже, че около  $\frac{1}{4}$  от всички курсове могат да бъдат посещавани без напълно опит и/или знания.

#### Основни заключения:

- Очевидно е, че може да се очаква да се изискват специфични знания, за да се посещават курсове за обучение в областта на приложния изкуствен интелект.
- Изискванията за записване трябва да бъдат определени по отношение на методологията за обучение, базирана на компетентности.

### 3.6. Теми, включени в курса

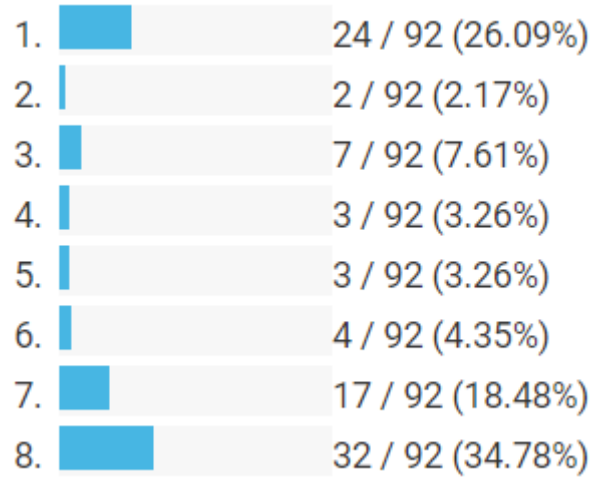
#### Описание на данните:

Този въпрос разглежда много важен въпрос при проектирането на курсове за изкуствен интелект, особено в приложна област и с парадигма за обучение, базирана на компетентности. Според въпросника темите могат да бъдат класифицирани както следва: 1 - Общи, 2 - Представяне на знания и разсъждения – основани на логика, 3 - Представяне на знания и разсъждения – базирани на вероятности, 4 - Планиране и стратегии за търсене, 5 - Учене под надзор, 6 - Неконтролирано обучение, 7 - Смесени методи, 8 - Задълбочено обучение. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 6.



## Existing Training Courses in the Field of Applied AI

---



### Дискусия:

Предишните резултати показват, че повечето теми са класифицирани като задълбочено обучение (35%) и смесени методи (18%). Общите теми също са значително застъпени, около 26%. Сред останалите теми си струва да се спомене вероятно базирано разсъждение.

### Основни изводи:

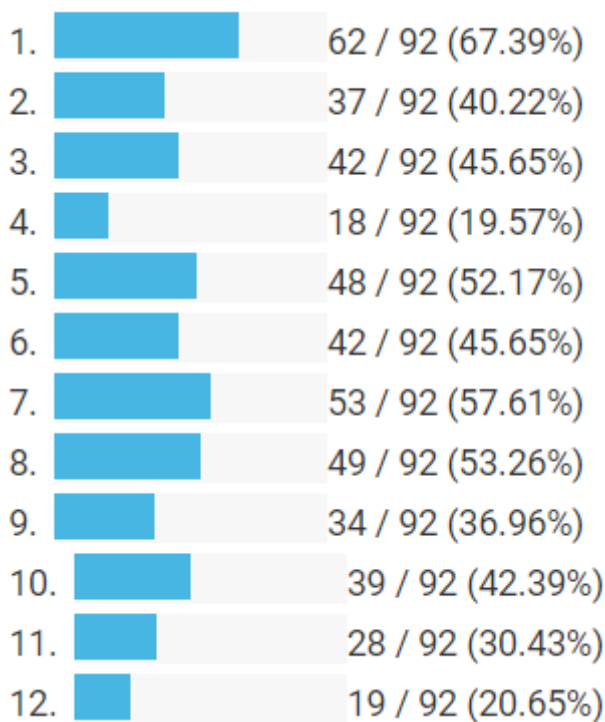
- Предложените теми в анализирания курс са със силно небалансирано разпределение. Въпреки факта, че това може да бъде по някакъв начин очаквано и/или обяснимо, курсовете за обучение в областта на приложния изкуствен интелект трябва да бъдат подготвени и изпълнени по много внимателен начин, за да включват еднакво всички предложени теми, особено в контекста на компетентността базирана методология на обучение.
- Уникалният дизайн на курса според рамка, базирана на компетентности, ще определи набор от теми, които трябва да бъдат обхванати от всеки курс за обучение по изкуствен интелект.

### 3.7. Какви компетенции трябва да бъдат обхванати от курса

#### Описание на данните:

Този въпрос е свързан с една от най-важните концепции в рамката за обучение, базирана на компетентности. Списъкът с определени компетенции е както следва: 1 - Опишете основните области на ИИ, както и контексти, в които могат да се прилагат методите на ИИ, 2 - Представяне на информация в логически формализъм и прилагане на подходящи методи за разсъждение, 3 - Представяне на информация във вероятностен формализъм и прилагане на подходящи методи за разсъждение, 4 - Бъдете наясно с широкия диапазон от етични съображения около AI системите, както и механизмите за смекчаване на проблемите, 5 - Разпознавайте обхвата и полезността на методите за машинно обучение, 6 - Сравнявайте и контрастирайте методите за машинно обучение, 7 - Изберете

подходящи (класове) методи за машинно обучение за конкретни проблеми, 8 - Използвайте подходящи методологии за обучение и тестване, когато внедрявате алгоритми за машинно обучение, 9 - Обяснете методите за смекчаване на ефектите от прекомерното приспособяване и проклятието на размерността в контекста на алгоритмите за машинно обучение, 10 - Идентифициране на подходящ показател за ефективност за оценка на алгоритми/инструменти за машинно обучение за даден проблем, 11 - Разпознаване на проблеми, свързани с алгоритмични отклонения и отклонения в данните, както и поверителността и целостта на данните, 12 - Обсъждане на възможните ефекти -- и двете положителни и отрицателни -- на решения, произтичащи от заключения на машинно обучение. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 7.



#### Дискусия:

Предишните резултати показват, че според този въпросник най-важните компетенции са: Опишете основните области на AI, както и контексти, в които могат да се прилагат методи на AI, Изберете подходящи (класове) методи за машинно обучение за конкретни проблеми, Използвайте подходящо обучение и методологии за тестване при внедряване на алгоритми за машинно обучение, Разпознаване на обхвата и полезността на методите за машинно обучение, Сравняване и контрастиране на методите за машинно обучение. Струва си да се споменат следните компетенции: Идентифициране на подходяща метрика на ефективността за оценка на алгоритми/инструменти за машинно обучение за

даден проблем, Представяне на информация в логически формализъм и прилагане на подходящи методи за разсъждение, Обяснение на методи за смекчаване на ефектите от пренастройването и проклятието на размерността в контекста на алгоритмите за машинно обучение.

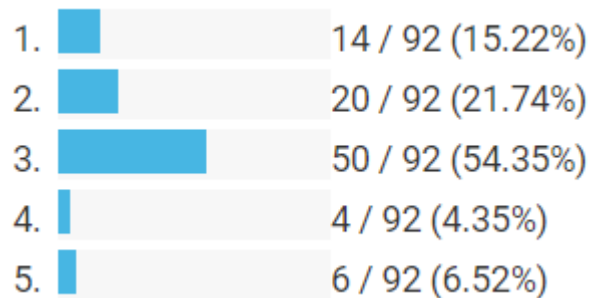
**Основни заключения:**

- Уникалният дизайн на курса според рамка, базирана на компетентности, ще определи набор от основни компетенции и умения, които трябва да бъдат постигнати чрез завършване на всеки курс за обучение по изкуствен интелект.
- Много е важно ясно да се посочи наборът от компетенции и умения, които участниците трябва да постигнат в курсовете за обучение, свързани с областта на приложния изкуствен интелект. Тези резултати могат да бъдат полезни индикатори.

**3.8. Очаквани резултати**

**Описание на данните:**

В този въпрос се разглеждат очакваните резултати от курса. Възможните отговори са следните: 1 - Професионален сертификат, 2 - Бакалавърска степен, 3 - Магистърска степен, 4 - Няма сертификат, 5 - Друго, при което е възможно изрично да се посочи нивото, което не е изброено по-рано. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 8.



**Дискусия:**

Най-очакваните резултати са магистърските и бакалавърските степени. Тези две категории заемат над  $\frac{3}{4}$  всички отговори. Разбира се, с уважаван процент Професионален сертификат като очакван резултат от курса е налице. Сред категория Други също има интересни предложения: сертификат за онлайн курс, част от магистърска/бакалавърска степен.

**Основни изводи:**

- Много е важно ясно да се дефинира какво може да очаква един участник, когато евентуално завърши курс на обучение, свързан с областта на приложния изкуствен интелект. Предишните резултати могат да се използват като значими индикатори.
- Уникалният дизайн на курса според рамка, базирана на компетенциите, ще дефинира точно очакваните резултати не само по отношение на

дипломната степен, но също така и в дефинирането на списък от компетенции и съответните умения.

### 3.9. Форма за оценка на знанията

#### Описание на данните:

Този въпрос разглежда процедурите за оценка на знанията по време на курса на обучение, свързан с областта на приложния изкуствен интелект. Това поле беше свободно за попълване. Най-честите отговори са следните: Комбинация от изпити, курсова работа и практически упражнения, писмен и/или устен изпит, практически проект.

#### Дискусия:

Резултатите от тази част на анализа трябва да посочат кои са най-подходящите процедури за оценка на знанията или комбинация от такива процедури за оценка в курсовете за обучение, свързани с приложената област на изкуствения интелект.

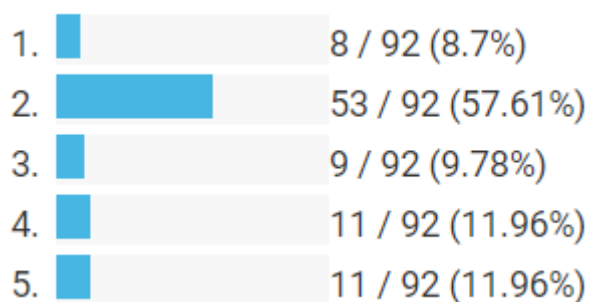
#### Основни изводи:

- Дизайнът на курса за обучение в съответствие с рамка, базирана на компетенциите, трябва точно да дефинира процедурите за оценяване по отношение на списък от компетенции и съответните умения, които се очаква да бъдат постигнати от курса.
- Процедурите за оценка на знанията трябва да бъдат компромис между парадигмата на учене, базирана на компетентност, и традиционните подходи.

### 3.10. Duration of training

#### Data description:

Training duration is considered in this question. Possible answers are as follows: 1 - less than 1 month, 2 - 1-6 months, 3 - 6-12 months, 4 - 12-24 months, 5 - more than 24 months. Histogram obtained from the raw data is presented in Figure 9.



**Дискусия:**

The distribution of answers from the previous question should indicate the duration of a training course in the field of applied artificial intelligence. It is obvious that the final decision can be found between duration between 1 and 6 months.

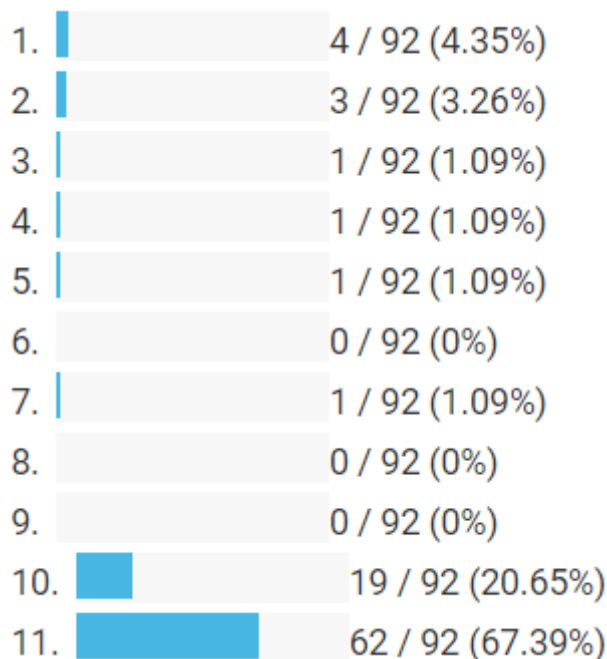
**Основни заключения:**

- Продължителността на курса на обучение трябва да бъде внимателно обмислена и определена по отношение на очакваните резултати и компетенции, които трябва да бъдат постигнати по време на курса. Предишните резултати могат да служат като полезни индикатори

**3. 11. Цена (в евро)**

**Описание на данните:**

Последният въпрос е каква е цената на предложения курс на обучение. Възможните отговори бяха следните: 1 - < 100, 2 - 100-250, 3 - 250-500, 4 - 500-750, 5 - 750-1000, 6 - 1000-1250, 7 - 1250-1500, 8 - 1500 -1750, 9 - 1750-2000, 10 - > 2000, 11 - Не е наличен. Хистограмата, получена от необработените данни, е представена на фигура 10.



**Дискусия:**

Проучването показва, че цената над 2000 евро заема около 20% от всички отговори. Струва си да се спомене, че отговорът Не е наличен получава повече от 2/3 всички отговори. Това може да се дължи на липса на достатъчно информация и новост на курса за обучение в областта на приложния изкуствен интелект.

**Основни заключения:**

- Въпреки съществуването на други курсове, съществува съществена необходимост от уникални курсове, които ще позволят обучение, базирано на компетентност в областта на изкуствения интелект.
- Уникалният дизайн на курса според рамка, базирана на компетентности, ще определи по-ясни стандарти по отношение на оценката на цената на такива курсове.

**4. Заключение**

Въз основа на анализа на най-съвременното състояние е очевидно, че има многобройни курсове за обучение в областта на приложния ИИ, всеки със своите силни и слаби страни. Въпреки това парадигмите за обучение, базирани на компетентности, изглеждат особено ефективни при развиването на практическите умения и подготовката на хората за приложения на ИИ в реалния свят. Тези курсове се фокусират върху придобиването на специфични компетенции и предлагат практическо обучение с проблеми от реалния свят, което позволява на обучаемите да развият необходимите умения и знания, за да станат успешни практикуващи AI.

Като цяло е от съществено значение да изберете курсове за обучение, които са в съответствие с вашите специфични нужди и цели, и също така да вземат предвид най-новите постижения в областта. Чрез избора на обучителен курс, базиран на компетентности, обучаемите могат да гарантират, че са оборудвани с практическите умения и знания, необходими за постигане на отлични резултати в областта на приложния изкуствен интелект.

Важно е курсовете за обучение да са в крак с най-новите постижения в областта, за да останат подходящи и ефективни.

Обучаемите трябва също така да търсят курсове за обучение, които предлагат възможности за работа в мрежа и сътрудничество с други професионалисти в областта.

Работодателите могат да се възползват от инвестирането в обучението и развитието на своите служители в приложен AI, тъй като това може да доведе до подобрена производителност и иновации. Като цяло изборът на обучителен

## Existing Training Courses in the Field of Applied AI

---

курс, базиран на компетентности, е полезна инвестиция за хора, които искат да развият своите умения и знания в областта на приложния изкуствен интелект.

### REFERENCES

1. "AI for Everyone" by Andrew Ng
2. "Applied AI Course"
3. "Artificial Intelligence for Business" by Columbia University
4. "Competency-based AI Education" by the European AI Alliance
5. "AI for Leaders" by Harvard Business School
6. "Deep Learning Specialization" by Andrew Ng
7. "Applied Artificial Intelligence Professional Certificate" by Microsoft
8. "AI Ethics: Global Perspectives" by the University of Helsinki
9. "AI for Medical Diagnosis" by deeplearning.ai
10. "Introduction to Deep Learning" by the National Tsing Hua University