



Algorytmy Sztucznej Inteligencji (AI). Implementacja w języku Python

Numer usługi 2026/03/16/7733/3410560

3 567,00 PLN brutto
2 900,00 PLN netto
111,47 PLN brutto/h
90,63 PLN netto/h
183,33 PLN cena rynkowa ⓘ

Comarch SA

★★★★☆ 4,5 / 5

1 286 ocen

📄 Usługa szkoleniowa

📺 zdalna w czasie rzeczywistym

🕒 32:00 h

📅 04.08.2026 do 07.08.2026

Informacje podstawowe

Kategoria

Informatyka i telekomunikacja / Aplikacje biznesowe

Identyfikatory projektów

Małopolski Pociąg do kariery, Zachodniopomorskie Bony Szkoleniowe, Kierunek - Rozwój, Regionalny Fundusz Szkoleniowy II

Profil uczestników

Szkolenie Implementacja algorytmów AI w Python przeznaczone jest dla programistów języka Python, którzy chcą poszerzyć swoją wiedzę o zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji w implementacji języka Python oraz umiejętność programowania wybranych struktur za pomocą bibliotek Pythona.

Przygotowanie uczestników

Uczestnik powinien posiadać wiedzę i doświadczenie w programowaniu w języku Python na poziomie średniozaawansowanym (zakres kursu podstawowego i warsztatów średniozaawansowanych).

Czas trwania kursu wynosi 32 godziny lekcyjne, godzina lekcyjna to 45 minut.

Usługa jest dedykowana dla uczestników projektu Małopolski pociąg do kariery.

Usługa również adresowana dla uczestników projektu Małopolskie Bony rozwojowe Plus" i "Małopolski Pociąg do Kariery"

"Usługa adresowana również dla Uczestników Projektu Kierunek – Rozwój"

Grupa docelowa usługi

Minimalna liczba uczestników

4

Maksymalna liczba uczestników

12

Data zakończenia rekrutacji

28-07-2026

Forma prowadzenia usługi	zdalna w czasie rzeczywistym
Liczba godzin usługi	32
Podstawa uzyskania wpisu do BUR	Znak Jakości Małopolskich Standardów Usług Edukacyjno-Szkoleniowych (MSUES) - wersja 2.0

Cel

Cel edukacyjny

Celem szkolenia jest wprowadzenie uczestników w zaawansowane zagadnienia związane z algorytmami sztucznej inteligencji i ich implementacji w języku Python. Przygotowanie uczestników do zrozumienia poszczególnych algorytmów oraz używania stosownych bibliotek języka Python .

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Wykorzystuje wybrane algorytmy sztucznej inteligencji do tworzenia rozwiązań informatycznych.	<p>dobiera algorytm AI odpowiedni do określonego problemu,</p> <p>konfiguruje parametry algorytmu w środowisku programistycznym,</p> <p>uruchamia algorytm na przygotowanych danych,</p> <p>ocenia uzyskane wyniki działania algorytmu.</p>	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
Stosuje algorytmy przeszukiwania przestrzeni rozwiązań do rozwiązywania problemów obliczeniowych.	<p>identyfikuje problem wymagający zastosowania algorytmu przeszukiwania,</p> <p>implementuje wybrany algorytm przeszukiwania,</p> <p>analizuje poprawność działania algorytmu na przykładzie zadania,</p> <p>porównuje wyniki działania różnych metod przeszukiwania.</p>	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
<p>Wykorzystuje algorytmy heurystyczne do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.</p>	<p>dobiera heurystykę odpowiednią do charakteru problemu,</p> <p>implementuje algorytm heurystyczny w środowisku programistycznym,</p> <p>analizuje wpływ zastosowanej heurystyki na wynik rozwiązania,</p> <p>ocenia skuteczność zastosowanego podejścia.</p>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Implementuje algorytmy genetyczne z wykorzystaniem frameworka DEAP oraz wybranych bibliotek programistycznych.</p>	<p>konfiguruje środowisko programistyczne z biblioteką DEAP,</p> <p>definiuje populację początkową oraz funkcję dopasowania,</p> <p>implementuje operatory selekcji, krzyżowania i mutacji,</p> <p>analizuje wyniki działania algorytmu genetycznego.</p>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Stosuje algorytmy rozproszonej inteligencji do rozwiązywania problemów obliczeniowych.</p>	<p>opisuje strukturę działania algorytmów rozproszonej inteligencji,</p> <p>implementuje przykładowy algorytm (np. inspirowany zachowaniem rojów),</p> <p>analizuje działanie algorytmu na przykładowym problemie,</p> <p>ocenia efektywność uzyskanego rozwiązania.</p>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Wykorzystuje algorytmy oparte na sieciach neuronowych do realizacji zadań analitycznych.</p>	<p>przygotowuje dane wejściowe do modelu sieci neuronowej,</p> <p>konfiguruje strukturę modelu w wybranej bibliotece programistycznej,</p> <p>przeprowadza proces trenowania modelu,</p> <p>analizuje wyniki działania modelu.</p>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Stosuje algorytm Q-learning do rozwiązywania problemów decyzyjnych.	definiuje środowisko i przestrzeń stanów dla algorytmu Q-learning, implementuje mechanizm uczenia ze wzmocnieniem, analizuje proces uczenia agenta, ocenia skuteczność działania algorytmu.	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
Analizuje nowe rozwiązania i algorytmy sztucznej inteligencji.	identyfikuje nowe podejścia w obszarze algorytmów AI, porównuje wybrane metody pod względem zastosowań i ograniczeń, ocenia potencjalne możliwości wykorzystania algorytmów w praktyce.	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie

Kwalifikacje

Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?

TAK

Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

TAK

Program

1. Usługa jest realizowana w godzinach lekcyjnych, tj. za godzinę usługi szkoleniowej rozumie się 45 minut, łącznie 32 godziny lekcyjne.

Planowane przerwy w trakcie zajęć: 10:30-10:45, 13:00-13:30, 14:45-15:00. Przerwy nie są wliczone w godziny zajęć usługi. Liczba godzin zajęć praktycznych: 16 godzin lekcyjnych, liczba godzin zajęć teoretycznych: 16 godzin lekcyjnych, w tym test 10 min.

Wykładowca ma prawo zmienić godziny przerw, jeśli wymaga tego proces dydaktyczny (np. rozpoczęte ćwiczenie) lub na życzenie większości uczestników kursu (zmęczenie, większa trudność treści kształcenia).

2.Grupa docelowa: Szkolenie Implementacja algorytmów AI w Python przeznaczone jest dla programistów języka Python, którzy chcą poszerzyć swoją wiedzę o zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji w implementacji języka Python oraz umiejętność programowania wybranych struktur za pomocą bibliotek Pythona.

Przygotowanie uczestników: Uczestnik powinien posiadać wiedzę i doświadczenie w programowaniu w języku Python na poziomie średniozaawansowanym (zakres kursu podstawowego i warsztatów średniozaawansowanych).

Szczegółowy program szkolenia

Wprowadzenie do zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją

- Wstęp do Sztucznej Inteligencji
- Algorytmy Sztucznej Inteligencji

Przeszukiwanie

- Problemy rozwiązywane za pomocą przeszukiwania
- Rodzaje algorytmów przeszukiwania
- Rozwiązania siłowe a grafy
- Zastosowania algorytmów przeszukiwania
- Implementacja w języku Python przykłady

Przeszukiwanie a pomocą algorytmów heurystycznych z implementacją w języku Python

Algorytmy Ewolucyjne - Algorytmy Genetyczne

- Ewolucja, Genetyka - wstęp
- Do jakich zagadnień stosujemy algorytmy ewolucyjne, genetyczne
- Cykl życia algorytmu genetycznego
- Przestrzeń i populacja rozwiązań
- Przystosowanie – pomiar w populacji
- Operacje na populacji: krzyżowanie, mutacja
- Selekcja
- Operatory selekcji
- Funkcja celu
- Zaawansowane techniki ewolucyjne
- Framework DEAP Python
- Biblioteka `geneticalgorithm` 1.0.2
- Algorytmy ewolucyjne i struktury danych
- Przykłady implementacji w języku Python

Algorytmy mrówkowe - inteligencja rozproszona

- Inteligencja rozproszona
- Cykl życia algorytmu mrówkowego
- Zastosowania algorytmu mrówkowego
- Optymalizacja rojem cząstek
- Przykłady w języku Python

Sztuczne sieci neuronowe

- Czym są sztuczne sieci neuronowe?
- Perceptron: reprezentacja neuronu
- Sieć ANN
- Projektowanie sztucznych sieci neuronowych
- Przykłady zastosowań sieci neuronowych w języku Python: `scikit-learn`, `TensorFlow`, `Keras`

Uczenie przez wzmacnianie z użyciem algorytmu Q-learning

Przeгляд najnowszych algorytmów AI: ReBeL, Efficient Non-Convex Reformulations, Memory-Efficient First-Order Semidefinite Programming, Advantage Weighted Actor-Critic (AWAC), RigL Algorithm, Behaviour-Regularised Model-ENsemble (BREMEN)

Metoda realizacji szkolenia

Szkolenie jest realizowane różnymi metodami takimi jak, mikrowykład, ćwiczenia wspólne, ćwiczenia indywidualne, praca indywidualna, z głębokim naciskiem położonym na aspekt praktyczny programowania.

Harmonogram

Liczba pozycji harmonogramu: 0

Przedmiot / temat	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
Brak wyników.					

Cennik

Jeżeli korzystasz z dofinansowania i usługa stanowi usługę kształcenia zawodowego lub przekwalifikowania zawodowego wraz z usługą lub dostawą towarów ściśle związaną z usługami kształcenia zawodowego lub przekwalifikowania zawodowego to możesz mieć możliwość skorzystania za zwolnienia z podatku VAT na podstawie art. 43 ust. 1 pkt 29 lit. c ustawy z dnia 11 marca 2024 r. o podatku od towarów i usług, jeśli usługa w całości jest finansowana ze środków publicznych lub § 3 ust. 1 pkt 14 rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 20 grudnia 2013 r. w sprawie zwolnień od podatku od towarów i usług oraz warunków stosowania tych zwolnień w przypadku, gdy usługa jest finansowana w co najmniej 70% ze środków publicznych.

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 567,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 900,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	111,47 PLN
Koszt osobogodziny netto	90,63 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

Marcin Albiński

Trener z obszaru programowania- Web, Mobile, Java, Python, C#, VB, JS, Groovy, Scala, Swift, HTML, inne, baz danych – analiza danych, algorytmy AI i grafiki komputerowej; Od 2013 roku współpracujący z Centrum Szkoleniowym Comarch; Wykształcenie: doktor informatyki w specjalności Algorytmy sztucznej inteligencji – Machine Learning, Deep Learning; Prawie 30-letnie doświadczenie trenerskie i akademickie; Autor programów szkoleniowych i ścieżek kompetencyjnych, licznych publikacji naukowych i odczytów; ponad 6 tysięcy godzin szkoleniowych, ponad 7500 godzin szkoleniowych

Informacje dodatkowe

Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Uczestnicy otrzymują podręcznik w wersji elektronicznej.

W czasie zajęć wykorzystywane są autorskie materiały dydaktyczne przygotowane przez wykładowcę oraz inne materiały dydaktyczne przygotowane przez organizatora szkolenia.

Warunki uczestnictwa

Warunkiem skorzystania ze szkolenia jest dokonanie równoległe rejestracji na kurs na stronie www.comarch.pl/szkolenia w formie:

- elektronicznego zamówienia szkolenia (przycisk "Zamów" przy wybranym temacie i terminie). Opcja ta dotyczy osób fizycznych oraz firm/instytucji

albo

- poprzez uzupełnienie i odesłanie na adres szkolenia@comarch.pl tradycyjnego formularza zgłoszeniowego który jest dostępny na stronie www.comarch.pl/szkolenia (przycisk "Pobierz formularz zgłoszeniowy"). Opcja ta dotyczy wyłącznie firm/Instytucji.

W obu przypadkach przy dokonaniu zgłoszenia prosimy o informacje dotyczącą projektu z którego dofinansowania korzysta Uczestnik.

Planowana przerwa: –obiadowa 30 min plus 2 kawowe po 15 minut.

Wykładowca ma prawo zmienić godziny przerw, jeśli wymaga tego proces dydaktyczny (np. rozpoczęte ćwiczenie) lub na życzenie większości uczestników kursu (zmęczenie, większa trudność treści kształcenia).

Informacje dodatkowe

Szkolenie zakończone jest testem wiedzy z zakresu tematycznego omawianego na szkoleniu.

Szkolenie może być zwolnione z VAT-u w zależności od rodzaju dofinansowania

Zawarto umowę z WUP Kraków na rozliczanie Usług z wykorzystaniem elektronicznych bonów szkoleniowych w ramach projektu „Małopolski Pociąg do Kariery” i "Małopolskie Bony Rozwojowe Plus"

Szkolenie może być nagrywane /rejestrowane w celu kontroli/audytu zgodnie z Regulaminem Świadczenia Usług Szkoleniowych Organizatora.

Zawarto umowę z WUP w Toruniu w ramach Projektu Kierunek – Rozwój.

Warunki techniczne

Wymagania techniczne:

- Komputer / laptop ze stałym dostępem do Internetu (Szybkość pobierania/przesyłania: minimalna 2 Mb/s / 128 kb/s; zalecana 4 Mb/s / 512 kb/s)
- przeglądarka internetowa – zalecane: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge
- słuchawki lub dobrej jakości głośniki
- mikrofon

Zalecane

- dodatkowy monitor
- kamera (w przypadku komputerów stacjonarnych)
- spokojne miejsce, odizolowane od zewnętrznych czynników rozpraszających
- podstawowa znajomość języka angielskiego (do sprawnego poruszania się po platformie zdalnej)

Informacje dodatkowe

Szkolenie Zdalne prowadzone jest w czasie rzeczywistymi i transmitowane za pomocą kanału internetowego z wykorzystaniem systemu ZOOM, który umożliwia komunikację głosową oraz wideo z Uczestnikami przebywających w dowolnym miejscu ze sprawnie działającym stałym łączem internetowym. Każdy z uczestników szkolenia otrzymuje przed szkoleniem link dostarczony w wiadomości mailowej z informacjami dotyczącymi szkolenia zdalnego. Link umożliwiający uczestnictwo w spotkaniu jest ważny do momentu zakończenia szkolenia.

Szkolenie zakończone jest testem wiedzy z zakresu tematycznego omawianego na szkoleniu.

Szkolenie może być nagrywane /rejestrowane w celu kontroli/audytu zgodnie z Regulaminem Świadczenia Usług Szkoleniowych Organizatora.

Uczestnicy szkolenia otrzymają materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej.

Kontakt



Aneta Lewkowska

E-mail aneta.lewkowska@comarch.pl

Telefon (+48) 126 877 811