



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sztuczna inteligencja w grach [S2SI1E>SIG]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Sztuczna inteligencja/Artificial Intelligence

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Paweł Wojciechowski

pawel.wojciechowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Umiejętności programowania. Podstawowa wiedza matematyczna ze szkoły średniej. Znajomość podstawowych algorytmów i mechanizmów sztucznej inteligencji.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z problemem sztucznej inteligencji w grach komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem gier odbywających się w czasie rzeczywistym. Studenci poznają rozwiązania pozwalające symulować inteligentne zachowania aktorów w grach na bazie profesjonalnych rozwiązań dostępnych m.in. w silniku gier Unreal Engine.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

K2st\_W2: ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat problemu tworzenia sztucznej inteligencji w grach wideo

K2st\_W3: ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą kluczowych zagadnień związanych z tworzeniem sztucznej inteligencji w grach w tym wykorzystaniem nowoczesnych silników gier i użyciem przygotowanych tam komponentów w zakresie wymagań tworzonego poziomu na potrzeby botów, oraz

samych mechanizmów budowania inteligentnego zachowania oraz sposobu prezentacji środowiska gry i poruszania się postaci

K2st\_W5: ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia procesów sterujących sztuczną inteligencją botów w grach video

K2st\_W6: zna zaawansowane narzędzia takie jak silnik Unreal Engine 5 stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie tworzenia inteligentnego zachowania agentów sterujących postaciami w grach komputerowych

Umiejętności:

K2st\_U6: potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych, w zakresie wykorzystania sztucznej inteligencji w grach komputerowych

K2st\_U8: potrafi dokonać krytycznej analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania zachowania aktora sterowanego skryptami sztucznej inteligencji w grze

K2st\_U9: potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi takich jak BehaviourTree i Environment Query System w silniku Unreal Engine 5 służących budowie inteligentnego zachowania postaci sterowanej sztuczną inteligencją

K2st\_U10: potrafi rozwiązać nietypowe zadanie dotyczące przetwarzania dane różnego typu, dokonywania ich syntezy do wiedzy i wniosków przydatnych do poprawy strategii aktorów sterowanych skryptami sztucznej inteligencji

K2st\_U11: potrafi zaprojektować zaawansowane modele inteligentnych zachowań oraz zrealizować je z wykorzystaniem służące do tego celu komponentów silnika Unreal Engine

Kompetencje społeczne:

K2st\_K1: rozumie, że odnośnie tematyki sztucznej inteligencji w grach wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, dostrzegając przy tym potrzebę ciągłego dokształcania oraz podnoszenia własnych kompetencji

K2st\_K2: rozumie znaczenie wykorzystania najnowszej wiedzy związanej z informatyką i sztuczną inteligencją w rozwiązywaniu praktycznych problemów o kluczowym znaczeniu dla funkcjonowania jednostek i firm w takich obszarach zastosowań jak rozrywka

K2st\_4: ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: zaliczenie w formie pisemnej z pytaniami otwartymi przeprowadzane na ostatnim wykładzie. Każde pytanie będzie punktowane. Do zaliczenia trzeba uzyskać >50% punktów.

Laboratoria: Zajęcia będą pogrupowane na bloki tematyczne. Zaliczenie każdego z bloków wymaga przygotowania skryptów sztucznej inteligencji i opisu ich działania. Dodatkowo, dwa bloki kończą się turniejem, w którym rywalizują ze sobą przygotowane przez studentów skrypty. Do zaliczenia niezbędne jest oddanie wszystkich zadań.

## Treści programowe

Tematyka przedmiotu dotyczy projektowania i implementacji zachowań aktorów z wykorzystaniem mechanizmów dostępnych w nowoczesnych silnikach gier na przykładzie silnika Unreal Engine 5. W ramach zajęć studenci odpowiedzialni są za programowanie bot-ów w specjalnie zaprojektowanych przykładowych środowiskach symulacyjnych.

## Tematyka zajęć

Wprowadzenie do problematyki sztucznej inteligencji w grach komputerowych. Omówienie podstawowych rodzajów mechanizmów z uwzględnieniem kategorii gry. Cechy charakterystyczne i wymagania dotyczące sztucznej inteligencji w grach.

Omówienie środowiska eValUAtion - platformy do nauki pisania skryptów sztucznej inteligencji (botów) w grach. Przedstawienie planszy na której toczy się rozgrywka, podstawowych instrukcji sterujących. Przedstawienie cech charakterystycznych języka LUA. Prezentacja sposobu implementacji takiego rozwiązania.

Problem poruszania się aktorów w zadanym środowisku i stosowane algorytmy wyszukiwania ścieżki.

Nowoczesne silniki gier - czym w ogóle jest silnik gier? Wprowadzenie do silnika gier Unreal Engine. Omówienie podstawowych modułów silnika i typów klas. Programowanie z wykorzystaniem blueprint'ów.

Przedstawienie komponentów sztucznej inteligencji w silniku. Prezentacja sposobu tworzenia postaci sterowanej sztuczną inteligencją. Inicjalizacja danych wejściowych oraz reagowanie na zmieniające się środowisko. Omówienie komponentów Blackboard i BehaviourTree.

Omówienie platformy AI Racer - stanowiącej środowisko oparte na silniku Unreal Engine umożliwiające tworzenie rozwiązań sterujących samochodami. Prezentacja podstawowych elementów platformy oraz sterowania samochodem. Budowa toru wyścigowego w środowisku.

Omówienie mechanizmów zapytań Environment Query System oferowanych w silniku Unreal Engine.

Przedstawienie komponentów systemu. Sposób integracji systemu zapytań z drzewem zachowań.

Turniej botów walczących evalUAtion - każdy ze studentów przygotowuje skrypty, które stanowią jego drużynę. Następnie skrypty te biorą udział w turnieju, rywalizując z pozostałymi drużynami.

Turniej botów w środowisku AI Racer - studenci przygotowują swoje skrypty sterujące samochodem, które następnie biorą udział w wyścigach na nieznanymi wcześniej torach wyścigowych.

Proceduralne generowanie treści np. mapy.

Omówienie problemów przy tworzeniu sztucznej inteligencji w grach w zależności od typu gry.

## Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacje multimedialne dotyczące wybranych tematów połączone z prezentacją wybranych modułów omawianego oprogramowania.

Laboratoria: rozwiązywanie zadań prezentujących wybrane aspekty omawianego zagadnienia. Praca na komputerach w dedykowanych środowiskach.

## Literatura

Podstawowa:

Mark DeLoura, Game Programming Gems (Game Programming Series), Charles River Media, 2000  
lub

Mark DeLoura, tł. Rafał Jońca, Perełki programowania gier : vademecum profesjonalisty, T. 1, Helion, 2002

Mark DeLoura, Game Programming Gems 2 (Game Programming Series), Charles River Media, 2001  
lub

Mark DeLoura, tł. Rafał Jońca, Perełki programowania gier: vademecum profesjonalisty, T. 2, Helion 2002

Dante Treglia, Game Programming Gems 3 (Game Programming Series), Charles River Media, 2002  
lub

Dante Treglia, tł. Rafał Jońca, Perełki programowania gier: vademecum profesjonalisty, T. 3, Helion, 2003

Mike Dickheiser, Game Programming Gems 6 (Game Programming Series), Charles River Media, 2006  
lub

Mike Dickheiser, tł. Mikołaj Szczepaniak, Perełki programowania gier: vademecum profesjonalisty, T. 6, Helion, 2008

Mat Buckland, Programming Game AI by Example, Jones & Bartlett Learning, 2004

Joanna Lee, Unreal Engine: nauka pisania gier dla kreatywnych, Helion 2017

Dokumentacja języka LUA <https://www.lua.org/docs.html>

Dokumentacja silnika Unreal Engine: <https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/>

Uzupełniająca:

Andrew Kirmse, Game Programming Gems 4 (Game Programming Series), Charles River Media, 2004

Kim Pallister, Game Programming Gems 5 (Game Programming Series), Charles River Media, 2005

Ian Millington, AI for Games, 3rd Edition, CRC Press, 2020

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	10	0,50