



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie gier

### Przedmiot

Kierunek studiów

informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Gry i technologie internetowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

45

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paweł Wojciechowski

email: Pawel.Wojciechowski@cs.put.poznan.pl

tel. 61 6653031

Instytut Informatyki

ul Piotrowo 2, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu programowania, grafiki trójwymiarowej, sieci komputerowych, sztucznej inteligencji oraz matematyki w zakresie działań na wektorach i macierzach. Powinien również posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu algorytmiki, optymalizacji kodu programu, pracy z bibliotekami zewnętrznymi dla języka C/C++ oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o problemach spotykanych przy programowaniu gier video, w zakresie sposobu działania silników grafiki oraz fizyki zarówno dwu, jaki i trójwymiarowych, działania skryptów sztucznej inteligencji i niskopoziomowego programowania efektów wizualnych, technik animacji oraz modelowania trójwymiarowego. Rozwijanie u studentów umiejętności przygotowania modelu trójwymiarowego danego obiektu wraz z jego animacją.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie: funkcjonalności silników grafiki dwu i trójwymiarowej, sposobu opisu świata dla skryptów sztucznej inteligencji w grach, potoku przetwarzania grafiki trójwymiarowej.
2. ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury i działania silników grafiki 3D zna podstawowe wymagania dotyczące symulacji fizyki i łączenia jej z wizualizacją.
3. zna podstawowe techniki animacji modeli 3D, zna przykładowe narzędzie stosowane do modelowaniu obiektów trójwymiarowych.
4. ma podstawową wiedzę o trendach w ewolucji trójwymiarowej grafiki komputerowej i kart graficznych

### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji oraz forum dyskusyjnym dotyczącym silnika UnrealEngine 4 (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i stosować alternatywne rozwiązania do podanych na zajęciach.
2. potrafi wykorzystać rozwiązywania zadań związanych z opracowaniem skryptów sztucznej inteligencji metody eksperymentalne i symulacyjne oferowane przez silnik UnrealEngine 4 i platformę evalUAtion.
3. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich takich jak programowanie prostej gry, integrować wiedzę zarówno z różnych obszarów informatyki (np programowanie obiektowe, metody sztucznej inteligencji, programowanie sieciowe, przetwarzanie danych obiektów trójwymiarowych), jak i innych dyscyplin naukowych takich jak fizyka.
4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania poszczególnych wersji modułów silnika UnrealEngine 4.
5. potrafi ocenić przydatność silników grafiki 3D wspomagających programistę w procesie implementacji gry, w tym dostrzec celowość ich stosowania.

### Kompetencje społeczne

rozumie, że w obszarze gier komputerowych wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, stąd istnieje potrzeba ciągłego uczenia się

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez realizację zadań laboratoryjnych. Dodatkowo na wykładzie odbywa się turniej skryptów sztucznej inteligencji.

Laboratoria podzielone są na poszczególne etapy związane z konkretnymi zagadnieniami. Każdy z 5-7 etapów wymaga realizacji stosunkowo krótkiego zadania, które należy przedstawić prowadzącemu.



Zadania te nie są oceniane. Dodatkowo, każdy student realizuje projekt zaliczeniowy, którym jest gra komputerowa zaimplementowana w wybranej technologii

### Treści programowe

#### Wykład:

Problematyka sztucznej inteligencji w grach realizowana jest w oparciu o projekt eValUation przygotowany w ramach zajęć w latach ubiegłych. W ramach wykładu, przedstawione są podstawowe założenia środowiska, omówiony problem interakcji skryptu z otoczeniem i sposób opisu otoczenia widzianego z poziomu skryptu.

Wprowadzenie do silnika gier UnrealEngine. Budowanie zasobów gier dwuwymiarowych - przygotowanie obrazków i animacja duszków (sprite'ów) oraz zarządzanie zasobami. Interakcja obiektów gry ze środowiskiem. Omówienie rodzajów obiektów występujących w grze i ich właściwości. Wprowadzenie właściwości fizycznych wybranych obiektów w tym sposoby ograniczania symulacji do dwóch wymiarów.

Zasady modelowania 3D na przykładzie aplikacji Blender. Zapoznanie się z narzędziem, podstawowe własności modeli, metody teksturowania, rodzaje oświetlenia, mapowanie nierówności. Rodzaje animacji w grafice 3D na przykładzie programu Blender. Pojęcia klatek kluczowych, rodzaje interpolacji, animacja szkieletowa oraz deformacje siatki obiektów (ang. Shape Keys). Zasady eksportu modeli i animacji do silnika UnrealEngine.

Wykorzystanie modelu w procesie budowy gry 3D i importu standardowej postaci.

Właściwości silnika grafiki 3D Unreal Engine, podstawowe przekształcenia obiektów, import modeli z programu Blender, animacje, system tworzenia terenu. Wykorzystanie fizyki. Przedstawienie problemów i możliwości badanych rozwiązań.

Omówienie potoku grafiki 3D, ewolucja kart graficznych, języki ich programowania, wprowadzenie podstawowych pojęć: pixel shader, vertex shader, geometry shader, cieniowanie wierzchołków i pikseli, mapowanie nierówności.

#### Laboratoria:

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 3-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Program laboratorium obejmuje wykorzystanie bibliotek zewnętrznych dla różnych języków programowania wykorzystywanych w programowaniu gier. Zajęcia laboratoryjne podzielone są na bloki tematyczne:

Sztuczna inteligencja, w ramach której studenci zapoznają się ze środowiskiem eValUation służącym do nauki pisania skryptów walczących w języku LUA. Każdy ze studentów przygotowuje drużynę składającą się z trzech postaci, które następnie biorą udział w turnieju. Następnie, w późniejszym terminie studenci realizują zadania związane z wykorzystaniem mechanizmów sztucznej inteligencji w silniku UE4.



Wprowadzenie do silnika UnrealEngine - wykorzystanie podstawowych narzędzi, blueprinty na przykładzie implementacji prostej gry platformowej z wykorzystaniem modelu przygotowanego wraz z teksturami w środowisku Blender.

Omówienie zagadnień związanych z modułem fizyki w środowisku UE4 - podstawowe mechanizmy kolizji, ruchu oraz zależności między obiektami. Obsługa podstawowych zdarzeń generowanych w trakcie zderzeń obiektów. Wprowadzenie do pojęcia materiału fizycznego.

Omówienie materiałów i wprowadzenie do systemu cząstek. Wykorzystanie elementów interfejsu użytkownika (GUI).

Wprowadzenie do wykorzystania języka C++ do implementacji gry.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacje multimedialna, wraz z demonstracją następującego oprogramowania: evalUAtion, Blender, UnrealEnigne4
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań obejmujących wykorzystanie wybranych technologii, turniej walczących skryptów

### Literatura

#### Podstawowa

1. Perełki programowania gier t. 1, 2 i 3, DeLoura M., Helion, 2002
2. Fizyka dla programistów gier, Bourg, D.M., O'Reilly; Associates, 2003
3. Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, Third Edition, Lengyel, E., Course Technology PTR, 2011
4. Programming Game AI by Example, Buckland, M., Jones Bartlett Publishers, 2004
5. Game Coding Complete 4 edition, McShaffry, M., Graham, D., Course Technology PTR, 2012
6. Język Cg. Programowanie grafiki w czasie rzeczywistym, Fernando, R., Kilgard, M.J., Helion, 2003
7. Blender. Kompendium, Kuklo, K., Kolmaga, J., Helion, 2007
8. Animacja komputerowa Algorytmy i techniki, Parent, R., PWN, 2011

#### Uzupełniająca

1. GPU Gems: Programming Techniques, Tips, and Tricks for Real-Time Graphics, Fernando, R. (Series Editor), Addison Wesley Professional, 2004
2. GPU Gems 2: Programming Techniques for High-Performance Graphics and General-Purpose Computation, Pharr, M., Fernando, R. (Series Editor), Addison Wesley Professional, 2005



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, napisanie skryptów sztucznej inteligencji, wykonanie modelu 3D oraz jego animacji, wykonanie projektu zaliczeniowego) <sup>1</sup>	65	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności