



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Grafika [S1S11E>GRAF]

Przedmiot

Kierunek studiów Sztuczna inteligencja/Artificial Intelligence	Rok/Semestr 2/4
Studia w zakresie (specjalność) –	Profil studiów ogólnoakademicki
Poziom studiów pierwszego stopnia	Język oferowanego przedmiotu angielski
Forma studiów stacjonarne	Wymagalność obieralny

Liczba godzin

Wykład 15	Laboratorium 15	Inne (np. online) 0
Ćwiczenia 0	Projekty/seminaria 0	

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Witold Andrzejewski
witold.andrzejewski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą języków programowania, geometrii i architektury systemów komputerowych. Umiejętności Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania wiedzy z wyznaczonych źródeł informacji. Kompetencje społeczne: Student powinien rozumieć potrzebę poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do pracy w zespole.

Cel przedmiotu

1. Zapoznać studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami związanymi z grafiką komputerową. 2. Nauczać studentów matematycznych podstaw grafiki 3D. 3. Nauczać studentów metod animacji obiektów 3D. 4. Nauczać studentów modeli cieniowania i metod usuwania ukrytych powierzchni. 5. Nauczać studentów różnych sposobów reprezentacji modeli 3D. 6. Zapoznać studentów z podstawami metod wizualizacji danych. 7. Rozwijanie wśród uczniów umiejętności programowania aplikacji graficznych poprzez zapoznanie ich z popularnym komputerem biblioteki graficzne.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę matematyczną przydatną do formułowania i rozwiązywania

złożonych problemów

zadania informatyczne związane z grafiką komputerową - [K1st_W1]

2. ma ugruntowaną wiedzę teoretyczną z zakresu grafiki komputerowej - [K1st_W4]

3. zna najważniejsze kierunki i najważniejsze osiągnięcia w dziedzinie informatyki

i pokrewne dziedziny badawcze związane z grafiką komputerową - [K1st_W5]

4. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich

w zakresie grafiki komputerowej - [K1st_W7]

Umiejętności:

1. potrafi wykorzystywać wiele różnych metod wizualizacji danych na różnych etapach projektu IT wdrożenie - [K1st_U2]

2. potrafi formułować algorytmy grafiki komputerowej i implementować je z wykorzystaniem OpenGL - [K1st_U11]

3. potrafi projektować metody wizualizacji danych przetwarzanych w wielu różnych typach systemów informatycznych - [K1st_U14]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w dziedzinie grafiki komputerowej wiedza i umiejętności mogą szybko stać się nieaktualne - [K1st_K1]

2. rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich - [K1st_K2]

ikona Zweryfikowane przez społeczność

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Przedstawione powyżej efekty uczenia się weryfikowane są w następujący sposób:

Ocenianie kształtujące:

a) wykłady:

- na podstawie odpowiedzi na pytania związane z tematyką poruszaną na poprzednich wykładach,

b) zajęcia laboratoryjne:

- ocena poprawności realizacji postawionych zadań (zgodnie z instrukcją laboratorium),

Całkowita ocena:

a) weryfikacja założonych celów kształcenia związanych z wykładami:

- ocena zdobytej wiedzy na podstawie egzaminu pisemnego (test, ~30 pytań, suma punktów do osiągnięcia 30, 16 punktów potrzebnych do zaliczenia).

b) weryfikacja założonych celów kształcenia związanych z zajęciami laboratoryjnymi:

- na podstawie projektu realizowanego przez zespół studentów, na podstawie której oceniana jest ocena każdego ucznia

jakości swojej części, a także odpowiedzi na kilka pytań związanych z projektem.

Dodatkowe elementy obejmują:

- omawianie bardziej ogólnych i pokrewnych aspektów tematu zajęć,

- umiejętność wykorzystania wiedzy zdobytej na poprzednich wykładach

- pokazanie jak ulepszyć instrukcje i materiały dydaktyczne.

- wytykanie błędów w materiałach dydaktycznych i pomoc wykładowcy w ich poprawianiu

Treści programowe

Wykłady obejmują następującą tematykę

Wykład 1. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu grafiki komputerowej. Wprowadzenie: obraz buforowanie, usuwanie ukrytych powierzchni, podstawowe algorytmy tekstuowania, podstawowe typy tekstur, kilka klas

efekty specjalne.

Wykład 2 i 3: Podstawy matematyczne grafiki 3D. Krótkie powtórzenie geometrii obliczeniowej.

Wprowadzenie do jednorodnego układu współrzędnych, transformacji geometrycznych i ich macierzy reprezentacja, kwaterniony i ich związek z rotacją 3D, typowy potok przetwarzania wierzchołków w 3D macierze aplikacyjne, widokowe i projekcyjne (rzut perspektywiczny i ortogonalny), geometryczne transformacje wektorów normalnych.

Wykład 4. Techniki animacji. Animacja grafiki wektorowej (animacja poszczególnych wierzchołków,

animacja szkieletowa, kinematyka odwrotna). Wprowadzenie do algorytmów cieniowania. Wprowadzenie typów abstrakcji światła (punkt, światła kierunkowe, stożkowe i powierzchniowe).

Wykład 5. Modele cieniowania. Wprowadzenie podstawowych pojęć z zakresu radiometrii. Opis BRDF nad Schlicks BSF

Funkcje. Wyprowadzenie podstawowych modeli cieniowania: model rozproszony Lamberta, model Phong'a i Phong'a-Blina.

Wprowadzenie złożonych modeli cieniowania takich jak: model Cooka-Torrance'a.

Wykład 6. Wprowadzenie do algorytmu renderowania metodą raytracingu. Algorytmy wykrywania przecięcia promienia z kulą, obwiednią AAB i trójkątem. Algorytmy generowania promienia głównego, promienia cienia, promień odbity i promień przechodzący.

Wykład 7. Opis metod reprezentacji obiektów 3D z uwzględnieniem trimeszy, wokseli, matematycznie zdefiniowane powierzchnie i układy cząstek. Przedstawione są również techniki wizualizacji takich obiektów.

Wykład 8. Wizualizacja danych. Wprowadzenie do procesu wizualizacji danych. Omówienie przykładowych metody wizualizacji dla wielu różnych typów danych.

Podczas laboratoriów (7x2 godz. + 1x1 godz.) studenci zapoznają się z podstawami grafiki komputerowej i wdrażają ją

proste ćwiczenia w OpenGL:

Laboratorium 1: Wprowadzenie do OpenGL API. Dyskusja na temat podstawowej struktury programu i GLFW

struktura. Wprowadzenie w kilka podstawowych tematów związanych z rysowaniem i animacją modeli 3D.

Laboratorium 2: Ćwiczenia OpenGL związane z przesuwaniem, obracaniem i animacją obiektów 3D na scenie.

Studenci zdobywają umiejętności prawidłowego konstruowania macierzy transformacji geometrycznych. Ponadto

wprowadzenie metod pozwalających rysować dowolne trimesze.

Laboratorium 3: Teksturowanie i cieniowanie obiektów w OpenGL za pomocą gotowych programów cieniujących.

Laboratorium 4: Wprowadzenie do języka GLSL. Proste ćwiczenia oparte na wykonaniu prostych shaderów przekształcające geometrię i proste modele cieniowania.

Laboratorium 5: Implementacja modeli cieniowania pervertex w GLSL z uwzględnieniem Lamberta i Phong'a modele. Implementacja modeli cieniowania na piksel w GLSL, w tym Phong i cieniowanie komórek.

Laboratorium 6: Teksturowanie w GLSL. Multiteksturowanie, proste mapowanie środowiska.

Laboratorium 7: Efekt futra w GLSL jako ilustracja instancji. Shader geometryczne.

Laboratorium 8: Mapowanie normalnych i mapowanie paralaksy.

Metody dydaktyczne

1. Wykłady: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami przedstawionymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, prezentacja multimedialna.
2. Laboratoria: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca zespołowa, prezentacja multimedialna.

Literatura

Podstawowa

1. Fundamental algorithms for computer graphics / ed. by Rae A. Earnshaw.
2. Mathematical Elements for Computer Graphics / Rogers David F., Adams J. Alan.
3. Computer graphics techniques : theory and practice / David F. Rogers, Rae A. Earnshaw (eds.).

Uzupełniająca

1. OpenGL Superbible, fifth edition. Richard S. Wright, Jr., Nicholas Haemel, Graham Sellers, Benjamin Lipchak, Addison-Wesley Pearson Education.
2. Introduction to Computer Graphics, J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, R.L. Phillips, Addison Wesley Longman

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50