POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Grafika komputerowa, PG_00058926		
Kierunek studiów	Informatyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Interaktywnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Jacek Lebiedź	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Jacek Lebiedź mgr inż. Jerzy Redlarski	

Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	5.0	65.0	100

Cel przedmiotu	Celem kształcenia jest nabycie umiejętności tworzenia obrazów z wykorzystaniem standardowych API graficznych (biblioteki Allegro, GDI, Xlib, OpenGL i DirectX) oraz realizacji podstawowych transformacji obrazów 2- i 3-wymiarowych.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student wykorzystuje modele matematyczne do definiowania obrazu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student rozumie potok renderingu i umie modyfikować jego etapy.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi	Student analizuje problemy i tworzy właściwe modele, struktury danych oraz algorytmy heurystyczne i numeryczne dla aplikacji graficznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W42] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architektury, zasady projektowania oraz metody wsparcia sprzętowego i programowego dla lokalnych i rozproszonych systemów informatycznych, w tym systemów obliczeniowych, baz danych, sieci komputerowych i aplikacji informacyjnych, a także zasady współpracy człowieka z komputerem i wspomaganej komputerowo pracy zespołowej	Student jest świadomy sprzętowego wsparcia potoku renderingu w układach graficznych i rozumie na czym polega programowanie shaderów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U43] potrafi analizować dane oraz formułować, stosować i oceniać właściwe modele formalne i algorytmy rozwiązywania problemów w zakresie systemów i aplikacji informacyjnych	Student potrafi implementować podstawowe algorytmy graficzne.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	1. Zasady zaliczenia przedmiotu (wykładu i laboratorium) 2. Pojęcie grafiki komputerowej, przetwarzania i rozpoznawania obrazów 3. Zastosowania grafiki komputerowej, przetwarzania i rozpoznawania obrazów 4. Podstawowe techniki w grafice komputerowej tworzenie obrazów z wykorzystaniem standardowego API graficznego 5. Realizacja podstawowych transformacji (skalowanie, obrót, translacja) za pomocą mechanizmów standardowego API graficznego 6. Środowiska graficzne: MS Windows, X Window; systemy grafiki: standardowe API, DirectX, OpenGL; silniki graficzne 7. Percepcja widzenia, ludzkie oko, receptory: czopki i pręciki 8. Barwa – trójchromatyczna teoria Younga-Helmholtza, metameryzm 9. Teoretyczne i techniczne modele barw 10. Model barw CIE XYZ 11. Modele barw CIE LUV, CIE LAB, TekHVC 12. Model barw RGB 13. Modele barw CMY, CMYK 14. Modele barw HSV, HLS 15. Modele barw YUV, YIQ, YCbCr 16. Grafika rastrowa – definicje, formy obrazów, sposoby reprezentacji obrazów, sprzęt 17. Grafika wektorowa – definicje, formy obrazów, sposoby reprezentacji obrazów, sprzęt 18. Porównanie grafiki rastrowej z grafiką z wektorową, emulacja grafiki wektorowej na urządzeniach rastrowych 19. Geometria dyskretna – piksel, sąsiedztwo piksela, paradoksy geometrii dyskretnej (np. przecinanie się linii, spójność) 20. Dyskretyzacja obrazów analogowych – próbkowanie, warunek zgodności obszaru z siatką próbkowania (rastrem) 21. Dyskretyzacja obrazów analogowych – kwantyzacja, drżenie (dithering), dyfuzja błędów 22. Bezstratne metody kompresji danych graficznych: Huffmana, arytmetyczna, LZW, RLE 23. Stratne metody kompresji danych graficznych: BTC, DPCM, falek (JPEG2000), JPEG, fraktalne 24. Fraktale – pojęcie i przykłady, algorytm błądzącego punktu i twierdzenie o kolażu (collage'u) 25. Algorytmy rysowania odcinków: numeryczne (podstawowy i DDA), warunkowe (Bresenhama, midpoint), strukturalne 26. Postrzępienie linii dyskretnych (aliasing) i metody jego wygładzania (antyaliasing): algorytm Gupty-Sproulla, algorytm Wu 27. Algorytmy rysowania łuków okręgów i innych stożkowych: numeryczne (podstawowy, parametryczny), warunkowe (Bresenhama, midpoint) 28. Krzywe Béziera, wpływ punktów kontrolnych na przebieg krzywej, algorytm de Casteljau wyznaczania punktu krzywej 29. Krzywe B-sklejane (B-splines), wpływ punktów kontrolnych na krzywą, algorytm de Boora-Coxa wyznaczania punktu krzywej 30. Algorytmy rysowania krzywych Béziera i B-sklejanych – parametryczne (iteracyjne i rekurencyjne), midpoint 31. Znajdowanie konturu – algorytm znajdowania wszystkich konturów, algorytm znajdowania konturu zadanego zbioru 32. Wypełnianie konturu – algorytmy wypełniania konturu z kontrolą parzystości i przez spójność (przez sianie) 33. Ścienianie kształtu – definicja szkieletu i algorytm ścieniania kształtu na niej bazujący, algorytm klasyczny ścieniania 34. Filtracja w przetwarzaniu obrazów: filtry liniowe i nieliniowe, filtry dolno- i górnoprzepustowe 35. Przekształcenia morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie 36. Transformacje obrazów: geometryczne, w przestrzeni barw, histogram 37. Grafika trójwymiarowa – podstawy, potok renderingu 38. Modelowanie brył: reprezentacja brzegowa, przez podział przestrzeni (pojęcie woksela), konstruktywna (constructive solid geometry) 39. Modelowanie powierzchni, aproksymacja powierzchni wielokątami (tessellation), powierzchnie Béziera i B-sklejane 40. Metody wyznaczania powierzchni widocznych z precyzją obrazową (bufor z) i obiektową, generacja cieni 41. Teksturowanie: pojęcie teksela, odwzorowanie tekstury, odwzorowanie nierówności (bump mapping) 42. Modelowanie oświetlenia – model Phonga 43. Cieniowanie powierzchni brył metodą Gourauda – interpolacja barwy 44. Cieniowanie powierzchni brył metodą Phonga – interpolacja wektora normalnego 45. Globalne modelowanie oświetlenia: śledzenie promieni, metoda energetyczna
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Egzamin pisemny	53.0%	50.0%
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	1. Angel E.: Interactive Computer Graphics. A Top-Down Approach Using OpenGL (3rd Edition). Addison Wesley 2003. 2. Foley J. D., van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej. WNT, Warszawa 1995. 3. Foley J. D., van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F.: Computer Graphics: Principles and Practice, (2nd Edition). Addison-Wesley, Reading 1990. 4. Hill F. S. jr., Kelley S. M.: Computer Graphics using OpenGL (3rd Edition). Pearson Education 2007. 5. Pharr M., Humphreys G.: Physically Based Rendering. From Theory to Implementation (2nd Edition). Morgan Kaufmann 2010. 6. Rogacewicz T.: Dynamiczna grafika trójwymiarowa. Modelowanie. Wydawnictwo PWSZ w Elblągu 2012. 7. Schneider Ph. J., Eberly D. H.: Geometric Tools for Computer Graphics. Morgan Kaufmann 2003. 8. Zabrodzki J. (red.): Grafika komputerowa, metody i narzędzia. WNT, Warszawa 1994.
Uzupełniająca lista lektur	1. Andrzejewski P., Kurzak J.: Wprowadzenie do OpenGL. Programowanie zastosowań graficznych. Centrum Szkoleniowo-Wydawnicze Kwantum, Warszawa 2000. 2. Sanchez J., Canton M.: Direct 3D - Programowanie grafiki trójwymiarowej w DirectX. Biblia. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000. 3. Shreiner D., Sellers G., Kessenich J., Licea-Kane B.: OpenGL Programming Guide. The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.3 (8th Edition). Addison-Wesley 2013. 4. Ślosarski A.: Direct X w przykładach. Wydawnictwo Mikom, Warszawa 1999. 5. Varcholik P.: Real-Time 3D Rendering with DirectX and HLSL: A Practical Guide to Graphics Programming (Game Design). Addison-Wesley 2014. 6. Wright R. S. jr, Sweet M.: OpenGL. Księga eksperta. Helion, Wrocław 1999.
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Grafika komputerowa dla studiów niestacjonarnych - Moodle ID: 34426 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34426

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wykonanie programu rysującego zadaną bryłę z wykorzystaniem konkretnego API graficznego.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy