

GRAFIKA KOMPUTEROWA

Artur Przelaskowski

Kształcenie w zakresie grafiki komputerowej

Treści kształcenia: Przetwarzanie obrazów rzeczywistych w postać cyfrową. Cyfrowa obróbka obrazów. Obrazy binarne. Metody tworzenia obrazów kolorowych. Urządzenia do akwizycji obrazów rzeczywistych. Metody poprawy jakości obrazów cyfrowych. Psychologia przekazu medialnego. Animacja i wirtualna rzeczywistość. Wprowadzenie do grafiki trójwymiarowej. Matematyczne podstawy trójwymiarowej grafiki komputerowej. Realizm w grafice komputerowej – modele oświetlenia, tekstury.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: korzystania z metod analizy i obróbki obrazów w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej.

| Nr | Tematyka wykładu |
|----|---|
| 1 | Wprowadzenie: zakres grafiki komputerowej, użyteczność i główne obszary zastosowań, historia rozwoju metod i algorytmów oraz sprzętu (do wyświetlania, tworzenia trwałych kopii, do wprowadzania danych, wskazujące) i oprogramowania graficznego, przykładowe demonstracje komputerowe |
| 2 | Akwizycja i modelowanie obrazów: urządzenia rejestrujące obrazów cyfrowych naturalnych i medycznych, definicje obrazu, modele geometryczne i obiektowe, kolor obiektu (modele RGB, HSV, inne), metody obróbki obrazów |
| 3 | Podstawy grafiki 2W: grafika rastrowa (antialiasing, rysowanie prymitywów) i wektorowa, algorytmy Bresenhama rysowania linii i łuku okręgu, wypełniania przez spójność i kontrolę parzystości, rola geometrii obliczeniowej |
| 4 | Przekształcenia 2W i 3W: układ współrzędnych jednorodnych, znormalizowanych, operacje na płaszczyźnie i w przestrzeni 3W, przekształcenia tożsamościowe, symetrie, skrętność, przekształcenia afiniczne |
| 5 | Metody reprezentacji i modelowania obiektów: brzegów, krzywych, powierzchni, przestrzeni (fraktale, wielomiany Beziera, funkcje sklepane itp), animacja obiektów |
| 6 | Metody odtwarzania powierzchni i objętości: metody konturowe, maszerujących sześciątów, śledzenia promieni, projekcyjne |
| 7 | Rozstrzygnięcie widoczności: rzutowanie (perspektywiczne, równoległe), algorytm malarski, skaningowy, drzewa podziału binarnego, bufora głębokości, problem oświetlenia, cieniowania (metody Gouraud, Phonga), metoda śledzenia promieni, metoda bilansu energetycznego, odwzorowanie tekstury na obiekt, wirtualna kamera, wirtualne studio, realizm scen, łączenie grafiki i obrazów naturalnych |
| 8 | Graficzna komunikacja człowiek-komputer w zastosowaniach medycznych: wizualizacja i symulacja zjawisk, inteligentny interfejs, przegląd zastosowań medycznych (ultrasonografia, wirtualna endoscopia, wizualizacja w tomografii głowy i struktur kostnych, modele serca, symulacja chirurgiczna itp.) |

| Nr | Tematyka ćwiczeń/laboratorium |
|----|--|
| 1 | Obsługa i wykorzystanie podstawowego pakietu graficznego Visio, podstawowe funkcjonalności pakietu i ilustracje jego wykorzystania (3h) |
| 2 | Obsługa i wykorzystanie pakietu grafiki 3W oraz animacje na przykładzie 3D Studio Max lub podobnym (6h) |
| 3 | Obsługa i wykorzystanie systemu do wizualizacji badań medycznych: pojedynczych obrazów, badań dynamicznych, modów prezentacji 3W i 4W, na przykładzie systemu SonoLab do badań USG, MammoViewer, 3D Doctor itp. (6h) |

Literatura podstawowa:

1. Foley J.D., van Dam A., Feiner St.K., Hughes J.F. Phillips R.L.: *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*. WNT 1995.
2. Jankowski M.: *Elementy grafiki komputerowej*. WNT 1990.
3. Zabrodzki J. (red).: *Grafika komputerowa metody i narzędzia*. WNT 1994.

Literatura dodatkowa:

1. Watt A.H., *3D Computer Graphics*, Addison Wesley, 2000.