



CS 208

КОМПЮТЪРНА ГРАФИКА

Приета: Протокол №7/30.01.2019

Лектор: Доц. д-р Янислав Желев

АНОТАЦИЯ

Компютърната графика (КГ) е науката изучаваща методите за цифрово синтезиране и манипулиране на визуално съдържание. Тя е под-област на компютърните науки. КГ изучава и математическия апарат за създаване и обработка на цифрови изображения. Чрез средствата на КГ се разработват компютърни приложения (програми) за създаване и обработка на графична информация.

Предмет на обучението в дисциплината са основните задачи на компютърната графика, свързани с въвеждането, представянето и преобразуването на графични примитиви, криви, сечения, повърхнини и други двумерни и тримерни обекти. Последователно се въвеждат моделите за представяне на геометричните форми и методите за геометрични трансформации. Разглеждат се основни модели и алгоритми за анализ на геометрични фигури и обекти..

Дисциплината разглежда общите принципи: на графичните системи, илюстрирайки ги със съвкупността от ограничен брой графични функции; за организиране на потребителското взаимодействие с една графична програма; за представяне на обекти от реалния свят и връзките между тях в графичната система; за създаване, редактиране и запазване на растерни и векторни изображения.

Като по-общи теми, дисциплината покрива: Основни техники в компютърната графика; Геометрично моделиране; Визуализация; Графични системи.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Дисциплината има за цел да въведе студентите в КГ като разглежда методите за цифрово синтезиране и манипулиране на визуално съдържание, математическия апарат за създаване и обработка на цифрови изображения и дава принципите и техниките за създаване на графични приложения.

След успешно завършване на курса по дисциплината, студентите следва да познават основните принципи и техники в компютърната графика, геометричното моделиране, методите за визуализация, графичните преобразувания, както и да могат да проектират, анализират, разработват и поддържат графични приложения и системи.

ПРЕДПОСТАВКИ

Студентите следва да имат познание по: Програмиране на C++ или JavaScript.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
ИКН	Задължителна	6	20	40	60	10	20	30		
СИ	Задължителна	6	20	40	60	10	20	30		

СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

1. Въведение в КГ. Цветови модели
 - a. RGB
 - b. CMYK.
 - c. CIELab.
 - d. HSV.
 - e. Формули за конвертиране
2. Дискретно изчертаване на основни примитиви – отсечка, окръжност.
 - a. Растери.
 - b. Отсечка – алгоритъм на Брезенхам.
 - c. Окръжност – алгоритъм на Брезенхам.
3. Координати и координатни трансформации..
 - a. Потребителска, Моделна и Екранна КС.
 - b. Пирамидална проекция.
 - c. Призматична проекция.
 - d. Основни интерактивни трансформации на изображението – Транслация, Ротация, Мащабиране /Zooming/.
 - e. Производни трансформации: Разтягане или свиване по ос, Огледална трансформация, разтягане на връх или контур
4. Построяване на картини директно върху визуализационната повърхност. Елементарни 2D трансформации.
 - a. Общ матричен запис на елементарна двумерна трансформация.
 - b. Елементарни двумерни трансформации – Транслация, Ротация, Мащабиране, Централни и осеви симетрии
 - c. Комбинирани преобразувания.
5. Изобразяване на различни типове линии. Шаблон. Щриховка на контурна област.
 - a. Алгоритъм за изчертаване на линия по шаблон.
 - b. Алгоритъм за щриховане на контурна област.
6. 3D графика. Координатно пространство. Сцена. Координатни системи. Наблюдател.
 - a. Потребителско пространство, Моделно пространство, Пространство на наблюдателя
 - b. Ръбово представяне, Реалистично представяне.
7. 3D координатни трансформации. Транслация. Ротация.
 - a. Матрица на трансформация

- b. Основни координатни трансформации в 3D графиката: Транслация, Ротация около ос, Мащабиране по ос, Огледало спрямо равнина, Проекция.
 - c. Комбинирани преобразувания.
- 8. 3D координатни трансформации. Мащабиране.Огледало.
 - a. Елементарни 3D трансформации – Мащабиране, Огледална трансформация.
 - b. Комбинирани преобразувания.
- 9. 3D координатни трансформации. Проекции. Паралелна и централна проекция.
 - a. Проекции
 - b. Паралелна проекция
 - c. Централна проекция.
- 10. Модели на криви линии.
 - a. Основна форма за представяне на криви.
 - b. Криви на Безие.
 - c. B-сплайн криви.
 - d. NURBS криви.
- 11. Модели на повърхнини.
 - a. Основна форма за представяне на повърхнини.
 - b. Повърхнини на Безие.
 - c. B-сплайн повърхнини.
 - d. NURBS повърхнини.
- 12. Стереоскопични изображения.
 - a. Технологии.
 - b. Методи за създаване.

СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ

1. Конвертор на цветовете.
2. Изчертаване на отсечка с алгоритъма на Брезенхам.
3. Изчертаване на окръжност с алгоритъма на Брезенхам.
4. Транслиране на изчертана отсечка със зададен вектор.
5. Транслиранена изчертана окръжност със зададен вектор.
6. Завъртане на изчертана отсечка със зададен ъгъл.
7. Мащабиране на отсечка.
8. Реализиране на алгоритъма на Брезенхам за изчертаване на отсечка, по зададен шаблон за изчертаване.
9. Щриховане на контурна област с линии.
10. Алгоритъм на Коен Съдърланд.
11. Зареждане на растерно изображение.
12. Реализация на тримерен куб.
13. Проекции.
14. Стереоскопични изображения.

КУРСОВА ЗАДАЧА

Всеки студент получава курсова задача, която разработва в края на семестъра. Защитата се провежда в последната седмица от семестъра.

ПЛАНИРАНИ УЧЕБНИ ДЕЙНОСТИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Всички раздели от курса, независимо дали са с теоретична или практическа насоченост, се представят и/или преподават на студентите в компютърна лаборатория. Студентите активно ползват платформата за електронно обучение на университета, където са публикувани разнообразни ресурси, целящи да подпомогнат, обогатят, разширят и улеснят провеждането на обучението каквито са: презентации на описаните в съдържанието раздели, текстове по темите на съдържанието, текстове на уроците.

Обучението обхваща следните практически дейности: урок, практическо задание. Крайните продукти от изпълнението на тези дейности се представят и/или обсъждат по време на упражненията. Всяка дейност се придружава от инструкция (какво трябва да направи студентът, как да представи крайно решение/продукт от дейността и кога е крайният срок за представяне). По време на дискусиата преподавателят оказва съдействие под формата на съвети, препоръки и практически насоки.

Фундамент за осъществяването на обучението по тази учебна дисциплина се явяват препоръките и принципите на смесено обучение конструктивно обучение в интерактивна образователна среда. Учебният процес се осъществява на базата на обучение с активна роля на обучаемия, обучението чрез примери, обучението чрез практика, обучението чрез изследване и екипна работа.

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Работата на всеки студент през семестъра се оценява с текуща оценка. Тя се получава като резултат от разработката и защитата на курсовата задача. Крайната оценка се формира като резултат от текущата оценка и оценката от семестриалния изпит.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Marijn Haverbeke, Eloquent JavaScript
2. Лукипудис Е., Компютърна графика и геометрично моделиране, Част I – в равнината, Пазарджик, 1996.
3. Рачев Б., М. Стоева, Д. Илиева. Компютърна графика. Варна, 2006.
4. Hill F. S. Jr., Stephen M. Kelley, "Computer Graphics Using OpenGL" – third edition. Pearson Education, Inc. Upper saddle river, NJ 07458, USA, 2007.
5. Agoston Max K. Computer Graphics and Geometric Modeling - Implementation and Algorithms. Springer, USA, 2005.
6. Salomon David. Transformations and Projections in Computer Graphics. Springer, USA, 2006.
7. Гичев Д. Компютърна графика, учебник, БСУ, Бургас, 2006