

## **Компютърна Графика**

доц. д-р Александър Пенев

*Целта на тази учебна дисциплина е придобиване на теоретични знания и практически умения в областта на компютърната графика – диалоговите графични системи, геометрично моделиране, алгоритмите за визуализация, създаването на ГПИ и др. Практическа задача за студентите е изграждане на проект със средна сложност – диалогова система за графично моделиране с графичен потребителски интерфейс. Придобитите знания и умения са полезни както при разработката на подобни системи, така и при използването на такива в практиката.*

### **Конспект:**

#### I. Графично моделиране

1. Въведение. Основни на компютърната графика. Предмет на КГ. Направления в КГ. Графична и геометрична информация. Обща схема на интерактивна работа в генеративната КГ.
2. Технически средства (устройства) за работа с графична информация.
3. Стандартизация на графичния вход/изход. Графични файлови формати.
4. Методология за графично моделиране. Модел на диалогова графична система – дисплеен, геометричен, структурен, семантичен и диалогов процесори.
5. Дисплеен процесор. Изображение. Характеристики. Растерна и векторна компютърна графика. Визуализация на графични обекти.
6. Геометричен процесор. Математически апарат. Трансформации на графичен обект.
7. Структурен процесор. Структура на изображението.
8. Семантичен процесор.
9. Диалогов процесор. ГПИ. Принципи за изграждане на съвременния ГПИ.

#### II. Геометрично моделиране

10. Геометрично моделиране. Подход за геометрично моделиране. Представящи схеми. Свойства на представящите схеми. Системи за геометрично моделиране.
11. Математическо пространство. Геометрична информация. Геометрични преобразования и задачи.
12. Схеми „Екземпляри на чисти примитиви“.
13. Схеми „Изброяване на заетото пространство“.
14. Схеми „Разбиване на клетки“.
15. Схеми „Кодиране с осмично дърво“.
16. Схеми „Конструктивна геометрия с твърди тела“.
17. Схеми „Запълващи продукции“.
18. Схеми „Описание на границата“.
19. Схеми „Функционално представяне“.
20. Схеми „Мета-топчета“.
21. Схеми „Системи частици“.
22. Хибридни схеми.

### III. Алгоритми за визуализация

23. Обща постановка на задачата за визуализация. Граф на сцената.
24. Алгоритъм на плаващия хоризонт.
25. Алгоритъм на Робъртс.
26. Алгоритъм на Варнок.
27. Алгоритми за поредово сканиране.
28. Алгоритми използващи списък на приоритетите.
29. Алгоритми използващ Z-Буфер.
30. Алгоритми Ray tracing.
31. Светлина. Цвят и цветови модели. Стандартизация. Референтни и работни цветови пространства. Цветово управление. Калибрация.
32. Модели на осветяване. Локално и глобално осветяване. Реалистични, фотореалистични и нефотореалистични алгоритми за визуализация.
33. Съвременни тенденции в развитието на КГ.

#### **Упражнения (лабораторни):**

1. Постановка на проекта. Архитектура и изисквания. Проста диалогова система с ГПИ. Визуализация.
2. Визуални характеристики, геометрични преобразования и др.
3. Структуриране на изображение. Групиране и разгрупиране.
4. Прост семантичен процесор. Манипулация с изображение.
5. Диалогов процесор. Изграждане на сложен ГПИ за взаимодействие с потребителите.
6. Запис и четене на модела на/от външен носител. Преход към система за 3D моделиране.

#### **Литература и помощни материали:**

- Д. Димов, А. Пенев, "Ръководство за упражнения по компютърна графика", Пловдивско унiversитетско издателство, 2002;
- Д. Димов, "Компютърна графика", Пловдивско унiversитетско издателство, 1999;
- <https://www.alexander-penev.info/>
- Darrell Hajek, 3D Modeling: Blender Basics by Example, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018, 178 pages, ISBN 978-1717540492;
- A. P. Godse, Computer Graphics, Technical Publications, 2009, 564 pages, ISBN 8-184-31737-9;
- Peter Shirley, Steve Marschner, Fundamentals of Computer Graphics, A K Peters, 2009, 752 pages, ISBN 1-568-81469-0;
- John Vince, Mathematics for Computer Graphics (3rd Edition), Springer, 2010, 293 pages, ISBN 1-849-96022-4;
- Sumanta Guha, Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments, CRC Press, 2010, 858 pages, ISBN 1-439-84620-0;
- Д. Мекеров, Линейна алгебра и аналитична геометрия: За студентите от ПУ Паисий Хилендарски, Унив. изд. Паисий хилендарски, 1997, 260 стр., ISBN 9-544-23115-3.