

УДК 004.92(075.8)
3-156

Рецензенты:
канд. техн. наук, доцент *В.С. Карманов*
доктор техн. наук, профессор *М.Э. Рояк*

Работа подготовлена на кафедре прикладной математики НГТУ

Задорожный А.Г.

З-156 Построение сплайнов с использованием библиотеки OpenGL:
учебное пособие / А.Г. Задорожный, Д.С. Киселев. – Новоси-
бирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 88 с.

ISBN 978-5-7782-4069-8

В данном учебном пособии рассмотрены элементы теории построения сплайнов и соответствующие функции графической библиотеки OpenGL. Пособие может быть рекомендовано как для самостоятельного изучения курсов «Компьютерная графика» и «Численные методы», так и для подготовки к лабораторным, практическим и расчетно-графическим заданиям.

УДК 004.92(075.8)

ISBN 978-5-7782-4069-8

© Задорожный А.Г., Киселев Д.С., 2019

© Новосибирский государственный
технический университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ | 3 |
| Многочлены | 5 |
| Бином Ньютона | 6 |
| Алгебраические полиномы | 7 |
| Многочлены Чебышева | 8 |
| Многочлен Тейлора | 9 |
| Многочлены Бернштейна | 10 |
| Понятия сплайнов | 11 |
| Задачи сплайнов | 11 |
| Основные определения | 12 |
| Классификация сплайнов | 13 |
| По мерности пространства | 13 |
| По назначению | 14 |
| По локальности | 15 |
| По типу краевых условий | 16 |
| По ширине фрагментов | 17 |
| По количеству фрагментов | 17 |
| По виду фрагментов | 18 |
| По состыковке фрагментов | 19 |
| По параметризации | 19 |
| Интерполяционный многочлен | 20 |
| Интерполяционные формулы Ньютона | 21 |
| О естественных кубических сплайнах | 22 |
| Феномен Рунге | 23 |
| Параметризация сплайна | 24 |

| | |
|---|----|
| Функции, заданные параметрически | 24 |
| Построение параметрического сплайна | 25 |
| Пример параметризации для линейного сплайна | 26 |
| ЛАГРАНЖЕВЫ СПЛАЙНЫ | 27 |
| Интерполяционный полином Лагранжа | 28 |
| Двухточечная интерполяция | 29 |
| Кусочно-линейная | 30 |
| Кусочно-квадратичная | 31 |
| Кусочно-кубическая | 32 |
| Многоточечная интерполяция | 34 |
| Кусочно-линейная | 35 |
| Кусочно-квадратичная | 37 |
| Кусочно-кубическая | 38 |
| ЭРМИТОВЫ СПЛАЙНЫ | 39 |
| Эрмитовы базисные функции | 41 |
| Кубическая интерполяция | 43 |
| Кубическое сглаживание | 45 |
| БАЗИСНЫЕ СПЛАЙНЫ | 48 |
| Сплайны Безье | 49 |
| Основные виды кривых Безье | 50 |
| Некоторые свойства | 51 |
| Особенности расчета базисных функций | 52 |
| Геометрическая интерпретация | 53 |
| Поверхность Безье | 55 |
| В-сплайны | 56 |
| Вектор параметров | 57 |
| Некоторые свойства | 59 |

| | |
|--|----|
| NURBS-сплайны | 60 |
| Некоторые свойства..... | 61 |
| Примеры визуализации | 61 |
| Реализация в библиотеке OpenGL | 63 |
| Функции включения вычислителя..... | 63 |
| Функции расчета параметров сплайна | 64 |
| Функции визуализации сплайна..... | 66 |
| Пример задания кривой Безье | 67 |
| Реализация в библиотеке GLU | 68 |
| Функции задания параметров сплайна..... | 68 |
| Функции задания сплайна..... | 69 |
| Пример задания NURBS-кривой..... | 70 |
| Пример задания NURBS-поверхности | 70 |
| ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СПЛАЙНОВ..... | 71 |
| Вывод графика на экран..... | 72 |
| Расчет координат графика | 73 |
| Примеры визуализации сплайнов | 75 |
| Пример №1 | 75 |
| Пример №2 | 78 |
| Пример №3 | 81 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 84 |