

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА
„МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА МАТЕМАТИКАТА“
(Геометрично моделиране)

професионално направление 4.5 Математика

КОНСПЕКТ
за кандидатдокторантски изпит

1. Барицентрични координати - свойства и приложения.
2. Алгоритъм на de Casteljau. Криви на Bézier. Свойства, получени с геометрични аргументи. Blossom на крива на Bézier.
3. Полиноми на Бернштейн. Основни свойства.
4. Производни на крива на Bézier. Ходограф. Връзка между производни на крива на Bézier и алгоритъм на de Casteljau.
5. Поляра на крива на Bézier. Връзка между blossom и поляра. Subdivision на крива на Bézier.
6. Увеличаване на степента на крива на Bézier. Многократно увеличаване на степента на крива на Bézier и свойството намаляване на вариацията. Непараметрично зададени криви и cross plots.
7. Сплайн-криви във форма на Bézier. Условия за гладкост. Геометрични критерии за C^1 и C^2 гладкост.
8. C^1 квадратични и C^2 кубични сплайн-криви. Връзка между полигон на Bézier и полигон на de Boor. Свойства на квадратичните и кубични сплайн-криви.
9. Ермитова кубична сплайн интерполация. Сплайн на Catmull-Rom. Сплайн с тангенти на Bessel.
10. Кубични интерполационни сплайн-криви. Теорема на Holladay.
11. Рационални криви на Bézier - алгоритъм на de Casteljau.
12. Повърхнини на Bézier, получени като тензорно произведение на криви.
13. Барицентрична форма на крива на Bézier. Триъгълни повърхнини на Bézier.
14. Интерполация на данни в \mathbb{R}^3 . Деветпараметрична кубична повърхнина, интерполанта на Clough-Tocher, интерполанта на Powell-Sabin.
15. Трансфинитни интерполанти. Повърхнини на Coons.
16. Subdivision алгоритми за криви. Алгоритъм на Chaikin. Сходимост.
17. Subdivision алгоритми за повърхнини. Повърхнини на Doo-Sabin и Catmull-Clark. Схема на Kobbelt ($\sqrt{3}$ -subdivision). Повърхнини на Loop.

Литература

- [1] G. Farin, *Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design*, *Academic Press*, 2002.
- [2] D. Zorin et al., *Subdivision for modeling and animation*, *SIGGRAPH 2000 Course notes*, <http://multires.caltech.edu/pubs/sig00notes.pdf>
- [3] К. Влъчкова, *Лекции по Алгоритми за геометрично моделиране (CAGD): Криви на Bézier (част 1)*, 2020, налични в Moodle
- [4] G. Farin, J. Hoschek, M.-S. Kim (Eds.), *Handbook of Computer Aided Geometric Design*, *North-Holland*, 2002