

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
Facultatea de Matematică-Informatică
Departamentul de Matematică
Domeniul fundamental: MATEMATICĂ
Specializarea: MATEMATICĂ
Forma de învățământ: cursuri de zi
Durata studiilor: 3 ani

Aprobat din anul univ.
2008-2009

FIȘA DISCIPLINEI

Geometrie computațională și grafică

Titular: Conf.dr. Mihaela Sterpu

Cod : M 2405

Ciclul I: LICENȚĂ

Anul II , Semestrul 2, Curs 28 ore, Laborator 28 ore

Nr. credite: 5

Domeniu: Matematică

Tip de disciplină: Obligatorie

Categoria formativă: de specialitate

Obiective :

- **Curs**: Însușirea de către studenți a principalelor noțiuni și tehnici specifice geometriei computaționale. Se urmărește ca studenții să poată aplica noțiunile învățate la cursuri speciale de grafică pe calculator, în aplicații practice din domeniul graficii pe calculator, design industrial, robotică.
- **Seminar**: Implementarea algoritmilor prezentați la curs, realizarea unor biblioteci de funcții pentru rezolvarea problemelor de geometrie computațională, utilizarea bibliotecilor de funcții grafice specifice limbajului C, precum și pachetului software Maple. Aplicațiile vor fi realizate în C și în Maple.

Discipline anterioare cerute : Geometrie analitică, Algebra liniară, Software matematic, Algoritmi și structuri de date, din ciclul de Licență.

Forma de evaluare : Colocviu.

Evaluarea cunoștințelor va lua în considerare activitatea la curs și la laborator. Nota finală este media aritmetica dintre:

- o notă la o lucrare scrisă (5 pentru nota minimă);
- o notă pentru un proiect elaborat de student sau o tema de laborator (5 pentru nota minimă).

Conținut:

1. Introducere în geometria comutațională: tipuri de probleme în geometria computațională, aplicații.
2. Acoperiri convexe în plan. Definiții. Proprietăți. Puncte extreme. Algoritmul de înfășurare, algoritmul "Quick Hull", algoritmul lui Graham, algoritmul de incrementare, algoritmul divide et impera pentru obținerea acoperirii convexe.
3. Intersecții. Intersecții segment-segment, segment-triunghi. Intersecții de semiplane. Intersecția a două poligoane convexe.
4. Partiția unui poligon în triunghiuri. Algoritmi pentru triangulare. Grafuri asociate unei partiții în triunghiuri. Problema galeriei de artă.

5. Diagrame Voronoi. Definiții și proprietăți. Algoritmul lui Fortune. Aplicații ale diagramelor Voronoi.
6. Triangulări Delaunay. Definiții și proprietăți. Dualitatea diagramă Voronoi - triangulare Delaunay. Aplicații.
7. Planificarea algoritmică a mișcării. Graf de vizibilitate. Algoritmul lui Dijkstra pentru determinarea drumului minim în graful de vizibilitate. Deplasarea unui robot printre obstacole în plan. Adunarea Minkowski.
8. Fundamente geometrice ale graficii pe calculator. Transformări de vizualizare 2D. Proiecție paralelă. Proiecție perspectivă. Transformări de vizualizare 3D.

Bibliografie:

1. F.P. Preparata, M.I. Shamos. *Computational Geometry - An Introduction*, Springer, New York, 1985.
2. J. O'Rourke. *Computational Geometry in C*, Cambridge University Press, 1998.
3. M. Vaida și alții. *Grafica pe calculator în limbajele Pascal și C*, Ed. Tehnică, București, 1992.
4. M. Sterpu. *Modelare algoritmică. Aplicații în C și Maple*, Ed. Universitaria, Craiova, 2006.

Proiecte propuse. - Semestrul I:

1. Aria unui poligon. Proiect 5 puncte.
2. Test de localitate a unui punct în interiorul unui triunghi sau poligon convex. Proiect 5 puncte
3. Test de verificare a convexității unui poligon. Proiect 5 puncte.
4. Intersecția a două segmente. Proiect 6 puncte.
5. Determinarea diagonalelor unui poligon. Proiect 7 puncte.
6. Triangulare prin metoda eliminării urechilor. Proiect 8 puncte.
7. Colorarea grafului asociat unei triangulări. Proiect 10 puncte.
8. Determinarea grafului dual asociat unei partiții în n triunghiuri. Proiect 10 puncte.
9. Problema galeriei de artă. Proiect 12 puncte.
10. Centrul de greutate al unei plăci poligonale. Proiect 10 puncte.
11. Verificarea monotoniei unui poligon. Proiect 6 puncte.
12. Partita unui poligon monoton în triunghiuri. Proiect 8 puncte.
13. Partita unui munte monoton în triunghiuri. Proiect 8 puncte.
14. Partita unui poligon în poligoane monotone. Proiect 10 puncte.
15. Partita unui poligon în triunghiuri folosind poligoane monotone. Proiect 12 puncte.
16. Partia unui poligon în poligoane stelate. Proiect 12 puncte.
17. Determinarea centrului unui poligon. Proiect 12 puncte.
18. Algoritmul "Quick Hull" pentru acoperiri convexe. Proiect 8 puncte.
19. Algoritmul lui Graham pentru acoperiri convexe. Proiect 8 puncte.
20. Algoritmul de înfășurare ("gift wrapping") pentru acoperiri convexe. Proiect 8 puncte.
21. Algoritmul de incrementare pentru acoperiri convexe. Proiect 8 puncte.
22. Algoritmul Divide et impera pentru acoperiri convexe. Proiect 10 puncte.
23. Algoritmul lui Chan pentru acoperiri convexe. Proiect 12 puncte.
24. Acoperirea convexă a unui poligon. Proiect 7 puncte.
25. Diametrul unei mulțimi de puncte. Proiect 5-8 puncte.
26. Intersecția segment-segment în plan sau spațiu. Proiect 6 puncte.
27. Intersecția segment-triunghi în plan sau spațiu. Proiect 7 puncte.
28. Intersecții de semiplane. Proiect 10 puncte.
29. Intersecția a două poligoane convexe. Proiect 8 puncte.
30. Algoritmul lui Fortune. Proiect 12 puncte.
31. Aplicații ale diagramelor Voronoi. Proiect 10 puncte.
32. Triangularea Delaunay a unei mulțimi finite de puncte. Proiect 10 puncte.
33. Aplicații ale triangulării Delaunay. Proiect 10 puncte.
34. Determinarea grafului de vizibilitate. Proiect 8 puncte.
35. Determinarea drumului minim în graful de vizibilitate. Proiect 10 puncte.
36. Determinarea sumei Minkowski dintre un disc și un poligon. Proiect 10 puncte.
37. Determinarea sumei Minkowski dintre un poligon convex și un poligon oarecare. Proiect 10 puncte.