



Universitatea din Craiova

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

**Bvd. Decebal 107
CRAIOVA, ROMANIA**

**Tel. 40 - (0)251 - 438198
Fax 40 - (0)251 - 438198**

Tematica de concurs

pentru ocuparea postului de asistent pe perioadă determinată, poz. 48, din Statul de funcții al Departamentului de CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI, anul universitar 2023-2024

A. Tematica pentru proba scrisă și proba orală

1. Evoluția arhitecturilor și conceptelor legate de paralelism.
2. Performanță și scalabilitate în calculul paralel.
3. Topologii în sisteme distribuite: tipuri, caracteristici și cazuri de utilizare.
4. Modele de programare paralelă. Indicatori de performanță
5. Comunicarea în sistemele de calcul paralel/distribuit.
6. Principii ale proiectării algoritmilor paraleli.
7. Platforme paralele și medii de calcul paralel virtuale.
8. Algoritmi paraleli numerici. Metode pipeline și sistolice în prelucrările matriceale.
9. Dezvoltarea aplicațiilor paralele. Limbaje, biblioteci și medii de dezvoltare.
10. Sortarea paralelă: algoritmi și metode de implementare.
11. Algoritmi de rutare.
12. Algoritmi distribuiți sincroni: atomicitate și consens
13. Implementare și testare în sistemele distribuite.
14. Algoritmi distribuiți asincroni: detecția terminării, replicare asincronă
15. Problema timpului (logic) în sistemele distribuite: timp logic scalar și vectorial
16. Paralelism la nivel de date.
17. Introducere în sistemele grafice. Evoluția, importanța și aplicațiile actuale.
18. Optimizarea procesării pixelilor. Metode avansate de anti-aliasing și filtrare.
19. Subsistemul de afișare. Tehnologii vectoriale și raster. Display-ul: tub catodic, plasmă, LCD, LED. Imprimare: cerneală, laser, sublimare, imprimare 3D. Limbaje destinate imprimării.
20. Subsistemul de intrare. Tehnologii și dispozitive de intrare. Dispozitive specializate. Bucle grafice interactive
21. Algoritmi și structuri pentru gestionarea datelor.
22. Tehnici de simulare folosind matricea curentă. Traversarea ierarhiei de mișcare - matrice de transformare caracteristice nodurilor; considerații de implementare
23. Algoritmi raster. Abordări moderne și optimizări.
24. Maparea suprafețelor în raster. Introducere în texturare și efecte de suprafață; maparea transparenței, maparea denivelărilor.
25. Eliminarea suprafețelor ascunse. Rasterizare 3D; algoritmi Scan-Line și Z-buffer

26. Iluminare - modelul local. Modele de iluminare globală și locală; modelul Lambert; moduri de iluminare în modelul local: constant, Gouraud, Phong, Blinn
27. Iluminare - modelul global. Integrarea iluminării în modulele de eliminare a suprafețelor ascunse

B. Tematica lucrărilor de laborator

1. Modele de execuție paralele.
2. Concepte de baza, arhitecturi și aplicații pentru computația paralelă pe GPU.
3. Dezvoltarea algoritmilor paraleli pentru GPU.
4. CUDA și OpenCL. Programare de bază, optimizări și compararea performanței.
5. Programarea folosind MPI (Message Passing Interface). Structura MPI
6. MPI: Interfețe. Modelul static. Topologii
7. Implementarea aplicațiilor MPI.
8. Programarea hibridă folosind MPI și OpenMP.
9. Implementarea unui suport al execuției paralele a proceselor
10. Testarea performanțelor. Benchmark-uri
11. Programarea paralelă folosind fire de execuție în Windows
12. Aplicații cu thread-uri Windows. Implementarea
13. Tratarea erorilor și excepțiilor. Metrici software. Testarea. Utilizarea programelor de testare
14. Specificații tehnice pentru dispozitive grafice: caracteristici, performanțe, tipuri de interfețe.
15. Construirea unei specificații pentru sistemul (subsistemul) grafic bazată pe cerințele aplicației. Exemple
16. Programare grafică și de aplicație: animația modelelor cu ierarhie tip schelet; simularea mișcării cu constrângeri - exemple de implementare
17. Programare grafică și de aplicație: modelarea suprafețelor complexe; modele fizice simulate cu particule - exemple de implementare
18. Programare grafică: texturare, transparență și iluminare în OpenGL și DirectX/Direct3D - exemple de implementare
19. Realizarea unei aplicații grafice secvențiale (batch) folosind conceptele introduse. Distribuirea temelor, analiza de caz, arhitectura aplicației
20. Realizarea unei aplicații grafice interactive 3D - mișcare și observare într-o incintă închisă, cu actori statici și în mișcare programată. Descriere aplicație, cerințe, arhitectura aplicației

Bibliografie

1. V. Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Kyrypis. *Introduction to Parallel Computing*, 2nd Ed., Benjamin/ Cummings 2003.
2. S. Cook - "CUDA Programming: A Developer's Guide to Parallel Computing with GPUs", Morgan Kaufmann, 2012.
3. T. Mattson, B. Sanders, B. Massingill - "Patterns for Parallel Programming", Addison-Wesley Professional, 2004.
4. P. Pacheco, *An Introduction to Parallel Programming*, 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2011
5. J. Reinders - "Intel Threading Building Blocks: Outfitting C++ for Multi-core Processor Parallelism", O'Reilly Media, 2007.
6. J. Sanders, E. Kandrot - "CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming", Addison-Wesley Professional, 2010.
7. F. T. Leighton, *Introduction to Parallel Algorithm and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes*, Morgan Kaufmann, 2nd Ed., San Mateo CA, 1991
8. G. Hager, G. Wellein, *Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers*, CRC Press, 2010

9. J. Stone, D. Gohara, G. Shi - "OpenCL: A Parallel Programming Standard for Heterogeneous Computing Systems", Computing in Science & Engineering, 2010.
10. D. B. Kirk and W. W. Hwu , *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*, Morgan Kaufmann, 2010.
11. N. Wilt - "The CUDA Handbook: A Comprehensive Guide to GPU Programming", Addison-Wesley Professional, 2013.
12. D. Grigoras – Parallel Computing. From Systems to Applications, Computer Libris Agora, 2000
13. M.Mocanu, Parallel Processing Algorithms and Languages, Reprografia UCv, 1995/ updated online <http://software.ucv.ro/~mmocanu/ro/resurse/Calcul%20paralel/Docs/indexL.html>
14. M.Mocanu, A.Patriciu, Parallel computing in the C language on transputer-based systems, Unix and Windows NT networks (Reprografia Universitatii din Craiova, 1998)
15. Hoare C.A.R., Communicating Sequential Processes, Prentice-Hall 1985
16. F. Luna - "Introduction to 3D Game Programming with DirectX 12", Mercury Learning & Information, 2016.
17. T. Lengyel - "Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics", Cengage Learning, 2011.
18. Foley, James D.; van Dam, Andries; Feiner, Steven K.; Hughes, John F. - "Computer Graphics – Principles and Practice" (2nd Edition), Addison-Wesley Professional, 1995
19. Watt, Alan - "3D Computer Graphics" (3rd Edition), Addison-Wesley, 1999
20. T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman - "Real-Time Rendering, Fourth Edition", CRC Press, 2018.