

CALCUL PARALEL ȘI DISTRIBUIT 2023_2024

Cosmina Ivan , cosmina.ivan@cs.utcluj.ro

Descriere

Disciplina este structurată în două arii tematice cu elemente de convergență și anume Calculul paralel și Calculul distribuit.

În prima parte a cursului studenții se familiarizează cu conceptele specifice *Calculului paralel* și anume modelele conceptuale *de procesare și de memorie ale arhitecturilor paralele*, respectiv cu tehnicile generale de dezvoltare a algoritmilor paraleli (proiectarea, estimarea performanțelor și analiza algoritmilor paraleli, realizând implementari ale acestora.

Sunt deasemenea prezentate și utilizate în implementare *diverse patternuri fundamentale de paralelizare a algoritmilor*.

În partea a doua, sunt prezentate modelele fundamentale în *Calculul distribuit* și anume modele arhitecturale de procesare și comunicare, conceptele fundamentale din domeniul sistemelor distribuite (timp logic și cauzalitate, obiecte/componente distribuite) și algoritmi distribuiți fundamentali (snapshot, ceasuri vectoriale, alegere leader, excludere mutuală distribuită, consensus) care stau la baza concepției și implementării diverselor mecanisme în sisteme distribuite (toleranță la erori, tranzații distribuite, etc.).

Evaluare/notare - Nota finală a disciplinei are următoarea structură (toate elementele de evaluare sunt obligatorii):

N=0.5Teme_TaskLab+0.3Proiect +0.2Examen

1. 30% - Teme pe parcursul semestrului 20% predare taskuri laborator
2. 30% - Proiect
3. 20% - Examen

Condiția de promovare este realizarea a minim ½ din punctaj, pentru fiecare din componentele 1-3.

Neindeplinirea uneia dintre cerințele Teme, Proiect, determină imposibilitatea susținerii examenului teoretic din sesiune.

Pentru **punctaj maxim** (fara a fi componenta obligatorie) se va realiza și elementul de evaluare 4.

Alternative admise pentru taskurile aferente evaluării :

1. Nefinalizarea și nepredarea Temelor/Proiectului atrage imposibilitatea participării la examenul teoretic. Pentru acestea se admite un termen de întârziere de maxim o săptămână ,cu penalitate în apreciere de 50%, dată după care acestea nu mai pot fi predate.
2. În situații excepționale argumentate, PROIECTUL se poate susține în pre-ziua examenului teoretic.
3. Predarea REFERATULUI de CERCETARE este posibilă cu penalitate de 50% în săptămâna 14, odată cu proiectul.

Data	Curs	Laborator	Task – predare la o săpt.
29.02	1. Model și taxonomii în calculul paralel	1.Java MT	
7.03	2.Performanță și scalabilitate în calculul paralel	2.Concurența în Java. Structuri de date și frameworkul Executor.	2.Task laborator JC
14.03	3.OpenMP	3.Programare OpenMP. Tema1.OpenMP	3.Task laborator OpenMP
21.03	4.Proiectare a algoritmilor paraleli în modelul cu memorie partajată	4.Programare OpenMP	4.Task laborator OpenMP Tema1.OpenMP predare
28.03	5.MPI	5.Programare MPI .	5.Task laborator MPI
4.04	6.MPI operații colective. Proiectarea algoritmilor paraleli în modelul transferului de mesaje	6.Programare MPI Tema 2.MPI	6.Task laborator MPI
11.04	7. Cuda	7.Programare Cuda	7.Task laborator Cuda Tema 2.MPI predare
18.04	8.Concepte și modele în calculul distribuit.Algoritmi distribuiți(leader election, mutual exclusion)	8.Algoritmi distribuiți . Ceasuri logice, cauzalitate, alegere leader,excludere mutuala	8.Task laborator AD
25.04	9.Algoritmi distribuiți(replicare,consens,lookup)	9. Comunicație de grup Tema3.AD.	9.Task laborator JG, JMS
	Vacanta	Vacanta	
9.05	10. Tranzactii distribuite	10.Sisteme MOM- RabbitMQ, ActiveMQ, Kafka	10.Task laborator MOM Tema3.Alg. Distribuiti predare
16.05	11.Sisteme distribuite de fisiere	11. Raport preliminar proiect	
23.05	12. Clustere și griduri	12.Procesare paralelă în medii distribuite.(Spark)	12.Task laborator Spark
30.05	13. Tehnologii Google	Predare proiect	
6.06	14. Recap	Predare Proiect	

Pentru studiul și documentarea necesară activităților cursului, este propusă o listă de referințe bibliografice ce sunt accesibile electronic
(Resurse Teams)

1. **Building parallel programs: SMPs, Clusters&Java**, Alan Kaminsky, Cengage Learning, 2009 , ISBN-13: 9781423901983
2. **Introduction to Parallel Computing**, R.Trobek, B. Slivnik, 2018, Springer
3. **Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms**, V.Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, Ed. Addison Wesley , 2009 ,
<http://wwwusers.cs.umn.edu/~karypis/parbook/>
4. **Using OpenMP ,the next step** ,R Paas, MIT Press, 2017
5. **Programming on parallel machines - GPU, multicore and clusters**,N. Mathloff, University of California Davis, 2016 - <http://heather.cs.ucdavis.edu/~matloff/158/PLN/ParProcBook.pdf>
6. **Parallel Programming for Multicore and cluster systems** ,Rauber T, Runger. G, Springer Verlag 2010, ISBN 978-3-642-04817-3
7. **Introduction to Distributed Systems -Concepts and design**. George Coulouris, Jean Dollimore and Tim Kindberg, Prentice Hall, 2008, ISBN 0201-619-180, (Cap. 2,5,6,13,14,15,18)
8. **Distributed computing: principles, algorithms and systems**, M. Singhal, A Kshemkalyani,Cambridge University Press, 2008 ,ISBN-13 78-0521876346 ,
(Cap. 3,4,5.10,6,9,14)
9. Tehnologii și aplicații în calcul paralel și distribuit, C. Ivan, Editura UTPress, <https://biblioteca.utcluj.ro/carti-onlinecu-coperta.html>
10. Concepte, mecanisme și soluții middleware pentru dezvoltarea sistemelor distribuite, C.Ivan, Ed.Risoprint ,2016 ISBN 987-973-53-1776-8

Reglementările prezentate definesc modul de desfășurare al activităților profesionale ale studenților la disciplina **Calcul Paralel și Distribuit** și au la bază : *Regulamentul privind activitatea profesională a studenților din UTC-N și Fișa Disciplinei Calcul Paralel și Distribuit*, Activitățile disciplinei sunt organizate în conformitate cu Fișa disciplinei ce prevede pe săptămână un număr de : 2 ore activități de curs, 2 ore activități practice și un total de 48 de ore de studiu individual pe parcursul semestrului

Reglementări suplimentare privind prezența și desfășurarea activităților .

Prezența la curs este obligatorie, cf. Fișei Disciplinei. Frecventarea și efectuarea activităților de tip laborator sunt *obligatorii și condiționează* admiterea la forma finală de evaluare a disciplinei numită examen teoretic scris. (*art 6.2, *Ghidul studentului*).

Recuperarea activităților de laborator se poate realiza, numai în următoarele condiții:

1. pentru studentul care a absentat *2 ședințe de laborator* recuperarea va avea loc în săptămâna 13 la data și în modalitățile stabilite de către cadrul didactic titular de disciplină .
2. pentru studenții care au absentat peste *2 ședințe de laborator* din obligațiile prevăzute în planul de învățământ, recuperarea acestor activități poate avea loc, numai în regim cu plată, la data și în modalitățile stabilite de către cadrul didactic titular de disciplină.
3. studenții care au absentat peste *4 ședințe de laborator* din obligațiile prevăzute în planul de învățământ nu se pot prezenta la evaluarea finală pentru disciplina respectivă și trebuie să recontracteze (să o refacă integral) disciplina în anul universitar următor. *art 6.3, *Ghidul studentului*)

Punctajele obținute se păstrează doar pe durata unui an universitar.