

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|---|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava” |
| Facultatea | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul | Calculatoare |
| Domeniul de studii | Calculatoare și tehnologia informației |
| Ciclul de studii | Masterat |
| Programul de studii/calificarea | Masterat Știința și Ingineria Calculatoarelor / Inginer |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|--|---|-----------|---|-------------------|--------|
| Denumirea disciplinei | PROCESARE PARALELA | | | | |
| Titularul activităților de curs | Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE | | | | |
| Titularul activităților de seminar (lab) | Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE | | | | |
| Anul de studiu | I | Semestrul | I | Tipul de evaluare | Examen |
| Regimul disciplinei | Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară | | | | DSI |
| | Categoriza de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă) | | | | DA |

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | |
|--|----|------|----|---------|--|----------------------------|----|---------|--|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 2 | Curs | 1 | Seminar | | Laborator/lucrări practice | 1 | Proiect | |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 28 | Curs | 14 | Seminar | | Laborator/lucrări practice | 14 | Proiect | |

| | |
|--|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 34 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 10 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 14 |
| II d) Tutoriat | 6 |
| III Examinări | 4 |
| IV Alte activități: | 40 |

| | |
|--|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 64 |
| Total ore pe semestru (I+II+III+IV) | 150 |
| Numărul de credite | 6 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------|--|
| Curriculum | <ul style="list-style-type: none"> Calculatoare Numerice I, Calculatoare Numerice II, Sisteme de Operare, Rețele de Calculatoare, Limbaje de Programare |
| Competențe | <ul style="list-style-type: none"> Trebuie să aibă cunoștințe minime de arhitectura calculatoarelor și programare C și assembler |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|------------------------|--|---|
| Desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> PC, videoprojector | |
| Desfășurare aplicații | Seminar | <ul style="list-style-type: none"> |
| | Laborator | <ol style="list-style-type: none"> 12 calculatoare PC cu sistem de operare Windows, Putty, Vivado2018 și Vivado HLS instalate Kit Linux Fedora 7 Kit CellSDK 9 x Sony PlayStation 3 Cell/BE 7 x kit de dezvoltare cu procesoare ZYNQ (PYNQ Z2) |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|------------|---------------------------------------|
| Competențe | CP1. Efectuează cercetare științifică |
|------------|---------------------------------------|

| | |
|-------------------------|---|
| profesionale | CP2. Analizeaza grupuri masive de date CP3. Administreaza sisteme de colectare a datelor |
| Competențe transversale | CT1 Lucreaza în echipa CT2 Isi asuma responsabilitatea |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Obiectivele urmărite sunt: însușirea de către studenți a principiilor de bază referitoare arhitecturilor paralele; • Familiarizarea studenților cu sistemele de operare pentru multiprocesoare. • Înțelegerea de către studenți a modului de exploatare a concurenței la multiprocesoare, detectarea paralelismului în programe și câteva mecanisme de sincronizare a proceselor. • Stimularea studenților pentru orientarea lor profesională către acest domeniu. |
| Obiective specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea problematicii calcului paralel; • Cunoașterea noțiunilor fundamentale utilizate în procesarea paralelă • Cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de instrucțiune. • Cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de date. • Cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de proces. • Explicarea noțiunilor fundamentale utilizate în procesarea paralelă. • Explicarea arhitecturilor folosite în paralelismul la nivel de instrucțiune. • Explicarea arhitecturilor folosite în paralelismul la nivel de date. • Explicarea arhitecturilor folosite în paralelismul la nivel de proces. |

8. Conținuturi

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---------|---|------------|
| 1. Arhitectura ZYNQ 1.1 Descrierea sistemului de dezvoltare PYNQ Z2 1.2 Implementarea aplicațiilor de procesare paralela multiprocessing si multithreading pe sistemul PYNQ Z2, utilizând mediul de dezvoltare Jupyter si limbajul de programare python | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 2 Programarea paralela in python 2.1 Multiprocesarea in python 2.2 Partajarea datelor intre procese 2.3 Memoria partajata 2.4 Procese server | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 3. Comunicația între procese 3.1 Coada 3.2 Pipe 3.3 Pooling | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 4 Multithreading in python 4.1 Sincronizarea in multithreading | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 5. Multiprocessing in python 5.1 Sincronizarea in multiprocessing | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 6 Acceleratoare 6.1 Crearea unui IP hardware utilizând Vivado HLS tool | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |
| 7. Implementarea unui sistem embedded pentru o arhitectura ZYNQ si includerea acceleratoarelor hardware | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația | |

Bibliografie

1. BALBO G. , VANNESCHI M. – General Purpose Parallel Computrs, Edizioni ETS, 1995
2. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995
3. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998
4. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995
5. TABAK D. Multiprocessors , Prentice-Hall International 1990

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 6. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999 7. Programare concurentă pe platforme Unix, Windows, Java - Florian Mircea Boian, Corina Ferdean, s.a Editura Albastră 2002 8. APLICAȚII SOFTWARE DISTRIBUITE Dan Cosma, Stejărel Vereș, Adrian Petru Mierluțiu, Editura de Vest, 2003 9. Parallel Processing, 1980 to 2020 by Robert Kuhn, David Padua, 2020 |
| Bibliografie minimală |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995 2. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998 3. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995 4. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999 5. APLICAȚII SOFTWARE DISTRIBUITE Dan Cosma, Stejărel Vereș, Adrian Petru Mierluțiu, Editura de Vest, 2003 6. Parallel Processing, 1980 to 2020 by Robert Kuhn, David Padua, 2020 |

| Aplicații (Seminar/laborator/proiect) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|-----------------------------------|------------|
| 1. Realizarea unui IP hardware (accelerator) | 2h | lucrări practice, experimentul | |
| 2. Integrarea acceleratorului hardware intr-un proiect ZYNQ embedded | 2h | | |
| 3. Realizarea programului python de programare a sistemului embedded si de accesare a acceleratorului, utilizând mediul Jupyter notebook | 2h | | |
| 4. Crearea unui proiect folosind acceleratoare hardware de înmulțire a doi vectori folosind tehnica mapării in memorie | 2h | | |
| 5. Crearea unui proiect folosind acceleratoare hardware de înmulțire a doi vectori folosind tehnica transferului DMA | 2h | | |
| 6. Crearea unui proiect folosind acceleratoare hardware de înmulțire a unui vector cu o constanta folosind tehnica transferului DMA | 2h | | |
| 7. Realizarea proiectului final (tema la alegere) | 2h | | |

| |
|---|
| Bibliografie |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. BALBO G. , VANNESCHI M. – General Purpose Parallel Computrs, Edizioni ETS, 1995 2. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995 3. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998 4. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995 5. TABAK D. Multiprocessors , Prentice-Hall International 1990 6. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999 7. Programare concurentă pe platforme Unix, Windows, Java - Florian Mircea Boian, Corina Ferdean, s.a Editura Albastră 2002 8. APLICAȚII SOFTWARE DISTRIBUITE Dan Cosma, Stejărel Vereș, Adrian Petru Mierluțiu, Editura de Vest, 2003 9. Parallel Processing, 1980 to 2020 by Robert Kuhn, David Padua, 2020 |
| Bibliografie minimală |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995 2. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998 3. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995 4. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999 5. APLICAȚII SOFTWARE DISTRIBUITE Dan Cosma, Stejărel Vereș, Adrian Petru Mierluțiu, Editura de Vest, 2003 6. Parallel Processing, 1980 to 2020 by Robert Kuhn, David Padua, 2020 |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Calculatoare de la alte universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

Standardul minim de performanță evaluarea la curs constă în prezentarea corectă (scris și oral) a cel puțin unui subiect dat la testul de evaluare.

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Standardul minim de performanță evaluarea la activitatea aplicativă constă în realizarea corectă a temelor de laborator pe parcursul semestrului și prezentarea (scris și oral) a evaluării finale la activitatea pe parcurs.

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------------------|--|--|-------------------------|
| Curs | Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor. | Evaluare continuă | 10 % |
| | Nota acordată la examinarea finală. | Evaluare prin probă finală de tip test practic (oral) și scris din problemele furnizate la curs. | 40% |
| Seminar | | | |
| Laborator/lucrări practice | Media notelor acordate la lucrările practice | evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) | 30% |
| | Evaluarea temelor de acasă | evaluare sumativă (prin prezentarea orală publică, utilizând slide-uri, a rezolvării temei de casă). | 20% |

Standard minim de performanță

- cunoașterea problemelor de bază din domeniul calculului paralel;
- cunoașterea noțiunii fundamentale utilizate în procesarea paralelă;
- cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de instrucțiune;
- cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de date;
- cunoașterea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de proces;

Standarde minime pentru nota 10:

- descrierea problemelor de bază din domeniul calculului paralel;
- descrierea noțiunii fundamentale utilizate în procesarea paralelă;
- descrierea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de instrucțiune;
- descrierea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de date;
- descrierea arhitecturilor pentru paralelismul la nivel de proces;

| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura cadrului didactic coordonator |
|-------------------|-------------------------------|---|
| 23.09.2024 | | |

| Data avizării | Semnătura responsabilului de program |
|-------------------|--------------------------------------|
| 24.09.2024 | |

| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 25.09.2024 | |

| Data aprobării în consiliul facultății | Semnătura decanului |
|--|---------------------|
| 27.09.2024 | |