

FIȘA DISCIPLINEI

Sisteme reconfigurabile si hardware evolutiv

Anul universitar 2017-2018

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronica, telecomunicatii si tehnologii informationale
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Inginerie Electronica si Sisteme Inteligente (IESI)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei					Sisteme reconfigurabile si hardware evolutiv						
2.2 Titularul activităților de curs					Ș.L.dr. ing. BOSTAN Ionel						
2.3 Titularul activităților de proiect					Ș.L.dr. ing. BOSTAN Ionel						
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	1	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	S/O Aprofundare

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	3	3.3	proiect	1
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	42	3.6	proiect	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								40
Pregătire teme, referate, seminarii								16
Tutoriat								
Examinări								10
Alte activități: elaborare proiect								30
3.7	Total ore studiu individual	136						
3.8	Total ore pe semestru	192						
3.9	Număr de credite	8						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Modele ale inteligenței artificiale, Circuite electronice pentru implementarea sistemelor inteligente, Bazele inteligenței artificiale, Electronica analogica, Circuite logice, Limbaje de descriere hardware.
4.2	De competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu minim 25 locuri dotată cu videoproector
5.2	De desfășurare a laboratorului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea tehnicilor de modelare simulativă și proiectare asistată a circuitelor si sistemelor electronice de prelucrare inteligentă a informației, prin fuzionarea tehnologiei sistemelor programabile, reconfigurabile și analogice; (4 p.c.) C4. Aplicarea de metode specifice de implementare hardware și software a sistemelor cu inteligență artificială; (4 p.c.)
Competențe transversale	CT1. Capacitatea de elaborare de conținuturi tehnico-științifice și comunicarea eficientă a rezultatelor; CT3. Capacitatea de exploatare a stadiului cunoașterii în aria de specializare și valorificare a propriului nivel de pregătire pentru dezvoltarea în carieră;

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor aspecte legate de : <ul style="list-style-type: none"> - circuitele reconfigurabile, disponibile în prezent, din perspectiva asigurării suportului necesar implementării sistemelor reconfigurabile sau a sistemelor hardware evolutive (EHW); - problematica sistemelor reconfigurabile de calcul; - sinteza automată a circuitelor electronice, analogice sau digitale, pe baza algoritmilor evolutivi (algoritmi genetici, programarea genetica); - implementarea hardware a algoritmilor evolutivi în circuite reconfigurabile;
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea structurii interne, a modului de lucru și a domeniului de utilizare a principalelor dispozitive reconfigurabile din prezent; - cunoașterea problematicei sistemelor reconfigurabile și a sistemelor EHW; - cunoașterea modalităților de codificare genetică a circuitelor analogice sau digitale; <p>Obiective procedurale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea unui algoritm evolutiv în proiectarea/optimizarea unui circuit electronic analogic sau digital; - utilizarea tehnicii de calcul pentru simularea, proiectarea și optimizarea evolutivă a circuitelor electronice; <p>Obiective atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea abilităților de cercetare interdisciplinară.
---------------------------	---

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1.	Circuite digitale reconfigurabile (3 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptul de circuit reconfigurabil 2. Circuite FPGA (clasificare, structuri interne, blocuri componente, programare) 3. Circuite PSoC 4. Circuite FPSC(Field Programmable System-on-a-Chip). 5. Circuite polimorfe - scheme generale, blocuri componente, programare, caracteristici 	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
2.	Circuite analogice reconfigurabile (6 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Circuite reconfigurabile la nivel de tranzistor (FPTA) <ol style="list-style-type: none"> a. Aria de tranzistoare NASA FPTA b. Aria de tranzistoare Heidelberg FPTA 2. Circuite reconfigurabile de nivel înalt (FPAA) <ol style="list-style-type: none"> a. Circuitul ispPAC10 (Lattice Semiconductor) b. Circuitul AN221E04 (Anadigm) – schema bloc, caracteristici tehnice, structura internă a blocurilor configurabile, structura internă a blocurilor de intrare/iesire, modul de programare a circuitului, aplicații tipice 	Prelegere Exemplificare Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
3.	Sisteme reconfigurabile de calcul (SRC) (6 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptul de sistem reconfigurabil de calcul (SRC) 2. Clasificarea SRC , Arhitecturi tipice, Aplicații tipice 3. Problematika sistemelor de operare destinate SRC 4. Problematika partiționării între hardware/software 5. Exemple de sisteme reconfigurabile (Chimaera, GARP, etc) 6. CORDIC 	Prelegere Exemplificare Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
4.	Problematika sistemelor hardware evolutive (EHW) (6 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptul de sistem hardware evolutiv 2. Arhitectura sistemelor EHW 3. Algoritmi evolutivi folosiți în EHW (algoritmi genetici, programare genetică) 4. Implementare hardware a sistemelor evolutive versus implementare software 5. Evaluarea EHW în medii simulate versus evaluarea în circuite electronice reale 6. Perspective de utilizare a sistemelor EHW în domenii de varf ale tehnicii 	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
5.	Sinteza evolutivă a circuitelor numerice (9 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode de codificare genetică a circuitelor digitale 2. Sinteza evolutivă a circuitelor logice combinatoriale 3. Sinteza evolutivă a automatelor sincrone de tip FSM 4. Aspecte privind implementarea EHW în FPGA 	Prelegere Exemplificare Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
6.	Sinteza evolutivă a circuitelor analogice (9 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode de codificare genetică a circuitelor analogice 2. Sinteza automată a circuitelor analogice folosind algoritmi genetici 3. Exemple de circuite sintetizate cu ajutorul algoritmilor genetici (filtre, amplificatoare) 4. Sinteza automată a circuitelor analogice folosind programarea genetică propusă de Koza 5. Exemple de circuite sintetizate cu ajutorul programării genetice (filtre, amplificatoare, regulatoare PID) 	Prelegere Exemplificare Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
7.	Sisteme embrionice (3 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptul de sistem cu autoreproducere 2. Arhitectura sistemelor embrionice 3. Etapele autoreproducerii 4. Exemple 	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Pao-Ann Hsiung, Marco Santambrogio, Chun-Hsian Huang, <i>Reconfigurable system design and verification</i>, CRC Press, 2009 2. Scott Hauck, Andre DeHon, <i>Reconfigurable Computing – The theory and Practice Of FPGA-Based Computation</i>, Elsevier, 2008 3. Christophe Bobda, <i>Introduction to Reconfigurable Computing -Architectures, Algorithms, and Applications</i>, Springer 2007 4. Stamatis Vassiliadis , <i>Fine- and Coarse-Grain Reconfigurable Computing</i>, Springer 2007 			

5. Garrison W. Greenwood, Andrew M. Tyrrell, *Introduction To Evolvable Hardware -A Practical Guide For Designing Self-adaptive systems*, Wiley-IEEE Press, 2007
6. Ricardo Salem Zebulum, Marco Aurélio C. Pacheco, Marley Maria B.R. Vellasco, *Evolutionary Electronics - Automatic Design of Electronic Circuits and Systems by Genetic Algorithms*, CRC Press, 2002
7. Nadia Nedjah, Luiza de Macedo Mourelle, *Evolvable Machines - Theory & Practice*, Springer, 2005
8. Adrian Stoica, *Evolvable Hardware for Automated Design and Autonomous Systems*, Jet Propulsion Laboratory
9. John Koza, *"Genetic Algorithms and Genetic Programming – Course Informatins"*, Stanford University, <http://www.genetic-programming.com/coursemainpage.html>

8.2. Aplicații – Proiect		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Formularea temei de proiectare <ol style="list-style-type: none"> 1. Sinteza evolutiva a unui automat sincron de tip FSM; 2. Sinteza evolutiva a unui circuit de amplificare realizat cu tranzistoare; 3. Realizarea de aplicații cu problematică de partiționare hardware/software și implementarea acestora cu ajutorul microprocesorului soft <i>Xilinx – PicoBlaze</i> în FPGA de tip SPARTAN3 4. Alte teme din problematica cursului, de complexitate similară cu temele anterioare, propuse de masteranzi. 	Analiză, Documentare, Problematizare,	-
2	Proiectarea și descrierea funcționării la nivel de schemă bloc	Problematizare, Studiu de caz,	Medii de simulare și dezvoltare a aplicațiilor cu FPGA sau FPAA; Calculatoare PC
3	Exemple de proiectare a blocurilor funcționale		
4	Testarea și verificarea blocurilor funcționale		
5	Testarea și verificarea întregului sistem		
6	Susținerea proiectelor	Verificare	-

Bibliografie

1. Christophe Bobda, *Introduction to Reconfigurable Computing -Architectures, Algorithms, and Applications*, Springer 2007
2. Garrison W. Greenwood, Andrew M. Tyrrell, *Introduction To Evolvable Hardware -A Practical Guide For Designing Self-adaptive systems*, Wiley-IEEE Press, 2007
3. John Koza, *"Genetic Algorithms and Genetic Programming – Course Informatins"*, Stanford University, <http://www.genetic-programming.com/coursemainpage.html>
4. Ionel Bostan, *Metode clasice și moderne în studiul circuitelor digitale - lucrări practice de laborator*, Ed. MatrixRom, 2006.

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

Tematica cursului este:

- armonizată cu cea a cursurilor similare predate la universități din țară și din străinătate;
- discutată cu reprezentanții unor agenți economici (precum S.C. Lisa Draxlmaier-Pitești, S.C. Automobile Dacia S.A., S.C. Continental Sibiu) cu ocazia vizitelor tematice efectuate cu studenții la sediul firmelor sau cu ocazia vizitelor efectuate de reprezentanții firmelor la facultatea noastră pentru orientarea în cariera;
- discutată cu alte cadre didactice cu ocazia participării la proiecte ERASMUS +, conferințe sau simpozioane internaționale sau naționale;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală	Examen oral	40%
10.5 Proiect	Verificarea îndeplinirii datelor inițiale de proiectare	Tema de casa Proiect	20% 40%
10.6 Standard minim de performanță	<p>Cunoașterea structurii interne, a modului de operare și a domeniului de utilizare a circuitelor reconfigurabile de tip FPGA și FPAA;</p> <p>Cunoașterea problematicei sistemelor reconfigurabile și a sistemelor EHW;</p> <p>Cunoașterea modalităților de codificare genetică a circuitelor analogice sau digitale;</p> <p>Cerințe minime pentru evaluarea finală:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Circuite FPGA (clasificare, structuri interne, blocuri componente, programare) 2. Circuite FPAA (clasificare, structuri interne, blocuri componente, programare) 3. Conceptul de sistem reconfigurabil de calcul (SRC) 4. Problematicele sistemelor de operare destinate SRC 5. Conceptul de sistem hardware evolutiv 6. Algoritmi evolutivi folosiți în EHW (algoritmi genetici, programare genetică) 7. Metode de codificare genetică a circuitelor analogice 8. Metode de codificare genetică a circuitelor digitale 9. Conceptul de sistem cu autoreproducere 10. Cunoașterea unui exemplu de implementare pe baza de hardware evolutiv a unui circuit analogic respectiv a unui circuit digital 		

Data completării
20.09.2017

Titular de curs
Ș.L.dr. ing. BOSTAN Ionel

Titular de proiect
Ș.L.dr. ing. BOSTAN Ionel

Data avizării în departament
25.09.2017

Director de departament
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe SERBAN