

Prezentarea programului de studii de masterat “Arhitecturi Avansate de Calculatoare” (AAC)

1. Misiunea programului AAC

Programul de studii universitare de masterat “ **Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) asigură pregătirea pe nivelul 7 al EQF (ciclul II Bologna – studii de masterat) pentru studenții care au absolvit ciclul de licență al programului de studii Tehnologia informației, din domeniul Calculatoare și tehnologia informației.

Programul de studii universitare de masterat “ **Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) își asumă misiunea de a pregăti specialiști în domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației, capabili de a utiliza cunoștințe științifice, tehnice și cultural-umaniste valoroase, de a contribui la progresul tehnologic, economic și social-cultural al societății românești și al lumii contemporane și de se integra în societatea cunoașterii. În particular, programul are drept misiune specializarea absolvenților de învățământ superior tehnic în domeniul aplicațiilor și serviciilor software avansate.

Programul de masterat formează specialiști cu pregătire superioară pentru învățământ, știință, și activități economice într-un domeniu de mare actualitate și cu țintă pe termen lung. În concordanță cu politica generală a universității, programul pregătește specialiști pentru integrarea rapidă pe piața muncii și care vor contribui decisiv la dezvoltarea în România a societății informaționale și a societății cunoașterii. Societatea cunoașterii reprezintă mai mult decât societatea informațională; ea este posibilă numai greșită pe societatea informațională și nu poate fi separată de aceasta. În același timp, ea este mai mult decât societatea informațională prin rolul major care revine informației–cunoaștere în societate.

Programul se adresează în principal studenților absolvenți ai ciclului de licență dintr-o facultate de profil din domeniu dar poate fi urmat și de studenți absolvenți ai unor facultăți cu profil apropiat (de exemplu facultăți cu profil de electronică și telecomunicații), cursurile la alegere oferind posibilitatea selectării unor discipline complementare care să completeze pregătirea de bază a absolvenților unui ciclu de licență dintr-un profil apropiat.

2. Obiectivele programului

Programul de Master în Arhitecturi Avansate de Calculatoare oferă absolvenților cunoștințe solide atât la nivel teoretic cât și practic în sisteme paralele și distribuite hardware și software, sisteme cu microprocesoare avansate, sau prelucrarea digitală a semnalelor. Cunoștințe despre modalități moderne de descriere, simulare și implementare a algoritmilor și sistemelor numerice în structuri VLSI reprogramabile. Aprofundarea paradigmei de sisteme de calcul VLSI-reconfigurabile.

Abilitati privind rezolvarea unor probleme concrete in conditiile utilizarii de circuite FPGA, in vederea reducerii timpului de proiectare, a timpului de aparitie pe piata a produsului proiectat, a costurilor, a puterii disipate, cat si a cresterii performantei.

3. Competențe profesionale și transversale

Competențele profesionale și transversale definite pentru modulul de master “ **Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) sunt rezultatul realizării obiectivului general și contribuie la definirea calificărilor viitorilor absolvenți. Acestea sunt:

Competențe profesionale

- C.1. Operarea cu concepte și metode științifice în calculatoare și tehnologia informației.
- C.2. Modelarea și implementarea sistemelor inteligente folosind tehnologii hardware actuale.
- C.3. Proiectarea și dezvoltarea structurilor și aplicațiilor paralele
- C.4. Soluționarea problemelor folosind instrumentele metode și sisteme de calcul performante.
- C.5. Auditarea sistemelor și serviciilor informatice.
- C.6. Cercetare științifică în domeniul arhitecturilor avansate.

Competențe transversale

- CT.1. Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputația profesiei.
- CT.2. Preluarea diferitelor roluri în echipe de proiect și descrierea clară și concisă, verbală și în scris, în limba română și una internațională, a rezultatelor domeniilor de activitate.
- CT.3. Demonstrarea spiritului de creativitate, inițiativă și acțiune, pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

4. Plan de învățământ

Programul de master “ **Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) conține discipline ingineresti de specialitate din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației, care vizează educarea unor specialiști cu înaltă pregătire într-un domeniu foarte actual și important pentru cercetarea în calculatoare și tehnologia informației, precum și pentru valorificarea inovării în companiile de profil implicate în dezvoltarea unor produselor informatice cu un grad ridicat de complexitate. Programul se desfășoară în limba română.

Planul de învățământ a fost întocmit în concordanță cu Hotărârea de Guvern privind organizarea și desfășurarea studiilor universitare de masterat, în concordanță cu Metodologia

Universitatea POLITEHNICA din București – Programul de studiu de master
Arhitecturi Avansate de Calculatoare (AAC)

de evaluare externă elaborată de ARACIS, în concordanță cu standardele specifice pentru programele de studii din domeniul fundamental ”Științe ingineresti” și cu reglementările stabilite de Senatul UPB.

Programul este organizat pe 4 semestre a câte 14 săptămâni:

- 3 semestre cu activitate didactică, 16 ore didactice pe săptămână și 12 ore de activitate individuală de cercetare;
- un semestru pentru cercetare și elaborarea lucrării de dizertație cu 16 ore de cercetare pe săptămână și 12 ore pe săptămână pentru elaborarea lucrării de dizertație.

Nr. crt.	Disciplina	Sem	C	S	L	P	PC	Evaluare
UPB.03.M1.O.01-01	Structuri Avansate VLSI	I	2		2		5	E
UPB.03.M1.O.01-02	Circuite inteligente bazate pe logica fuzzy	I	2			2	5	E
UPB.03.M1.A.01-03	Disciplina optionala *)	I	2			2	5	E
UPB.03.M1.A.01-04	Disciplina optionala *)	I	2			2	5	E
	Total activitati didactice: 16 ore	I	8		2	6	20	
UPB.03.M1.O.01-05	Cercetare: 12 ore	I			12		10	P
	TOTAL	I			28		30	
UPB.03.M2.O.01-06	Sisteme cu microprocesoare avansate	II	2		2		5	E
UPB.03.M2.O.01-07	Sisteme de procesare in timp real cu microprocesoare	II	2		2		5	E
UPB.03.M2.A.01-08	Disciplina optionala *)	II	2			2	5	E
UPB.03.M2.A.01-09	Disciplina optionala *)	II	2			2	5	E
	Total activitati didactice: 16 ore	II	8		4	4	20	
UPB.03.M2.O.01-10	Cercetare: 12 ore	II			12		10	P
	TOTAL	II			28		30	
UPB.03.M3.O.01-11	Sisteme paralele si distribuite	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.O.01-12	Metode si tehnici de programare in High Performance Computing	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.O.01-13	Rețele wireless de senzori	III	2			2	5	E
UPB.03.M3.A.01-14	Disciplina optionala *)	III	2			2	5	E
	Total activitati didactice: 16 ore	III	8			8	20	
UPB.03.M3.O.01-15	Cercetare: 12 ore	III			12		10	P
	TOTAL	III			28		30	
UPB.03.M4.O.01-16	Elaborare proiect dizertatie : 12 ore	IV	12				12	A/R
UPB.03.M4.O.01-17	Cercetare: 16 ore	IV	16				18	P
	TOTAL	IV	48				30	

Evaluare: E-examen cu nota(1-10); V-verificare pe parcurs cu nota; P- proiect cu nota; A/R – verificare pe parcurs cu calificativul Admis sau Respins

Disciplinele la alegere pot fi alese dintre disciplinele obligatorii ale celorlalte programe de master în domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației, organizate de facultate. Se recomandă însă studenților, cu prioritate, alegerea unor anumite discipline în fiecare semestru (câte 2 discipline recomandate pentru fiecare curs la alegere). Cu acordul coordonatorului de program, disciplinele la alegere pot fi alese și din programe înrudite, inclusiv programe din străinătate în cadrul mobilităților studenților, cu respectarea numărului de credite.

Modul de evaluare la fiecare disciplină în parte ține cont de misiunea asumată, de cunoștințele și competențele însușite în urma parcurgerii disciplinei respective.

Toate disciplinele de predare se încheie cu examen iar activitățile de cercetare științifică din fiecare semestru se încheie cu un raport de cercetare și o verificare care implică prezentarea raportului de cercetare individual și a rezultatelor obținute în activitatea de cercetare. În activitatea de cercetare, studenții pot lucra la o temă individual sau în echipă. Îndrumătorii temelor de cercetare sunt cadrele didactice implicate în program, în special conducătorii de doctorat. În multe cazuri, temele de cercetare sunt legate de granturi de cercetare ale cadrelor didactice implicate în program.

5. Activitatea de cercetare în cadrul programului

Studenții antrenați în program beneficiază de un mediu de cercetare stimulat și sunt antrenați în activități de cercetare fundamentală și aplicativă, inclusiv pe bază de granturi de cercetare, la nivel național și internațional. Cercetarea în Catedra de Calculatoare se orientează pe o serie de direcții prioritare, printre care menționăm: Sisteme bazate pe Grid pentru rezolvarea problemelor complexe, Sisteme distribuite pe scară largă, Sisteme de cunoștințe bazate pe semantică, Sisteme multi-agent și inteligență artificială, Sisteme de e-Learning și colaborative mobile.

Planul de cercetare al modului de masterat “**Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) se încadrează în aceste direcții prioritare de cercetare ale catedrei, cu focus pe cercetări din domeniul Științei Serviciilor, mai ales către modelurile utilizat în dezvoltarea aplicațiilor, arhitectura aplicațiilor bazate pe servicii software, șabloanele folosite în definirea funcționalităților aplicațiilor, gradul de interoperabilitate oferit de aplicații, politicile de securitate și acces, tipurile de contracte de utilizare și de garantare a calității serviciilor oferite. Tematica specifică de cercetare este, evident, corelată cu diferitele granturi de cercetare la nivel național și internațional câștigate de cadrele didactice implicate în program.

Menținerea excelenței în cercetare este una din prioritățile Catedrei de Calculatoare, cercetarea științifică fiind orientată pe proiecte și programe naționale, europene și internaționale. Colectivul Catedrei de Calculatoare se mândrește cu rezultate recunoscute pe plan internațional în domenii precum sisteme distribuite, calcul științific, inteligența

artificiala și multe altele. Activitatea de cercetare din catedră se desfășoară în cadrul unor laboratoare și grupuri de cercetare care aparțin Centrului Național de Tehnologie Informației.

Centrul Național de Tehnologie Informației (CNTI) este parte a Universității Politehnica din București și este condus de către Catedra de Calculatoare. Misiunea centrului este de a promova activități de cercetare avansată și inter-disciplinară, de a dezvolta noi paradigme și direcții de colaborare între cercetătorii din domeniul Tehnologiei Informației și cercetători din alte domenii, de a dezvolta potențialul uman prin programe educaționale adresate absolvenților Facultății de Automatică și Calculatoare (Master, Doctorat, etc.), de a dezvolta o „cultură” locală în domeniul calculului de înaltă performanță și de a oferi comunităților academice și din industrie din România accesul local și la distanță la o infrastructură puternică de calcul. CNTI dezvoltă proiecte de cercetare, la nivel național și internațional, în colaborare cu centre și instituții similare. El are parteneriate și cu companii de profil în care facilitează inovarea și transferul de tehnologie avansată.

Centrul Național de Tehnologie Informației include un număr de laboratoare de cercetare și predare, rezultate ca urmare a diverselor proiecte de cercetare în care membrii acestuia au fost și sunt implicați, a unor colaborări cu parteneri din industria IT precum IBM, CISCO, HP, Microsoft, ICL, Oracle, Motorola, etc., și a transferul tehnologic între Centru și partenerii din industrie:

- *Laboratorul CoLaborator* - cercetări avansate și interdisciplinare în domeniul Calculului de Înaltă Performanță (HPC - High Performance Computing), promovând în acest scop un nou model de cooperare între specialiștii în știința calculatoarelor, în calculul științific și în alte domenii de cercetare;
- *Laboratorul de Sisteme distribuite și Grid* - proiecte de cercetare în domeniul sistemelor distribuite de scară largă în cadrul unei colaborări între California Institute of Technology din SUA, Organizația Europeană pentru Cercetări Nucleare (CERN) din Elveția și Universitatea Politehnica din București;
- *Laboratorul CANTI de Sisteme de calcul și tehnologia informației* – cercetare și formare la nivel de Master și doctorat în sisteme distribuite și arhitecturi orientate pe servicii, sisteme și aplicații bazate pe tehnologie Grid, inteligența artificială și agenți inteligenți, sisteme bazate pe cunoștințe și e-Learning;
- *Centrul de inovare Microsoft* - facilitarea accesului studenților la tehnologiile Microsoft în cadrul programului MSDN Academic Alliance.
- *Alte laboratoare și grupuri de cercetare ale centrului* se pot menționa: Laboratorul Tehnologii și soluții Oracle, Laboratorul Rețele de calculatoare (CISCO, HP), Laboratorul Freescale pentru instrumente integrate de dezvoltare pentru procesoarele Freescale, Laboratorul UPB-UTI de prelucrarea cunoștințelor, Laboratorul IXIA pentru sisteme de testare a performanțelor rețelelor și serviciilor, Laboratorul CCS – Compact Computer Systems.

Printre temele majore de cercetare ale CNTI, teme care se desfășoară în cadrul laboratoarelor menționate, amintim: servicii distribuite pentru agregarea și regăsirea informației, modele de reprezentarea a datelor și resurselor în sisteme distribuite, actualizarea automată a

informațiilor în baze de date distribuite, managementul în Sisteme Distribuite auto-adaptive, mecanisme de orchestrare și configurare pentru servicii în sisteme distribuite de mari dimensiuni, servicii de contextualizare pentru dispozitive mobile, mecanisme de asigurare a încrederii datelor schimbate în medii mobile, soluții de agregare a informațiilor de vizualizare a datelor geografice, sisteme colaborative sigure în medii de tip Cloud, acces sigur la resurse în sisteme Cloud.

În concluzie, programul de studii universitare de masterat “ **Arhitecturi Avansate de Calculatoare**” (AAC) reprezintă un program care oferă absolvenților o pregătire științifică și tehnica modernă, de calitate și competitivă, este perfect încadrat în politica Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinilor, competențelor dobândite și deschiderii naționale și internaționale oferite studenților. Absolvenții acestui program vor fi capabili de o integrare rapidă pe piața muncii și de ocuparea unor poziții cheie în industrie sau poziții în învățământ și cercetare.