



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Arhitectura microprocesoarelor 1 Microprocessor Architecture						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Horia Cucu, S.I. Dr. Diana-Elena Grosu-Sandru						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I. Dr. Diana-Elena Grosu-Sandru, S.I. Dr. Vlad Popescu, As. Andrei Daescu, As. Andrei Danlila, As. Alexandru Guzu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.03.O.003	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	51.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">• Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1• Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2
4.2 de rezultate ale învățării	Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor elementare privitoare la limbaje și tehnici de programare



5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	<ul style="list-style-type: none">Sala cu videoproiector
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	<ul style="list-style-type: none">Sala de calculatoare cu software specificPrezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență în POLITEHNICA București).

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Studiul principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor de uz general CISC și RISC: registre, organizarea memoriei, tehnici de adresare, transferuri de date, setul de instrucțiuni, strategii de intrare – ieșire. Maniera de prezentare a noțiunilor generale trebuie să ofere studenților posibilitatea de a aborda ulterior orice arhitectură concretă de procesor de uz general sau specializat

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații C2.1. Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații C2.2. Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații C4. Utilizarea tehnologiilor și mediilor de programare
Transversale (generale)	<ul style="list-style-type: none">Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesieiConștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională

8. Rezultatele învățării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*



Cunoștințe	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Definește noțiuni specifice microprocesoarelor de uz general• Enumeră principalele atribute de arhitectura pentru x86• Clasifică instrucțiunile în cele trei categorii• Descrie activarea blocurilor funcționale în cadrul instrucțiunilor• Evidențiază principalele diferențe între CISC și RISC
Aptitudini	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării de aplicații pentru sisteme de calcul• Interpretează adecvat relații de cauzalitate între instrucțiuni, formatul instrucțiunii și desfășurarea în timp• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare o problema propusă• Analizează, compară și grupează microprocesoare pe baza principalelor caracteristici• Argumentează soluțiile identificate și modurile de rezolvare• Formulează concluzii la aplicațiile dezvoltate
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare și a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicare în evenimentele din comunitatea academică• Contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică• Aplică principii de deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător• Analizează și valorifică oportunități de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Prezentarea prelegerilor de curs se face în amfiteatru cu facilități multimedia. Materialele de curs sunt: notele și prezentările de curs. Toate materialele sunt disponibile în format electronic pe platforma „Moodle” a facultății.



În aplicațiile de tip laborator, cadrul didactic face o scurta prezentare teoretica a conceptelor ce vor fi utilizate in laboratorul respectiv, apoi îndruma studenții în realizarea unor aplicații pentru microprocesorul 8086 utilizând simulatorul emu8086. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Structura unui microcalculator. Definiții 1.1. Componentele funcționale ale unui microcalculator 1.2. Definiții; microprocesoare CISC și RISC 1.3. Reprezentarea informației în sistemele digitale 1.4. Convenții pentru notații	3
2	Structura unui nucleu de microprocesor de uz general, CISC 2.1. Pasul 1 de detaliere: registrul de date și registrul de adrese 2.2. Pasul 2 de detaliere: registrele generale 2.3. Pasul 3 de detaliere: unitatea aritmetică de procesare 2.4. Pasul 4 de detaliere: unitatea de control al adresării memoriei 2.5. Pasul 5 de detaliere: unitatea de control al microprocesorului 2.6. Organizarea funcțională a unui microprocesor pe 16 sau 32 biți tipic	4
3	Principiile de bază ale unei arhitecturi tipice CISC 3.1. Structura registrelor 3.2. Organizarea memoriei microcalculatorului 3.3. Transferuri de date 3.4. Tehnici de adresare 3.5. Tipuri de instrucțiuni	4
4	Principiile de bază ale unei arhitecturi tipice RISC 4.1. Setul de registre 4.2. Setul de instrucțiuni și tehnicile de adresare 4.3. Unitatea de control al microprocesorului 4.4. Familia de microprocesoare ARM 4.5. RISC – avantaje și dezavantaje	5
5	Strategii de intrare/ieșire 5.1. Spațiul dispozitivelor de intrare/ieșire 5.2. Tehnici de intrare/ieșire uzuale 5.3. Întreruperi caracteristice microprocesoarelor de uz general 5.4. Tipuri de întreruperi pentru microprocesoare Intel x86 (IA-32) în modul real	3
6	Dimensiunea temporală a arhitecturii unui microprocesor de uz general 6.1. Desfășurarea în timp a instrucțiunilor pentru un microprocesor CISC 6.2. Creșterea vitezei de execuție pentru microprocesoarele CISC evolute 6.3. Desfășurarea în timp a instrucțiunilor pentru microprocesoarele RISC	3
7	Proiectarea unui procesor simplu: comparație CISC - RISC 7.1. Caracteristicile procesorului 7.2. Proiectarea procesorului 7.3. Dezvoltări posibile ale procesorului	3



8	O privire de ansamblu asupra unei arhitecturi concrete: Intel x86 (IA-32) în modul real 8.1. Structura bloc funcțională 8.2. Utilizarea registrelor 8.3. Organizarea memoriei 8.4. Spațiul porturilor 8.5. Moduri de adresare	3
Total:		28

Bibliografie:

1. C. Burileanu, Arhitectura microprocesoarelor , suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9565>
2. C. Burileanu, “Arhitectura microprocesoarelor”, Editura Denix, București, 1994.
3. C. Burileanu s.a., “Microprocesoarele x86 – o abordare software”, Ed. “Grupul microInformatica”, Cluj-Napoca, 1999.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Prezentarea unui mediu de dezvoltare pentru microprocesoarele x86: emu8086.	3
2	Instrucțiuni de transfer de date și operații cu șiruri pentru microprocesoarele Intel x86 în modul real.	3
3	Instrucțiuni de prelucrări de date pentru microprocesoarele Intel x86 în modul real.	3
4	Instrucțiuni de control al programului pentru microprocesoarele Intel x86 în modul real.	3
5	Înteruperi pentru microprocesoarele Intel x86 în modul real.	3
6	Translatarea instrucțiunilor din limbajele de nivel înalt în limbaj de asamblare.	3
7	Colocviu final de laborator	3
Total:		21

Bibliografie:

1. C. Burileanu, Arhitectura microprocesoarelor , suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9565>
2. Elena-Diana Șandru, Horia Cucu, Corneliu Burileanu, “Arhitectura Microprocesoarelor”, Îndrumar de laborator, Editura MatrixRom (cod CNCSIS: 39), București, 2018, ISBN 978-606-25-0443-4

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">• cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;• rezolvarea unor probleme practice;	<p>Observații:</p> <ul style="list-style-type: none">• Examenul final poate fi susținut doar de studenții care au obținut minim nota 5 la laborator, în caz contrar se va proceda la refacerea disciplinei în anul universitar următor.• Studenții care nu obțin minim nota 5 la examenul final au opțiunea de a susține din nou examenul în sesiunea de restanțe. Studenții din anul 4 pot susține examenul final și în sesiunea specială.• Nota minimă 5 la examenul final este obligatorie pentru promovarea disciplinei. Dacă nota din examenul final este sub 5 atunci se va proceda la refacerea disciplinei în anul universitar următor. <p>Examenul final constă în două etape:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Etapa 1 - Test grilă pentru verificarea însușirii noțiunilor fundamentale.2. Etapa 2 - Opțional, examen scris și verificare orală a însușirii noțiunilor prezentate în toate capitolele cursului. <p>Obținerea unei note de minim 5 la Etapa 1 asigură promovarea examenului final cu nota 5. Participarea la Etapa 2, pentru obținerea unei note peste 5 în examenul final, este condiționată de promovarea Testului grilă aferent Etapei 1.</p>	50%
-----------	---	--	-----



11.5 Seminar/laborator/proiect	<ul style="list-style-type: none">• cunoașterea modului de proiectare a unui algoritm pentru rezolvarea unei probleme date;• cunoașterea modului de transpunere în limbaj de asamblare a unui algoritm;• demonstrarea funcționării unui program 8086;	Observații: <ul style="list-style-type: none">• Nota minimă 5 la laborator este obligatorie pentru promovarea disciplinei. Dacă nota din laborator este sub 5 atunci se va proceda la refacerea disciplinei în anul universitar următor. Evaluarea activității de laborator constă în două etape: 1. Etapa 1: <ul style="list-style-type: none">◦ 3 teste grila de verificare, de ponderi egale, în timpul semestrului.◦ Nota aferentă acestei etape reprezintă media celor 3 teste grila. 2. Etapa 2 - Opțional, colocviu final de laborator constând în verificarea modului de implementare, testare, funcționare a unui program 8086. Obținerea unei note de minim 5 la Etapa 1 asigură promovarea laboratorului cu nota 5. Participarea la Etapa 2, pentru obținerea unei note peste 5 în laborator, este condiționată de promovarea Etapei 1.	50%
11.6 Condiții de promovare			
Pentru promovarea disciplinei este necesară îndeplinirea simultană a următoarelor două condiții: <ul style="list-style-type: none">• Promovarea laboratorului cu nota minim 5 (50% din punctajul de laborator) [1].• Promovarea examenului final cu nota minim 5 (50% din punctajul examenului final) [1]. Promovarea laboratorului este condiție obligatorie pentru promovarea disciplinei [1]. Studenții care obțin o notă sub 5 la laborator vor reface disciplina în anul universitar următor. [1] Conform Art. 12 (1) și Art. 16 (2) din Completări specifice Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației la "REGULAMENTUL privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea POLITEHNICA din București" aprobat în ședința Consiliului Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației din data de 2.10.2020.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Conținutul disciplinei este în mare măsură similar cu cel al disciplinelor cu aceleași obiective predate în universități din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este actualizat și adaptat continuu în urma consultărilor cu reprezentanții mediului de afaceri din București.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
10.10.2024	Conf. Dr. Horia Cucu, S.I. Dr. Diana-Elena Grosu-Sandru	S.I. Dr. Diana-Elena Grosu-Sandru, S.I. Dr. Vlad Popescu, As. Andrei Daescu, As. Andrei Danlila, As. Alexandru Guzu

Data avizării în departament	Director de departament
16.10.2024	Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
25.10.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea