

Examen de licență 2012
Tematica și bibliografia examenului scris – Proba 1
Domeniul de licență Informatică

Discipline fundamentale

ARHITECTURA SISTEMELOR DE CALCUL

1. Reprezentarea numerelor întregi și reale în calculator. Adunarea și scăderea numerelor întregi. Adunarea numerelor reale.
2. Circuite logice computationale: Codificatoare, codificatoare cu prioritate, Multiplexoare.
3. Sumatori, circuite de incrementare, circuite de comparare, circuite de deplasare.
4. Tablouri logic programabile (PLA), Unitate logico-aritmetică (ALU).
5. Memorii: Zavoare, flip-flopuri (DFF, TFF), registre (seriali, paraleli), Memorii RAM.

BIBLIOGRAFIE:

1. A. Atanasiu - Arhitectura sistemelor de calcul, Ed. InfoData, Cluj, 2007.
2. D. A. Patterson, J. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, 1997 (traducere în limba română: "Organizarea și proiectarea calculatoarelor. Interfața hardware/software", Ed. ALL Educational, 2002).

ALGORITMI SI STRUCTURI DE DATE

1. Algoritmi. Analiza performanței asimptotice, clasele O mare, Ω mare, Θ mare.
2. Structuri lineare în alocare statică și dinamică (înlantuită). Operații pe liste: traversare, căutare, inserare, ștergere. Tipuri particulare de liste. Aplicații. Structuri lineare cu restricții la i/o: stive și cozi. Aplicații.
3. Grafuri. Definiții. Reprezentare. Parcurgeri.
4. Structuri arborescente. Arbori oarecari, reprezentari, parcurgeri. Arbori binari, reprezentari, parcurgeri. Arbori binari de căutare. Operații; căutare, inserare, ștergere nod. Algoritm de căutare binară, performanță. Arbori binari de căutare echilibrați AVL: definiție, inserare nod, performanță căutării (înălțimea).
5. Algoritmi de sortare pentru mulțimi statice (vectori): sortare cu ansamblu (HeapSort), sortare rapidă (QuickSort), sortare prin interclasare (MergeSort). Limita inferioară a performanței algoritmilor de sortare bazati pe comparații între chei.
6. Arbori binari stricti cu ponderi. Algoritmul lui Huffman. Aplicații la codificarea binară.

BIBLIOGRAFIE:

1. R. Ceterchi: "Structuri de date. Aspecte matematice și aplicații.", Ed. Universității din București, 2001.
2. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein: "Introduction to Algorithms", The MIT Press, 1990 (sau una din edițiile ulterioare).

3. I. Tomescu: "Data Structures", Ed. Universitatii din Bucuresti, 2006.

LOGICĂ MATEMATICĂ ȘI COMPUTAȚIONALĂ

1. Algebre Boole: definiție, proprietăți generale, exemple, implicația și echivalența booleană
2. Teorema de reprezentare a lui Stone
3. Sintaxa calculului propozitional. Teorema deducției.
4. Semantica calculului propozitional. Interpretări
5. Teorema de completitudine a calculului propozitional..

BIBLIOGRAFIE:

1. G. Georgescu, A. Iorgulescu, Logica matematică, Editura ASE, 2010
2. G. Metakides, A. Nerode, Principii de logica și programare logică, Editura Tehnica, 1998
3. D. Busneag, F. Chirtes, D. Piciu, Probleme de logica și teoria multimilor, Editura Universitaria, 2003
4. ***, Probleme rezolvate în Revista de logica, <http://egovbus.net/rdl/>

PROGRAMARE PROCEDURALĂ

1. Algoritmi: Caracteristici. Descriere. Complexitate. Corectitudine.
2. Limbaje de programare. Caracteristici.
3. Limbajul de programare C: Entități sintactice. Operatori.. Expresii. Instrucțiuni. Funcții (definire și declarare, transferul parametrilor).
4. Directive de preprocesare. Tablouri și pointeri. Funcția main cu argumente. Pachetele: stdio.h, math.h, string.h
5. Alocare statică – Alocare dinamică. Structuri de date dinamice (liste și arbori). Aplicații ale utilizării tipurilor de date structurate (struct, union, typedef) cu ajutorul pointerilor: crearea și explorarea structurilor de date. Pachetele: stdlib.h, alloc.h
6. Operații de intrare-ieșire. Fișiere în C și aplicații.

BIBLIOGRAFIE:

1. G. Albeanu, Algoritmi și limbaje de programare, Editura Fundației România de mâine, București, 2000.
2. B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, The C programming language, Prentice Hall, 1988, 2nd ed., (traducere în limba română: "Limbajul de programare C", Ed. Teora, 2003).

LIMBAJE FORMALE ȘI AUTOMATE

1. Automate finite.
 - Definiție
 - Variantele deterministe și nedeterministe. Echivalența lor.
 - Automatul minimal: construcție, unicitate.

- Clasa limbajelor definite de automatele finite: proprietati de inchidere, probleme de decizie, lema de pompare.
 - Expresii regulate. Legatura cu automatele finite.
2. Limbaje independente de context.
 - Gramatici independente de context. Forma normala Chomsky.
 - Automate push-down. Echivalenta cu gramaticile independente de context.
 - Proprietati de inchidere, probleme de decizie, lema de pompare.

BIBLIOGRAFIE:

1. A. Atanasiu: Limbaje formale si automate, Ed.InfoData Cluj, 2007
2. J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, Addison-Wesley, 1979.
3. A. Salomaa, G. Rozenberg (eds.), Handbook of Formal Languages, vol. 1, Springer Verlag, 1997.

SISTEME DE OPERARE

1. Locul sistemului de operare in arhitectura calculatoarelor
 - Organizarea pe nivele a arhitecturii calculatoarelor
 - Evidentierea locului ocupat de sistemul de operare in aceasta arhitectura.
2. Functionalitatile sistemelor de operare
 - Enumerarea functionalitatilor
 - Functionalitati de baza (descriere sumara): interfata cu utilizatorul, gestiunea perifericelor, gestiunea fisierelor, apeluri sistem
 - Functionalitati evolute (descriere sumara): geatiune procese, gestiune memorie, securitate, facilitati pentru gestionarea retelelor.
3. Gestiunea proceselor: caracteristicile proceselor, comunicare intre procese
 - Principiile de baza ale conceptului de multitasking
 - Caracteristicile proceselor
 - Crearea proceselor in UNIX. Apelurile de tip fork, wait, exec, exit
 - Modalitati de comunicare intre procese in sistemul de operare UNIX..
4. Gestiunea memoriei
 - Organizarea zonei de date a unui process
 - Apeluri C pentru alocarea dinamica a memorie: malloc, calloc, realloc, free sau operatori C++ gen new, delete etc.

5. Gestionarea perifericelor

- Clasificarea perifericelor in functie de diverse criterii
- Proiectarea drivere-lor pentru periferice de tip caracter: polling si intreruperi.

6. Sisteme de gestiune a fisierelor

- Notiuni generale despre fisiere: inregistrari, campuri. Format fix si format variabil
- Operatiuni asupra fisierelor
- Moduri de acces : secvential, aleator, secvential indexat
- Biblioteca C standard pentru exploatarea fisierelor (fopen, fclose, fscanf, fprintf)
- Biblioteca sistem UNIX pentru exploatarea fisierelor. Apleurile open close, read, write, fcntl, lseek
- Apeluri specifice pentru exploatarea directoarelor (opendir, readdir, closedir)

BIBLIOGRAFIE:

1. A. Baranga – Programarea in C/C++ in sistemul de operare UNIX, Editura Albastra, Cluj-Napoca 2003
2. M. Vlada - Sisteme de operare, Biblioteca virtuala a Universitatii din Bucuresti
3. A. Tannenbaum – Sisteme de operare moderne, Ed. Byblos, 2004.

TEHNICI AVANSATE DE PROGRAMARE

1. Tehnici generale de programare: Greedy, Backtracking, Divide et Impera, programare dinamica.

BIBLIOGRAFIE:

1. H. Georgescu: Tehnici de programare, Ed. Universitatii din Bucuresti, 2008.

BAZE DE DATE

1. Caracteristicile fundamentale ale modelului relational (structura datelor, constrangerile modelului).
2. Proiectarea modelului relational (reguli de transformare, modelul conceptual, scheme relationale).
3. Algebra relationala (operatori, implementare).
4. Executarea si optimizarea interogarilor folosind operatorii modelului relational (algebric si grafic).
5. Normalizarea relatiilor. Dependente functionale. Formele normale (FN1-FN5). Denormalizare.
6. Neprocedural in baze de date. Obiectele fundamentale (tabel, vizualizare, cluster, index, secventa). LDD. LMD. LCD. (exemplele se vor referi la sistemul Oracle).

BIBLIOGRAFIE:

1. I. Popescu, L. Velcescu: Proiectarea bazelor de date, Ed. Universității din București, 320 pag., 2008.
2. I. Popescu, L. Velcescu: Neprocedural în Oracle10g, Ed. Universității din București, 230 pag., 2008.

Discipline de specialitate

PROGRAMARE ORIENTATA PE OBIECTE

1. Principiile programarii orientate pe obiecte
2. Proiectarea ascendenta a claselor. Incapsularea datelor in C++
3. Supraincercarea functiilor si operatorilor in C++
4. Proiectarea descendenta a claselor. Mostenirea in C++
5. Constructori si destructori in C++
6. Modificatori de protectie in C++. Conversia datelor in C++
7. Mostenirea multipla si virtuala in C++
8. Membrii constanti si statici ai unei clase in C++
9. Parametrizarea datelor. Sabloane in C++. Clase generice
10. Parametrizarea metodelor (polimorfism). Functii virtuale in C++. Clase abstracte

BIBLIOGRAFIE:

1. H. Schildt, C++ manual complet. Ed. Teora, Bucuresti, 1997 (si urmatoarele).
2. B. Eckel, Thinking in C++ (2nd edition). Volume 1: Introduction to Standard C++. Prentice Hall, 2000. (cartea se poate descarca de la adresa <http://mindview.net/Books/TICPP/ThinkingInCPP2e.html>)

ALGORITMICA GRAFURILOR

1. Sirurile gradelor unui graf neorientat. Teorema si algoritmul Havel – Hakimi.
2. Conexitate. Componente conexe. Teorema lui Withney.
3. Arbori. Definitzii shi Proprietatzi.
4. Grafuri bipartite. Teorema lui Konig.
5. Grafuri planare. Teorema poliedrala a lui Euler.
6. Arbori partiali economici in grafuri cu muchiiile ponderate. Algoritmul lui Prim.
7. Arbori ai distantelor in grafuri cu muchiiile ponderate. Algoritmul lui Dijkstra.
8. Cuplaje. Teoremele lui Berge si Hall.
9. Linii hamiltoniene. Teorema lui Dirac.
10. Linii euleriene. Teorema lui Euler.

BIBLIOGRAFIE:

1. D. Knuth, Arta programarii calculatoarelor, Editura Teora, 2002
2. D.-R. Popescu, Combinatorica si teoria grafurilor, SSMR, 2005

CALCULABILITATE SI COMPLEXITATE

A. Calculabilitate

1. Masina Turing ca dispozitiv de acceptare si de calcul functii naturale. Variantele deterministe, nedeterministe si cu mai multe benzi.
2. Echivalenta tuturor variantelor de masini Turing.
3. Functii recursive.
4. \$Programe standard. Functii calculabile cu programe standard.
5. Echivalenta functiilor recursive cu cele Turing calculabile si cu cele calculabile cu programe standard.
6. Problema opririi masinii Turing. Masina Turing universala.

B. Complexitate

1. Clasa de complexitate SPACE
2. Clasa de complexitate TIME
3. Reducerea numarului de benzi
4. Eliminarea constantelor
5. Ierarhii de clase de complexitate
6. Reduceri in raport cu o masura de complexitate
7. Probleme dificile si probleme complete in raport cu o clasa de complexitate.
8. NP-completitudine.Grafuri bipartite. Teorema lui Konig.

BIBLIOGRAFIE:

1. M.D. Davis, E.J. Weyuker, Computability, Complexity and Languages, Academic Press 1984.
2. J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, Addison-Wesley, 1979.
3. A. Salomaa, G. Rozenberg (eds.), Handbook of Formal Languages, vol. 1, Springer Verlag, 1997.

RETELE DE CALCULATOARE

1. Fluxuri, serializare;
2. Elemente de programare concurentă; excludere reciprocă;
3. Fire de executare în Java; modelul aleator;
4. Comunicare în rețea folosind socket-uri: server ce poate deservi oricâți clienți;
5. Aplicații: chat între calculatoare, download și upload de fișiere.

BIBLIOGRAFIE:

1. H. Georgescu, Programare distribuită în Java, Ed. Universității din București, 2008

INTELIGENTA ARTIFICIALA

A. Aspecte ale cautarii si reprezentarii cunostintelor in Inteligenta artificiala

1. Tehnici de căutare. Aplicații în teoria jocurilor
 - Căutare neinformată și informată
 - Jocurile ca probleme de căutare
2. Reprezentarea cunoștințelor
 - Clase de metode pentru reprezentarea cunoștințelor (reprezentări bazate pe logică, reprezentări de tip "slot-filler")
 - Instrumente pentru reprezentarea cunoștințelor (reguli if-then, cadre, scripturi, rețele semantice, grafuri conceptuale, rețele Bayesiene)
 - Reprezentarea cunoștințelor în sistemele expert.

BIBLIOGRAFIE:

1. F. Hristea, M.F. Balcan, Cautarea si reprezentarea cunostintelor in inteligenta artificiala. Teorie si aplicatii. Ed. Universitatii din Bucuresti, 2005.

B. Aspecte ale invatarii automate

1. Natura învățării artificiale
 - Modelul general al învățării din exemple
 - Compromisul eroare de aproximare – eroare de estimare. Metode de penalizare
 - Evaluarea performanțelor învățării
 - Compararea metodelor de învățare
2. Învățarea prin optimizare.
 - Perceptronul, un model matematic al neuronului
 - Algoritmi de învățare a perceptronului
 - Performanțele și limitele de învățare ale perceptronului

BIBLIOGRAFIE:

1. D. Enachescu, Elements of Statistical Learning. Applications in Data Mining. CLEUP, Universita di Padova, 2003..

PROGRAMARE LOGICA

1. Algebra de termeni: definitii, proprietati, initialitate.
2. Semantica limbajului unui minicalculator prin metoda algebrei initiale.
3. Semantica logicii ecuationale: specificatii algebrice, congruenta semantica, Gamma-algebre initiale. Abordarea subiectului se poate face considerand numai ecuatii neconditionate.
4. Sintaxa logicii ecuationale: reguli de deductie, notiunea de demonstratie. Teorema de completitudine. Abordarea subiectului se poate face considerand numai ecuatii neconditionate.
5. Rescrierea termenilor. Legatura dintre deductia ecuationala si rescriere.
6. Sisteme de rescriere abstracte: confluenta, terminare, forma normala. Conexitate. Componente conexe. Teorema lui Withney.

BIBLIOGRAFIE:

1. V.E. Cazanescu, Lectii pentru studenti: Algebre multisortate, Rescriere clasica.
2. F.L. Tiplea, Fundamentele algebrice ale informaticii, (II40405, biblioteca FMI)

TEHNICI DE COMPILARE

1. Structura unui compilator
2. Analiza lexicala
 - Specificarea structurii lexicale a unui limbaj de programare cu ajutorul expresiilor regulate
 - Implementarea unui analizor lexical pe baza unui automat finit
3. Mecanisme formale in analiza sintactica
 - Scheme de translatate orientate catre sintaxa
4. Analiza sintactica
 - Clasificarea metodelor de analiza sintactica
 - Analiza sintactica generala de tip top-down
 - Analiza sintactica generala de tip bottom-up
 - Gramatici si limbaje de tip LL(1)
 - Determinarea multimilor FIRST, FOLLOW
 - Algoritm predictiv pentru gramatici de tip LL(1)
 - Algoritm de analiza sintactica recursiv descendent

BIBLIOGRAFIE:

1. Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman, Addison-Wesley, 1986

2. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, J.E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, Addison-Wesley 2001.

CRIPTOGRAFIE SI SECURITATE

1. Definirea unui sistem de criptare. Tipuri standard de atac (criptanaliza).
2. Sisteme de criptare simetrice: clasice (Cezar, Playfair, Vigenere), DES, AES.
3. Atacuri asupra sistemelor de criptare bloc: compromisul spatiu-timp, meet-in-the-middle, Criptanaliza diferentia si liniara.
4. Sisteme de criptare cu cheie publica; caracteristici generale.
5. RSA; definire; securitate.
6. ElGamal; definire, securitate
7. Generatori de numere pseudo-aleatoare.

BIBLIOGRAFIE:

1. A. Atanasiu - Securitatea informatiei, vol I (Criptografie), Ed. InfoData, Cluj, 2007