

Examen de licență 2015
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 computaționale: 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: zăvoare, flip-flopuri (DFF, TFF), regiștri (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 ȘI STRUCTURI DE DATE

1. Algoritmi. Analiza performanței asimptotice, clasele O mare, Omega mare, Theta mare.
2. Structuri lineare în alocare statică și dinamică (înlănțuită). 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 oarecare, reprezentări, parcurgeri. Arbori binari, reprezentări, parcurgeri. Arbori binari de căutare. Operații: căutare, inserare, ștergere nod. Algoritmul de căutare binară, performanța. Arbori binari de căutare echilibrați AVL: definiție, inserare nod, performanța căutării (înălțimea).
5. Algoritmi de sortare pentru mulțimi statice (vectori): sortare cu ansamble (HeapSort), sortare rapidă (QuickSort), sortare prin interclasare (MergeSort). Limita inferioară a performanței algoritmilor de sortare bazați pe comparații între chei.
6. Arbori binari stricți 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. Universității din București, 2006

PROGRAMARE PROCEDURALA

1. Algoritmi. Caracteristici. Descriere. Complexitate. Corectitudine.
2. Limbaje de programare. Caracteristici.
3. Limbajul de programare C. Entităţi sintactice. Operatori. Expresii. Instrucţiuni. Funcţii (definire şi declarare, transferul parametrilor).
4. Directive de preprocesare. Tablouri şi pointeri. Funcţia main cu argumente. Pachetele: stdio.h, math.h, string.h
5. Alocare statică. Alocare dinamică. Structuri de date dinamice (liste şi arbori). Aplicaţii ale utilizării tipurilor de date structurate (struct, union, typedef) cu ajutorul pointerilor: crearea şi explorarea structurilor de date. Pachetele: stdlib.h, alloc.h
6. Operaţii de intrare-ieşire. Fişiere în C şi aplicaţii.

Bibliografie

1. G. Albeanu, Algoritmi şi limbaje de programare, Editura Fundaţiei România de Măine, Bucureşti, 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 ŞI AUTOMATE

1. Automate finite.
 - a. Definiţie
 - b. Variantele deterministe şi nedeterministe. Echivalenţa lor.
 - c. Automatul minimal: construcţie, unicitate.
 - d. Clasa limbajelor definite de automatele finite: proprietăţi de închidere, probleme de decizie, lema de pompare.
 - e. Expresii regulate. Legătura cu automatele finite.
2. Limbaje independente de context.
 - a. Gramatici independente de context. Forma normală Chomsky.
 - b. Automate push-down. Echivalenţa cu gramaticile independente de context.
 - c. Proprietăţi de închidere, 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 în arhitectura calculatoarelor
 - a. Organizarea pe niveluri a arhitecturii calculatoarelor
 - b. Evidențierea locului ocupat de sistemul de operare în această arhitectură
2. Funcționalitățile sistemelor de operare
 - a. Enumerarea funcționalităților
 - b. Funcționalități de bază (descriere sumară): interfața cu utilizatorul, gestiunea perifericelor, gestiunea fișierelor, apeluri sistem
 - c. Funcționalități evolute (descriere sumară): gestiune procese, gestiune memorie, securitate, facilități pentru gestionarea rețelelor
3. Gestiunea proceselor: caracteristicile proceselor, comunicare între procese
 - a. Principiile de bază ale conceptului de multitasking
 - b. Caracteristicile proceselor
 - c. Crearea proceselor în UNIX. apelurile de tip fork, wait, exec, exit
 - d. Modalități de comunicare între procese în sistemul de operare UNIX
4. Gestiunea memoriei
 - a. Organizarea zonei de date a unui process
 - b. Apeluri C pentru alocarea dinamică a memoriei: malloc, calloc, realloc, free sau operatori C++ gen new, delete etc
5. Gestionarea perifericelor
 - a. Clasificarea perifericelor în funcție de diverse criterii
 - b. Proiectarea driverelor pentru periferice de tip caracter: polling și întreruperi.
6. Sisteme de gestiune a fișierelor
 - a. Noțiuni generale despre fișiere: înregistrări, câmpuri. Format fix și format variabil
 - b. Operațiuni asupra fișierelor
 - c. Moduri de acces : secvențial, aleator, secvențial indexat
 - d. Biblioteca C standard pentru exploatarea fișierelor (fopen, fclose, fscanf, fprintf)
 - e. Biblioteca sistem UNIX pentru exploatarea fișierelor. Apelurile open, close, read, write, fcntl, lseek
 - f. Apeluri specifice pentru exploatarea directoarelor (opendir, readdir, closedir)

Bibliografie

1. A. Baranga, Programarea în C/C++ în sistemul de operare UNIX, Editura Albastră, Cluj-Napoca 2003
2. M. Vlada, Sisteme de operare, Biblioteca virtuală a Universității din București
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 dinamică

Bibliografie

1. H. Georgescu, Tehnici de programare, Ed. Universității din București, 2008

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 propozițional. Teorema deducției
4. Semantica calculului propozițional. Interpretări
5. Teorema de completitudine a calculului propozițional

Bibliografie

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

BAZE DE DATE

1. Caracteristicile fundamentale ale modelului relațional (structura datelor, constrângerile modelului)
2. Proiectarea modelului relațional (reguli de transformare, modelul conceptual, scheme relaționale)
3. Algebra relațională (operatori, implementare)
4. Executarea și optimizarea interogărilor folosind operatorii modelului relațional (algebric și grafic)
5. Normalizarea relațiilor. Dependente funcționale. Formele normale (FN1-FN5). Denormalizare
6. Neprocedural în baze de date. Obiectele fundamentale (tabel, vizualizare, cluster, index, secvență). 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 ORIENTATĂ PE OBIECTE

1. Principiile programării orientate pe obiecte
2. Proiectarea ascendentă a claselor. Încapsularea datelor în C++
3. Supraîncărcarea funcțiilor și operatorilor în C++
4. Proiectarea descendentă a claselor. Moștenirea în C++
5. Constructori și destructori în C++
6. Modificatori de protecție în C++. Conversia datelor în C++
7. Moștenirea multiplă și virtuală în C++
8. Membrii constanți și statici ai unei clase în C++
9. Parametrizarea datelor. Șabloane în C++. Clase generice
10. Parametrizarea metodelor (polimorfism). Funcții virtuale în 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 descărca de la adresa <http://mindview.net/Books/TICPP/ThinkingInCPP2e.html>)

ALGORITMICA GRAFURILOR

1. Șirurile gradelor unui graf neorientat. Teorema și algoritmul Havel – Hakimi
2. Conexitate. Componente conexe. Teorema lui Withney
3. Arbori. Definiții și proprietăți
4. Grafuri bipartite. Teorema lui Konig.
5. Grafuri planare. Teorema poliedrală a lui Euler.
6. Arbori parțiali economici în grafuri cu muchiile ponderate. Algoritmul lui Prim.
7. Arbori ai distanțelor în grafuri cu muchiile 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
3. I. Tomescu, Combinatorica si teoria GRAFURILOR, Tipografia Univ. Bucuresti, 1978

CALCULABILITATE ȘI COMPLEXITATE

1. Calculabilitate
 - a. Mașina Turing ca dispozitiv de acceptare și de calcul al funcțiilor naturale. Variantele deterministe, nedeterministe și cu mai multe benzi
 - b. Echivalența tuturor variantelor de mașini Turing
 - c. Funcții recursive
 - d. Programe standard. Funcții calculabile cu programe standard
 - e. Echivalența funcțiilor recursive cu cele Turing calculabile și cu cele calculabile cu programe standard
 - f. Problema opririi mașinii Turing. Mașina Turing universală
2. Complexitate
 - a. Clasa de complexitate SPACE
 - b. Clasa de complexitate TIME
 - c. Reducerea numărului de benzi
 - d. Eliminarea constantelor
 - e. Ierarhii de clase de complexitate
 - f. Reduceri în raport cu o măsură de complexitate
 - g. Probleme dificile și probleme complete în raport cu o clasă de complexitate.
 - h. NP-completitudine. Grafuri bipartite. Teorema lui König.

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.

CRIPTOGRAFIE ȘI SECURITATE

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

Bibliografie

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

PROGRAMARE LOGICĂ

1. Algebra de termeni: definiții, proprietăți, inițialitate
2. Semantica limbajului unui minicalculator prin metoda algebrei inițiale
3. Semantica logicii ecuaționale: specificații algebrice, congruența semantică, Gamma-algebre inițiale. Abordarea subiectului se poate face considerând numai ecuații necondiționate
4. Sintaxa logicii ecuaționale: reguli de deducție, noțiunea de demonstrație Teorema de completitudine. Abordarea subiectului se poate face considerând numai ecuații necondiționate
5. Rescrierea termenilor. Legătura dintre deducția ecuațională și rescriere
6. Sisteme de rescriere abstracte: confluență, terminare, forma normală. Conexitate. Componente conexe. Teorema lui Withney

Bibliografie

1. V.E. Căzănescu, Lecții pentru studenți: Algebre multisortate, Rescriere clasică.
2. F.L. Tiplea, Fundamentele algebrice ale informaticii, (II40405, biblioteca FMI)

REȚELE DE CALCULATOARE

1. Arhitectura rețelor:
 - a. Tipuri de rețele (cu difuzare, punct la punct)
 - b. Rețele locale, rețele metropolitane, rețele larg răspândite geografic
 - c. Modelul de referință OSI
2. Nivelul legătură de date
 - a. Aspecte (caracteristici) ale proiectării nivelului legăturii de date
 - b. Detectarea și corectarea erorilor (Hamming+CRC)
 - c. Protocoale elementare pentru legătura de date (simplex fără restricții, stop and wait, protocol cu confirmare și retransmitere)
 - d. Protocoale cu fereastră glisantă și protocoale cu revenire cu n pași (Go back n)
3. Nivelul rețea
 - a. Aspecte (caracteristici, cerințe) ale proiectării nivelului rețea
 - b. Algoritmi de dirijare (calea cea mai scurtă, inundarea, dirijarea centralizată, dirijarea izolată, dirijarea distribuită, dirijarea ierarhică)
 - c. Controlul și evitarea congestionării și a blocării
 - d. Protocolul IP (descriere)
4. Nivelul transport
 - a. Caracteristici ale nivelului transport (noțiuni de bază: adresarea, stabilirea și eliberarea conexiunii, controlul fluxului, multiplexarea)
 - b. Protocolul TCP
 - c. Elemente de performanță
5. Nivelul aplicație
 - a. DNS, email.

Bibliografie

1. A. Tanenbaum, Rețele de calculatoare (în rom.: editia a IV-a, ed. Byblos, 2003)

INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ

A. Aspecte ale cautării și reprezentării cunoștințelor în Inteligența artificială

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

Bibliografie

1. F. Hristea, M.F. Balcan, Căutarea și reprezentarea cunoștințelor în inteligența artificială. Teorie și aplicații. Ed. Universității din București, 2005

B. Aspecte ale învățării automate

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

Bibliografie

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

TEHNICI DE COMPILARE

1. Structura unui compilator
2. Analiza lexicală
 - a. Specificarea structurii lexicale a unui limbaj de programare cu ajutorul expresiilor regulate
 - b. Implementarea unui analizor lexical pe baza unui automat finit
3. Mecanisme formale n analiza sintactică
 - a. Scheme de traducere orientate către sintaxă
4. Analiza sintactică
 - a. Clasificarea metodelor de analiză sintactică
 - b. Analiza sintactică generală de tip top-down
 - c. Analiza sintactică generală de tip bottom-up
 - d. Gramatici și limbaje de tip LL(1)
 - e. Determinarea mulțimilor FIRST, FOLLOW
 - f. Algoritm predictiv pentru gramatici de tip LL(1)
 - g. Algoritm de analiză sintactică recursiv descendent

Bibliografie

1. A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison-Wesley, 1986
2. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley 2001.