

SUBIECTE EXAMEN ADMITERE LA MASTER CTI – 2011

Examenul presupune rezolvarea a 4 subiecte din care obligatoriu 3 trebuie să fie dintre Limbaje de programare, Algoritmi, Calculatoare Numerice, Baze de date.

Rezolvați fiecare subiect pe o filă nouă.

Pe prima pagină a tezei vă rugăm să precizați numele subiectelor tratate.

1 - Limbaje de Programare

1. [2 p] Fie interfața:

```
interface Adaugabil {
    Adaugabil adauga(Adaugabil a);
}
```

Fie clasele *Olista* și *UnSir* care implementează interfața. Definiți clasa *UnSir* și eventual modificați interfața astfel încât sistemul de tipuri Java să permită adăugarea unui obiect de tip *UnSir* doar la *UnSir*, și *OLista* doar la *OLista*.

2. [2 p] Fie definițiile:

```
Punct[] a = new Punct[10];
Object[] b;
b = a;
b[0] = "succes";
```

Apar erori de compilare / rulare? Specificați tipul lor. De ce?

3. [2 p] Care este diferența dintre agregare și moștenire? Răspundeți în maximum 5 rânduri.

4. [2 p] Fie următorul segment de cod:

```
class OClasa {
    int info;
    static class IClasa {
        void setValue(int v) {
            info = v;
        }
    }
}
```

Ce tip de erori apar (compilare / rulare)? De ce?

5. [2 p] Fie următorul segment de cod:

```
class Exemplu {
    public static void main(String[] args) {
        LinkedList<?> s = new LinkedList<Integer>();
        Iterator<Object> x = s.iterator();
    }
}
```

Ce tip de erori apar (compilare / rulare)? Unde? De ce?

2 - Algoritmi

1. [2 p] Ce valori au A și B, conform următoarelor expresii (plus scurtă justificare):

a) $\Omega(g(n)) + O(g(n)) = A(g(n))$

b) $\Theta(g(n)) \setminus \Omega(g(n)) = B(g(n))$

2. [2 p] Care este complexitatea algoritmului lui Dijkstra pentru calculul drumurilor minime într-un graf, exprimând această complexitate doar în funcție de numărul de operații de tip *Extragere-minim* și *Modifică-cost* folosite de către algoritm? Pornind de aici, dați exemplu de 2 structuri de date ce pot fi folosite pentru implementarea algoritmului, calculând complexitatea totală a acestuia pentru fiecare structură de date și specificând în ce situații (tipuri de grafuri) este bine să alegeți fiecare structură de date.

3. [2 p] Definiți clasele de probleme P și NP. Arătați că $P \subseteq NP$.

4. [2 p] Cum se pot implementa mulțimile disjuncte pentru a avea o complexitate cât mai bună? Spuneți care este această complexitate și dați exemplu un algoritm care folosește această implementare pentru mulțimi disjuncte.

5. [2 p] Fie $G = (V, E)$ un graf neorientat conex, unde V este mulțimea nodurilor, iar E este mulțimea arcelor grafului. Care este relația dintre $O(|V| \cdot \log(|V|))$ și $O(|V| \cdot \log(|E|))$, unde $|A|$ = cardinalul mulțimii A. Argumentați

3 - Calculatoare numerice

1 [7p] Se consideră următoarea secvență de cod scrisă în C:

```
a = b + e;
```

$$c = b + f;$$

Codul generat MIPS este prezentat mai jos. Se presupune că toate variabilele sunt în memorie și adresabile ca offset de la \$t0:

```
lw    $t1, 0($t0)
lw    $t2, 4($t0)
add   $t3, $t1, $t2
sw    $t3, 12($t0)
lw    $t4, 8($t0)
add   $t5, $t1, $t4
sw    $t5, 16($t0)
```

Specificați hazardele existente în segmental de cod MIPS prezentat și reordonați instrucțiunile pentru a evita orice oprire a pipeline-ului.

2 [3p] Să se scrie codul Verilog/VHDL pentru un registru cu următoarele semnale:

- intrarea și ieșirea sunt pe 8 biți;
- există semnale de reset, clk și CE;
- semnalul CE este un semnal asincron necesar activării scrierii.

4 - Baze de date

I. Fie $S = \text{MARIN}$ și $F = \{M \rightarrow A, MN \rightarrow R, I \rightarrow M, A \rightarrow I\}$.

1. Numărul de chei distincte ale relației este:
a. 0 b. 1 c. 3
2. Ce dependență se poate deduce din F (aparține lui F^+):
a. $IN \rightarrow R$ b. $MA \rightarrow R$ c. $IA \rightarrow R$
3. Care descompunere păstrează dependențele:
a. $\rho = (\text{MAR}, \text{MNR})$ b. $\rho = (\text{MAI}, \text{MNR})$ c. $\rho = (\text{MAI}, \text{MAR})$
4. Descompunerea $\rho = (\text{MNR}, \text{AIM})$:
a. Păstrează dependențele și are și join fără pierderi b. Doar păstrează dependențele
c. Are doar join fără pierderi

II. Fie o bază de date conținând 2 tabele cu date despre angajați și respectiv departamente: EMP(EMPNO, ENAME, MGR, DEPTNO) și DEPT(DEPTNO, DNAME), unde EMPNO e cod angajat, DEPTNO cod departament, ENAME/DNAME nume angajat/departament, MGR este codul șefului angajatului. EMP are 10 înregistrări și DEPT are 4 înregistrări. Datele sunt introduse corect și complet.

5. Numărul de înregistrări (linii) returnat de cererea de mai jos este:
`SELECT E.ENAME, D.DNAME FROM EMP E, DEPT D WHERE E.DEPTNO=D.DNAME;`
a. Nu sunt returnate linii b. 10 c. 40
6. Numărul de înregistrări (linii) returnat de cererea de mai jos este:
`SELECT E.ENAME, M.ENAME FROM EMP E, EMP M WHERE E.MGR = M.EMPNO;`
a. >10 și <40 b. >=1 și <=10 c. 40
7. Pentru cererea:
`SELECT ENAME FROM EMP WHERE EMPNO NOT IN (SELECT MGR FROM EMP);` sistemul Oracle returnează:
a. Numele angajaților care nu au subordonați b. Numele angajaților care sunt subordonați cuiva
c. Nici una din variantele anterioare nu este adevărată

III Tranzactii si acces concurrent

8. O planificare este:
a. O singură execuție a unui program. b. Ordinea în care se execută pașii unui set de tranzacții
c. Un proces care stabilește când se execută pașii unor tranzacții
9. O planificare nu poate fi simultan:
a. Serială și serializabilă b. Serializabilă și v-serializabilă c. a și b sunt ambele false
10. Protocolul de blocare în 2 faze garantează serializabilitatea la execuția simultană a:
a. 2 tranzacții b. Unei singure tranzacții c. Oricâtor tranzacții

Rezolvarea constă în scrierea pe foaia de concurs a perechilor (numar întrebare, litera răspuns corect). Exemplu: 1-a, 2-b, ..., 10-a.

5 - Structura si Arhitectura Calculatoarelor

1. [3 p] Prezentați caracteristicile principale ale unei structuri multiprocesor slab cuplate
2. [4 p] Scrieți un program care realizează împartirea a doi vectori $A(n)$ și $B(n)$, a caror elemente sunt numere reale.
 - a. Presupunem ca dispunem de n procesoare.
 - b. Presupunem ca dispunem de k procesoare ($k \ll n$).
Programul se scrie pentru un sistem SIMD și un sistem MIMD. Specificați organizarea datelor și comentați performanțele.

3. [3 p] Realizati un comutator (retea de comutare) care asigura conexiunea a 16 procesoare la 16 memorii. Se cere implementarea comutatorului sub forma
 - a) crossbar
 - b) ierarhic de tip DELTA
 Evaluati raportul cost-performanta

6 - Protocoale de comunicatie in Retele de calculatoare

Subiect WWW si protocolul HTTP.

1. [2.5 p] Alegeti una din urmatoarele variante - Organizarea WWW se incadreaza in modelul
 - (1) client-server (2) peer-to-peer (3) altul. Justificati raspunsul
2. [2.5 p] Alegeti una din urmatoarele variante - HTTP este un protocol
 - (1) cu stare (2) fara stare (3) ambele. Justificati raspunsul
3. [2.5 p] Alegeti una din urmatoarele variante – Ce sunt cookies?
 - (1) un mecanism de securitate (2) o metoda de administrare a paginilor pe server (3) o tehnica de gestiune a sesiunilor de lucru. Justificati raspunsul
4. [2.5 p] La ce se refera comenzile din figura A?
 - (1) o invitatie trimisa clientului pentru a introduce parola daca s-a modificat de la data indicata
 - (2) o cerere a clientului de incarcare a unei pagini daca nu a fost modificata de server de la data indicata
 - (3) o cerere a clientului de descarcare a unei pagini daca s-a modificat de la data indicata

Justificati raspunsul.

Figura A
GET /~ionescu/ HTTP/1.1
Host: www.cs.pub.ro
If-Modified-Since: Mon, 04 Feb 2005 04:30:28 GMT

7 - Rețele locale de calculatoare

1. [3 p] Atașați în dreapta fiecărei noțiuni de mai jos nivelul corespunzător din stiva OSI cu care aceasta este cel mai adesea asociată (precizați doar cifra corespunzătoare):

UDP		CSMA/CA		LDAP Lightweight Directory Access Protocol	
TTL		WWW		cs.curs.pub.ro	
/28		DHCP		interferențe	
Kernel Linux		VLAN		Clasă A de adrese	
decibel		coliziune		TDM – Time Division Multiplexing	
802.1D		GSM		:::1	
Full-duplex		rutare			

2. [2 p] O stație trimite către serverul său de DNS două cereri recursive pentru `cs.curs.pub.ro` și către `mail.pub.ro`. Care este numărul maxim de intrări ce vor fi adăugate în memoria cache a serverului de DNS? Care sunt acestea?
3. [3 p] Comparați modul de funcționare a NAT cu PAT.
4. [2 p] O companie dorește realizarea de subrețele într-o rețea de clasă C. Care este masca de rețea optimă pentru a furniza maximul de adrese de stații în această companie? Care este numărul de subrețele obținut pentru asigurarea maximului de adrese? Care este adresa de broadcast a primei subrețele create?

8 – Sisteme de operare

1. [5p] Stările unui proces
 - a. Enumerare stări și rolul fiecăreia.
 - b. Tranziția între stări. Care sunt cauzele care generează tranziția între stări?
 - c. Câte procese se pot găsi în fiecare stare? Țineți cont de caracteristicile posibile ale sistemului de calcul.
2. [5p] Memoria virtuală și spațiul de swap. Definiții și roluri. Legătura/interacțiunea dintre memoria virtuală și spațiul de swap. (Puteți particulariza pe un sistem cu memorie virtuală cu paginare)

9 – Inteligență Artificială

1. [2p] Explicați ce înseamnă o strategie de căutare informată și cum poate fi utilizată informația în căutarea soluției
2. [2p] Care sunt îmbunătățirile aduse de algoritmul Alpha-Beta față de algoritmul Mini-Max în implementarea unei strategii de joc într-un joc cu 2 adversari.
3. [3p] Explicați modul de demonstrare automată a teoremelor în logica cu predicate utilizând respingerea rezolutivă. Indicați principiul de baza și pașii de demonstrare.
4. [3p] Care este diferența între un sistem bazat pe reguli de producție ce utilizează înlănțuirea înainte a regulilor (forward chaining) și un sistem ce utilizează înlănțuirea înapoi a regulilor (backward chaining)? In ce cazuri utilizarea înlănțuirii înainte poate fi mai eficientă decât utilizarea înlănțuirii înapoi?

10 – Elemente de grafică pe calculator

- [4p] Comparatie intre proiectiile perspectiva in planul XOY si proiectiile oblice in planul XOY, privind :
 - parametrii care definesc o proiectie (perspectiva, respectiv oblica)
 - efectul proiectiei
 - [4p] Comparatie intre modelele Gouraud si Phong pentru redarea luminii reflectate de suprafetele 3D privind:
 - Modul de calcul al culorii unui fragment
 - Calitatea redarii luminii reflectate
 - [2p] Precizati care dintre urmatoarele afirmatii sunt corecte:
 - In algoritmul z-buffer lista poligoanelor scenei este ordonata crescator dupa coordonata zmin a fiecarui poligon
 - Singura intrare necesara pentru construirea arborelui BSP al unei scene este lista poligoanelor scenei
 - Pentru construirea arborelui BSP al unei scene este necesara lista poligoanelor si pozitia observatorului
 - Algoritmul BSP poate ajuta in eliminarea unui numar insemnat de poligoane din banda grafica
- Un raspuns gresit anuleaza un raspuns corect.

11 – Managementul Proiectelor

- Obiectivul general de dezvoltare menționat în matricea proiectului reprezintă:
 - un rezultat oarecare din mediu
 - un rezultat imediat al proiectului
 - un rezultat dorit la nivelul beneficiarului proiectului
 - Studiul de fezabilitate se realizează:
 - de managerul proiectului ca o posibilitate de obținere a finanțării
 - de beneficiar pentru a justifica cererea de proiect
 - de echipa de proiect pentru a fixa termenele proiectului
 - Pragul de rentabilitate este definit de nivelul cifrei de afaceri la care:
 - Prețul este sub valoarea cheltuielilor totale
 - Prețul este egal cu valoarea cheltuielilor totale
 - Prețul este peste valoarea cheltuielilor totale
 - Drumul critic într-un graf orientat este reprezentat de:
 - un drum complet, dintre nodul inițial și cel final
 - un șir de activități consecutive
 - cel mai lung drum complet
 - Managementul proiectului:
 - asigură ansamblul de măsuri necesare acordării întregii conduite la viziune/misiune
 - este modul de dirijare a unui ansamblu de activități noi ce au restricții (timp, cost) și urmărește performanțe
 - se concentrează asupra proceselor sau sarcinilor de interes
 - Analiza riscurilor în vederea evitării lor reprezintă:
 - element cheie al managementului de proiect
 - factor de succes
 - posibilă cauză a eșecului proiectului
 - Înțelegerea clară a rolurilor și responsabilităților reprezintă:
 - element cheie al managementului de proiect
 - factor de succes
 - posibilă cauză a eșecului proiectului
 - Buget subevaluat, resurse insuficiente sau înregistrate în plus, reprezintă:
 - element cheie al managementului de proiect
 - factor de succes
 - posibilă cauză a eșecului proiectului
 - Întocmirea unui plan pentru managementul riscurilor se asigură în etapa de:
 - demarare a proiectului
 - planificare a proiectului
 - implementare a proiectului
 - Eficiența și eficacitatea sunt:
 - termeni echivalenți
 - expresii ale rentabilității
 - concepte diferite
- Fiecare întrebare are trei alternative de răspuns dintre care unul singur este corect.