EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008 Proba scrisă la INFORMATICĂ PROBA E, limbajul C/C++

Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♠ În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

Subjectul I (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

- 1. În secvența alăturată de instrucțiuni, variabilele i,j,k şi y sunt de tip întreg. Pentru care dintre următoarele seturi de valori ale variabilelor i,j şi k variabila y va avea valoarea 1 în urma executării secvenței? (4p.)
 - a. k=0; i=5; j=5
 - c. k=10; i=5; j=5

b. k=10; i=5; j=6

y=1;

if (k>0)

 d. y nu va avea valoarea 1 indiferent de valorile variabilelor i, j şi k

if (i!=j)

else y=2;

y=0;

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **x**%**y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**, iar cu [**x**/**y**] câtul împărțirii întregi a numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți ce va afișa algoritmul dacă pentru n se citește valoarea 123611. (6p.)
- b) Scrieți câte valori naturale distincte, formate din patru cifre fiecare, pot fi citite pentru variabila n, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată de algoritm să fie divizibilă cu 10. (6p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze o singură structură repetitivă şi numai operații aritmetice de adunare, scădere, înmulțire şi împărțire. (4p.)
- d) Scrieți programul c/c++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
       (număr natural nenul)
n1 ← 0
n2 \leftarrow 0
k1 ← 0
rcât timp n ≠ 0 execută
  rdacă (n%10)%2=0 atunci
      n2 \leftarrow n2 * 10 + n%10
   altfel
      n1 \leftarrow n1 * 10 + n%10
      k1 \leftarrow k1+1
   n \leftarrow [n/10]
p ← 1
rpentru i←1,k1 execută
   p \leftarrow p * 10
x \leftarrow n2*p + n1
```

scrie x

Subjectul II (30 de puncte)

Pentru itemul 1 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Care dintre nodurile grafului neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, dat prin matricea de adiacență alăturată, are gradul cel mai mare?

(4p.)

a. 4

b. 3

c. 5

Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.

- 2. Un graf cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, conține următoarele muchii: [1,2], [1,3], [2,3], [2,5], [3,4], [3,5], [4,5]. Eliminați din acest graf numărul necesar de muchii astfel încât graful parțial rezultat să fie arbore. Considerând că acest arbore are ca rădăcină vârful 5, care este vectorul cu legături "de tip tată" corespunzător? (4p.)
- 3. Un graf cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Transformați acest graf într-un graf orientat prin înlocuirea fiecărei muchii cu exact un arc, astfel încât în graful orientat care rezultă să existe cel puțin un drum de la orice nod x până la orice nod y, (x≠y). Scrieți reprezentarea grafului orientat pe care l-ați construit, prin liste de adiacență.
 1: 2, 3
 2: 1, 3, 5
 3: 1, 2, 4, 5
 5: 2, 3, 4
- 4. Scrieți un program în limbajul c/c++ care citeşte de la tastatură un singur şir format din cel mult 20 de caractere care reprezintă numele şi prenumele unei persoane. Între nume şi prenume se află un număr oarecare de caractere spațiu (cel puțin unul). Atât numele cât şi prenumele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez. Programul construieşte în memorie şi afişează pe ecran un al doilea şir de caractere, care să conțină prenumele, urmat de exact un spațiu şi apoi numele din şirul citit inițial.

Exemplu: dacă se citește șirul:

Popescu Vasile

se va construi și apoi se va afișa pe ecran șirul

5. În memorie este construită o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, ale cărei elemente memorează în câmpul lit un caracter şi în câmpul next adresa elementului următor din listă sau valoarea NULL dacă nu există un element următor. Se ştie că acastă listă conține cel puțin trei elemente. Variabila prim reține adresa primului element al acestei liste, iar variabila ultim reține adresa ultimului element din această listă.

Scrieți secvența de program care interschimbă valorile reținute în câmpurile lit de la al doilea, respectiv de la ultimul element al acestei liste. În cazul în care veți folosi şi alte variabile decât cele date prin enunt, scrieți și declarările necesare pentru aceste variabile.

Exemplu: dacă presupunem că inițial lista avea conținutul și forma următoare:

 $\begin{array}{c} \text{prim}\!\!\downarrow & \text{ultim}\!\!\downarrow \\ \hline V \rightarrow \boxed{a} \rightarrow \boxed{s} \rightarrow \boxed{i} \rightarrow \boxed{1} \rightarrow \boxed{e} \\ \text{atunci, în urma executării secvenței, ea va avea următorul conținut:} \\ \hline \text{prim}\!\!\downarrow & \text{ultim}\!\!\downarrow \\ \hline V \rightarrow \boxed{e} \rightarrow \boxed{s} \rightarrow \boxed{i} \rightarrow \boxed{1} \rightarrow \boxed{a} \\ \end{array} \tag{6p.}$

Subjectul III (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieti pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

	Un elev realizează un program care citer n și apoi afișează în fișierul permut.t toate permutările mulțimii {1,2,,n fișierului. Rulând programul pentru n=3, Dacă va rula din nou programul și va in câte linii va conține fișierul?	xt, pe past, câte conținuturitori	orima linie, o permuta ul fişierului	valoarea lui n, apoi re pe câte o linie a este cel alăturat.	3 2 2 1	2 1 3 1 3 2	2 1 3 2	
--	--	-----------------------------------	--	--	------------------	----------------------------	------------------	--

Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.

- 2. Funcția f este astfel definită încât f(1)=8, iar f(n+1)=2*f(n)-4 (n natural, n>1).
 - a) Ce valoare are f (5) ? (3p.)
 - b) Care este cea mai mare valoare pe care o poate lua x astfel încât f(x) < 1000 ? (3p.)
- 3. Funcția verif primește, prin intermediul parametrului a, un număr natural, format din cel mult 9 cifre, şi prin intermediul parametrului n, un număr natural nenul (2≤n≤9). Funcția returnează valoarea 1 dacă a este un număr format din n cifre distincte, iar fiecare dintre aceste cifre apartine intervalului închis [1,n] și valoarea 0 în caz contrar. Scrieti definitia completă a funcției verif.
- 4. Fișierul text permut.txt conține pe prima linie o valoare naturală n (0<n≤9), iar pe fiecare dintre următoarele linii câte un număr natural format din exact n cifre nenule distincte, cifre care aparțin mulțimii {1,2,...,n}. Fișierul conține în ordine strict descrescătoare, toate numerele care îndeplinesc aceste proprietăti, Scrieți un program eficient atât din punctul de vedere al vitezei de executare cât și al spațiului de memorie utilizat care citește de la tastatură un număr natural nenul, x, și verifică, utilizând apeluri utile ale subprogramului verif, dacă x apare printre numerele scrise, începând cu a doua linie, în fișierul permut.txt. În caz afirmativ, programul va afișa pe ecran mesajul Apare pe linia urmat de numărul liniei în care apare valoarea x (se

consideră ca prima linie din fișier are numărul 1). În cazul în care x nu apare printre numerele din fisier, programul va afisa pe ecran mesajul Nu apare. **Exemplu:** dacă fișierul **permut.txt** are conținutul alăturat, iar de la tastatură se citește valoarea 213, programul va afișa următoarele: Apare pe linia 5 Dacă pentru același continut al fișierului, de la tastatură se citește oricare dintre

a) Descrieti succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)

valorile 211, 243, 12 sau 301 programul va afișa mesajul Nu apare

b) Scrieti un program c/c++ care rezolvă problema conform metodei descrise.

213 132 123

312

231

3 321