Examenul de bacalaureat naţional 2013 Proba E. d) Informatică Limbajul C/C++

Varianta 7

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică matematică-informatică intensiv informatică Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizaţi trebuie să respecte precizările din enunţ (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notaţiile trebuie să corespundă cu semnificaţiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

- Indicaţi expresia care are valoarea 1 dacă şi numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă x are exact două cifre.

 (4p.)
- a. x/100==0 && x>9

b. x/100==0 | | x<100

c. x%100==0 && x<100

- d. x%100==0 || x>9
- 2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.
 - a) Scrieţi ce se afişează dacă pentru variabila a se citeşte valoarea 5, iar pentru variabila b se citeşte valoarea 9.
 (6p.)
 - b) Dacă pentru variabila a se citeşte valoarea 10, scrieţi numărul care poate fi citit pentru variabila b astfel încât, în urma executării algoritmului, caracterul # să fie afişat de exact trei ori. (4p.)

```
citește a,b
  (numere naturale nenule, a≤b)
nr←1
pentru i←a,b execută
| scrie `*'
| dacă nr≥a atunci
| scrie `#'
| u
| nr←nr*2
| scrie `*'
```

- Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura pentru..execută cu o structură repetitivă de alt tip.

 (6p.)
- d) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

- 1. Variabila a memorează elementele unui tablou bidimensional cu 100 de linii și 100 de coloane, numerotate de la 1 la 100. Un element aflat pe diagonala secundară a tabloului poate fi accesat prin: (4p.)
- a. a[1][3]
- b. a[15][15]
- c. a[16][24]
- d. a[42][59]
- Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul x dacă lanțul elementar 2. care are o extremitate în nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea x. Pe nivelul o se află un singur nod (rădăcina).

Se consideră un arbore cu rădăcină, cu patru niveluri. Toate nodurile de pe acelasi nivel (cu exceptia ultimului nivel) au un număr egal (nenul) de descendenti directi ("fii") și nu există două niveluri cu acelaşi număr de noduri. Numărul minim de noduri de pe nivelul 3 este:

a.

b.

int a,b;

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

- În declararea alăturată, variabilele f și fs memorează în struct fractie { câmpurile a si b numărătorul, respectiv numitorul câte unei } f,fs; fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ care să memoreze în variabila £s fracția obținută prin însumarea fracţiei memorate în variabila f şi a fracţiei $\frac{2}{3}$. (6p.)
- 4. Scrieți toate ciclurile elementare distincte ale unui graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, și muchiile [1,2], [1,3], [1,5], [3,4], [3,5], [4,5], [5,6]. Două cicluri se consideră distincte dacă ele diferă prin cel puţin o muchie. (6p.)
- 5. Se consideră un text cu cel mult 100 de caractere (litere mici ale alfabetului englez și spaţii), în care cuvintele sunt separate prin câte un spaţiu. Înaintea primului cuvânt şi după ultimul cuvânt nu există spaţii.

Scrieti un program C/C++ care citeste de la tastatură un text de tipul mentionat mai sus si determină transformarea acestuia în memorie prin înlocuirea fiecărui cuvânt format din trei litere cu simbolul *. Programul afișează pe ecran textul obținut.

Exemplu: pentru textul

bun este izvorul ce are apa rece se afişează

* este izvorul ce * * rece

(10p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

Se consideră subprogramele f1 şi f2, definite mai jos.

```
int f1(int n)
{ return n*(n+1)/2;
}

int f2 (int n)
{ if(n>0)
    return n+f2(n-1);
    return 0;
}
```

Identificaţi subprogramul care, la apel, pentru parametrul n=10, returnează suma primelor 10 numere naturale. (4p.)

a. atât £1, cât și £2

b. numai £1

c. numai £2

d. nici f1, nici f2

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

- 2. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulţimile cu cel mult patru elemente din mulţimea {3, 5, 6, 7, 8}. Primele şase soluţii generate sunt, în această ordine: {3}, {3, 5}, {3, 5, 6}, {3, 5, 6, 7}, {3, 5, 6, 8}, {3, 5, 7}. Scrieţi cea de a şaptea şi cea de a opta soluţie, în ordinea generării acestora. (6p.)
- 3. Se consideră subprogramul sub, cu trei parametri:
 - n, prin care primeşte un număr natural (2<n<50);
 - v, prin care primește un tablou unidimensional cu n elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre:
 - x, prin care primeşte un număr natural cu cel mult 4 cifre. Cel puţin unul dintre elementele tabloului are valoarea x.

Subprogramul modifică ordinea valorilor din tablou, astfel încât toate valorile egale cu \mathbf{x} să ocupe primele poziții din \mathbf{v} , iar celelalte valori să se regăsească în continuarea acestora. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul \mathbf{v} .

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă n=9, v=(2, 1, 0, 1, 7, 0, 1, 4, 5) şi <math>x=1, atunci, după apel, o soluţie posibilă este v=(1, 1, 1, 2, 0, 7, 0, 4, 5). (10p.)

4. Fişierul bac.txt conține un şir de cel puțin trei şi cel mult 1000000 de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afişeze pe ecran, separate printr-un spaţiu, două numere distincte, anume cel mai mic număr par cu două cifre și cel mai mare număr par cu două cifre care **NU** fac parte din şir.

Dacă nu există două astfel de valori, pe ecran se afișează mesajul Nu exista.

Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fisierul bac.txt contine valorile

7 2 40 5 10 15 11 12 18 350

se afișează pe ecran numerele 14 98.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)

b) Scrieti programul C/C++ corespunzător algoritmului descris.

(6p.)