Examenul de bacalaureat national 2018 Proba E. d) Informatică Limbajul C/C++

Varianta 9

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subjectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv 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 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, scrieti pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

- Variabila x este de tip întreg. Indicați o expresie care are valoarea 1 | x<=3 | | x>10 dacă si numai dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea 1.
- a. !(x<3 && x<10)

b. x > = 3 && !(x > = 10)

c. !(x<3 | | x<=10)

- d. !(x>3) | | !(x<=10)
- 2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod. S-a notat cu a%b restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu [a] partea întreagă a numărului real a.
 - a) Scrieti valoarea afisată dacă se citesc, în această ordine, numerele 5, 3, 9, 206, 200, 80, 24. (6p.)
 - b) Dacă pentru variabila n se citește numărul 4, iar pentru variabila a se citește numărul 2, scrieți un set de numere distincte din intervalul [10,99] care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 4.
 - c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură cât timp...execută cu 0 structură tip pentru...execută. (6p.)
 - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n,a
   (numere naturale nenule)
nr \leftarrow 0
i←1
rcât timp i≤n execută
 citește b
    (număr natural nenul)
 c←0
 rcât timp b%2=0 execută
b \leftarrow [b/2]
 | c←c+1
 rdacă c=a atunci
  nr←nr+1
 i←i+1
scrie nr
```

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

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

- 1. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin vectorul de "taţi" (3, 3, 0, 5, 2, 5, 8). Descendenții direcți ("fii") ai nodului cu eticheta 5 sunt: (4p.)
- a. 27
- b. 28
- c. 3 3 0
- d. 468
- 2. Numărul de noduri ale unui graf neorientat fără cicluri, cu 26 de muchii și 12 componente conexe este: (4p.)
- a. 18

b. 28

c. 38

d. 48

1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 2 3 4 5 5 5 5 5

1 2 3 4 5 6 6 6 6

2 2 2 2

1 2 3 3 3 3 3

1 2 3 4 4 4

1 2 2

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

- 3. Variabila d, declarată alăturat, memorează în câmpul mic cel mai mic divizor, strict mai mare decât 1, al numărului natural din intervalul [2,10²], memorat în câmpul nr. struct divizor { int nr, mic; d;
 - Scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia, pentru numărul memorat în câmpul nr al variabilei d, se afișează pe ecran mesajul prim, dacă numărul este prim, mesajul patrat dacă numărul este pătratul unui număr prim, sau două numere naturale, separate printr-un spațiu, reprezentând cel mai mic și cel mai mare dintre divizorii proprii pozitivi ai săi. Divizorii proprii pozitivi ai unui număr sunt divizori pozitivi diferiţi de 1 şi de el însuşi.

Exemplu: dacă în câmpul **nr** se memorează numărul **12**, iar în câmpul **mic** se memorează numărul **2**, se afișează pe ecran

2 6

iar dacă în câmpul nr se memorează numărul 9, iar în câmpul mic se memorează numărul 3, se afișează pe ecran mesajul

patrat (6p.)

4. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 9 linii și 9 coloane, numerotate de la 1 la 9, având inițial toate elementele nule.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat

5. Un text are cel mult 100 de caractere și este format din cuvinte, numere naturale și spaţii. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Cuvintele și numerele sunt separate prin câte un spaţiu, ca în exemplu.

Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi afişează pe ecran numărul din text care începe cu cea mai mare cifră, ca în exemplu. Dacă există mai multe astfel de numere, se afişează doar unul dintre acestea, iar dacă textul nu conţine niciun număr, se afişează pe ecran mesajul nu exista.

Exemplu: pentru textul

```
am <u>1</u>90 de nuci si <u>7</u>0 de castane
se afișează
70
```

(10p.)

Probă scrisă la informatică

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

1. Subprogramele £1 şi £2 sunt definite mai jos.

```
int f1 (int x, int y)
{ if(x%2!=0 || y%2!=0)return 1;
  else return 2*f1(x/2,y/2);
}

int f2 (int x, int y)
{ if (x==y) return x;
  else
    if(x>y) return f2(x-y,y);
    else return f2(x, y-x);
}
```

Cel mai mare divizor comun al lui 30 și 50 se obține în urma apelului:

(4p.)

- a. f1(30,50)
- b. f2(30,50)
- c. f1(30/2,50)
- d. f2(30/2,50)

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

- 2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma cutii cu bomboane de tipuri distincte din mulțimea {fondante, caramele, dropsuri, acadele}. Într-o cutie sunt cel puțin două tipuri de bomboane, dar nu pot fi și dropsuri și acadele simultan. Două cutii sunt distincte dacă ele conțin cel puțin un tip diferit de bomboane. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine, (fondante, caramele), (fondante, caramele, dropsuri), (fondante, caramele, acadele), (fondante, dropsuri). Scrieți a cincea și a șasea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)
- 3. Un număr natural este numit **echilibrat** dacă suma cifrelor sale de pe poziții pare este un număr par, iar suma cifrelor sale de pe poziții impare este un număr impar. Pozițiile cifrelor sunt numerotate de la dreapta la stânga, astfel: cifra unităților este pe poziția 0, cifra zecilor este pe pozitia 1 s.a.m.d.

Subprogramul echilibrat are un singur parametru, n, prin care primește un număr natural ($n \in [10,10^9]$). Subprogramul returnează valoarea 1 dacă n este echilibrat sau valoarea 0 în caz contrar.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă n=25163912, subprogramul returnează valoarea 1, iar dacă n=11211, subprogramul returnează valoarea 0. (10p.)

4. Numim **secvență încadrată** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.

Fișierul bac.txt conține un șir de cel puțin două și cel mult 10⁶ numere naturale din intervalul [0, 9]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. În șir există cel puțin doi termeni egali.

Se cere să se determine secvențele încadrate din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe prima linie a ecranului lungimea maximă determinată, iar pe următoarea linie, pentru fiecare astfel de secvență, valoarea primului său termen. Numerele de pe a doua linie sunt afișate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul bac.txt conține numerele

```
3 \hspace{0.1em} 1 \hspace{0.1em} \underline{5} \hspace{0.1em} 2 \hspace{0.1em} 4 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 2 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 2 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 2 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 9 \hspace{0.1em} 5 \hspace{0.1em} 0 \hspace{0.1em} 8
```

atunci pe ecran se afișează valorile:

9 4 5

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

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

(2p.) (8p.)