Examenul de bacalaureat naţional 2020 Proba E. d) Informatică Limbajul C/C++

Testul 1

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subjectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizaţi în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel putin una dintre extremităti.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă n este divizibil cu 2 și cu 5.

a. !(n%2==1 || n%5!=0)

b. !(n/2==1 && n/5!=0)

c. n%2==0 | | ! (n%5==0)

d. n/2==0 && ! (n/5==0)

a. 1010

b. 2020

c. 2100

d. 3200

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele impare de cel mult trei cifre din mulţimea {0, 1, 2, 3}. Primele 8 soluţii generate sunt, în această ordine: 1, 101, 103, 11, 111, 113, 121, 123. Cea de a 12-a soluţie generată este:

a. 13

b. 31

c. 133

d. 201

4. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de "taţi" (2,8,2,9,8,9,0,7,7,9). Indicaţi câte dintre nodurile arborelui au exact doi fii.

a. 2

b. 3

c. 5

d. 6

5. Un graf neorientat cu 20 de noduri are 100 de muchii. Numărul de muchii ce trebuie adăugate, pentru ca graful obţinut să fie complet, este:

a. 10

b. 50

c. 90

d. 100

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

I. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu a%b restul împărţirii numărului natural a la numărul natural nenul b şi cu [c] partea întreagă a numărului real c.

a. Scrieţi valoarea care se afişează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 12345, 780, 921, 4013, 75, 100214.
(6p.)

b. Dacă pentru n se citește numărul 49, scrieți două seturi de date care pot fi citite în continuare astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 49. (6p.)

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, care să conţină o singură instrucţiune repetitivă. (6p.)

```
citește n (număr natural)

p<1; m<0; k<0

cât timp n≠0 execută

| citește x (număr natural)

| pentru i<1,k execută

|| x<[x/10]

|=

| rdacă x≠0 atunci c<x%10

||altfel c<n%10

|=

| m<c*p+m

| n<[n/10]

| p<p*10; k<k+1
```

Probă scrisă la informatică

Testul 1

2. Variabila t memorează coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul xoy, ale fiecăruia dintre cele trei vârfuri A, B și C ale unui triunghi. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori abscisa vârfului A respectiv ordonatele vârfurilor B și C ale triunghiului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta triunghi, care permite memorarea datelor precizate, si declarati corespunzător variabila t.

```
t.A.x t.B.y t.C.y (6p.)
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

- 1. Subprogramul putere are trei parametri:
 - n, prin care primește un număr natural din intervalul [1,109];
 - d și p, prin care furnizează divizorul prim, d, care apare la cea mai mare putere, p, în descompunerea în factori primi a lui n; dacă există mai mulți astfel de divizori se afișează cel mai mare dintre ei.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

```
Exemplu: dacă n=10780, atunci, în urma apelului, d=7 şi p=2 (10780=\underline{2}^2 \cdot 5 \cdot \underline{7}^2 \cdot 11). (10p.)
```

Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul [2,20], n şi k, şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu n linii şi n·k coloane, numerotate începând cu 1, astfel încât fiecare linie i (i∈[1,n]) memorează un şir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este i, fiecare valoare apare în şir de exact k ori şi oricare doi termeni alăturați au valori egale sau consecutive.

```
Programul afişează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu valorile aflate pe aceeași linie separate prin câte un spaţiu.

Exemplu: dacă n=4 și k=3, se afişează pe ecran tabloul alăturat.

(10p.)

1 1 1 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5 5 6 6 6 7 7 7 8 8 8 8
```

3. Se consideră șirul 1, 1, 2, 5, 13, 34, 89, 233, 610 definit astfel: \mathbf{f}_1 = \mathbf{f}_2 =1, \mathbf{f}_n =3 · \mathbf{f}_{n-1} - \mathbf{f}_{n-2} (unde \mathbf{n} este un număr natural \mathbf{n} ≥3):

Se citesc de la tastatură două numere naturale x și y (x≤y≤10°), valorile a doi termeni aflați pe poziții consecutive în şirul dat, şi se cere să se scrie în fişierul text bac.txt, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu y. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.

Exemplu: dacă se citesc numerele 89 233

fișierul bac. txt conține numerele 233 89 34 13 5 2 1 1

a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)

Probă scrisă la informatică Limbajul C/C++