Examenul naţional de bacalaureat 2024 Proba E. d) INFORMATICĂ Limbajul C/C++

Varianta 8

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). 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 puţin una dintre extremităţi.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

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

Variabilele x şi y memorează câte un număr natural (x≤y). Indicați expresia C/C++ cu valoarea 1 dacă și numai dacă intervalul [x,y] NU conține niciun număr de două cifre.

```
a. !(x>=10 | y>99)
                                                  b. !(x <= 99 \&\& v >= 10)
c. x>=10 | y<=99
                                                  d. x>99 && y<10
2. Subprogramul f este definit alăturat. Indicați un void f(int x,int y,int z)
   apel în urma căruia se afișează pe ecran { if(z<x)
                                                   { cout<<y; | printf("%d",y);</pre>
   secvența:
   13579
                                                     f(x,y+2,z+1);
a. f(5,0,0);
                          b. f(5,1,1);
                                                  c. f(6,1,6);
                                                                           d. f(6,1,1);
3. Variabilele s, x și y permit memorarea câte unui șir strcpy (x, "soare");
   de cel mult 15 caractere. Indicati sirul accesat prin strcpy(y, "ploaie");
                                                  if (strcmp(x,y)>0) strcpy(s,x+1);
   variabila s în urma executării secvenței alăturate.
                                                  else strcpy(s,y+2);
```

4. Un arbore cu 14 noduri, numerotate de la 1 la 14, este reprezentat prin vectorul de "tați" (13,3,0,6,13,3,7,6,2,13,2,6,13). Indicați nodul care este rădăcina arborelui.

c. ploaie

- a, 1 b, 3 c, 7 d, 13
- 5. Indicați numărul maxim de vârfuri izolate pe care le poate avea un graf orientat cu 24 de vârfuri și 24 de arce pozitionate adecvat.
- a. 5 b. 6 c. 18 d. 21

SUBJECTUL al II-lea

 Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod. S-a notat cu a%b restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu [c] partea întreagă a numărului real c.

b. oaie

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 412531.
 (6p.)

- b. Scrieți două numere din intervalul [1,11110] care pot fi citite pentru variabila n, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze valoarea 11111. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura cât timp...execută cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

d. soare

(40 de puncte)

a. oare

- 2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate buchetele formate din câte trei flori distincte din mulțimea ordonată astfel: {trandafir, crin, gerbera, iris, eustoma, orhidee, zambilă}; în același buchet crinul nu poate fi împreună cu eustoma sau cu zambila. Două buchete diferă prin cel puțin o floare. Primele cinci soluții sunt, în ordinea generării: (trandafir, crin, gerbera), (trandafir, crin, iris), (trandafir, crin, orhidee), (trandafir, gerbera, iris), (trandafir, gerbera, eustoma). Scrieți două soluții, una generată imediat înainte, iar cealaltă generată imediat după (crin, gerbera, orhidee).
- 3. Gama muzicală conține, în această ordine, notele do, re, mi, fa, sol, la, si. Două note formează un interval muzical, iar acesta este numit terță dacă, în ordinea din gamă, între cele două note există o singură altă notă muzicală. În notația englezească se folosesc unele litere mari ale alfabetului pentru notele muzicale, astfel: litera A pentru nota la, litera B pentru nota si, apoi, în ordine, litera C pentru nota do, litera D pentru nota re, litera E pentru nota mi, litera F pentru nota fa și litera G pentru nota sol.

 Variabila m, declarată alăturat, memorează literele corespunzătoare notației englezești pentru două note care formează un interval muzical, date în ordinea din gamă. Știind că în câmpul notal se memorează una dintre literele C, D, E, F sau G, scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul TERTA, dacă intervalul respectiv formează o terță, sau mesajul NU, în caz contrar.

Exemplu: dacă în câmpul notal se memorează litera G (pentru nota sol), iar în câmpul notal se memorează litera B (pentru nota si), se afișează mesajul TERTA. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un număr natural nenul, n, se numește **moderat** dacă este egal cu produsul a două numere prime, iar acestea sunt consecutive în șirul numerelor prime (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17...).

Subprogramul moderat are un singur parametru, n, prin care primește un număr natural (ne [1,10⁵]). Subprogramul returnează valoarea 1, dacă n este un număr moderat, sau valoarea 0, în caz contrar. Scrieti definitia completă a subprogramului.

Exemplu: dacă n=35, subprogramul returnează 1 (35=5·7), iar dacă n=18 sau n=55 sau n=4, subprogramul returnează 0. (10p.)

2. O grădină este împărţită în parcele pătrate identice, dispuse pe rânduri succesive. Toate parcelele de pe un rând conţin acelaşi tip de plante (doar flori sau doar gazon) şi oricare două rânduri alăturate conţin tipuri diferite de plante, pe primul rând fiind gazon. Pentru fiecare parcelă se memorează înălţimea acesteia, egală cu înălţimea medie a plantelor conţinute, exprimată în decimetri. Pentru a pune în valoare florile, fiecare parcelă cu flori trebuie să fie mai înaltă cu cel puţin un decimetru decât oricare dintre parcelele cu gazon de pe rândul vecin anterior. S-a hotărât tunderea parcelelor cu gazon prea înalte, astfel încât ele să fie aduse la înălţimea maximă permisă.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul [2,10²], m și n, apoi elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, numere naturale din intervalul [2,10], reprezentând înălţimile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora în grădină, rând după rând, și pe fiecare rând de la stânga la dreapta. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător situației terenului după tunderea gazonului și afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: 6 2 3 7 9 4 5 5 8 5 9 8 5 7 8 9 8 pentru m=4, n=6 si tabloul obtine 1 1 9 tabloul 1 2 (10p.)8

3. Sirul 0, 0, 1, 4, 13, 38, 105, 280, 729

este definit astfel: $\mathbf{f_1} = \mathbf{f_2} = \mathbf{0}, \ \mathbf{f_3} = \mathbf{1}, \ \mathbf{f_n} = \mathbf{4} \cdot \mathbf{f_{n-1}} - \mathbf{3} \cdot \mathbf{f_{n-2}} - \mathbf{2} \cdot \mathbf{f_{n-3}}$ (unde \mathbf{n} este un număr natural $\mathbf{n} \ge \mathbf{4}$).

Se citesc de la tastatură trei numere naturale **x**, **y** și **z** (**x**≤**y**<**z**≤**10**⁹), valorile a trei termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu **z**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.

Exemplu: dacă se citesc numerele 38 105 280 fișierul conține numerele 280 105 38 13 4 1 0 0

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

b. Scrieti programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

(2p.)