

Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 2

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 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).
- 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.

1. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întregă n este divizibil cu 2, dar **NU** și cu 5. (4p.)

- | | |
|---|---|
| a. <code>!((n%2==1) (n%5==0))</code> | b. <code>(n%2==0) && (n%5==0)</code> |
| c. <code>(n%10==0) (n%5!=0)</code> | d. <code>(n%10==0) && (n%2==0)</code> |

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 7 și 3. (6p.)

- b) Dacă pentru k se citește numărul 11, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[1, 99]$ care pot fi citite pentru n astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, ultima valoare afișată să fie 7. (4p.)

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

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

```
citește n,k
(numere naturale nenule)
cât timp n≥1 execută
|dacă n>k atunci i←k
|altfel i←n
|■
|n←n-i
|t←k
|cât timp i≥1 execută
|scrie t, ' '
|i←i-1
|t←t-1
|■
|■
```

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 **z**, declarată alăturat, memorează partea reală și partea imaginară a unui număr complex. Expresia care are valoarea egală cu pătratul modulului acestui număr (suma dintre pătratul părții reale și pătratul părții imaginare) este: **(4p.)**
- ```
struct complex
{ float re;
 float im;
}z;
```

- a. `complex(re)*complex(re)+complex(im)*complex(im)`  
b. `complex.z(re)*complex.z(re)+complex.z(im)*complex.z(im)`  
c. `re.z*re.z+im.z*im.z`  
d. `z.re*z.re+z.im*z.im`

2. Numărul maxim de muchii ale unui graf neorientat, cu 100 de noduri, care nu conține niciun ciclu, este: **(4p.)**

- a. 50                      b. 99                      c. 100                      d. 4950

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

3. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (3,3,8,0,8,9,9,4,4,9). Enumerați toate nodurile de tip frunză ale arborelui. **(6p.)**

4. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, având inițial toate elementele nule.

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

```
for(i=1;i<=5;i++)
 for(j=1;j<=5;j++)

```

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

**(6p.)**

5. Se consideră un cuvânt format din cel puțin două și cel mult 100 de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt de tipul precizat și afișează pe ecran mesajul **DA** în cazul în care cuvântul conține doar consoane și, eventual, vocala **i**, sau mesajul **NU** în caz contrar.

**Exemplu:** pentru cuvântul **inscriptibil** sau cuvântul **brr**

se afișează mesajul

**DA**

iar pentru cuvântul **inestimabil** sau cuvântul **iii**

se afișează mesajul

**NU**

**(10p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate parfumurile formate prin amestecarea a câte 3 esențe distincte din mulțimea {**ambră, cedru, iris, mosc, santal**}. Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (**ambră, cedru, iris**), (**ambră, cedru, mosc**), (**ambră, cedru, santal**) și (**ambră, iris, mosc**). Indicați submulțimea care trebuie eliminată din enumerarea următoare, astfel încât soluțiile rămase să apară în ordinea generării lor: (**ambră, mosc, santal**), (**cedru, mosc, santal**), (**cedru, iris, mosc**), (**cedru, iris, santal**). **(4p.)**

a. (**ambră, mosc, santal**)

b. (**cedru, mosc, santal**)

c. (**cedru, iris, mosc**)

d. (**cedru, iris, santal**)

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

2. Subprogramul **F** este definit alăturat. Scrieți instrucțiunea prin care se poate apela subprogramul pentru a afișa, în ordine strict descrescătoare, toți divizorii pozitivi proprii ai numărului 2015 (divizori naturali diferiți de 1 și de 2015). **(6p.)**

```
void F (int n, int d)
{ if(d<n/2) F(n, d+1);
 if(n%d==0)
 cout<<d<<' ' ; | printf("%d ",d);
}
```

3. Subprogramul **NrPrime** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [0, 10^9]$ ). Subprogramul returnează numărul de cifre prime ale lui **n**. Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă **n=1233405**, atunci subprogramul returnează valoarea 4. **(10p.)**

4. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie un număr natural, **n** ( $n \in [2, 5000]$ ), și pe a doua linie un șir de  $2 \cdot n$  numere naturale din intervalul  $[0, 5]$ . Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran valoarea obținută însumând **toate** produsele de forma **x·y**, unde **x** și **y** sunt numere de paritate diferită, **x** fiind printre primii **n** termeni ai șirului aflat în fișier, iar **y** printre ultimii **n** termeni ai acestui șir. Dacă nu există niciun astfel de produs, valoarea cerută este nulă. Pentru determinarea numărului cerut utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare.

**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul de mai jos

5

1 2 0 0 5 4 2 3 1 0

pe ecran se afișează numărul 44

$(1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 1 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 5 \cdot 0 = 44)$ .

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

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**