

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

Varianta 6

*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. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: (4p.) 7+5/2
- a. 6                      b. 9                      c. 9.5                      d. 10

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu  $x \div y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

- a) Scrieți numărul afișat dacă pentru variabila  $a$  se citește valoarea 65, iar pentru variabila  $b$  se citește valoarea 80. (6p.)
- b) Dacă pentru variabila  $a$  se citește valoarea 1234, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila  $b$  astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 5. (4p.)

```
citește a,b
    (numere naturale nenule,  $a \leq b$ )
nr ← 0
pentru i ← a,b execută
    x ← i
    c ← x%10
    cât timp x ≠ 0 și x%10 = c execută
        x ← [x/10]
    ■
    dacă x = 0 atunci
        nr ← nr + 1
    ■
scrie nr
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți 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  $i$  este de tip întreg ( $0 \leq i \leq 99$ ), iar variabila  $a$  memorează elementele unui tablou bidimensional cu 100 de linii și 100 de coloane, numerotate de la 0 la 99. În limbajul C/C++, un element aflat pe linia  $i$  și pe diagonala principală a tabloului poate fi accesat prin: **(4p.)**  
a.  $a[i,i]$                       b.  $a(i,i)$                       c.  $a(i)(i)$                       d.  $a[i][i]$
2. Se consideră un graf neorientat conex cu 50 de noduri și 52 de muchii. Numărul minim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să nu aibă niciun ciclu este: **(4p.)**  
a. 1                                  b. 2                                  c. 3                                  d. 4

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

3. Se consideră arborele cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul de „tați”: (3, 0, 2, 5, 2, 5, 2, 5). Enumerați nodurile arborelui care au același „tată” cu nodul 4. **(6p.)**

4. În declarațiile alăturate:  
• variabila  $p$  memorează coordonatele unui punct în sistemul de coordonate  $xOy$ ;  
• variabila  $d$  memorează în câmpurile  $A$  și  $B$  coordonatele, în același sistem de coordonate, ale vârfurilor din stânga – sus, respectiv din dreapta – jos ale unui dreptunghi cu laturile paralele cu axele sistemului de coordonate.
- ```
struct punct {  
    int x,y;  
} p;  
  
struct dreptunghi {  
    punct A, B;  
} d;
```

Scrieți o expresie C/C++ care să aibă valoarea 1 dacă punctul corespunzător variabilei  $p$  se află în interiorul dreptunghiului corespunzător variabilei  $d$  (dar nu pe laturile acestuia) sau valoarea 0 în caz contrar. **(6p.)**

5. Se consideră un text cu cel mult 100 de caractere (litere mici ale alfabetului englez și spații), în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Înaintea primului cuvânt și după ultimul cuvânt nu există spațiu.  
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și determină transformarea acestuia în memorie prin eliminarea unor spații, astfel încât între oricare două cuvinte alăturate să rămână exact un spațiu. Programul afișează pe ecran textul obținut.

**Exemplu:** pentru textul

in vacanta plec la mare  
se obține și se afișează  
in vacanta plec la mare

**(10p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.  
`f(3);` (4p.)

```
void f (int n)
{ if (n!=0)
  { f (n-1);
    cout<<n; | printf("%d",n);
  }
}
```

a. 12

b. 123

c. 321

d. 3210

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează în ordine lexicografică toate șirurile de câte 5 litere distincte din mulțimea  $\{A, B, C, D, E\}$ , astfel încât în fiecare șir litera **D** precede literele **A** și **B**. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine: **CDABE**, **CDAEB**, **CDBAE**, **CDBEA**, **CDEAB**. Scrieți cea de a șasea și cea de a șaptea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)

3. Se consideră subprogramul `sub`, cu trei parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural ( $2 < n < 50$ );
  - `v`, prin care primește un tablou unidimensional cu `n` elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre;
  - `k`, prin care primește un număr natural ( $1 < k \leq n$ ).

Subprogramul returnează suma primelor `k` elemente cu valoare impară ale tabloului. Dacă nu există `k` elemente impare în tablou, subprogramul returnează valoarea -1.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă `n=8`, `v=(2, 7, 6, 8, 3, 7, 5, 1)`, `k=3`, atunci subprogramul returnează valoarea 17 ( $7+3+7=17$ ). (10p.)

4. Fiind date două numere `a` și `b`, îl numim pe `a` sufix al lui `b` dacă `a` este egal cu `b` sau dacă `b` se poate obține din `a` prin alipirea la stânga a unor noi cifre.

**Exemplu:** 12 este sufix al lui 12, iar 15 este sufix al lui 31415.

Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural `x`, cu cel mult nouă cifre, iar pe a doua linie un șir de cel puțin două și cel mult 1000000 de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran ultimul termen al șirului care are ca sufix numărul `x`. Dacă în șir nu există o astfel de valoare, pe ecran se afișează mesajul **Nu exista**.

Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele

12

3445 89312 1245 12 67120 312 1234578

atunci pe ecran se afișează 312.

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

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

**Examenul de bacalaureat național 2013**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

**Barem de evaluare și de notare**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Varianta 6**

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

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | b                                                                                                                                                                                                                                          | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | a) Răspuns corect: 2                                                                                                                                                                                                                       | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | b) Răspuns corect: 7776                                                                                                                                                                                                                    | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | c) Pentru algoritm pseudocod corect<br>-echivalența prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudinea globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                    | 6p.<br>5p.<br>1p.                                     | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă de tipul indicat, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
|    | d) Pentru program corect<br>-declaraire variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiune de decizie corectă<br>-instrucțiuni repetitive corecte (*)<br>-atribuiri corecte<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiuni este corectă.                                                                                                                                                   |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                      |     |                                                                                                                                              |
|----|----------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | d                    | 4p. |                                                                                                                                              |
| 2. | c                    | 4p. |                                                                                                                                              |
| 3. | Răspuns corect: 6, 8 | 6p. | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două noduri enumerate corect.<br>Se acordă punctajul și dacă este inclus în enumerare nodul 4. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4. Pentru rezolvare corectă</b><br>-accesul corect la câmpurile de pe primul nivel al înregistrării<br>-accesul corect la câmpurile de pe al doilea nivel al înregistrării<br>-condiții principial corecte pentru coordonate<br>-operatori logici utilizați conform cerinței                                                                                          | <b>6p.</b><br><br>2p.<br><br>1p.<br><br>2x1p.<br>1p.                 |                                                                                                                 |
| <b>5. Pentru program corect</b><br>-declararea corectă a unei variabile care să memoreze un șir de caractere<br>-citirea șirului<br>-identificarea unui caracter spațiu<br>-identificarea unui spațiu suplimentar<br>-transformarea șirului conform cerinței (*)<br>-afișarea datelor<br>-declarare variabile simple, corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>4p.<br>1p.<br><br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (caractere suport eliminate, transformare în memorie). |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b>    | <b>b</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>4p.</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>2.</b>    | <b>Răspuns corect: CDEBA CEDAB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6p.</b>                                                          | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (conținut prima soluție scrisă, conținut a doua soluție scrisă, ordinea soluțiilor).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3.</b>    | <b>Pentru subprogram corect</b><br>-structură antet principial corectă<br>-declararea corectă a parametrilor (de tip simplu și tablou)<br>-accesarea corectă a unui element al tabloului<br>-determinarea numărului cerut (*)<br>-returnarea rezultatului și tratarea cazului -1<br>-declararea tuturor variabilelor locale, corectitudinea globală a subprogramului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>2x1p.<br><br>1p.<br>4p.<br><br>1p.<br><br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (număr elemente suport, paritate elemente suport, algoritm de numărare principial corect, algoritm de însumare principial corect).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>4. a)</b> | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-coerența explicării metodei (*)<br>-explicarea unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4p.</b><br>2p.<br>2x1p.                                          | (*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>b)</b>    | <b>Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinarea valorilor cerute (*, **)<br>-afișarea datelor și tratarea cazului <b>Nu exista</b><br>-utilizarea unui algoritm eficient (***)                                                                                                                   | <b>6p.</b><br><br>1p.<br>3p.<br><br>1p.<br>1p.                      | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă doar 2p. dacă numai una dintre cele două condiții impuse (sufix, ultima valoare din șir cu proprietatea cerută) este conform cerinței.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ) și care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă determină numărul $p=10^k$ , unde $k$ este numărul de cifre ale primei valori din fișier ( $x$ ), apoi parcurge fișierul memorând ultima valoare pentru care restul împărțirii acesteia la $p$ este $x$ . |

<sup>1)</sup> Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.