

**Examenul de bacalaureat 2012**  
**Proba E. d)**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**Limbajul C/C++**

**Varianta 4**

**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 efectiv de lucru 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. Variabila **x** este de tip întreg și memorează un număr natural. ((x%5+1)%5+1)%5  
Expresia alăturată are valoarea 0 dacă și numai dacă expresia  
**x%5** are valoarea: **(4p.)**

a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4

**2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

```
citește n,p (numere naturale nenule)
s←0
pentru i←1,n execută
|   j←i
|   cât timp j%p≠0 execută
|   |   j←j-1
|   ■
|   s←s+j
|   ■
scrie s
```

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 7, 5. **(6p.)**
- b) Scrieți două seturi de date de intrare, formate din numere naturale cu cel mult două cifre fiecare, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 28. **(4p.)**
- 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**

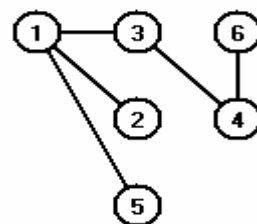
**(30 de puncte)**

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

1. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul  $x$  dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea  $x$ . Pe nivelul 0 se află un singur nod (rădăcina).  
Se consideră arborele cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, reprezentat prin vectorul de „tați”  $(0, 1, 1, 3, 4, 2, 3)$ . Mulțimea tuturor nodurilor aflate pe nivelul 2 este: **(4p.)**

- a.  $\{1, 2, 6\}$                       b.  $\{2, 3\}$                       c.  $\{4, 7\}$                       d.  $\{4, 6, 7\}$

2. Se consideră graful neorientat cu șase noduri, reprezentat alăturat.  
Numărul minim de muchii ce trebuie adăugate, astfel încât în graful obținut fiecare nod să aparțină unui ciclu, este: **(4p.)**



- a. 1                                      b. 2                                      c. 4                                      d. 5

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

3. Se consideră declararea alăturată, în care variabilele  $t1$  și  $t2$  memorează lungimile laturilor a două triunghiuri.  
Scrieți o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă triunghiul corespunzător variabilei  $t1$  are perimetrul strict mai mare decât perimetrul triunghiului corespunzător variabilei  $t2$ . **(6p.)**

```
struct triunghi {  
    int a,b,c;  
} t1, t2;
```

4. Se consideră două șiruri de caractere  $a$ , de lungime  $na$  și  $b$ , de lungime  $nb$ .  
Șirul  $a$  este numit **sufix** al șirului  $b$  dacă  $na \leq nb$  și subșirul lui  $b$  determinat de ultimele sale  $na$  caractere coincide cu  $a$ .

În secvența de instrucțiuni de mai jos variabila  $i$  este de tip întreg, iar variabila  $s$  memorează un șir cu cel mult 20 de caractere.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran, în ordinea descrescătoare a lungimii, separate prin câte un spațiu, toate sufixele șirului memorat în variabila  $s$ , ca în exemplu.

**Exemplu:** pentru șirul `elevi` se afișează: `elevi levi evi vi i`  
`for(i=0;i<strlen(s);i++)`

.....

**(6p.)**

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n \leq 15$ ) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane în care:

- toate elementele din prima coloană au valoarea 1;
- ultima linie conține, în ordine strict crescătoare, numerele naturale din intervalul  $[1, n]$ ;
- oricare alt element este obținut prin însumarea celor două elemente vecine cu el, aflate pe linia imediat următoare și pe aceeași coloană cu el, respectiv pe aceeași linie cu el și pe coloana anterioară, ca în exemplu.

Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n=4$  pe ecran se afișează tabloul alăturat. **(10p.)**

1	5	15	35
1	4	10	20
1	3	6	10
1	2	3	4

**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, în ordine lexicografică, toate șirurile de maximum 4 litere distincte din mulțimea {a, v, i, o, n}. Primele 5 șiruri generate sunt, în această ordine: a, ai, ain, aino, ainv. Imediat după șirul avn se generează: **(4p.)**
- a. avi                      b. avni                      c. avo                      d. iano

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

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alături. Scrieți valorile **f(3,4)** și **f(2,20)**. **(6p.)**
- ```
int f(int x,int y)
{ if(x*2>y)
  return x;
  return f(x*2,y);
}
```
3. Se consideră subprogramul **zero**, cu doi parametri:
- **n**, prin care primește o valoare naturală  $2 < n < 50$ ;
  - **v**, prin care primește un tablou unidimensional cu  $2 \cdot n$  elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre. Numărul de elemente pare este egal cu numărul de elemente impare. Elementele au indici de la 1 la  $2 \cdot n$ .
- Subprogramul modifică tabloul astfel încât elementele impare să aibă indici impari, iar elementele pare să aibă indici pari. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul **v**. Scrieți definiția completă a subprogramului.
- Exemplu:** dacă  $n=5$  și  $v=(4, 5, 0, 9, 10, 7, 15, 3, 8, 10)$ , atunci după apel o soluție posibilă este:  $v=(5, 4, 9, 0, 15, 10, 7, 8, 3, 10)$ . **(10p.)**
4. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **par n** cu cel mult 3 cifre, iar pe următoarea linie un șir de **n** numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu.
- Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **Da** dacă în șir există un element care să fie strict mai mare decât jumătate dintre numerele din șir.
- Dacă în șir nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afișează mesajul **Nu**.
- 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** are conținutul
- ```
6
8 34 34 34 5 34
```
- atunci pe ecran se afișează **Nu**, iar dacă fișierul are conținutul
- ```
8
1 5 6 12 3 12 12 9
```
- atunci pe ecran se afișează **Da**.
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

**Examenul de bacalaureat 2012**  
**Proba E. d)**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Varianta 4**

**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. | c  | 4p.                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | a) | Răspuns corect: 15                                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | b) | Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                                          | 4p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    |    |                                                                                                                                                                                                                                | Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele două seturi de date de intrare corecte. Seturile de date de intrare corecte pot fi:<br>n=7, p=1<br>n=10, p=7<br>n=15, p=14<br>n=28, p=28                                                                                                                                  |
|    | c) | Pentru algoritm pseudocod corect<br>-echivalența prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>- corectitudinea globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                          | 6p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    |    |                                                                                                                                                                                                                                | (*) Se acordă numai 2p. dacă structura pentru ... execută a fost înlocuită cu o structură de tipul indicat, dar prelucrarea realizată nu este echivalentă cu cea dată. Se va puncta orice formă de structură repetitivă corectă, de exemplu: repetă...până când, repetă...cât timp, execută...cât timp, do...while etc. |
|    | d) | Pentru program corect<br>-declarare corectă a tuturor variabilelor (*)<br>-citire corectă<br>-afișare corectă<br>-instrucțiuni repetitive corecte<br>-atribuiri corecte<br>-corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |    |                                                                                                                                                                                                                                | (*) Se acordă numai 1p. dacă doar o parte dintre variabile este declarată corect.<br>2p.<br>1p.<br>1p.<br>2x2p.<br>1p.<br>1p.                                                                                                                                                                                           |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. | d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4p.                                                       |                                                                           |
| 2. | b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4p.                                                       |                                                                           |
| 3. | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-accesul corect la câmpurile înregistrării<br>-expresie principal corectă conform cerinței                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6p.<br>3p.<br>3p.                                         |                                                                           |
| 4. | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-determinarea unui sufix (*)<br>-afișarea subșirurilor conform cerinței                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6p.<br>4p.<br>2p.                                         | (*) Dacă se obține un subșir, dar care nu este sufix, se acordă numai 2p. |
| 5. | <b>Pentru program corect</b><br>-declararea corectă a tuturor variabilelor (tablou + variabile simple)<br>-accesarea corectă a unui element al tabloului<br>-completarea ultimei linii conform cerinței<br>-completarea primei coloane conform cerinței<br>-completarea celorlalte elemente ale tabloului conform cerinței<br>-afișarea tabloului conform cerinței<br>-citirea datelor, corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.+1p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>2p.<br>1p. |                                                                           |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4p.                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6p.                                                | Se acordă câte 3p. pentru fiecare valoare conform cerinței: $f(3,4)=3$ ; $f(2,20)=16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | <b>Pentru subprogram corect</b><br>-structură antet principal corectă (*)<br>-declararea corectă a parametrilor (de tip simplu + tablou)<br>-declararea tuturor variabilelor locale<br>-plasarea pe poziții impare a valorilor impare (**)<br>-plasarea pe poziții pare a valorilor pare (**)<br>-corectitudinea globală a subprogramului <sup>1)</sup> | 10p.<br>2p.<br>1p.+1p.<br>1p.<br>2p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 1p. dacă tipul subprogramului nu este conform cerinței.<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu toate valorile sunt pe poziții conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. | a) <b>Pentru răspuns corect</b><br>-coerența explicării metodei (*)<br>-explicarea unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                                                           | 4p.<br>2p.<br>2p.                                  | (*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | b) <b>Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinarea existenței numărului cerut (*)<br>-afișarea mesajului conform cerinței<br>-utilizarea unui algoritm eficient (**)                                                                                                  | 6p.<br>1p.<br>3p.<br>1p.<br>1p.                    | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă parcurge datele din fișier determinând atât cea mai mare valoare din șir, cât și numărul aparițiilor acesteia în șir. Se afișează DA dacă numărul aparițiilor este mai mic sau egal cu $n/2$ . |

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