

Examenul de bacalaureat național 2015

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

Varianta 5

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. Expresia C/C++ alăturată are valoarea: (4p.) $4+5\%7*2$
- a. 4 b. 8 c. 9 d. 14

2. Se consideră algoritmul alăturat, 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 .

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 997 și 1005. (6p.)
- b) Dacă pentru m se citește numărul 54321, scrieți cel mai mare număr care poate fi citit pentru n astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 0. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură de tip **cât timp...execută**. (6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește m,n
    (numere naturale,  $m \leq n$ )
nr ← 0
pentru x ← m, n execută
    y ← 0
    z ← x
    repetă
        y ← y*10 + z%10
        z ← [z/10]
    până când z=0
    dacă x=y atunci
        nr ← nr+1
    ■
■
scrie nr
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

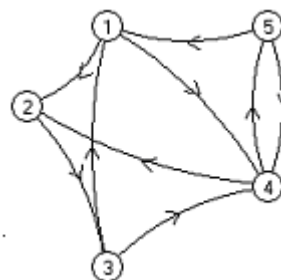
Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declarațiile alăturate, variabilele **A** și **B** memorează coordonatele câte unui punct în sistemul de coordonate **xOy**. Indicați expresia care are valoarea 1 dacă și numai dacă cele două puncte coincid. **(4p.)**

```
struct punct  
{  
    int x,y;  
}A,B;
```

- a. **A[x]==B[x] && A[y]==B[y]** b. **A.x==B.x && A.y==B.y**
c. **x[A]==x[B] && y[A]==y[B]** d. **x.A==x.B && y.A==y.B**

2. Un graf orientat cu 5 vârfuri, numerotate de la 1 la 5, este reprezentat alăturat. Numărul maxim de arce care se pot elimina, astfel încât graful parțial obținut să fie tare conex este: **(4p.)**



- a. 2 b. 3 c. 4 d. 5

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

3. Un arbore cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, este reprezentat prin vectorul de „tați” (4, 4, 0, 3, 6, 3, 2, 7). Scrieți un lanț elementar care are o extremitate în rădăcina arborelui și cealaltă extremitate în una dintre frunzele acestuia. **(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	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1

(6p.)

5. Se consideră un text cu cel mult 100 de caractere, în care cuvintele sunt formate numai din litere mari și mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Textul reprezintă numele unei instituții sau al unei organizații.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran, un șir de caractere ce reprezintă acronimul corespunzător numelui citit. Acronimul este format din primul caracter al fiecărui cuvânt al numelui care începe cu majusculă.

Exemplu: dacă șirul citit este
Universitatea de Arte Plastice BUCURESTI
se va obține șirul
UAPB

(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 șiragurile formate din câte 5 pietre distincte din mulțimea {opal, rubin, safir, smarald, topaz}. Două șiraguri sunt distincte dacă pietrele sunt dispuse în altă ordine. Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (opal, rubin, safir, smarald, topaz), (opal, rubin, safir, topaz, smarald), (opal, rubin, smarald, safir, topaz) și (opal, rubin, smarald, topaz, safir). Indicați soluția care trebuie eliminată din enumerarea următoare, astfel încât cele rămase să apară în ordinea generării lor, pe poziții consecutive: (smarald, safir, opal, topaz, rubin) (smarald, safir, topaz, opal, rubin) (smarald, safir, topaz, rubin, opal) (smarald, topaz, opal, rubin, safir). **(4p.)**
- a. (smarald, safir, opal, topaz, rubin) b. (smarald, safir, topaz, opal, rubin)
c. (smarald, safir, topaz, rubin, opal) d. (smarald, topaz, opal, rubin, safir)

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

2. Subprogramul **F** este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos. **(6p.)**
- ```
void F (long a, int b)
{ if(a*b!=0)
 if(a%2==0)
 { cout<<a%10; | printf("%d",a%10);
 F(a/10,b-1);
 }
 else
 { F(a/10,b+1);
 cout<<a%10; | printf("%d",a%10);
 }
}
```
3. Subprogramul **DivImpar** are doi parametri, **a** și **b**, prin care primește două numere naturale din intervalul  $[1, 10^5]$ . Subprogramul returnează cel mai mare divizor comun impar al numerelor **a** și **b**. Scrieți definiția completă a subprogramului. **Exemplu:** dacă **a=30** și **b=60**, subprogramul returnează valoarea 15. **(10p.)**
4. Fișierul **date.in** conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Șirul are cel puțin doi termeni pari și cel puțin doi termeni impari. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA** dacă șirul aflat în fișier are un subșir ordonat crescător, format din toți termenii pari ai săi, și un subșir ordonat descrescător, format din toți termenii impari ai săi. Dacă nu există două astfel de subșiruri, programul afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare. **Exemplu:** dacă fișierul **date.in** conține numerele  
7 2 5 2 4 3 8  
se afișează pe ecran mesajul **DA**  
iar dacă fișierul conține numerele  
5 2 7 2 4 3 8  
se afișează pe ecran mesajul **NU**
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

**Examenul de bacalaureat național 2015**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

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

**Varianta 5**

**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. | d                                                                                                                                                                                                                                                | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | a) Răspuns corect: 2                                                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | b) Răspuns corect: 54344                                                                                                                                                                                                                         | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | c) Pentru algoritm pseudocod corect<br>- echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>- corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                       | 6p.<br>5p.<br>1p.                                     | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, 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>- declarare 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. | b                                                                                                                                   | 4p.               |                                                                                                                                                                                   |
| 2. | c                                                                                                                                   | 4p.               |                                                                                                                                                                                   |
| 3. | Pentru rezolvare corectă                                                                                                            | 6p.               | Se acordă câte 2p. pentru fiecare proprietate a lanțului (extremitate inițială, extremitate finală, lanț elementar) conform cerinței.                                             |
| 4. | Pentru rezolvare corectă<br>- acces corect la un element al tabloului<br>- atribuire a valorilor indicate elementelor tabloului (*) | 6p.<br>1p.<br>5p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre proprietățile tabloului (alternanță a valorilor binare în cadrul unei linii/coloane, toate elementele suport) este conform cerinței. |

Probă scrisă la informatică

Varianta 5

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică, matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. Pentru program corect</b><br>- declarare corectă a unei variabile care să memoreze un șir de caractere<br>- citire a șirului<br>- acces la un caracter al șirului<br>- construire șir conform cerinței (*)<br>- afișare a datelor<br>- declarare variabile simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a primei litere a unui cuvânt, identificare a unei majuscule, obținere a unui șir construit cu prima literă a unor cuvinte, caractere suport pentru acronim, construire în memorie). |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>a</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4p.</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2.</b> | <b>Răspuns corect: 864157</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6p.</b>                              | Se acordă numai 3p. pentru răspuns parțial corect, care include secvența <b>864</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>3.</b> | <b>Pentru subprogram corect</b><br>- antet subprogram (*)<br>- determinare a numărului cerut (**)<br>- instrucțiune de returnare a rezultatului<br>- declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului <sup>1)</sup>                            | <b>10p.</b><br>2p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, declarare parametri de intrare) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare proprietate a numărului cerut (divizor comun, impar, maxim).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>4.</b> | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>- coerență a explicării metodei (*)<br>- explicare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                            | <b>4p.</b><br>2p.<br>2x1p.              | (*) 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>- verificare a proprietății indicate pentru subșiruri (*, **)<br>- afișare a mesajului conform cerinței<br>- utilizare a unui algoritm eficient (***) | <b>6p.</b><br>1p.<br>3p.<br>1p.<br>1p.  | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă numai 2p. dacă s-a verificat proprietatea cerută doar pentru unul dintre subșiruri sau dacă algoritmul este principal corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă parcurge cel mult o dată fișierul memorând atât valoarea ultimului termen par, precum și pe cea a ultimului termen impar și comparându-le, după caz, cu valoarea termenului curent. |

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