

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. $!((n\%2==1) \ || \ (n\%5==0))$ b. $(n\%2==0) \ \&\& \ (n\%5==0)$
c. $(n\%10==0) \ || \ (n\%5!=0)$ d. $(n\%10==0) \ \&\& \ (n\%2==0)$

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.)

```
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
    ■
    ■
```

- 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 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. **(6p.)**
- ```
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 |
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. **(10p.)**
- Exemplu:** pentru cuvântul `inscriptibil` sau cuvântul `br` se afișează mesajul **DA**
iar pentru cuvântul `inestimabil` sau cuvântul `iii` se afișează mesajul **NU**

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  $x \cdot y$ , 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.)**

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

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

**Varianta 2**

**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. | a                                                                                                                                                                                                                                         | 4p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | a) Răspuns corect: 3 2 1 3 2 1 3                                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă numai 2p. dacă doar primele trei numere sunt precizate corect, numai 4p. dacă doar primele 6 numere sunt precizate corect sau dacă sunt precizate, în plus, și alte numere.                                     |
|    | b) Răspuns corect: 5, 93                                                                                                                                                                                                                  | 4p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare număr precizat corect.                                                                                                                                                                  |
|    | 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 numai una dintre instrucțiunile repetitive este corectă.                                                                                                                                     |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                   |     |                                                                  |
|----|-----------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| 1. | d                                 | 4p. |                                                                  |
| 2. | b                                 | 4p. |                                                                  |
| 3. | Răspuns corect: 1, 2, 5, 6, 7, 10 | 6p. | Se acordă câte 1p. pentru fiecare nod enumerat conform cerinței. |

Probă scrisă la informatică

Varianta 2

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>4. Pentru rezolvare corectă</b><br>-acces corect la un element al tabloului<br>-atribuire a valorilor indicate elementelor tabloului (*)                                                                                                                                                 | <b>6p.</b><br>1p.<br><br>5p.                   | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar o parte dintre elemente au valori conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>5. Pentru program corect</b><br>-declarare corectă a unei variabile care să memoreze un șir de caractere<br>-citire a datelor<br>-verificare a proprietății cerute (*)<br>-afișarea a mesajului<br>-declarare a variabilelor simple, corectitudine a globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm principal corect de verificare a unei proprietăți, identificare a unei vocale/consoane, tratarea cazului în care cuvântul conține doar consoane, tratarea cazului în care cuvântul conține consoane și litera <b>i</b> , tratarea cazului în care cuvântul conține și vocale diferite de litera <b>i</b> , tratarea cazului în care cuvântul nu conține nicio consoană). |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b>    | <b>b</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4p.</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>2.</b>    | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>6p.</b>                                      | Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței: structură instrucțiune de apel, primul parametru (2015), al doilea parametru (oricare dintre numerele 2,3,4 sau 5).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3.</b>    | <b>Pentru subprogram corect</b><br>-antet subprogram (*)<br>-determinare a numărului cerut (**)<br>-instrucțiune/instrucțiuni 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><br>1p.<br><br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (acces la o cifră a numărului, cifre prime suport, algoritm de numărare principal corect).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4. a)</b> | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a explicării metodei (*)<br>-explicare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                               | <b>4p.</b><br>2p.<br><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>-determinare și afișare a valorii cerute (*, **)<br>-utilizarea unui algoritm eficient (***)                                            | <b>6p.</b><br><br>1p.<br><br>4p.<br>1p.         | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (produse conform cerinței, sumă de produse).<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă se obține calculând, pe măsura citirii din fișier, pentru fiecare jumătate a șirului, sumele termenilor pari (fie acestea $s_{1p}$ și $s_{2p}$ ), respectiv sumele termenilor impari (fie acestea $s_{1i}$ și $s_{2i}$ ).<br>Valoarea cerută este $s_{1p} \cdot s_{2i} + s_{1i} \cdot s_{2p}$ . |

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