

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

MODEL

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.) | $5 \cdot 9 / 2 \cdot 3$
- a. 7 b. 7.5 c. 66 d. 67.5

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea 216553. (6p.)
- b) Scrieți două numere de trei cifre care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 1. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți programul c/c++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
  (număr natural nenul)
m ← 0
p ← 1
cât timp n ≥ 10 execută
  c1 ← n % 10
  n ← [n / 10]
  c2 ← n % 10
  dacă c1 ≠ c2 atunci
    dacă c1 > c2 atunci
      m ← m + (c1 - c2) * p
    altfel
      m ← m + (c2 - c1) * p
  sfârșit
  p ← p * 10
sfârșit
scrie m
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Un arbore cu 4 noduri, numerotate de la 1 la 4, poate fi reprezentat prin vectorul de „tați”:
(4p.)

- a. (2, 0, 3, 1) b. (2, 1, 0, 3) c. (4, 3, 2, 1) d. (4, 3, 4, 0)

2. Variabila `s` poate memora un șir cu maximum 20 de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează:
(4p.)

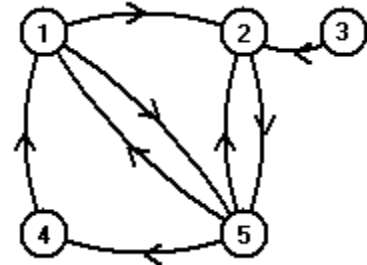
```
strcpy(s, "3x2y1");  
s[2]='x'+2;  
strcpy(s, s+1);  
strcpy(s+3, s+4);  
cout<<s; | printf("%s", s);
```

- a. `xzy` b. `xyy` c. `3x417` d. `42241`

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

3. Scrieți listele de adiacență prin care poate fi reprezentat graful orientat cu 5 vârfuri, numerotate de la 1 la 5, ilustrat în figura alăturată.

(6p.)



4. Se consideră graful neorientat cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, și muchiile $[1, 2]$, $[1, 4]$, $[2, 3]$, $[2, 5]$, $[2, 7]$, $[3, 7]$, $[4, 5]$, $[5, 6]$, $[5, 8]$, $[6, 9]$, $[8, 9]$. Scrieți muchiile care pot forma un graf parțial al său care să fie arbore. **(6p.)**

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, m și n ($2 \leq m \leq 20$, $2 \leq n \leq 20$), și construiește în memorie un tablou bidimensional A , cu m linii și n coloane, astfel încât parcurgându-l linie cu linie, de jos în sus, și fiecare linie de la dreapta la stânga, să se obțină șirul primelor $n \cdot m$ numere naturale, impare, care **NU** sunt divizibile cu 3, ordonat strict crescător. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $m=4$ și $n=3$ se obține tabloul alăturat.

(10p.)

35	31	29
25	23	19
17	13	11
7	5	1

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 posibilitățile de a forma succesiuni de câte 5 tipuri de creații literare din mulțimea {baladă, basm, eseu, epopee, poem}, astfel încât în fiecare succesiune eseu precede epopeea. Două succesiuni sunt distincte dacă tipurile de creații literare sunt în altă ordine.
Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (baladă, basm, eseu, epopee, poem), (baladă, basm, eseu, poem, epopee), (baladă, basm, poem, eseu, epopee), (baladă, eseu, basm, epopee, poem), (baladă, eseu, basm, poem, epopee). Imediat înainte de (poem, eseu, epopee, baladă, basm) este generată soluția: **(4p.)**
- a. (basm, baladă, epopee, eseu, poem) b. (basm, baladă, eseu, epopee, poem)
c. (poem, eseu, basm, epopee, baladă) d. (poem, basm, eseu, epopee, baladă)

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alături. Scrieți valorile `f(10,5)` și `f(20,9)`. **(6p.)**
- ```
int f(int a, int b)
{ if (a<b) return a;
 if (a%b==0) return b;
 return f(a-1,b+2);
}
```
3. Un număr natural nenul se numește **subperfect** dacă este strict mai mic decât suma divizorilor săi proprii (divizori naturali diferiți de 1 și de el însuși).  
**Exemplu:** 12 este număr subperfect pentru că  $12 < 2+3+4+6$ .  
Se consideră subprogramul `subperfect`, cu doi parametri, `a` și `b`, prin care primește câte un număr natural ( $2 \leq a < b \leq 10^9$ ). Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele subperfecte din intervalul `[a,b]`. Dacă în interval nu există astfel de numere, subprogramul afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Scrieți definiția completă a subprogramului.  
**Exemplu:** pentru `a=10` și `b=20`, se afișează pe ecran: 20 18 12 **(10p.)**
4. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural, `n` ( $1 \leq n \leq 10^6$ ), iar pe a doua linie cel mult 1000000 de numere naturale de forma  $2^p$  ( $0 \leq p \leq 9$ ), separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția `n` în șirul ordonat descrescător obținut din toate numerele aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de `n` termeni, se afișează pe ecran mesajul `Nu exista`.  
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele  
5  
16 32 1 64 128 32 128 32  
atunci pe ecran se afișează valoarea  
32  
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)**

**MODEL**

**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: 1512                                                                                                                                                                                                                 | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                                                   | 4p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect (numere de forma $xyy$ sau $xxy$ unde $ x-y =1$ ).                                                                                                            |
| 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>-declaraire variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni de decizie corecte (*)<br>-instrucțiune repetitivă corectă<br>-atribuiri corecte<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este corectă.                                                                                                                                      |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|                             |     |                                                                                                                               |
|-----------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. d                        | 4p. |                                                                                                                               |
| 2. a                        | 4p. |                                                                                                                               |
| 3. Pentru rezolvare corectă | 6p. | Se acordă numai 3p. dacă s-au scris listele de adiacență ale unui graf cu 5 vârfuri, dar care nu corespunde grafului indicat. |
| 4. Pentru răspuns corect    | 6p. | Se acordă câte 3p. pentru fiecare aspect al cerinței (graf parțial, arbore).                                                  |

Probă scrisă la informatică

**MODEL**

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

*Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică*

Barem de evaluare și de notare

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>5. Pentru program corect</b><br/>-declarare a variabilei de tip tablou<br/>-accesare a unui element al tabloului<br/>-memorare a valorilor elementelor (*)<br/>-afișare a unui tablou (**)<br/>-declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p> | <p><b>10p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/>5p.<br/>2p.<br/>1p.</p> | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (numere impare, numere care nu sunt divizibile cu 3, ordine strict descrescătoare pe linii, ordine strict descrescătoare pe coloane, construire în memorie).<br/>(**) Se acordă numai 1p. dacă sunt afișate toate elementele, dar nu în formatul cerut.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4p.                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.    | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6p.                                                                | Se acordă câte 3p. pentru fiecare valoare conform cerinței.<br>$f(10, 5) = 5$ și $f(20, 9) = 16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3.    | <p><b>Pentru subprogram corect</b><br/>-structură antet principal corectă a unui subprogram de tipul cerut<br/>-declarare corectă a parametrilor<br/>-determinare a numerelor cu proprietatea cerută (*)<br/>-afișare a datelor în forma cerută (**)<br/>-tratate <b>caz nu exista</b><br/>-declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului<sup>1)</sup></p> | <p><b>10p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/>4p.<br/>2p.<br/>1p.<br/>1p.</p> | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificarea unui divizor, algoritm de determinare a sumei unor divizori, identificarea unui număr subperfect, identificarea tuturor numerelor subperfecte din intervalul cerut).<br/>(**) Se acordă numai 1p. dacă datele sunt afișate în ordine crescătoare.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. a) | <p><b>Pentru răspuns corect</b><br/>-descriere coerentă a algoritmului (*)<br/>-justificare a unor elemente de eficiență</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>4p.</b><br/>2p.<br/>2p.</p>                                  | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| b)    | <p><b>Pentru program corect</b><br/>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br/>-determinare a valorii cerute (*, **)<br/>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br/>-afișare a datelor și tratare a cazului <b>nu exista</b>, declarare a tuturor variabilelor, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>                            | <p><b>6p.</b><br/>1p.<br/>3p.<br/>1p.<br/>1p.</p>                  | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br/>(**) Se acordă numai 1p. dacă algoritmul utilizat este principal corect, dar valoarea determinată nu se obține corect pentru toate datele de intrare.<br/>(***) O soluție posibilă utilizează un vector de apariții, <math>v</math>, în care pentru fiecare valoare <math>2^p</math> citită din fișier se incrementează <math>v_p</math>, numărul de apariții ale valorii <math>2^p</math>. Numărul cerut, <math>2^p</math>, corespunde celei mai mari valori <math>p</math> pentru care suma <math>v_0 + v_1 + \dots + v_p \geq n</math>.</p> |

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