

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Se consideră un graf neorientat cu 6 noduri și 9 muchii. Numărul de muchii ce trebuie adăugate, pentru ca graful obținut să fie complet, este: **(4p.)**

a. 5 b. 6 c. 12 d. 15

2. Se consideră secvența de instrucțiuni alăturată, în care variabilele *i* și *j* sunt de tip întreg, variabila *a* este de tip *char*, iar variabila *s* poate memora un șir de cel mult 20 de caractere. Șirul afișat în urma executării secvenței este: **(4p.)**

```
strcpy(s, "bacalaureat");  
j=strlen(s);  
for(i=0; i<3; i++)  
    if(s[i]!=s[j-i-1])  
    { a=s[i];  
      s[i]=s[j-i-1];  
      s[j-i-1]=a;  
    }  
cout<<s; | printf("%s",s);
```

a. bacalaureab b. tacalaureab c. tacrlauaeab d. taealaurcab

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

3. Se consideră un arbore cu rădăcină având 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1, 2], [1, 3], [2, 4], [3, 5], [3, 6], [6, 7], [6, 8]. Considerând că rădăcina este nodul numerotat cu 1 și că ea este situată pe nivelul 0 al arborelui, scrieți toate nodurile situate pe nivelul 2 al arborelui dat. **(6p.)**

4. Variabilele *e1* și *e2*, declarate alăturat, memorează numele și data nașterii pentru câte un elev. Știind că cei doi elevi sunt născuți în ani diferiți, scrieți secvența de instrucțiuni care afișează pe ecran numele elevului de vârstă mai mare. **(6p.)**

```
struct data_n {  
    int an, luna, zi;  
};  
struct elev{  
    char nume[20];  
    data_n d;  
} e1, e2;
```

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, *n* ($2 \leq n \leq 20$), și construiește în memorie tabloul bidimensional cu *n* linii și *n* coloane, având proprietățile:
- toate elementele situate pe diagonala principală sunt nule;
 - fiecare linie conține, începând cu diagonala principală, de la dreapta la stânga, un șir strict crescător de numere consecutive, iar începând cu diagonala principală, de la stânga la dreapta, tot un șir strict crescător de numere consecutive.

Programul afișează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele aflate pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă *n*=5 se afișează pe ecran tabloul alăturat.

(10p.)

0	1	2	3	4
1	0	1	2	3
2	1	0	1	2
3	2	1	0	1
4	3	2	1	0

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 numerele pare cu câte trei cifre, cifre care aparțin mulțimii $\{7, 8, 1, 6, 2, 3\}$. Primele 4 soluții generate sunt, în această ordine: 778, 776, 772, 788. Cea de a 8-a soluție generată este: **(4p.)**
- a. 712 b. 716 c. 718 d. 782

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Scrieți două numere naturale din intervalul deschis $(20,30)$, care pot fi memorate în variabilele întregi `x1`, și respectiv `x2`, astfel încât valoarea lui `f(x1,3)` să fie 29, iar valoarea lui `f(3,x2)` să fie 1. **(6p.)**
- ```
int f(int a, int b)
{
 if(a>=b)
 return (a-b)+f(a/b,b);
 return 1;
}
```
3. Se consideră șirul `s`, construit după regula alăturată.
- $$s_n = \begin{cases} 1 & \text{dacă } n \leq 2 \\ 3 \cdot s_{n-1} - s_{n-2} & \text{dacă } n > 3 \end{cases}$$
- Subprogramul `sir` primește prin parametrul `n` un număr natural ( $3 < n < 20$ ) și furnizează prin parametrul `a` un tablou unidimensional care memorează primii `n` termeni ai șirului `s`, definit după regula de mai sus, astfel încât numerele impare să ocupe primele poziții în tablou, iar cele pare să fie memorate în continuarea celor impare. Scrieți definiția completă a subprogramului `sir`.  
**Exemplu:** dacă `n=6`, primii șase termeni ai șirului sunt 1, 1, 2, 5, 13, 34, iar, după apel, tabloul construit poate fi (1,1,5,13,2,34). **(10p.)**
4. Fișierul `bac.in` conține pe prima linie un număr natural `n` ( $3 < n < 1000$ ), iar pe următoarea linie, un șir de `n` numere naturale distincte, de cel mult nouă cifre fiecare. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin trei dintre ele au ultima cifră egală cu 5.
- a) Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate, determină și afișează pe ecran cele mai mari trei numere din șir care au ultima cifră egală cu 5. Numerele determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. **(6p.)**  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are conținutul
- |                          |
|--------------------------|
| 10                       |
| 97 5 11 1 8 6 85 3 25 15 |
- alăturat, pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: 15 25 85
- b) Descrieți succint, în limbaj natural (3-4 rânduri), algoritmul utilizat la punctul a) și justificați eficiența acestuia. **(4p.)**

**Examenul de bacalaureat 2010**

**Proba E-d)**

**Proba scrisă la INFORMATICĂ**

**Specializarea matematică-informatică, intensiv informatică**

**BAREM DE CORECTARE ȘI DE NOTARE**

**(comun pentru limbajele Pascal și C/C++)**

**Varianta 8**

- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.
- 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) 21                                                                                                                                                                                                                                 | 6p.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | b) 10                                                                                                                                                                                                                                 | 4p.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | c) Pentru program pseudocod corect<br>- echivalența prelucrării realizate (*) (**)<br>- echivalența celor doi algoritmi<br>- corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                       | 6p.<br>4p.<br>1p.<br>1p.                             | (*) O soluție posibilă se obține prin înlocuirea secvenței<br><pre> pentru i ← 1, n execută     ...   ■ </pre> cu secvența:<br><pre> pentru i ← 1, n execută     s ← s + i   ■ </pre> sau cu secvența:<br><pre> b ← 0 pentru i ← 1, n execută     b ← b + 1     s ← s + b   ■ </pre> Pentru soluția $s \leftarrow [n * (n + 1) / 2]$ care determină rezultatul corect, dar nu conține o structură repetitivă, conform cerinței, se acordă numai 2p.<br>(**) Se acordă punctajul pentru utilizarea corectă a oricărui tip de structură repetitivă. |
|    | d) Pentru program corect<br>- declararea corectă a tuturor variabilelor (*)<br>- citire corectă<br>- scriere corectă<br>- structuri repetitive corecte<br>- atribuiri corecte<br>- corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br><br>2p.<br>1p.<br>1p.<br>2x2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 1p. dacă se declară corect numai o parte dintre variabilele utilizate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**SUBIECTUL al II-lea**

**30 de puncte**

|    |                             |     |                                                                               |
|----|-----------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1) | b                           | 4p. |                                                                               |
| 2) | d                           | 4p. |                                                                               |
| 3) | Răspuns corect: 4, 5, 6 (*) | 6p. | (*) Pentru fiecare nod dintre cele trei, menționat corect, se acordă câte 2p. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4) | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>- accesul corect la câmpul <code>nume</code> al variabilelor<br>- accesul corect la câmpul <code>an</code> al variabilelor<br>- determinarea și afișarea datelor cerute                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6p.</b><br><br>2x1p.<br>2x1p.<br>2p.                                        |                                                                                                                                                                                 |
| 5) | <b>Pentru program corect</b><br>- declararea corectă a tuturor variabilelor (tablou și variabile simple)<br>- citire corectă a variabilelor simple<br>- memorarea valorii 0 în elementele aflate pe diagonala principală (*)<br>- memorarea valorilor cerute în elementele aflate deasupra diagonalei principale<br>- memorarea valorilor cerute în elementele aflate sub diagonala principală<br>- afișarea tabloului conform cerinței<br>- corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br><br>1+1p.<br>1p.<br><br>1p.<br><br>2p.<br><br>2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă punctajul și dacă inițializarea cu 0 a acestor elemente nu s-a realizat prin atribuire, ci, de exemplu, implicit, prin declararea tabloului ca variabilă globală. |

### SUBIECTUL al III-lea

**30 de puncte**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | <b>b</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4p.</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2)    | <b>Pentru răspuns corect</b><br><code>x1</code> : 26<br><code>x2</code> : de exemplu 21 (*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6p.</b><br>3p.<br>3p.                                                   | (*) Se acordă punctajul pentru orice număr din intervalul deschis (20, 30).                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3)    | <b>Pentru subprogram corect</b><br>- structură antet principală corectă<br>- declarare corectă a parametrului de intrare<br>- declarare corectă a parametrului de ieșire (*)<br>- accesul corect la un element al tabloului<br>- generarea corectă a tuturor termenilor ceruți (**) (***)<br>- poziționarea în tablou a elementelor pare ale șirului, conform cerinței<br>- poziționarea în tablou a elementelor impare ale șirului, conform cerinței<br>- corectitudinea globală a subprogramului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>2p.<br>2p.<br>1p. | (*) Pentru limbajul Pascal se are în vedere și definirea corectă a tipului de date necesar.<br>(**) Se acordă punctajul și dacă valorile generate nu au fost poziționate corect în tablou.<br>(***) Pentru al treilea termen al șirului se acceptă o valoare calculată pe baza celor doi termeni anteriori, ca în exemplu, sau orice altă valoare. |
| 4) a) | <b>Pentru program corect</b><br>- operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>- determinarea corectă a unui număr care are ultima cifră egală cu 5<br>- determinarea și afișarea celor mai mari trei numere din fișier cu proprietatea cerută (*),(**)<br>- utilizarea unui algoritm eficient (***)<br>- declarare de variabile, corectitudinea globală a programului <sup>1)</sup>                                                                                       | <b>6p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>1p.<br>1p.                       | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă numai 1p. dacă s-a determinat corect doar cel mai mare număr din fișier.<br>(***) Punctajul se acordă numai pentru un algoritm liniar (de complexitate O(n)), care utilizează eficient memoria.                                            |
| b)    | <b>Pentru răspuns corect</b><br>- coerența explicării metodei (*)<br>- explicarea unor elemente de eficiență din punct de vedere al timpului de executare<br>- explicarea unor elemente de eficiență din punct de vedere al memoriei utilizate                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4p.</b><br>1p.<br><br>2p.<br>1p.                                        | (*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

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