

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**  
**Specializarea Matematică-informatică intensiv 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).

**Subiectul I (30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Care este rezultatul evaluării expresiei `C/C++` alăturate? **(4p.)** `11*3/2*2/3`
- a. 2                                      b. 10                                      c. 2.75                                      d. 11

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.**

S-a notat cu `x%y` restul împărțirii numărului întreg `x` la numărul întreg nenul `y` și cu `x↔y` operația de interschimbare a valorilor variabilelor `x` și `y`.

- a) Scrieți ce se afișează pentru `a=5` și `b=17`. **(6p.)**
- b) Scrieți toate perechile de valori care pot fi citite pentru variabilele `a` și `b`, astfel încât să se afișeze, în această ordine, numerele: 1 -1. **(4p.)**

```
citește a,b (numere întregi)
dacă a<b atunci
    a↔b
    ■
pentru x←a,b,-1 execută
    dacă x%2≠0 atunci
        scrie x,' '
    ■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul `C/C++` corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:
- de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim  $i$  ( $i > 1$ ) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui  $i$  (divizori diferiți de 1 și de  $i$ )
  - de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6
  - de la fiecare nod numerotat cu un număr prim  $i$  la nodul numerotat cu  $i-1$
- Pentru graful dat, care este lungimea celui mai mare drum, format **doar** din noduri distincte, ce unește nodul 6 cu nodul 1? (4p.)
- a. 1                      b. 3                      c. 4                      d. 6
2. Câte frunze are arborele cu rădăcină, cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, descris prin următorul vector "de tați": (6, 5, 5, 2, 0, 3, 3, 3)? (4p.)
- a. 4                      b. 6                      c. 5                      d. 3

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

3. Se consideră o stivă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele cu valorile 1, 2 și 3, ca în figura alăturată. Se notează cu **AD(x)** operația prin care se adaugă elementul cu valoarea  $x$  în vârful stivei și cu **EL** operația prin care se elimină elementul din vârful stivei. Reprezentați, după modelul alăturat, conținutul stivei, rezultat în urma executării secvenței de operații: **AD(4); EL; EL; AD(5); EL.** (6p.)
- |   |
|---|
| 3 |
| 2 |
| 1 |
- vârf
4. Fie  $s$  o variabilă ce memorează un șir de caractere, format doar din litere ale alfabetului englez, și  $i$  o variabilă de tip **int**. Scrieți instrucțiunile ce pot înlocui punctele de suspensie din secvența de program alăturată astfel încât executarea ei să determine eliminarea tuturor **literelor mici** din șirul  $s$  și apoi afișarea șirului obținut. (6p.)
- ```
i=0;
while (i<strlen(s))
.....
printf("%s",s); | cout<<s;
```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 \leq n \leq 24$ ) și construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane ale cărei elemente vor primi valori după cum urmează:
- elementele aflate pe diagonala secundară a matricei vor primi valoarea 0
  - elementele de pe prima linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea  $n$
  - elementele de pe a doua linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea  $n-1$
  - ...
  - elementele de pe ultima linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea 1
- Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).
- Exemplu:** pentru  $n=4$  se va afișa matricea alăturată. (10p.)
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 | 0 |
| 3 | 3 | 0 | 3 |
| 2 | 0 | 2 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: **abab**, **abac**, **abad**, **abba**, **abbb**, **abbc**, **abbd**, **abbe**. Care este antepenultimul cuvânt generat? **(4p.)**
- a. edde                      b. eddb                      c. edeb                      d. edcb

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se afișează ca urmare a apelului **f(15,2);**? **(6p.)**
- ```
void f (int n, int x)
{ if(x>n)
  cout<<0; | printf("%d",0);
  else
  if(x%4<=1) f(n,x+1);
  else
  { f(n,x+3);
    cout<<1; | printf("%d",1);
  }
}
```
3. Fișierul text **NR.TXT** conține pe o singură linie, separate prin câte un singur spațiu, cel mult 100 de numere naturale, fiecare număr având cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul **NR.TXT** și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele din fișier care au cel mult 2 cifre. Dacă fișierul nu conține astfel de numere se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**. **(10p.)**
4. Subprogramul **cif**, cu doi parametri, primește prin intermediul parametrului **a** un număr natural cu cel mult 8 cifre și prin intermediul parametrului **b** o cifră; subprogramul returnează numărul de apariții ale cifrei **b** în scrierea numărului **a**.  
**Exemplu:** pentru **a=125854** și **b=5**, subprogramul va returna valoarea 2.
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **cif**. **(4p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** cu **exact** 8 cifre, fiecare cifră fiind nenulă, și care determină și afișează pe ecran, folosind apeluri utile ale subprogramului **cif**, cel mai mic număr palindrom ce poate fi obținut prin rearanjarea tuturor cifrelor numărului **n**. Dacă nu se poate obține un palindrom din toate cifrele numărului **n**, programul va afișa pe ecran numărul 0. Un număr natural este palindrom dacă este egal cu numărul obținut prin scrierea cifrelor sale în ordine inversă.  
**Exemplu:** dacă **n=21523531** atunci se va afișa pe ecran numărul 12355321, iar dacă **n=12272351** atunci se va afișa pe ecran numărul 0. **(6p.)**