

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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 $x \leftrightarrow y$ 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, câte dintre nodurile grafului au gradul exterior egal cu gradul interior? **(4p.)**
- a. 2 b. 3 c. 1 d. 4
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

baza
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 înlocuirea tuturor **literelor mici** din șirul s cu litera **W** 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  $A = \{a, b, c, d\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele trei cuvinte generate sunt, în ordine: **abab**, **abac**, **abad**. Care este penultimul cuvânt generat? **(4p.)**
- a. **dcd b**                      b. **d c b a**                      c. **ddd c**                      d. **ddcd**

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

2. Pentru subprogramul **f** definit alăturat, ce se afișează ca urmare a apelului **f(15,2)**? **(6p.)**
- ```
void f (int n, int x)
{ if(x>n)
    cout<<'*'; | printf("%c",'*');
  else
    { f(n,x+4);
      cout<<x%10; | printf("%d",x%10);
    }
}
```
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 cel mult 8 cifre, dintre care cel puțin una impară, și care determină și afișează pe ecran, folosind apeluri utile ale subprogramului **cif**, cel mai mic număr natural care poate fi obținut utilizând toate cifrele impare ale numărului **n**.
Exemplu: dacă **n=2152331** atunci se va afișa pe ecran numărul 11335. **(6p.)**