

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 dintre următoarele instrucțiuni C/C++ este echivalentă cu $x = (x+y+z)/2;$ cea alăturată, știind că variabilele x, y și z sunt reale? **(4p.)**
- a. $x = x/4/2 + y/4/2 + z/4/2;$ b. $x = x + y/2 + z/2;$
c. $x = x + y + z/2;$ d. $x = x/1/2 + y/1/2 + z/1/2;$

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

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

citește x (număr întreg)

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y .

```
dacă  $x < 0$  atunci  
     $x \leftarrow -x$   
■  
 $p \leftarrow 1$   
pentru  $i \leftarrow 1, x$  execută  
     $p \leftarrow (p*4)\%10$   
■  
scrie  $p$ 
```

- a) Scrieți ce se va afișa pentru $x=8$. **(6p.)**
- b) Scrieți toate numerele naturale, de câte o singură cifră, care, citite pentru x , determină afișarea valorii 4. **(6p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să nu utilizeze nicio structură repetitivă. **(4p.)**
- 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. Considerăm un arbore cu rădăcină, în care fiecare nod are cel mult doi descendenți și x un număr natural ($x > 2$). Știind că rădăcina se află pe nivelul 1, atunci numărul maxim de noduri de pe nivelul x este: **(4p.)**
- a. 2^x b. 2^{x-1} c. 2^{x+1} d. $2^{x/2}$
2. Considerăm variabila x care memorează șirul de caractere **ABAC**. Care dintre următoarele instrucțiuni conduc la afișarea caracterului **B**? **(4p.)**
- a. `cout<<x[strlen(x)-3];` b. `cout<<x[strlen(x)-1];`
| `printf("%c",x[strlen(x)-3]);` | `printf("%c",x[strlen(x)-1]);`
- c. `cout<<x[2];` d. `cout<<x[strlen(x)];`
| `printf("%c",x[2]);` | `printf("%c",x[strlen(x)]);`

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

3. Considerăm un graf neorientat cu 5 noduri și 3 muchii format din două componente conexe. Știind că **doar** patru dintre noduri au gradul 1, scrieți matricea de adiacență a grafului. **(6p.)**
4. Se consideră o coadă, în care au fost introduse inițial, în această ordine, primele trei numere impare 1, 3 și 5. Conținutul cozii este reprezentat în

1	3	5
---	---	---

 figura alăturată.
Notăm cu **AD** x operația prin care se adaugă informația x în coadă și cu **EL** operația prin care se elimină un element din coadă. Asupra cozii se efectuează, exact în această ordine, operațiile **EL**; **AD** 4; **AD** 6. Reprezentați, după modelul din figura alăturată, conținutul cozii **după fiecare operație**. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul n ($n \leq 50$) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și n coloane care să conțină primele n numere naturale nenule. Prima linie a tabloului va conține, în această ordine, valorile 1, 2, ..., n ; a doua linie va conține, în ordine, valorile 2, 2, 3, ..., n ; a treia linie va conține, în ordine, valorile 3, 3, 3, 4, ..., n , iar ultima linie va conține valorile n , n , ..., n .
Programul afișează pe ecran matricea construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind despărțite prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru $n=5$ se va afișa matricea alăturată. **(10p.)**

1	2	3	4	5
2	2	3	4	5
3	3	3	4	5
4	4	4	4	5
5	5	5	5	5

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se consideră subprogramul recursiv alăturat, s , definit incomplet.
Cu ce expresie pot fi înlocuite punctele de suspensie astfel încât, în urma apelului $s(2)$, să se afișeze 3 caractere $*$?
(4p.)

```
void s(int x)
{ cout<<'*';
  if (...) {
    cout<<'*';
    s(x-1);
  }
}
```

a. $x>1$

b. $x>2$

c. $x\geq 3$

d. $x>0$

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

2. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele formate din două litere distincte din mulțimea $\{w, x, z, y\}$ astfel încât niciun cuvânt să nu înceapă cu litera x și niciun cuvânt să nu conțină litera w lângă litera z . Cuvintele vor fi generate în ordinea wx , wy , zx , zy , yw , yx , yz . Folosind aceeași metodă se generează toate cuvintele de două litere distincte din mulțimea $\{w, x, z, y, t\}$ astfel încât niciun cuvânt să nu înceapă cu litera x și niciun cuvânt să nu conțină litera w lângă litera z . Care sunt a treia și a patra soluție generată?
(6p.)

3. Subprogramul Nr are un singur parametru, k , prin intermediul căruia primește un număr natural de cel puțin 3 cifre și cel mult 9 cifre, cu toate cifrele nenule. Subprogramul furnizează tot prin intermediul parametrului k , valoarea obținută prin eliminarea primei cifre a numărului transmis la apel.

Exemplu: dacă subprogramul primește prin intermediul parametrului k valoarea 12438, atunci în urma apelului subprogramului Nr , k va primi valoarea 2438.

Scrieți, în limbajul C/C++, definiția completă a subprogramului Nr .

(10p.)

4. Pe prima linie a fișierului text **DATE.TXT** se află un număr natural nenul n ($n \leq 1000$), iar pe a doua linie un șir de n numere întregi nenule, depărțite prin câte un spațiu, fiecare având cel mult 9 cifre.

a) Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și ordonează crescător doar numerele pozitive din șir, fără a modifica pozițiile numerelor negative. Programul va afișa, pe ecran, pe o singură linie, șirul obținut după ordonare, numerele fiind despărțite prin câte un spațiu. În locul fiecărui număr negativ din șirul citit se va afișa valoarea 0. Realizați un program eficient din punct de vedere al spațiului de memorie folosit.
(6p.)

Exemplu: dacă fișierul **DATE.TXT** conține:

7
32 -491 23 -328 213 51 -4

pe ecran se va afișa:
23 0 32 0 51 213 0

b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată, justificând eficiența acesteia. (4p.)