

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 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**.

- 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.)

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

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 graf orientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, și arcele: (1, 6), (2, 1), (3, 1), (3, 4), (3, 5), (6, 2), (7, 3). Care este lungimea **maximă** a unui circuit elementar care se poate obține în graf prin adăugarea **unui singur** arc? (4p.)
a. 6 b. 4 c. 3 d. 5
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];`
 `| printf("%c",x[strlen(x)-3]);`
b. `cout<<x[strlen(x)-1];`
 `| printf("%c",x[strlen(x)-1]);`
c. `cout<<x[2];`
 `| printf("%c",x[2]);`
d. `cout<<x[strlen(x)];`
 `| 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 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.)

1	3	5
---	---	---
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural nenul **n** ($n \leq 24$) 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.)
- | | |
|---|---|
| <pre>void S(int x) { cout<<'*'; if (...) { cout<<'*'; S(x-1); } }</pre> | <p>a. $x > 1$ b. $x > 2$ c. $x \geq 3$ d. $x > 0$</p> |
|---|---|

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 și ultimei cifre a numărului transmis la apel.
Exemplu: dacă subprogramul primește prin intermediul parametrului **k** valoarea **12438**, în urma apelului subprogramului **Nr**, **k** va primi valoarea **243**.
Scrieți, în limbajul **C/C++**, definiția completă a subprogramului **Nr**. (10p.)
4. Pe prima linie a fișierului text **DATE.TXT** se află un șir de cel mult **10000** de numere întregi, având cel mult 4 cifre fiecare. Numerele sunt despărțite prin câte un spațiu.
- a) Scrieți un program **C/C++** care citește numerele din fișier și afișează pe ecran lungimea maximă a unei secvențe de numere din șir, cu proprietatea că oricare două numere din secvență, aflate pe poziții consecutive, au parități diferite. Pe a doua linie a ecranului, programul va afișa o secvență de lungime maximă, valorile fiind despărțite prin câte un spațiu. Dacă există mai multe secvențe de lungime maximă, se va afișa una dintre ele, oricare. Alegeți o metodă de rezolvare eficientă ca timp de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține, în ordine, numerele 2 4 3 2 7 4 6 2 7 8 12, se va afișa:
5
4 3 2 7 4 (6p.)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată, justificând eficiența acesteia. (4p.)