

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 expresiile C/C++ de mai jos este echivalentă cu expresia alăturată? **(4p.)**
- a. $((a > 3) \ || \ (a < 15)) \ \&\& \ (a == b)$ b. $!((a <= 3) \ || \ (a >= 15)) \ || \ (a != b)$
- c. $((a > 3) \ || \ (a < 15)) \ \&\& \ (a != b)$ d. $!(a < 3 \ || \ a > 15) \ \&\& \ (a != b)$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

S-a notat cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c , iar cu $a \% b$ restul împărțirii numărului întreg a la numărul întreg nenul b .

- a) Scrieți valoarea care se afișează, în urma executării algoritmului, dacă se citește pentru n valoarea 1239. **(6p.)**
- b) Scrieți cea mai mică valoare de 4 cifre distincte care poate fi citită pentru n astfel încât să se afișeze valoarea -1. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura **cât timp ... execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n (număr natural)
s ← 10
cât timp n > 0 execută
    dacă n % 10 < s atunci
        s ← n % 10
    altfel
        s ← -1
    n ← [n / 10]
scrie s
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Considerând declararea alăturată, care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni realizează în mod corect citirea de la tastatură a valorilor celor două câmpuri ale variabilei **x**? (4p.)
- | | | |
|--|--|---|
| a. <code>cin>>x;</code> | | <code>scanf("%d", &x);</code> |
| b. <code>cin>>a.x>>b.x;</code> | | <code>scanf("%d %d", &a.x,&b.x);</code> |
| c. <code>cin>>x.a>>x.b;</code> | | <code>scanf("%d %d", &x.a,&x.b);</code> |
| d. <code>cin>>a->x>>b->x;</code> | | <code>scanf("%d %d", &a->x,&b->x);</code> |
2. Se consideră graful neorientat **G** cu 8 noduri, care are următoarele proprietăți:
- suma gradelor tuturor nodurilor este 12
- graful are exact 3 noduri cu gradul 1
Care este numărul maxim de noduri de grad 0 ale grafului **G**? (4p.)
- a. 1 b. 4 c. 2 d. 0

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

3. Ce se afișează în urma executării secvenței de program alăturate, dacă variabila **s** memorează șirul de caractere **abcdef** iar variabila **n** este de tip întreg? (6p.)
- | | | |
|--|--|--|
| <code>n=strlen(s);</code>
<code>s[n-1]=s[0];</code>
<code>cout<<s; printf("%s ",s);</code> | | |
|--|--|--|
4. Se consideră graful orientat **G** reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Care este lungimea maximă a unui drum elementar din acest graf? Care sunt arcele care compun un drum cu aceste proprietăți? (6p.)
- | | | <table border="1" style="border-collapse: collapse;"><thead><tr><th>nod</th><th>listă</th></tr></thead><tbody><tr><td>1:</td><td>2, 6, 5</td></tr><tr><td>2:</td><td>3</td></tr><tr><td>3:</td><td>1</td></tr><tr><td>4:</td><td>6</td></tr><tr><td>5:</td><td>6</td></tr><tr><td>6:</td><td>2</td></tr></tbody></table> | nod | listă | 1: | 2, 6, 5 | 2: | 3 | 3: | 1 | 4: | 6 | 5: | 6 | 6: | 2 |
|-----|---------|--|-----|-------|----|---------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| nod | listă | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1: | 2, 6, 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2: | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3: | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4: | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5: | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6: | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
5. Se consideră tabloul bidimensional cu **n** linii și **n** coloane ce conține numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** ($2 \leq n \leq 23$) și cele **n*n** elemente ale tabloului și apoi afișează pe ecran elementele primului pătrat concentric, separate prin câte un spațiu. Pătratul este parcurs în sensul acelor de ceasornic începând din colțul său stânga-sus, ca în exemplu. Primul pătrat concentric este format din prima și ultima linie, prima și ultima coloană a tabloului.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul alăturat, se va afișa:

1 2 3 4 5 1 6 2 7 6 5 4 3 7 2 6

(10p.)

1	2	3	4	5
6	7	8	9	1
2	3	4	5	6
7	8	9	1	2
3	4	5	6	7

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se consideră subprogramul cu definiția alăturată. Ce valoare se va afișa în urma executării instrucțiunii de mai jos?
- ```
cout<<f(8); |
printf("%d",f(8));
```
- (4p.)**

```
int f (int n){
 int c;
 if (n!=0)
 {if (n%2==0)
 c=1+f(n/2);
 else c=f(n/2);
 cout<<n%2; | printf("%d",n%2);
 return c;
 }
 else return 0;
}
```

a. 10003

b. 30001

c. 10013

d. 00112

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

2. Utilizând metoda backtracking sunt generate în ordine crescătoare toate numerele de 3 cifre, având cifrele în ordine crescătoare, iar cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, 123, 125, 127, 129, 145, care este cel de al 6-lea număr generat? Dar al 8-lea? **(6p.)**

3. Se consideră definite două subprograme:
- Subprogramul **s1**, cu 3 parametri, care primește prin intermediul parametrului **a** un tablou unidimensional cu exact 100 de elemente, numerotate de la 0 la 99, numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare, iar prin intermediul parametrilor **p** și **q** ( $0 \leq p < q < 100$ ) pozițiile a două elemente ale tabloului. Subprogramul furnizează prin intermediul parametrului **p** poziția primului element par (dacă există), și prin intermediul parametrului **q** poziția ultimului element impar (dacă există), din secvența  $a_p, a_{p+1}, \dots, a_q$ . Dacă această secvență nu conține niciun element par subprogramul va furniza prin intermediul lui **p** valoarea -1, iar dacă nu conține niciun element impar, va furniza prin intermediul lui **q** valoarea -1.
  - Subprogramul **s2**, cu doi parametri, **a** și **b**, două numere întregi cu cel mult 4 cifre fiecare; subprogramul interschimbă valorile a două variabile transmise prin intermediul parametrilor **a** și **b**.

**a) Scrieți numai antetul subprogramului s2.** **(4p.)**

**b) Scrieți definiția completă a subprogramului s1.** **(6p.)**

**c) Scrieți un program C/C++ care:**

- citește de la tastatură un număr natural nenul **n** ( $0 \leq n < 100$ ), apoi cele **n** elemente ale unui șir **a**. Fiecare dintre aceste elemente este un număr întreg cu cel mult 4 cifre și cel puțin un element al șirului este par;
- determină rearanjarea elementelor șirului astfel încât toate valorile pare să fie plasate la sfârșitul șirului **a**, folosind apeluri utile ale subprogramelor **s1** și **s2**;
- scrie elementele șirului rezultat în urma acestei transformări pe o singură linie a fișierului text **BAC.TXT**, separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru **n=5** și **a=(2,3,4,7,5)** fișierul ar putea avea conținutul:

7 5 3 4 2.

**(10p.)**