

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. În expresia C/C++ alăturată variabila **x** este de tip întreg. Această expresie: **$x \% 2 + (x + 1) \% 2$** (4p.)
- a. are valoarea 1 pentru orice număr natural **x**.
 - b. are valoarea 1 dacă și numai dacă **x** este un număr par.
 - c. are valoarea 1 dacă și numai dacă **x** este un număr impar.
 - d. are o valoare strict mai mare decât 1 pentru orice număr natural **x**.

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 natural **x** la numărul natural nenul **y** și cu **[x]** partea întreagă a numărului real **x**.

- a) Scrieți valoarea care se afișează dacă se citesc numerele **a=493** și **b=1836**. (6p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de un alt tip. (6p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să **NU** folosească structuri repetitive sau recursive. (4p.)

```
citeste a,b  
                (numere naturale)  
  
c←0  
d←0  
p←1  
cât timp a+b+c>0 execută  
|   c←a%10+b%10+c  
|   d←d+(c%10)*p  
|   p←p*10  
|   a←[a/10]  
|   b←[b/10]  
|   c←[c/10]  
└─  
scrie d
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care este numărul arcelor ce au ca extremitate inițială vârful 4, în graful orientat cu 4 vârfuri, numerotate de la 1 la 4, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată? **(4p.)**
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |
- a. 3 b. 2 c. 1 d. 0
2. Care este numărul nodurilor de tip frunză din arborele cu rădăcină, cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul "de tați" (2,0,6,2,4,4,5,5)? **(6p.)**
- a. 3 b. 4 c. 5 d. 2

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

3. În declarația alăturată, câmpurile x și y ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții de forma $\frac{x}{y}$. Scrieți instrucțiunile prin executarea cărora se memorează în variabila H fracția obținută prin adunarea fracțiilor reținute în F și G . **(6p.)**
- | | |
|----------------|---|
| struct fracție | { |
| int x,y; | } |
| F,G,H; | |
4. Se consideră o coadă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele 1,2,3,4,5,6:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

. Dacă se notează cu $AD(x)$ operația prin care se adaugă un element cu informația x în coadă și cu $EL()$ operația prin care se elimină un element din coadă, care este elementul aflat în mijlocul cozii și care este suma elementelor aflate în coadă după executarea secvenței de operații:
- $EL(); AD(7); AD(8); EL(); EL();$ **(4p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n \leq 10$) și construiește în memorie o matrice A cu n linii și n coloane în care toate elementele de pe prima linie, prima și ultima coloană au valoarea 1 și oricare alt element $A_{i,j}$ din matrice este egal cu suma a 3 elemente situate pe linia $i-1$: primul aflat pe coloana $j-1$, al doilea pe coloana j , iar al treilea pe coloana $j+1$, ca în exemplu. Matricea va fi afișată pe ecran, linie cu linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru $n=5$, se afișează matricea alăturată. **(10p.)**
- | | | | | |
|---|----|----|----|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 1 | 7 | 9 | 7 | 1 |
| 1 | 17 | 23 | 17 | 1 |
| 1 | 41 | 57 | 41 | 1 |

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Pentru generarea în ordine crescătoare a numerelor cu n cifre formate cu elementele mulțimii $\{0, 2, 8\}$ se utilizează un algoritm backtracking care, pentru $n=2$, generează, în ordine, numerele 20, 22, 28, 80, 82, 88.
Dacă $n=4$ și se utilizează același algoritm, precizați câte numere generate sunt divizibile cu 100? (4p.)
- a. 8 b. 90 c. 6 d. 10

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

2. Subprogramul `scrie` este definit alături.
Ce se afișează ca urmare a apelului `scrie(1,7);`? (6p.)
- ```
void scrie (int x,int y)
{ if(x<y)
 { scrie(x+1,y-1);
 cout<<(x+y)/2; | printf("%d", (x+y)/2);
 }
}
```
3. Scrieți definiția completă a subprogramului `nreal` cu doi parametri  $x$  și  $y$ , numere naturale din intervalul  $[1;1000]$  ce returnează un număr real cu proprietatea că partea sa întreagă este egală cu  $x$ , iar numărul format din zecimalele sale, în aceeași ordine, este egal cu  $y$ .  
**Exemplu:** pentru  $x=12$  și  $y=543$ , subprogramul returnează valoarea 12.543. (10p.)
4. Fișierul text **NUMERE.IN** conține pe prima linie un număr natural nenul  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ) și pe următoarea linie  $n$  numere reale pozitive, aflate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu.
- a) Scrieți un program C/C++ care, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate, determină și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere naturale  $x$  și  $y$  cu proprietatea că toate cele  $n$  numere aflate pe linia a doua în fișierul **NUMERE.IN** se găsesc în intervalul  $[x;y]$  și diferența  $y-x$  este minimă.  
**Exemplu:** dacă fișierul **NUMERE.IN** are conținutul:
- ```
6
3.5 5.1 9.2 16 20.33 100
```
- atunci se afișează 3 100 (6p.)
- b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (4p.)