

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. Variabilele întregi **x** și **y** memorează două numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare. Care dintre expresiile de mai jos are valoarea 1, dacă și numai dacă valoarea memorată de **x** aparține intervalului [10,100] și valoarea memorată de **y** aparține intervalului [5,30]?
(4p.)

- a. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ \&\& \ (y > 5 \ || \ y < 30)$ b. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ \&\& \ (y < 5 \ \&\& \ y \leq 30)$
c. $(x \leq 100 \ \&\& \ x > 10) \ || \ (y > 5 \ \&\& \ y \leq 30)$ d. $!((x > 100 \ || \ x < 10) \ || \ (y < 5 \ || \ y > 30))$

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 **[z]**, partea întreagă a numărului real **z**.

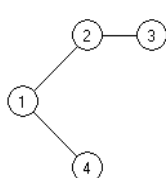
- a) Scrieți ce valoare se va afișa dacă se citesc numerele **a=8231** și **b=3074**.
(6p.)
- b) Scrieți câte perechi de numere formate din câte o singură cifră pot fi citite pentru **a** și **b** (**a>b**), astfel încât, de fiecare dată, valoarea afișată să fie nenulă?
(4p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
(10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final.
(6p.)

```
citește a,b
      (numere naturale care au
       același număr de cifre )
n ← 0
cât timp a≠b execută
    x ← a%10
    y ← b%10
    dacă x<y atunci
        n ← n*10+x
    altfel
        n ← n*10+y
    ■
    a ← [a/10]
    b ← [b/10]
    ■
scrie n
```

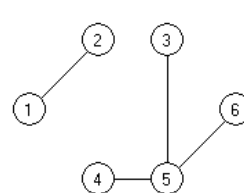
Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care este numărul minim de muchii pe care le poate avea graful neorientat G , dacă graful din figura 1 reprezintă un **subgraf** al lui G , iar graful reprezentat în figura 2 este **graf parțial** al lui G ?
(4p.)



(Figura 1)



(Figura 2)

- a. 8
b. 7
c. 5
d. 6
2. Care vor fi valorile afișate după executarea secvenței de program alăturate?
(4p.)

```
char s1[20]="algorithm",  
s2[20]="bioritm",s3[20]="ritm";  
if (strlen(s1)< strlen(s2))  
    strcat(s3,s1);  
else  
    strcat(s3,s2);  
printf("%s %s %s",s1,s2,s3);  
cout<<s1<<' '<<s2<<' '<<s3;
```

- a. algoritmritm bioritm ritm
b. algoritm bioritm ritmalgorithm
c. algoritm bioritm ritmbioritm
d. algoritm bioritmritm ritm

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

3. Se consideră un arbore cu rădăcină, cu 100 noduri, numerotate de la 1 la 100. Dacă nodul 13 are exact 14 frați și nodul 100 este tatăl nodului 13, care este numărul total de descendenți direcți (fii) ai nodului 100?
(6p.)
4. Se consideră o **stivă**, inițial vidă, în care s-au introdus în ordine valorile 1, 2, 3 și o **coadă**, inițial vidă, în care au fost introduse, în ordine, valorile 6, 5, 4. Care va fi valoarea elementului din vârful stivei dacă se extrag toate elementele din coadă și se adaugă, în ordinea extragerii, în stiva dată?
(6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n \leq 15$) și construiește în memorie o matrice pătrată cu n linii și n coloane în care ultima linie conține, în ordine, numerele $1, 2, 3, \dots, n$, elementele situate deasupra diagonalei principale sunt nule și oricare alt element este obținut prin însumarea elementelor vecine cu el, aflate pe linia imediat următoare, pe aceeași coloană cu el sau pe una din coloanele alăturate. Programul va afișa pe ecran matricea obținută pe n linii, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=4$ pe ecran se va afișa:

(10p.)

27	0	0	0
9	18	0	0
3	6	9	0
1	2	3	4

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Generarea matricelor pătrate de ordinul n , cu elemente 0 și 1, cu proprietatea că pe fiecare linie și pe fiecare coloană există un singur element egal cu 1, se poate realiza utilizând metoda backtracking. Algoritmul utilizat este echivalent cu algoritmul de generare a:
- a. combinărilor b. permutărilor c. aranjamentelor d. produsului cartezian
- (4p.)**

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

2. Se consideră tabloul unidimensional a definit global, ce memorează elementele $a_1=12$, $a_2=35$, $a_3=2$, $a_4=8$ și subprogramul f , definit alăturat. Ce valoare are $f(1)$? Dar $f(4)$? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{
 if(x>=1)
 return (a[x]+f(x-1))%10;
 else
 return 0;
}
```
3. Subprogramul `cifra` primește prin parametrul  $x$  un număr real nenul pozitiv și furnizează prin parametrul  $y$  valoarea cifrei unităților părții întregi a lui  $x$ .  
**Exemplu:** dacă  $x=34.567$ , după apel  $y=4$ .
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului `cifra`. **(6p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere reale cu cel mult două zecimale, numere reprezentând mediile semestriale obținute de un elev. Programul stabilește, folosind apeluri utile ale subprogramului `cifra`, dacă cele două medii citite se află în aceeași categorie de medii sau nu. Precizăm că orice medie, în funcție de intervalul în care se încadrează, face parte din una dintre categoriile:  $[3,3.99]$ ,  $[4,4.99]$ ,  $[5,5.99]$ ,  $[6,6.99]$ ,  $[7,7.99]$ ,  $[8,8.99]$  sau  $[9,10]$ . În cazul în care ambele medii fac parte din aceeași categorie, programul va afișa mesajul **Da**, altfel va afișa mesajul **Nu**. **(4p.)**
4. În fișierul `text.in` se află un text scris pe mai multe linii, pe fiecare linie fiind caractere diverse: litere mici ale alfabetului englez, cifre, spații și semne de punctuație. Găsiți o metodă eficientă din punctul de vedere al timpului de executare și al gestionării memoriei ce permite afișarea celor mai frecvente perechi de vocale alăturate din text. Menționăm că vocalele sunt:  $a, e, i, o$  și  $u$ .  
De exemplu, dacă `text.in` conține textul:  
Aleea ce strabate valea  
e-o unduire de pietris scanteietor,  
De-aceea nu stii daca zboara sau doar inoata in unde aurii  
cele mai frecvente perechi de vocale întâlnite în acest text sunt: ea și oa (ele apar de 3 ori, spre deosebire de alte perechi de vocale alăturate care apar de mai puține ori).
- a) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare aleasă, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la cerința a. **(6p.)**