

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 80

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, 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 (40 de puncte)

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Fie n un număr natural de cel puțin 4 cifre. Secvența care atribuie variabilei întregi c cifra miilor numărului natural n este:
 - a. $c=n/1000$;
 - b. $c=n/10000\%1000$;
 - c. $c=n\%10000/1000$;
 - d. $c=n\%10000$;
2. Ce se va afișa pe ecran în urma executării următoarelor instrucțiuni ?


```
for(i=1;i<=5;i++)
  for(j=5;j>=i;j--)
    if(i%2==0)
      printf("%d",i); | cout<<i;
    else
      printf("%d",j); | cout<<j;
```

 - a. 12345
 - b. 111115432333545
 - c. 543212222543445
 - d. 122333444455555
3. Se utilizează metoda backtracking pentru a determina toate modalitățile de a descompune pe 8 ca sumă de numere naturale nenule distincte (făcând abstracție de ordinea termenilor) și se obțin soluțiile în această ordine: 8, 7+1, 6+2, 5+3, 5+2+1, 4+3+1. Aplicând exact aceeași metodă pentru descompunerea numărului 14 în sumă de numere distincte, care este soluția care va fi afișată imediat după soluția 9+5?
 - a. 10+3+1
 - b. 8+5+1
 - c. 9+3+2
 - d. 9+4+1
4. Se consideră graful neorientat cu 13 noduri și mulțimea muchiilor $\{[1,4],[2,5],[3,8],[4,7],[4,9],[4,11],[6,3],[6,10],[6,12],[8,6],[13,2]\}$. Identificați care sunt nodurile care formează componenta conexă cu număr maxim de noduri terminale:
 - a. 3,6,8,10,12
 - b. 2,5,3,6,8,10,12
 - c. 1,4,7,9,11
 - d. 2,5
5. Pentru un arbore cu rădăcină având 9 noduri, care dintre următorii vectori ar putea fi vector de tați?
 - a. (4,3,0,3,9,9,6,6,9)
 - b. (4,3,0,3,9,9,6,6,3)
 - c. (4,3,2,3,9,9,6,6,3)
 - d. (4,3,2,3,9,9,6,6,0)
6. Se consideră lista simplu înlanțuită în care fiecare nod memorează în câmpul **nr** o valoare întreagă și în câmpul **urm** adresa nodului următor. Un nod al listei este de tipul **nod**. În listă sunt memorate, în această ordine, valorile 1,2,3,4,5,6,7. Dacă variabila **p** reține adresa primului element din listă, ce se va returna la apelul **f(p)**?


```
int f(nod *p)
{if(p==NULL) return 0;
 else
   if(p->nr%2==0)
     return 1+f(p->urm);
   else
     return f(p->urm);
}
```

 - a. 7
 - b. 3
 - c. 12
 - d. 0
7. Se cere determinarea tuturor numerelor formate din n cifre distincte alese dintr-o mulțime cu m ($0 < n \leq m \leq 9$) cifre nenule date. Problema este echivalentă cu generarea tuturor:
 - a. aranjamentelor de m obiecte luate câte n
 - b. submulțimilor cu m elemente ale unei mulțimi cu n elemente
 - c. permutărilor de n obiecte
 - d. aranjamentelor de n obiecte luate câte m
8. Pentru o matrice **a** cu 10 linii și 10 coloane, stabiliți ce calculează secvența de program alăturată în variabila **s**:


```
s=0;
for(i=0;i<10;i++)
  for(j=0;j<9-i;j++) s=s+a[i][j];
```

 - a. suma elementelor situate strict sub diagonala secundară
 - b. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei secundare
 - c. suma elementelor situate strict deasupra diagonalei principale
 - d. suma elementelor situate strict sub diagonala principală

SUBIECTUL II (20 de puncte)**Se consideră programul pseudocod alăturat:**

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii lui x la y și cu $[x]$ partea întregă a numărului real x .

1. Ce se va afișa dacă valoarea citită pentru n este 989736 ? (5p.)
2. Stabiliți două numere diferite, de 5 cifre fiecare care, (atribuite inițial lui n), au ca efect afișarea valorii 1. (2p.)
3. Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Scrieți un algoritm echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze alt tip de structură repetitivă. (5p.)

```

citește n (număr natural cu cel mult
9 cifre)
cât timp n ≥ 10
    s ← 0
    cât timp n ≠ 0 execută
        s ← s + n % 10
        n ← [n / 10]
    n ← s
scrie n

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pentru o valoare n (număr natural, $1 < n < 20$) citită de la tastatură se cere să se scrie un program **C/C++** care construiește în memorie o matrice cu n linii și n coloane ale cărei elemente sunt numerele de la 1 la n^2 , așezate în ordine crescătoare, pe coloane, începând cu prima coloană. Elementele matricei se afișează pe ecran, pe linii, ca în exemplu.
De exemplu, pentru $n=3$, se va construi și afișa matricea:

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

(10p.)
2. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram **distinct** care verifică dacă un număr natural de cel mult 9 cifre este format din cifre distincte. Subprogramul are un singur parametru numărul n și returnează 1 dacă n are cifre distincte și 0 în caz contrar. (4p.)
b) Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale a și b ($a \leq b$) și afișează în ordine crescătoare, dacă există, toate numerele din intervalul $[a, b]$ formate din cifre distincte, utilizând apeluri ale subprogramului **distinct**. Numerele se vor afișa pe ecran, câte 10 pe linie, despărțite prin câte un spațiu (cu excepția ultimei linii care poate conține mai puțin de 10 numere). Dacă nu există nici un număr cu proprietatea cerută se va afișa mesajul **NU EXISTA**.
De exemplu, pentru $a=20$ și $b=45$ se vor afișa pe ecran numerele:

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| 42 | 43 | 45 | | | | | | | |

(6p.)
3. Fișierul **CUVINTE.IN** are pe prima linie un număr natural n ($0 < n < 100$) iar pe următoarele n linii câte un cuvânt de cel mult 20 litere. Să se scrie un program **C/C++** care citește cuvintele din fișier și scrie în fișierul **CUVINTE.OUT** cuvintele citite, în ordinea crescătoare a lungimii lor, câte un cuvânt pe o linie.

| | |
|-------------------|--------------------|
| Exemplu | |
| CUVINTE.IN | CUVINTE.OUT |
| 5 | EXAMEN |
| EXAMEN | LIMBAJ |
| LIMBAJ | SCRISA |
| INFORMATICA | INFORMATICA |
| SCRISA | BACALAUREAT |
| BACALAUREAT | |

(10p.)