

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

Varianta 7

- ♦ 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. Considerăm un arbore G cu 7 noduri care are matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următorii vectori este un vector de tați al arborelui dat:

<p>a. (0,1,1,1,3,5,5)</p> <p>b. (0,1,3,1,1,5,5)</p> <p>c. (0,1,5,5,3,3,5)</p> <p>d. (0,1,1,1,5,3,3)</p>	<table border="0"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0																																												
1	0	0	0	0	0	0																																												
1	0	0	0	1	0	0																																												
1	0	0	0	0	0	0																																												
0	0	1	0	0	1	1																																												
0	0	0	0	1	0	0																																												
0	0	0	0	1	0	0																																												
2. Stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă numărul întreg x este par și strict pozitiv:

<p>a. <code>!((x%2!=0)&&(x<0))</code></p> <p>c. <code>!((x%2!=0) (x<=0))</code></p>	<p>b. <code>(x%2==1)&&(x>0)</code></p> <p>d. <code>(x%2==0) (x>0)</code></p>
---	--
3. Subprogramul `invers(v,p,q)` inversează ordinea elementelor din tabloul unidimensional v aflate pe pozițiile $p, p+1, \dots, q-1, q$ (se presupune că $p \leq q$). Stabiliți care dintre următoarele secvențe de program inversează **doar** ordinea elementelor $v[p]$ și $v[q]$:

<p>a. <code>invers(v,p,q); invers(v,p-1,q+1);</code></p> <p>c. <code>invers(v,p,q); invers(v,p+1,q-1);</code></p>	<p>b. <code>invers(v,p,q); invers(v,p+1,q+1);</code></p> <p>d. <code>invers(v,p-1,q-1); invers(v,p,q);</code></p>
---	---
4. Fie v un tablou unidimensional format din n numere întregi ($n \geq 2$). Știind că primul element din tablou se află pe poziția 1, indicați care dintre următoarele secvențe atribuie variabilei întregi max cea mai mare valoare din tabloul v :

<p>a. <code>for(i=2;i<=n;i++)</code> <code>if(v[i-1]<=v[i]) v[i-1]=v[i];</code> <code>max=v[1];</code></p> <p>c. <code>for(i=2;i<=n;i++)</code> <code>if(v[i-1]>v[i]) v[i]=v[i-1];</code> <code>max=v[n];</code></p>	<p>b. <code>for(i=1;i<=n-1;i++)</code> <code>if(v[i+1]>v[i]) v[i]=v[i+1];</code> <code>max=v[1];</code></p> <p>d. <code>for(i=n;i>=2;i--)</code> <code>if(v[i]>v[i-1]) v[i]=v[i-1];</code> <code>max=v[n];</code></p>
--	---
5. Considerând subprogramul `f`, definit alăturat, stabiliți ce valoare are expresia `f(10,30)`?

<p>a. 20</p> <p>c. 10</p>	<p>b. 11</p> <p>d. 15</p>	<pre>int f(int x,int y) { if (x>y) return 0; else if (x%2==0) return 1+f(x+1,y); else return f(x+1,y); }</pre>
---------------------------	---------------------------	---
6. Un program citește un număr natural nenul, generează toate modurile distincte în care numărul dat poate fi scris ca sumă de cel puțin două numere naturale nenule distincte și afișează numărul soluțiilor obținute. Două sume se consideră distincte dacă diferă prin cel puțin un termen. De exemplu, pentru numărul 8 vor fi generate sumele 1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6 și 3+5, deci se va afișa 5. Care este valoarea afișată de către program dacă numărul citit este 10?

<p>a. 20</p>	<p>b. 42</p>	<p>c. 10</p>	<p>d. 9</p>
--------------	--------------	--------------	-------------
7. Se consideră un graf neorientat G cu 5 noduri dat prin matricea de adiacență alăturată. Stabiliți care dintre următoarele propoziții este adevărată:

<p>a. G este graf hamiltonian și graf eulerian</p> <p>b. G este graf hamiltonian, dar nu este graf eulerian</p> <p>c. G nu este nici graf hamiltonian, nici graf eulerian</p> <p>d. G nu este graf hamiltonian, dar este graf eulerian</p>	<table border="0"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1																						
1	0	1	1	1																						
0	1	0	1	0																						
0	1	1	0	0																						
1	1	0	0	0																						

8. Știind că fiecare dintre variabilele **e1**, **e2** conține numele și media unui elev în forma dată de declararea alăturată, indicați care dintre următoarele expresii atribuie variabilei reale **m** media aritmetică a mediilor celor doi elevi:

```
struct elev
{
    char nume[30];
    float media;
}e1,e2;
```

- a. $m = \text{media}(e1 + e2) / 2;$ b. $m = e1.\text{media} + e2.\text{media} / 2;$
c. $m = (e1 + e2).\text{media} / 2;$ d. $m = (e1.\text{media} + e2.\text{media}) / 2;$

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu **a mod b** restul împărțirii lui **a** la **b** și cu **a div b** câtul împărțirii lui **a** la **b**.

1. Ce se va afișa pentru **n=4840**? (4 p.)
2. Care este cea mai mică valoare formată din exact 3 cifre ce poate fi introdusă pentru variabila **n** astfel încât algoritmul să afișeze valoarea 7? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (9 p.)
4. Înlocuiți **doar** instrucțiunea **scrie m** din algoritmul dat cu una sau mai multe instrucțiuni astfel încât noul algoritm să afișeze mesajul "DA" în cazul în care numărul **n** este prim, respectiv mesajul "NU" în caz contrar. (4 p.)

```
citește n {n ∈ N, n ≥ 2}
k ← 2
t ← n
cât timp t ≠ 1 execută
    cât timp t mod k = 0 execută
        m ← k
        t ← t div k
    k ← k + 1
scrie m
```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a unui subprogram **sumazec** cu trei parametri care primește prin intermediul primului parametru **a** un număr natural nenul având maximum 8 cifre, prin intermediul celui de-al doilea parametru **n** un număr natural nenul format dintr-o singură cifră și returnează prin intermediul celui de-al treilea parametru **s** suma primelor **n** zecimale ale numărului real a^{-1} . De exemplu, **sumazec(4,3,s)** va returna prin intermediul parametrului **s** valoarea 7 deoarece $4^{-1} = 1/4 = 0.25000...$ și suma primelor 3 zecimale este $2+5+0=7$. (10p.)
2. Considerăm definite următoarele două subprograme:
 - **pozmax** – cu doi parametri: **v** (un tablou unidimensional format din **n** ($1 \leq n \leq 100$) numere întregi de cel mult 3 cifre fiecare) și **p** (un număr natural cuprins între 1 și **n**); subprogramul returnează poziția valorii maxime din secvența **v[1], ..., v[p]**.
 - **schimb** – cu doi parametri: **a** și **b** (numere întregi formate din cel mult trei cifre fiecare); subprogramul interschimbă valorile a două variabile transmise prin intermediul parametrilor **a** și **b**.
 - a) Scrieți numai antetul fiecăruia dintre cele două subprograme. (2 p.)
 - b) Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural **n** ($1 \leq n \leq 100$) și apoi cele **n** elemente (numere întregi formate din cel mult 3 cifre fiecare) ale unui tablou unidimensional, sortează crescător tabloul apelând subprogramele descrise mai sus și apoi îl afișează pe ecran, pe o singură linie, elementele tabloului fiind despărțite prin câte un spațiu. (8 p.)
3. Pe prima linie a fișierului text **BAC.TXT** se află un număr natural nenul **n** format din maximum 6 cifre, iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din **n** numere naturale nenule, despărțite prin spații, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Să se afișeze lungimea maximă a unei secvențe strict crescătoare din șirul dat. O secvență a unui șir constă în elemente aflate pe poziții consecutive în șirul considerat. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare atât ca timp de executare, cât și ca gestionare a memoriei.
 Dacă, de exemplu, fișierul **BAC.TXT** are conținutul
 10
 7 22 13 10 31 41 6 2 10 18
 atunci programul trebuie să afișeze valoarea 3 deoarece în șirul considerat există mai multe secvențe care au proprietatea cerută, dar lungimea maximă a unei astfel de secvențe este 3. (10p.)