

Centrul de Excelență în Informatică
16 Noiembrie 2019

Clasa a IX-a

Concurs Admitere în Centrul de Excelență în Informatică

Notă: Toate subiectele au un singur răspuns corect. Fiecare răspuns corect este notat cu 6 puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul de lucru este de 60 minute.

1. Se consideră primii 8 termeni ai unui șir de numere naturale: 2, 4, 6, 9, 11, 15, 17, 22, ... Deduceți regula după care s-a generat acest șir și indicați cel de al 20-lea termen.
- a) 30 b) 62 c) 74 d) 85

2. Se consideră secvența de instrucțiuni de mai jos. Indicați o valoare care poate fi citită pentru variabila **n** (număr natural nenul), astfel încât caracterul **y** să fie afișat de exact 78 de ori.

Limbajul C++/C

```
cin>>n; | scanf("%d",&n);  
for (i=1; i<n; i++)  
    { if (i%2==0) cout<<"x"; | printf ("x");  
      for (j=i+1; j<=n; j++)  
          cout<<"y"; | printf ("y");  
    }
```

Limbajul Pascal

```
readln(n);  
for i:=1 to n-1 do  
    begin  
        if i mod 2=0 then write('x');  
        for j:=i+1 to n do write('y')  
    end;
```

- a) 10 b) 11 c) 13 d) 14

3. Dacă **a** și **b** sunt variabile întregi având valori distincte, precizați ce valoare se afișează în urma executării secvenței următoare?

Limbajul C++/C

```
if (a<b){  
    a=a+b;  
    b=a-b;  
    a=a-b;}  
cout<<(a+b+(a-b))/2; | printf ("%d", (a+b+(a-b))/2);
```

Limbajul Pascal

```
if a<b then begin  
    a:=a+b; b:=a-b; a:=a-b  
end;  
write (a+b+(a-b)) DIV 2;
```

- a) suma dintre **a** și **b** b) diferența dintre **a** și **b**
c) valoarea maximă dintre valorile inițiale ale lui **a** și **b** d) valoarea minimă dintre valorile inițiale ale lui **a** și **b**

4. Se consideră definite trei variabile întregi x, y, z și două variabile logice a și b care primesc valorile de mai jos.

Limbaajul C++/C

```
a = !((x==y) && (x==z));
b = (x !=y) || (x !=z);
```

Limbaajul Pascal

```
a:= NOT ((x=y) AND (x=z));
b:=(x<>y) OR (x<>z);
```

Precizați care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată:

- a) există x, y, z , astfel încât a diferit de b b) oricare ar fi x, y, z , a egal cu b
c) oricare ar fi x, y, z , a diferit de b d) a egal cu b dacă și numai dacă x egal cu y

5. Se consideră două secvențe de instrucțiuni:

S1:

Limbaaj C++/C

```
int s, i;
s=0;
for(i=1; i<= m; i++)
    s = s + i;
```

Limbaaj Pascal

```
s, i: integer;
s:=0;
for i:=1 to m do
    s:=s + i;
```

S2:

Limbaaj C++/C

```
int s, i;
s=0;
i = < inițial >
while(< condiție >)
    {i = i + 1; s = s + i;}
```

Limbaaj Pascal

```
s, i: integer;
s:=0;
i := < inițial >
while < condiție > begin
    i: = i + 1;
    s: = s + i;
end;
```

Indicați cu ce trebuie înlocuite \langle inițial \rangle și \langle condiție \rangle astfel încât cele două secvențe de cod să fie echivalente (în final variabila s să aibă aceeași valoare).

- a) 0 și $i < m$ b) 0 și $i < m+1$ c) 1 și $i < m$ d) 1 și $i < m+1$

6. La un concurs de informatică participă elevi din **Arad, București, Sibiu și Iași**. Se știe că 30 de elevi nu sunt din **Arad**, 33 nu sunt din **București**, 32 nu sunt din **Sibiu** și 34 de elevi nu sunt din **Iași**. Câți elevi sunt din **București**?

- a) 8 b) 10 c) 15 d) 20

7. Variabilele x și y sunt de tip întreg și memorează numere naturale nenule. Secvența alăturată trebuie să interschimbe valorile variabilelor x și y . Instrucțiunea care înlocuiește punctele de suspensie este:

a) $y=x*y;$ |
 $y:=x*y;$

b) $x=x/y;$ |
 $x:= x div y;$

Limbaajul C/C++

```
.....
y=x/y;
x=x/y;
```

c) $y=x/y;$ |
 $y:= x div y;$

Limbaajul Pascal

```
.....
y:=x div y;
x:=x div y;
```

d) $x=x*y;$ |
 $x:=x*y;$

8. Variabila x memorează un număr natural cu exact 3 cifre. Expresia care are rezultatul 1/true dacă și numai dacă valoarea variabilei x are toate cifrele pare este:

a) C/C++: $!(x\%2+x/10\%2+x/100\%2)$

Pascal: $x \bmod 2 + x \div 10 \bmod 2 + x \div 100 \bmod 2 = 0$

b) C/C++: $(x/10\%10)*(x\%10)*(x/100)\%2==0$

Pascal: $(x \text{ div } 10 \text{ mod } 10) * (x \text{ mod } 10) * (x \text{ div } 100) \text{ mod } 2 = 0$
c) C/C++: $x/10\%10+x\%10+x/100\%2==0$

Pascal: $x \text{ div } 10 \text{ mod } 10+x \text{ mod } 10+x \text{ div } 100 \text{ mod } 2 = 0$
d) C/C++: $x\%2==0 || x/10\%2==0 || x/100\%2==0$

Pascal: $(x \text{ mod } 2=0) \text{ or } (x \text{ div } 10 \text{ mod } 2=0) \text{ or } (x \text{ div } 100 \text{ mod } 2=0)$

9. Un dreptunghi este împărțit în 49×101 pătrate egale. În pătratul din stânga jos, adică cel de pe rândul **49** și coloana **1**, se află o monedă. Doi copii joacă următorul joc: pe rând, fiecare dintre ei mută moneda din locul în care se află, fie pe pătratul vecin, situat la dreapta, pe aceeași linie, fie pe pătratul vecin, situat deasupra, pe aceeași coloană. De exemplu, dacă moneda se găsește în pătratul de pe rândul **4** coloana **10**, atunci copilul care este la rând să facă mutarea va putea să pună moneda fie pe rândul **4** coloana **11**, fie pe rândul **3** coloana **10**. Câștigă jucătorul care mută moneda în pătratul din dreapta sus, adică pătratul de pe rândul **1**, coloana **101**. Cine câștigă jocul, știind că primul copil face prima mutare?

- a) primul copil, doar dacă prima mutare a celui de-al doilea copil este spre dreapta
b) al doilea copil, doar dacă prima mutare a primului copil este în sus
c) primul copil întotdeauna
d) al doilea copil întotdeauna

10. Variabilele întregi x , y , p memorează numere naturale. Valoarea lui x care se afișează după rularea următoarei secvențe de instrucțiuni se obține prin:

Limbaajul C/C++

```
cin>>x;
p=1;y=0;
while(x!=0 && x%2==0){
    y=x%10*p+y;
    x=x/10;
    p=p*10;
}
x=x/10*p+y;
cout<<x;
```

Limbaajul Pascal

```
readln(x);
p:=1; y:=0;
while (x<>0) and (x mod 2=0) do
begin
    y:=x mod 10*p+y;
    x:=x div 10;
    p:=p*10 end;
x:=x div 10*p+y;
write(x);
```

- a) eliminarea primei cifre pare
b) eliminarea ultimei cifre pare
c) eliminarea primei cifre impare
d) eliminarea ultimei cifre impare

11. Pe insula CIVLAMOT trăiesc exact opt omuleți numiți {*Creativ, Isteț, Vesel, Leneș, Atent, Mofturos, Onest, Tenace*}. Se dorește explorarea părții vestice a insulei cu ajutorul unei echipe de omuleți formată din cel puțin doi și cel mult trei omuleți din cei opt. Ordinea omuleților în echipă nu contează. Precizați numărul echipelor distincte care se pot forma, știind că fiecare echipă respectă simultan proprietățile:

P1) omulețul numit *Creativ* este selectat în fiecare echipă

P2) omuleții numiți *Leneș* și *Mofturos* nu pot să fie membri în aceeași echipă

- a) 21 b) 27 c) 28 d) 64

12. Variabila x , de tip întreg, memorează un număr natural având exact o cifră ($0 \leq x \leq 9$).

Precizați câte dintre expresiile următoare au valoarea **1/true** dacă și numai dacă **x** este un număr prim.

Limbajul C++/C

- 1) $x \geq 3 \ \&\& \ x \% 2 \neq 0$
- 2) $x == 2 \ || \ x == 3 \ || \ x \% 2 > 0$
- 3) $!(x != 2) \ || \ !(x \% 9 == 0 \ \&\& \ x < 3 \ \&\& \ x \% 2 == 0)$
- 4) $x == 2 \ || \ !(x \% 9 == 0 \ || \ x \leq 2 \ || \ x \% 2 == 1)$
- 5) $x == 2 \ \&\& \ x == 3 \ \&\& \ x == 5 \ \&\& \ x == 7$

Limbajul Pascal

- 1) $x \geq 3 \ \text{and} \ x \bmod 2 \langle \rangle 0$
- 2) $x = 2 \ \text{or} \ x = 3 \ \text{or} \ x \bmod 2 > 0$
- 3) $\text{not}(x \langle \rangle 2) \ \text{or} \ \text{not}(x \bmod 9 = 0 \ \text{and} \ x < 3 \ \text{and} \ x \bmod 2 = 0)$
- 4) $x = 2 \ \text{or} \ \text{not}(x \bmod 9 = 0 \ \text{or} \ x \leq 2 \ \text{or} \ x \bmod 2 = 1)$
- 5) $x = 2 \ \text{and} \ x = 3 \ \text{and} \ x = 5 \ \text{and} \ x = 7$

- a) 3 b) 2 c) 1 d) 0

13. În Laponia sunt **19** saci care conțin câte **1, 2, 3, ...,** respectiv **19** cadouri. Moș Crăciun își face un plan de distribuire a tuturor cadourilor din cei **19** saci. Din motive tehnice, într-o etapă este obligat să distribuie același număr **x** de cadouri din fiecare sac care conține cel puțin **x** cadouri (**x** număr natural nenul, $x \leq 19$, ales de Moș Crăciun). De exemplu, dacă Moș Crăciun decide să aleagă la prima etapă **x=1**, atunci distribuie **19** cadouri din cei **19** saci (ia câte un cadou din fiecare sac), iar în cei **19** saci rămân **0, 1, 2, ..., 17**, respectiv **18** cadouri; apoi dacă decide să aleagă la a doua etapă **x=15**, atunci distribuie **60** de cadouri din ultimii patru saci (numai acești saci au cel puțin **15** cadouri), iar în cei **19** saci rămân **0, 1, 2, ..., 13, 14, 0, 1, 2**, respectiv **3** cadouri; și așa mai departe până se golește toți cei **19** saci. Indicați numărul cel mai mic de etape necesare și suficiente distribuirii tuturor cadourilor din cei **19** saci dacă voi ați alege fiecare număr **x** în locul lui Moș Crăciun.

- a) 4 b) 5 c) 6 d) 10

14. Se generează toate numerele naturale cu exact **3** cifre distincte. Precizați câte numere dintre cele generate conțin cel puțin o cifră impară și sunt divizibile cu **10**.

- a) 60 b) 65 c) 70 d) 71

15. Un șir de numere naturale are primii **8** termeni: (**4, 61, 63, 46, 1, 441, 691, 652, ...**). Descoperiți regula de generare a termenilor și indicați câte numere naturale distincte din primii **16** termeni ai șirului au cifra unităților egală cu **1**.

- a) 8 b) 7 c) 5 d) 4