

Concurs Mate-Info – 26 martie 2023  
Proba scrisă la Informatică

NOTĂ IMPORTANTĂ:

În lipsa altor precizări:

- presupuneți că toate operațiile aritmetice se efectuează pe tipuri de date nelimitate (nu există *overflow* / *underflow*).
- numerotarea indicilor tuturor șirurilor/vectorilor începe de la 1
- toate restricțiile se referă la valorile parametrilor actuali la momentul apelului inițial.

1. Se consideră algoritmul  $f(a, b)$ , unde  $a$  și  $b$  sunt numere naturale nenule ( $1 \leq a, b \leq 10^9$ ).

```
1: Algorithm f(a, b):
2:   If a = b then
3:     Return a
4:   EndIf
5:   If a > b then
6:     Return f(a - b, b)
7:   EndIf
8:   Return f(a, b - a)
9: EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate.

- În urma apelului  $f(2000, 21)$  algoritmul returnează 1.
- În cazul apelului  $f(2000, 21)$  algoritmul nu își termină execuția din cauza condiției de pe linia 2.
- Pentru ca algoritmul să returneze cel mai mare divizor comun al lui  $a$  și  $b$ , linia 8 ar trebui schimbată astfel: `Return f(b - a, b)`.
- Pentru ca în cazul apelului  $f(2000, 21)$  algoritmul să returneze valoarea 1, linia 8 ar trebui schimbată astfel: `Return f(b - a, b - a)`.

2. Se consideră următoarea secvență de algoritmi, unde  $a$  este un vector de  $n$  numere naturale ( $a[1], a[2], \dots, a[n]$ ,  $1 \leq a[i] \leq 10^4$ , pentru  $i = 1, 2, \dots, n$ ), iar  $n$  este un număr natural nenul ( $1 \leq n \leq 10^4$ ):

```
For i ← 1, n - 1 execute
  poz ← i
  For j ← i + 1, n execute
    If a[j] < a[poz] then
      poz ← j
    EndIf
  EndFor
  If poz ≠ i then
    temp ← a[i]
    a[i] ← a[poz]
    a[poz] ← temp
  EndIf
EndFor
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate în momentul în care  $i$  devine 2?

- $a[1] \leq a[k]$  pentru orice  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$
- $a[n] \leq a[k]$  pentru orice  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$
- $a[1] \geq a[k]$  pentru orice  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$
- $a[k] \leq a[k + 1]$  pentru orice  $k \in \{1, 2, \dots, n - 1\}$

3. Se consideră algoritmul  $alg(n)$ , unde  $n$  este un număr natural ( $0 \leq n \leq 10^9$ ).

```
Algorithm alg(n):
  If n MOD 2 = 0 then
    Return n + alg(n - 1)
  Else
    Return n
  EndIf
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- Dacă  $n = 4$ , valoarea returnată de algoritmi este 7.
- Algoritmul returnează suma numerelor naturale mai mici decât  $n$ .
- Algoritmul returnează suma numerelor naturale mai mici sau egale cu  $n$ .
- Dacă  $n = 7$ , valoarea returnată de algoritmi este 7.

4. Se consideră algoritmul  $f(nr)$ , unde  $nr$  este un număr întreg ( $-10^4 \leq nr \leq 10^4$ ).

```
Algorithm f(nr):
  If nr < 0 then
    Return f(-nr)
  EndIf
  If (nr = 0) OR (nr = 7) then
    Return 1
  EndIf
  If nr < 10 then
    Return 0
  EndIf
  Return f((nr DIV 10) - 2 * (nr MOD 10))
EndAlgorithm
```

Pentru ce valori ale lui  $nr$  algoritmul returnează valoarea 1?

- A. 308
- B. -7
- C. 7098
- D. 57

5. Se consideră algoritmul  $afis(n)$ , unde  $n$  este un număr natural ( $1 \leq n \leq 10^4$ ):

```
Algorithm afis(n):
  If n > 9 then
    If n MOD 2 = 0 then
      afis(n DIV 100)
      Write n MOD 10, " "
    Else
      afis(n DIV 10)
    EndIf
  EndIf
EndAlgorithm
```

Pentru care dintre următoarele apeluri se afișează valorile **2 4**, în această ordine?

- A.  $afis(1234)$
- B.  $afis(1224)$
- C.  $afis(4224)$
- D.  $afis(4321)$

6. Se consideră algoritmul  $Afişare(a)$ , unde  $a$  este un număr natural ( $1 \leq a \leq 10^4$ ).

```
Algorithm Afişare(a):
  If a < 9000 then
    Write a, " "
    Afişare(3 * a)
    Write a, " "
  EndIf
EndAlgorithm
```

Ce se afișează pentru apelul  $Afişare(1000)$ ?

- A. 1000 3000 9000 9000 3000 1000
- B. 1000 3000 9000 3000 1000
- C. 1000 3000 3000 1000
- D. 1000 3000 9000

7. Se consideră algoritmul  $f(n, x)$ , unde  $n$  este un număr natural ( $3 \leq n \leq 10^4$ ), iar  $x$  este un vector de  $n$  numere naturale ( $x[1], x[2], \dots, x[n]$ ,  $1 \leq x[i] \leq 10^4$ , pentru  $i = 1, 2, \dots, n$ ):

```
Algorithm f(n, x):
  For i ← 1, n - 2 execute
    If x[i] + x[i + 1] ≠ x[i + 2] then
      Return False
    EndIf
  EndFor
  Return True
EndAlgorithm
```

Pentru care dintre următoarele apeluri algoritmul va returna *True*?

- A.  $f(3, [10, 15, 25])$
- B.  $f(4, [0, 0, 0, 0])$
- C.  $f(5, [100, 535, 635, 1170, 1805])$
- D.  $f(4, [0, 1, 0, 1])$

8. Care este rezultatul conversiei numărului zecimal  $2^{10} - 2^5 - 1$  în baza 2?

- A. 1111011111
- B. 1010011001
- C. 1000011001
- D. Niciunul dintre răspunsurile A, B, C

9. Se consideră algoritmi  $\text{one}(a, b)$  și  $\text{two}(n, m)$  unde parametrii de intrare  $a, b, n$  și  $m$  sunt numere naturale ( $2 \leq a, b, n, m \leq 10^6, n < m$ ).

**Algorithm**  $\text{one}(a, b)$ :

```

s ← 0
For i ← 1, a execute
    If a MOD i = 0 then
        s ← s + i
    EndIf
EndFor
For i ← 1, b execute
    If b MOD i = 0 then
        s ← s + i
    EndIf
EndFor
Return s
EndAlgorithm

```

**Algorithm**  $\text{two}(n, m)$ :

```

For i ← n, m execute
    If one(i, i) = 2 * i + 2 then
        Write i, " "
    EndIf
EndFor
EndAlgorithm

```

Care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate?

- A. Algoritmul  $\text{two}(n, m)$  nu afișează nimic, indiferent de valoarea parametrilor de intrare.
- B. Algoritmul  $\text{two}(n, m)$  afișează numerele prime din intervalul  $[n, m]$ .
- C. Algoritmul  $\text{two}(n, m)$  afișează numerele divizibile cu 2 din intervalul  $[n, m]$ .
- D. Nici una din celelalte variante nu este corectă.

10. Se consideră algoritmul  $\text{decide}(n, x)$ , unde  $n$  este un număr natural nenul ( $1 \leq n \leq 10^4$ ), iar  $x$  este un vector cu  $n$  elemente numere naturale ( $x[1], x[2], \dots, x[n], 0 \leq x[i] \leq 100$ , pentru  $i = 1, 2, \dots, n$ ).

**Algorithm**  $\text{decide}(n, x)$ :

```

i ← 1
j ← n
While i < j AND x[i] = x[j] execute
    i ← i + 1
    j ← j - 1
EndWhile
If i ≥ j then
    Return True
Else
    Return False
EndIf
EndAlgorithm

```

Când returnează *True* algoritmul  $\text{decide}(n, x)$ ?

- A. Întotdeauna
- B. Dacă elementele vectorului  $x$  sunt  $[1, 2, 3]$
- C. Dacă elementele vectorului  $x$  sunt  $[1, 1, 1]$
- D. Dacă elementele vectorului  $x$  formează un palindrom, adică  $x[i] = x[n - i + 1]$  pentru orice  $i = 1, 2, \dots, n$

11. Se consideră algoritmul  $\text{alg}(a, b)$ , unde  $a$  și  $b$  sunt numere naturale ( $1 \leq a, b \leq 10^3$ ).

**Algorithm**  $\text{alg}(a, b)$ :

```

If b = 0 then
    Return 1
Else
    Return a * alg(a, b - 1)
EndIf
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Pentru apelul  $\text{alg}(2, 3)$  algoritmul returnează 7.
- B. Pentru apelul  $\text{alg}(2, 3)$  algoritmul se apelează de 4 ori, luând în calcul și apelul inițial.
- C. Algoritmul calculează și returnează valoarea  $a^{b-1}$ .
- D. Algoritmul calculează și returnează valoarea  $a^b$ .

12. Se consideră algoritmul  $ceFace(a, b)$ , unde  $a$  și  $b$  sunt numere naturale ( $1 < a, b \leq 10^5$ ). Algoritmul  $prim(n)$  returnează *True* dacă numărul  $n > 1$  este prim și *False* altfel.

```

Algorithm ceFace(a, b):
  If prim(a) = True then
    Write a, " "
  Else
    If prim(b) ≠ True then
      ceFace(a, b + 1)
    Else
      If b > a then
        Write a, " "
      Else
        If a MOD b = 0 then
          Write b, " "
          ceFace(a DIV b, b)
        Else
          ceFace(a, b + 1)
        Endif
      Endif
    EndIf
  EndIf
EndAlgorithm

```

Ce se afișează pentru apelul  $ceFace(100, 2)$ ?

- A. 2 5 5 5
- B. 5 5 2 2
- C. 2 2 2 5
- D. 2 2 5 5

13. Se consideră algoritmul  $f(n, p)$  unde  $n$  este un număr natural nenul ( $1 \leq n \leq 10^9$ ), iar  $p$  este un număr natural ( $0 \leq p \leq 10^9$ ):

```

Algorithm f(n, p):
  If n ≤ 9 then
    If n MOD 2 = 0 then
      Return 10 * p + n
    Else
      Return p
    EndIf
  Else
    If n MOD 2 = 0 then
      p ← p * 10 + n MOD 10
    EndIf
    Return f(n DIV 10, p)
  EndIf
EndAlgorithm

```

Care din următoarele apeluri vor returna valoarea 22?

- A.  $f(23572, 0)$
- B.  $f(23527, 0)$
- C.  $f(2, 0)$
- D.  $f(1242, 0)$

14. Se consideră algoritmul  $cifre(n)$ , unde  $n$  este un număr natural ( $0 \leq n \leq 10^3$ ).

```

Algorithm cifre(n):
  If n ≥ 1 then
    If (n * 5) MOD 10 = 0 then
      Return cifre(n DIV 10)
    Else
      Return n MOD 10
    EndIf
  Else
    Return -1
  EndIf
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Algoritmul returnează întotdeauna un număr mai mic decât 10.
- B. Algoritmul returnează -1 dacă și numai dacă valoarea inițială a lui  $n$  este 0.
- C. Pentru  $n \geq 1$ , algoritmul returnează cifra cea mai puțin semnificativă a lui  $n$  care este impară, sau -1, dacă aceasta nu există.
- D. Pentru  $n \geq 1$  algoritmul returnează cifra cea mai semnificativă a lui  $n$  care este impară, sau -1, dacă aceasta nu există.

15. Se consideră algoritmul  $\text{ceFace}(a, b)$ , unde  $a$  și  $b$  sunt două numere naturale ( $0 \leq a, b \leq 10^6$ ).

```
Algorithm ceFace(a, b):
  c ← 0
  p ← 1
  While a * b ≠ 0 execute
    If (a MOD 10) = (b MOD 10) then
      c ← (a MOD 10) * p + c
    Else
      If (a MOD 10) < (b MOD 10) then
        c ← ((b MOD 10 - a MOD 10) DIV 2) * p + c
      Else
        c ← ((a MOD 10 - b MOD 10) DIV 2) * p + c
      EndIf
    EndIf
    p ← p * 10
    a ← a DIV 10
    b ← b DIV 10
  EndWhile
  Return c
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt corecte?

- A. Dacă  $a = 0$  și  $b = 0$ , algoritmul returnează 1.
- B. Dacă  $a = 11$  și  $b = 111$ , algoritmul returnează 11.
- C. Dacă  $a = 5678$  și  $b = 5162738$ , algoritmul returnează 1024.
- D. Dacă  $a = 112233$  și  $b = 331122$ , algoritmul returnează 110000.

16. Se consideră algoritmi  $\text{ceva}(n, m)$  și  $\text{altceva}(n, m)$ , unde  $n$  și  $m$  sunt numere naturale nenule ( $1 \leq n, m \leq 10^{12}$  și  $m \leq n$ ).

```
Algorithm ceva(n, m):
  nc ← n
  mc ← m
  While nc > 0 AND mc > 0 execute
    nc ← nc DIV 10
    mc ← mc DIV 10
  EndWhile
  If nc = mc then
    Return True
  Else
    Return False
  EndIf
EndAlgorithm
```

```
Algorithm altceva(n, m):
  c ← 0
  While ceva(n, m) = False execute
    m ← m * 10 + 1
    c ← c + 1
  EndWhile
  Write n, " ", m
  Return c
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Complexitatea timp a algoritmului  $\text{ceva}(n, m)$  este  $O(\log m)$ .
- B. Algoritmul  $\text{altceva}(n, m)$  returnează 0 dacă și numai dacă  $n = m$ .
- C. Avem nevoie de condiția  $m \leq n$  din enunț, deoarece dacă  $m > n$  algoritmul  $\text{altceva}(n, m)$  intră întotdeauna în ciclu infinit.
- D. Există numere  $n$  și  $m$  (care respectă condiția) pentru care algoritmul  $\text{altceva}(n, m)$  afișează două valori în ordine crescătoare.

17. Se consideră algoritmul  $h(s, d, A)$ , unde  $s$  și  $d$  sunt numere naturale nenule ( $1 \leq s, d \leq 10^3$ ) și  $A$  este un vector de  $n$  numere naturale nenule ( $A[1], A[2], \dots, A[n], 1 \leq A[i] \leq 10^3$ , pentru  $i = 1, 2, \dots, n$ ).

```

Algorithm h(s, d, A):
  If s = d then
    x ← A[s]
    y ← x MOD 10
    x ← x DIV 10
    While x > 0 execute
      z ← x MOD 10
      If z - y ≠ 2 then
        Return 0
      EndIf
      y ← z
      x ← x DIV 10
    EndWhile
    Return 1
  Else
    Return h(s, (s + d) DIV 2, A) + h((s + d) DIV 2 + 1, d, A)
  EndIf
EndAlgorithm

```

Pentru ce valori ale numărului  $n$  și a vectorului  $A$  apelul  $h(1, n, A)$  va returna valoarea 5?

- A.  $n = 7, A = (20, 53, 10, 42, 31, 131, 42)$
- B.  $n = 10, A = (420, 75, 68, 86, 97, 975, 53, 64, 24, 57)$
- C.  $n = 10, A = (402, 75, 6, 86, 7, 9, 35, 46, 24, 57)$
- D.  $n = 10, A = (642, 97, 6, 64, 7, 9, 75, 4, 53, 31)$

18. Se consideră algoritmul  $f(a, x)$ , unde  $x$  este un număr natural nenul ( $1 \leq x \leq 10^4$ ) și  $a$  este un vector cu 10 numere naturale nenule ( $a[1], a[2], \dots, a[10]$ ).

```

Algorithm f(a, x):
  i ← 1, j ← 10
  k ← 1
  While a[k] ≠ x AND i < j execute
    k ← (i + j) DIV 2
    If a[k] < x then
      i ← k
    Else
      j ← k
    EndIf
  EndWhile
  If a[k] = x then
    Return True
  Else
    Return False
  EndIf
EndAlgorithm

```

Pentru care dintre următoarele date de intrare algoritmul intră în ciclu infinit?

- A.  $a = [3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3]$  și  $x > 3$
- B.  $a = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$  și  $x < 10$
- C.  $a = [2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20]$  și  $1 < x < 20, x - \text{număr impar}$
- D.  $a = [2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20]$  și  $1 < x < 20, x - \text{număr par}$

19. Se consideră algoritmul  $f(a)$ , unde  $a$  este un număr natural ( $1 \leq a \leq 10^9$ ).

```

Algorithm f(a):
  x ← a MOD 10
  If x = a then
    If x MOD 2 = 0 then
      Return a
    Else
      Return 0
    EndIf
  EndIf
  If x MOD 2 = 0 then
    Return 10 * f(a DIV 10) + x
  EndIf
  Return f(a DIV 10)
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Pentru  $a = 253401976$  algoritmul  $f(a)$  se apelează de 8 ori. Se numără și apelul inițial.
- B. Pentru  $a = 253401976$  algoritmul  $f(a)$  se apelează de 9 ori. Se numără și apelul inițial.
- C. Pentru  $a = 253401976$  rezultatul returnat de algoritm este 2406.
- D. Rezultatul returnat de algoritmul  $f(a)$  pentru numărul  $a$  format doar din cifre pare este egal cu  $a$ .

20. Se consideră algoritmul  $A(k)$ , unde parametrul  $k$  este un număr natural nenul ( $1 \leq k \leq 10^9$ ).

```

Algorithm A(k):
  gr ← (-1 + radical(1 + 8 * k)) / 2
  If gr = [gr] then
    p ← gr
  Else
    p ← [gr] + 1
  EndIf
  Return p - (k - p * (p - 1) DIV 2 - 1)
EndAlgorithm

```

- Cu  $[gr]$  s-a notat partea întregă din  $gr$ .
- Algoritmul  $\text{radical}(x)$  returnează valoarea radicalului lui  $x$ .
- Operatorul  $/$  reprezintă împărțirea numerelor reale, de exemplu:  $7 / 2 = 3.5$

Care dintre următoarele afirmații sunt corecte?

A. Algoritmul  $A_1(k)$ , definit mai jos, este echivalent cu algoritmul  $A(k)$ .

```

Algorithm A1(k):
  c ← 0
  i ← 1
  While c < k execute
    j ← 1
    While j ≤ i execute
      If c < k then
        c ← c + 1
        If c = k then
          Return j
        Else
          j ← j + 1
        EndIf
      Else
        Return j
      EndIf
    EndWhile
    i ← i + 1
  EndWhile
EndAlgorithm

```

B. Algoritmul  $A_2(k)$ , definit mai jos, este echivalent cu algoritmul  $A(k)$ .

```

Algorithm A2(k):
  c ← 0
  i ← 1
  While c < k execute
    j ← i
    While j ≥ 1 execute
      If c < k then
        c ← c + 1
        If c = k then
          Return j
        Else
          j ← j - 1
        EndIf
      Else
        Return j
      EndIf
    EndWhile
    i ← i + 1
  EndWhile
EndAlgorithm

```

C. Algoritmul  $A(k)$  returnează al  $k$ -lea termen din șirul format din concatenarea șirurilor de forma  $[1, 2, \dots, i]$ , pentru fiecare  $i = 1, 2, \dots, k$ , în această ordine (adică șirul  $[1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, \dots]$ ).

D. Algoritmul  $A(k)$  returnează al  $k$ -lea termen din șirul format din concatenarea șirurilor de forma  $[i, \dots, 2, 1]$  pentru fiecare  $i = 1, 2, \dots, k$ , în această ordine (adică șirul  $[1, 2, 1, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, \dots]$ )

21. Se consideră algoritmul  $\text{ceFace}(a, \text{lung})$ , unde  $\text{lung}$  este un număr natural ( $1 \leq \text{lung} \leq 10^5$ ), iar  $a$  este un vector cu  $\text{lung}$  elemente numere întregi ( $a[1], a[2], \dots, a[\text{lung}]$ ). În vectorul  $a$  se află cel puțin un număr pozitiv.

```

Algorithm ceFace(a, lung):
  value1 ← 0
  value2 ← 0
  For i ← 1, lung execute
    value2 ← value2 + a[i]
    If value1 < value2 then
      value1 ← value2
    EndIf
  EndFor
  Return value1
EndAlgorithm

```

Știind că o subsecvență a vectorului  $x = [x[1], x[2], \dots, x[n]]$  este formată din elemente ale vectorului  $x$  care ocupă poziții consecutive (de exemplu  $y = [x[3], x[4], x[5], x[6]]$ ) este o subsecvență a vectorului  $x$  de lungime 4) precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Dacă în vectorul  $a$  există un singur număr pozitiv, algoritmul returnează valoarea acestuia.
- B. Algoritmul returnează lungimea uneia dintre subsecvențele care au suma maximă în vectorul  $a$ .
- C. Algoritmul returnează suma uneia dintre subsecvențele care au sumă maximă în vectorul  $a$ .
- D. Algoritmul returnează suma numerelor pozitive aflate pe poziții consecutive la finalul vectorului  $a$ .

22. Se consideră algoritmul  $ceFace(sir, a, b)$ , unde  $sir$  este un vector format din  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) numere naturale nenule distincte ordonate crescător ( $sir[1], sir[2], \dots, sir[n]$ ),  $a$  și  $b$  sunt numere naturale ( $1 \leq a, b \leq n$ ).

```

Algorithm ceFace(sir, a, b):
  If a > b then
    Return a
  EndIf
  c ← a + (b - a) DIV 2
  If sir[c] = c then
    Return ceFace(sir, c + 1, b)
  Else
    Return ceFace(sir, a, c - 1)
  EndIf
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate, considerând că apelul inițial este  $ceFace(sir, 1, n)$ ?

- Dacă vectorul  $sir$  este format din primele  $n$  numere naturale distincte, atunci algoritmul returnează valoarea  $n + 1$ .
- Algoritmul returnează cea mai mare poziție  $p$  mai mică sau egală cu  $n \text{ DIV } 2$  pentru care  $sir[p] = p$  sau 1, dacă nu există o astfel de poziție ( $1 \leq p \leq n$ ).
- Algoritmul returnează cea mai mare poziție  $p$  mai mică sau egală cu  $n \text{ DIV } 2$  pentru care  $sir[p] \neq p$  sau  $n + 1$ , dacă nu există o astfel de poziție ( $1 \leq p \leq n$ ).
- Algoritmul returnează cel mai mic număr natural nenul care nu apare în vectorul  $sir$ .

23. Se consideră algoritmul  $ceFace(s, x, c, y, n, m, k)$ , unde  $s$  este șir de caractere ( $s[1], s[2], \dots, s[x]$ ) de lungime  $x$ , iar  $c$  este șir de caractere ( $c[1], c[2], \dots, c[y]$ ) de lungime  $y$ . Identificatorii  $x, y, n, m$  și  $k$  memorează numere naturale nenule ( $1 \leq x, y, n, m, k \leq 100$ ).

```

1. Algorithm ceFace(s, x, c, y, n, m, k):
2.   If (n ≥ 0) AND (m ≥ 0) AND (n ≤ x) AND (m ≤ y) then
3.     If k MOD 2 = 0 then
4.       Write s[(n + k) MOD x + 1]
5.       ...
6.       ceFace(s, x, c, y, n - 1, m, k)
7.     EndIf
8.     If k MOD 2 = 1 then
9.       Write c[(m + k) MOD y + 1]
10.      ...
11.      ceFace(s, x, c, y, n, m - 1, k)
12.    EndIf
13.  EndIf
14. EndAlgorithm

```

Dorim, ca în urma apelului  $ceFace("+", 2, "123", 3, 2, 2, 4)$  să obținem o expresie aritmetică validă (adică o expresie aritmetică reprezentând o alternanță din câte un operator și câte un operand; poate să înceapă cu unul din operatorii '+' sau '-' și trebuie să se termine cu un operand). Care dintre următoarele afirmații NU sunt adevărate?

- Liniile 5 și 10 pot fi completate cu instrucțiunea  $k \leftarrow k + 7$ .
- Linia 5 poate fi completată cu instrucțiunea  $k \leftarrow k + 2$ , iar linia 10 cu instrucțiunea  $k \leftarrow k + 5$ .
- Liniile 5 și 10 pot fi completate cu instrucțiunea  $k \leftarrow k + 2$ .
- Linia 5 poate fi completată cu instrucțiunea  $k \leftarrow k + 7$ , iar linia 10 cu instrucțiunea  $k \leftarrow k - 1$ .

24. Se consideră numărul natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ) și vectorul  $x$  având  $n$  elemente numere întregi ( $x[1], x[2], \dots, x[n]$ ). Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate, indiferent de valoarea lui  $n$  și de valorile elementelor vectorului?

- Există un număr natural  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ), astfel încât suma  $x[1] + x[2] + \dots + x[k]$  să fie divizibilă cu  $n$ .
- Există  $(i, j)$ ,  $0 \leq i < j \leq n$ , astfel încât suma  $x[i + 1] + x[i + 2] + \dots + x[j]$  să fie divizibilă cu  $n$ .
- Niciuna dintre afirmațiile A și B nu este adevărată.
- Știind că o subsecvență a vectorului  $x = [x[1], x[2], \dots, x[n]]$  este formată din elemente ale vectorului  $x$  care ocupă poziții consecutive (de exemplu,  $y = [x[3], x[4], x[5], x[6]]$  este o subsecvență a vectorului  $x$  de lungime 4), există un număr natural  $k$ , ( $1 \leq k \leq n$ ), astfel încât în vectorul  $x$  există o subsecvență de  $k$  elemente ( $1 \leq k \leq n$ ) a căror sumă este divizibilă cu  $n$ .



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA  
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

*Concurs Mate-Info – 26 martie 2023*  
*Proba scrisă la INFORMATICĂ*

BAREM ȘI REZOLVARE

**OFICIU:** 10 puncte

|           |     |             |
|-----------|-----|-------------|
| <b>1</b>  | A   | 3.75 puncte |
| <b>2</b>  | A   | 3.75 puncte |
| <b>3</b>  | AD  | 3.75 puncte |
| <b>4</b>  | ABC | 3.75 puncte |
| <b>5</b>  | ABC | 3.75 puncte |
| <b>6</b>  | C   | 3.75 puncte |
| <b>7</b>  | AC  | 3.75 puncte |
| <b>8</b>  | A   | 3.75 puncte |
| <b>9</b>  | B   | 3.75 puncte |
| <b>10</b> | CD  | 3.75 puncte |
| <b>11</b> | BD  | 3.75 puncte |
| <b>12</b> | D   | 3.75 puncte |
| <b>13</b> | AB  | 3.75 puncte |
| <b>14</b> | AC  | 3.75 puncte |
| <b>15</b> | BD  | 3.75 puncte |
| <b>16</b> | AD  | 3.75 puncte |
| <b>17</b> | AC  | 3.75 puncte |
| <b>18</b> | AC  | 3.75 puncte |
| <b>19</b> | BCD | 3.75 puncte |
| <b>20</b> | BD  | 3.75 puncte |
| <b>21</b> | AC  | 3.75 puncte |
| <b>22</b> | AD  | 3.75 puncte |
| <b>23</b> | BC  | 3.75 puncte |
| <b>24</b> | BD  | 3.75 puncte |