

Algoritmi care lucreaza pe numere (fara tablouri si date structurate)

Probleme extrase din culegerea de probleme

3. Fie algoritmul $\text{pink}(a, b, k)$, unde a, b, k sunt numere naturale ($1 \leq a, b, k \leq 10^4$).

```

Algorithm PINK(a, b, k)
  If  $a > b$  then
     $a \leftarrow a \wedge b$ 
     $b \leftarrow a \wedge b$ 
     $a \leftarrow a \wedge b$ 
  EndIf
  While  $a \leq b$  execute
     $a \leftarrow a + k$ 
     $b \leftarrow b - k$ 
    Write  $a, ' '$ 
  EndWhile
EndAlgorithm

```

Operatorul $\wedge$ este operatorul XOR pe biți; tabelul de adevăr este următorul:

$\wedge$	0	1
0	0	1
1	1	0

Exemplu: 3^5 convertit în binar este $011^101 = 110 = 6$, iar 1^4 convertit în binar este $001^100 = 101 = 5$.

Care dintre următoarele afirmații de mai jos nu sunt adevărate?

- A. Numărul de valori afișate de algoritm este egal cu $(b - a) \text{ DIV } (k \cdot 2) + 1$.
- B. Pentru $a = 12$, $b = 100$ și $k = 4$, algoritmul afișează 11 valori.
- C. Pentru $a = 70$, $b = 20$ și $k = 6$, algoritmul afișează 26 32 38 44 50.
- D. Algoritmul afișează întotdeauna valori din intervalul $[a, (\frac{a+b}{2})]$, multiple de k .

Verif C.

A = 70

$70 : 2 = 35 \text{ r } 0$

$35 : 2 = 17 \text{ r } 1$

$17 : 2 = 8 \text{ r } 1$

$8 : 2 = 4 \text{ r } 0$

$4 : 2 = 2 \text{ r } 0$

$2 : 2 = 1 \text{ r } 0$

$1 : 2 = 0 \text{ r } 1$

1000110

B = 20

$$20 : 2 = 10 \text{ r } 0$$

$$10 : 2 = 5 \text{ r } 0$$

$$5 : 2 = 2 \text{ r } 1$$

$$2 : 2 = 1 \text{ r } 0$$

$$1 : 2 = 0 \text{ r } 1$$

10100

$$A = 1000110$$

$$B = 0010100$$

XOR-----

$$A = 1010010$$

$$A = 1010010$$

$$B = 0010100$$

XOR -----

$$B = 1000110$$

$$A=1010010$$

$$B=1000110$$

XOR -----

$$A=0010100$$

$$A = 20 \rightarrow 26 \rightarrow 32 \rightarrow 38 \rightarrow 44 \rightarrow 50$$

$$B = 70 \rightarrow 64 \rightarrow 58 \rightarrow 52 \rightarrow 46 \rightarrow 40$$

$$K = 6$$

$$\text{ECRAN: } 26 \ 32 \ 38 \ 44 \ 50$$

$$\text{Verif A: } (70 - 20) / 12 + 1 = 50 / 12 + 1 = 4 + 1 = 5$$

Verif D. nu e corecta

$$\text{Verif B } (100 - 12) / 8 + 1 = 88 / 8 + 1 = 12$$

6 Decembrie 2025
Asist. Univ. Drd. Coste Claudia-Ioana

Raspuns: C A

11. Fie variabilele $a = 16$, $b = 4$ și $c = 2$. Ce valoare va avea expresia următoare?

$$(a \text{ MOD } b + b * c) \text{ DIV } (a \text{ DIV } b - c) + ((a + 1) \text{ MOD } (b - 1))$$

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

$$\begin{aligned} & (16 \bmod 4 + 4 * 2) \text{ DIV } (16 \text{ div } 4 - 2) + (17 \bmod 3) = \\ & = (0 + 8) \text{ DIV } (4 - 2) + 2 = \\ & = 8 \text{ div } 2 + 2 = 4 + 2 = 6 \end{aligned}$$

Raspuns: C

45. Care dintre următoarele expresii logice sunt adevărate dacă și numai dacă valoarea naturală memorată în variabila x este multiplu de 5 și aparține intervalului $(a, b]$?

- A. $\text{NOT}(x \bmod 5 \neq 0 \text{ OR } x \leq a) \text{ AND } (x \leq b)$
- B. $x \bmod 5 \neq 1 \text{ AND } x > a \text{ AND } x \leq b$
- C. $x \bmod 5 = 0 \text{ AND NOT}(x < a \text{ AND } x > b)$
- D. $\text{NOT}(x \bmod 5 \neq 0 \text{ AND } x \leq a \text{ AND } x > b)$

- A. A -- $X \bmod 5 = 0 \text{ AND } X > a \text{ AND } x \leq b \rightarrow$ corecta
- B. B --- nu e corecta
- C. C --- $X \bmod 5 = 0 \text{ and } x \geq a \text{ OR } x \leq b \rightarrow$ nu e corecta
- D. $X \bmod 5 = 0 \text{ or } x > a \text{ OR } x \leq b \rightarrow$ nu e corect

Raspuns: A

20. Se consideră următoarea expresie logică:

✓ ?

$((A \text{ OR } (\text{NOT } B \text{ AND } C)) \text{ AND } (\text{NOT } A \text{ OR } B)) \text{ OR } ((\text{NOT } C \text{ OR } A) \text{ AND } (\text{NOT } B \text{ OR } \text{NOT } A)) \text{ AND } C$

Precizați pentru ce valori ale lui A, B, C , expresia are valoarea False.

A. $A = \text{True}, B = \text{True}, C = \text{False}$

C. $A = \text{False}, B = \text{True}, C = \text{False}$

B. $A = \text{True}, B = \text{False}, C = \text{True}$

D. $A = \text{False}, B = \text{False}, C = \text{True}$

69. Fie expresia $E = 10_{(16)} - 10_{(15)} + 10_{(14)} - 10_{(13)} + \dots + 10_{(2)}$, unde notația $x_{(b)}$ semnifică numărul x scris în baza b . Care valoare corespunde expresiei E ?

A. 0

B. $1001_{(2)}$

C. $11_{(8)}$

D. $9_{(16)}$

$$10_{(16)} = 0 * 16^0 + 1 * 16^1 = 16$$

$$10_{(15)} = 15$$

$$10_{(14)} = 14$$

...

$$10_{(2)} = 2$$

$$E = 16 - 15 + 14 - 13 + \dots + 2$$

$$E = 1 + 1 + 12 - 11 + 10 - 9 + 8 - 7 + 6 - 5 + 4 - 3 + 2$$

$$E = 7 + 2$$

$$E = 9$$

$$1001_{(2)} = 1 * 2^0 + 0 * 2^1 + 0 * 2^2 + 1 * 2^3 = 1 + 8 = 9$$

$$11_{(8)} = 1 * 8^0 + 1 * 8^1 = 9$$

$$9_{(16)} = 9$$

Raspuns corect: BCD

74. Se consideră algoritmul $\text{ceFace}(n)$, unde n este un număr natural nenul ($1 \leq n \leq 10^9$):

```
Algorithm CEFACE(n)
  top  $\leftarrow$  0
  While  $n > 0$  execute
    If  $n \bmod 6 = 0$  then
      top  $\leftarrow$  top + 1
    EndIf
     $n \leftarrow n \text{ DIV } 6$ 
  EndWhile
  Return top
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Pentru $n = 1302$, algoritmul returnează valoarea 3.
- B. Pentru $n = 216$, algoritmul returnează valoarea 2.
- C. Dacă n este un număr par, algoritmul returnează o valoare impară.
- D. Algoritmul returnează numărul de cifre de 0 din reprezentarea în baza 6 a numărului n .

Verif B - nu e corecta varianta B

216|2
108|2
54|2
27|3
9|3
3|3
1

N = 0
Top = 3

Verif A e corect varianta A

1302|2
651|3
217 | 3 = 36 r 1
36 | 6 = 6 r 0
6 | 6 = 1 r 0
Top = 3

Raspuns: A D

80. Se consideră algoritmul $\text{extra}(n)$, unde n este un număr natural nenul ($1 \leq n \leq 10^9$).

```
Algorithm EXTRA(n)
  If  $n > 0$  then
    Write  $n \bmod 2$ 
     $\text{extra}(n \text{ DIV } 2)$ 
  EndIf
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Pentru $n = 73$, algoritmul afișează 1001001.
- B. Pentru $n = 21$, algoritmul afișează 10101.
- C. Algoritmul afișează reprezentarea numărului n în baza 2.
- D. Algoritmul are complexitate logaritmică.

Verif B.

$N = 21$

$\text{Extra}(10) \text{ --- } \text{extra}(5) \text{ --- } \text{extra}(2) \text{ --- } \text{extra}(1) \text{ --- } \text{extra}(0)$

ECRAN: $10101 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^4 = 1 + 4 + 16 = 21$

Verif A

$N = 73 \text{ -- } \text{extra}(36) \text{ -- } \text{extra}(18) \text{ -- } \text{extra}(9) \text{ -- } \text{extra}(4) \text{ -- } \text{extra}(2) \text{ -- } \text{extra}(1)$

ECRAN: 1001001

Raspuns: B, A, D

87. Se consideră algoritmul $\text{lambda}(n)$, unde n este un număr natural nenul ($1 \leq n \leq 10^9$).

```

Algorithm LAMBDA(n)
  If  $n < 10$  then
    Return  $n$ 
  EndIf
   $b \leftarrow \text{LAMBDA}(n \text{ DIV } 10)$ 
   $a \leftarrow n \text{ MOD } 10$ 
  If  $a \text{ MOD } 4 > b \text{ MOD } 4$ 
  then
    Return  $a$ 
  EndIf
  Return  $b$ 
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate referitoare la algoritmul $\text{lambda}(n)$?

- A. Pentru apelul $\text{lambda}(12569)$ algoritmul returnează 2.
- B. Pentru apelul $\text{lambda}(783031)$ algoritmul returnează 8.
- C. Pentru apelurile $\text{lambda}(2024)$ și $\text{lambda}(2025)$ algoritmul returnează aceeași valoare.
- D. Algoritmul $\text{lambda}(n)$ returnează prima cifră divizibilă cu 4 din reprezentarea numărului n .

$\text{Lambda}(2024) = 2$

$N = 2024$

$B = \text{lambda}(202) = 2 \text{ ---- } b = \text{lambda}(20) = 2 \text{ ---- } b = \text{lambda}(2) = 2$

$A = 0$

$A = 2$

$A = 4$

$\text{Lambda}(2025) = 2$

$B = \text{lambda}(202) = 2$

$A = 5$

Rapsuns: CA

Verif. A --- returneaza 2

$N = 12569$

$B = \text{lambda}(1256) = 2 \text{ --- } B = \text{lambda}(125) = 2 \text{ --- } B = \text{lambda}(12) = 2 \text{ ---- } B = \text{Lambda}(1) = 1$

$A = 2$

$A = 5$

$\text{---- } A = 6$

$A = 9$

Verif B - se returneaza 7

$N = 783031$

$B =$

82. Se consideră algoritmul $\text{ceFace}(a, b)$, unde a și b sunt numere naturale pozitive ($1 \leq a \leq b \leq 10^9$).

```

Algorithm CEFACE(a, b)
  k ← 0
  m ← 109
  M ← 0
  For i ← a, b execute
    x ← 1
    nr ← 0
    d ← 2
    cn ← i
    While cn > 1 AND d * d ≤ cn execute
      nr ← 0
      If cn MOD d = 0 then
        While cn MOD d = 0 execute
          cn ← cn DIV d
          nr ← nr + 1
        EndWhile
        x ← x * (nr + 1)
      EndIf
      d ← d + 1
    EndWhile
    If cn > 1 then
      x ← x * 2
    EndIf
    If x > M then
      M ← x
      m ← i
      k ← 1
    Else
      If x = M then
        k ← k + 1
      EndIf
    EndIf
  EndFor
  Write m, M, k
EndAlgorithm

```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Pentru apelul $\text{ceFace}(200, 200)$, algoritmul afișează valorile 200 10 1.
- B. Pentru apelul $\text{ceFace}(2, 10)$, algoritmul afișează valorile 6 4 3.
- C. Algoritmul $\text{ceFace}(a, b)$ determină și afișează cel mai mic număr din intervalul $[a, b]$ cu număr maxim de divizori, numărul de divizori al acestuia și numărul de numere cu această proprietate.
- D. Algoritmul $\text{ceFace}(a, b)$ determină și afișează cel mai mic număr din intervalul $[a, b]$ cu număr maxim de factori primi distincți, numărul acestora și numărul de numere care au această proprietate.

Verif b.

C(2, 10)

K = 1

M = 2

m=10⁹ ->2

i=3

X=1

Nr=0

D=2

Cn=3

{6, 8, 10}

Cu 4 divizori

6, 4, 3

Verif A - nu e corecta.

$C(200, 200)$

$K = 0 \rightarrow 1$

$m = 10^9 \rightarrow 200$

$M = 0 \rightarrow 12$

$i = 200$

$X = 1 * 4 = 4 \rightarrow 4 * 3 = 12$

$Nr = 2$

$D = 6$

$Cn = 1$

Raspuns C, B

89. Se consideră algoritmi $\text{switch}(a, b)$ și $\text{case}(a, b)$, unde a și b sunt numere naturale ($1 \leq a, b \leq 10^6$).

```
Algorithm SWITCH(a, b)
  If  $a = b$  then
    Return  $a$ 
  EndIf
  If  $a < b$  then
    Return  $\text{switch}(a, b - a)$ 
  EndIf
  Return  $\text{switch}(a - b, b)$ 
EndAlgorithm
```

```
Algorithm CASE(a, b)
  Return  $a * b \text{ DIV } \text{switch}(a, b)$ 
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

- A. Dacă $a = 2024$ și $b = 32$, atunci apelul $\text{switch}(a, b)$ returnează 8.
- B. Dacă $a = 48$ și $b = 22$, atunci apelul $\text{case}(a, b)$ returnează 528.
- C. Algoritmul $\text{switch}(a, b)$ returnează cel mai mic multiplu comun al lui a și b .
- D. Algoritmul $\text{case}(a, b)$ returnează produsul celor două numere, dacă acestea sunt prime între ele.

98. Se consideră algoritmul $\text{algo}(n, k)$, unde n și k sunt numere naturale ($1 \leq n, k \leq 10^6$):

```
Algorithm ALGO(n, k)
  nr ← 0
  p ← 1
  While (n ≠ 0)
    AND (k ≠ 0) execute
      a ← n MOD 10
      b ← (n DIV 10) MOD 10
      If (a + b) MOD 3 = 0 then
        nr ← nr + (a * b) * p
        p ← p * 10
      Else
        k ← k - 1
      EndIf
      n ← n DIV 10
  EndWhile
  Return nr
EndAlgorithm
```

Care dintre următoarele perechi de apeluri returnează valori identice?

- A. $\text{algo}(676458, 3)$ și $\text{algo}(655413, 3)$
- B. $\text{ceFace}(2314587, 4)$ și $\text{ceFace}(1314579, 5)$
- C. $\text{algo}(321458, 7)$ și $\text{algo}(120459, 6)$
- D. $\text{ceFace}(227459, 6)$ și $\text{algo}(227454, 4)$

103. Fie nr un număr întreg ($0 < nr \leq 10^9$) și b o bază întreagă ($1 < b < 11$). Precizați ✓ ? care dintre următorii algoritmi transformă corect numărul nr din baza b în baza 10 și returnează acest număr.

A.

```
Algorithm ALG1(nr, b)
  rez ← 0
  k ← 1
  ax ← 1
  While nr > 0 execute
    ax ← (nr MOD 10) * k
    rez ← rez + ax
    nr ← nr DIV 10
    k ← k * b
  EndWhile
  Return rez
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm ALG2(nr, b)
  rez ← 0
  k ← 1
  While nr > 0 execute
    k ← k * b
    rez ← rez + (nr MOD 10) * k
    nr ← nr DIV 10
  EndWhile
  Return rez
EndAlgorithm
```

C.

```
Algorithm ALG3(nr, b)
  If nr = 0 then
    Return 0
  EndIf
  Return nr MOD 10 + alg3(nr DIV 10, b * b)
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm ALG4(nr, b)
  If nr = 0 then
    Return 0
  EndIf
  ax ← nr
  ax ← ax MOD 10
  nr1 ← nr DIV 10
  Return ax + alg4(nr1, b) * b
EndAlgorithm
```

117. Se consideră algoritmul $\text{Magic}(n)$, unde n este un număr natural ($1 \leq n \leq 10^5$)

```
Algorithm Magic(n)
  s ← 0
  p ← 1
  While n > 0 execute
    c ← n MOD 10
    If c MOD 2 = 0 then
      s ← s + c * p
      p ← p * 10
    Else
      s ← c + s * 10
    EndIf
    n ← n DIV 10
  EndWhile
  Return s
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate:

- A. Pentru apelul $\text{Magic}(23456)$ valoarea returnată de algoritm este 1255
- B. Pentru apelul $\text{Magic}(987654)$ valoarea returnată de algoritm este 18579
- C. Algoritmul $\text{Magic}(n)$ returnează un număr construit prin rearanjarea cifrelor lui n , astfel încât cifrele impare sunt păstrate în ordine directă, iar cifrele pare în ordine inversă, menținând pozițiile relative ale acestora.
- D. Algoritmul $\text{Magic}(n)$ inversează ordinea tuturor cifrelor lui n .

123. Se consideră algoritmul $S(n, s, d)$, unde n, s și d sunt numere naturale nenule ($1 \leq n, s, d \leq 10^4$).

```
Algorithm S(n, s, d)
  If  $s > n$  then
    Return False
  EndIf
  If  $s = n$  then
    Return True
  EndIf
  Return S(n, s + d, d + 2)
EndAlgorithm
```

Precizați care afirmații sunt adevărate referitor la apelul algoritmului $S(n, 0, 1)$:

- A. Algoritmul verifică dacă n este pătrat perfect.
- B. Algoritmul verifică dacă n poate fi scris ca sumă de numere naturale consecutive impare începând de la 1.
- C. Există exact 19 valori în intervalul $[71, 734]$ pentru care algoritmul returnează True.
- D. Algoritmul returnează False pentru exact 2 numere din mulțimea $\{73, 9, 442, 841, 576, 962\}$.

187. Se consideră algoritmul $F(n)$, unde n reprezintă un număr natural ($1 \leq n \leq 10^5$):

```
Algorithm F(n)
  Write  $n * 2$  and "!"
   $i \leftarrow 1$ 
  While  $i \leq n - 1$  execute
    F(i)
     $i \leftarrow i + 1$ 
  EndWhile
  Write "*"
EndAlgorithm
```

Ce valoare afișează algoritmul în urma apelului $F(3)$?

- A. $6!2! * 4!2! * *$
- B. $6!2!4!2! * **$
- C. $6!4! * 2!4! * *$
- D. $6!2! * 4!2! * **$

186. Se consideră algoritmul `spirala(n, sens)`, unde n este un număr natural ($n \geq 10$). Algoritmul utilizează operatorul `<<`, definit ca o operație de deplasare pe biți spre stânga (*bitwise left shift*). Aceasta deplasează toți biții unui număr spre stânga cu un anumit număr de poziții, echivalent cu înmulțirea numărului inițial cu 2 ridicat la puterea specificată.

Algorithm SPIRALA(n , $sens$)

 If $n < 10$ then

 Return n

 EndIf

$u \leftarrow n \text{ MOD } 10$

$p \leftarrow n$

 While $p \geq 10$ execute

$p \leftarrow p \text{ DIV } 10$

 EndWhile

$temp \leftarrow n \text{ DIV } 10$

$mij \leftarrow temp \text{ MOD } (1 \ll$

 ($\text{CIFRE}(temp) - 1$))

 If $sens = 1$ then

$rez \leftarrow u * 10 + p$

 Else

$rez \leftarrow p * 10 + u$

 EndIf

 If $mij = 0$ then

 Return rez

 EndIf

 Return $rez + \text{SPIRALA}(mij,$

$1 - sens) * 100$

EndAlgorithm

Algorithm CIFRE(x)

 If $x = 0$ then

 Return 0

 EndIf

 Return $1 + \text{CIFRE}(x \text{ DIV } 10)$

EndAlgorithm

Pentru apelul `Spirala(67812, 1)`, ce valoare va returna algoritmul?

A. 427

B. 527

C. 526

D. 326

Alte probleme

Subiectele probelor scrise de informatică, admitere nivel licență, Iulie 2016, Subiectul I, Problema 1)

Subiectul I (50 puncte)

1. Turnuri (10 puncte)

Se consideră un număr suficient de mare de monede de dimensiuni egale pentru a construi din ele turnuri pe baza următoarelor reguli:



R1. cel mai înalt turn are înălțimea de n monede ($0 < n \leq 13$), cel mai mic are înălțimea 1 (o monedă);

R2. turnurile se așează unul lângă altul, astfel încât între oricare două turnuri de aceeași înălțime să existe cel puțin un turn mai înalt decât acestea două.

Scrieți un subalgoritm care calculează *numărul maxim de turnuri* (***nrTurnuri***) care se pot construi respectând regulile date, precum și *numărul de monede* (***nrMonede***) necesare construcției. Înălțimea n a celui mai înalt turn este parametru de intrare al subalgoritmului, iar ***nrTurnuri*** și ***nrMonede*** vor fi parametri de ieșire.

Exemplu: dacă $n = 3$, atunci ***nrTurnuri*** = 7 și ***nrMonede*** = 11.

Subiectele probelor scrise de informatică, admitere nivel licență, Iulie 2016, Subiectul I, Problema 2)

2. Numere magice (20 puncte)

Se consideră două numere naturale p și q ($2 \leq p \leq 10$, $2 \leq q \leq 10$). Un număr natural se numește *magic* dacă mulțimea cifrelor utilizate în scrierea lui în sistemul de numerație având baza p este identică cu mulțimea cifrelor folosite în scrierea lui în sistemul de numerație având baza q . De exemplu, pentru $p = 9$ și $q = 7$, $(31)_{10}$ este număr *magic* pentru că $(34)_9 = (43)_7$, iar pentru $p = 3$ și $q = 9$, $(9)_{10}$ este număr *magic* pentru că $(100)_3 = (10)_9$.

Scrieți un subalgoritm care, pentru două baze p și q date determină șirul x al tuturor numerelor *magice* strict mai mari ca 0 și strict mai mici decât un număr natural n dat ($1 < n \leq 10\,000$). Parametrii de intrare ai subalgoritmului sunt p și q (cele două baze) și valoarea n . Parametrii de ieșire vor fi șirul x și lungimea k a șirului x .

Exemplu: dacă $p = 9$, $q = 7$ și $n = 500$, șirul x va avea $k = 11$ elemente: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 31, 99, 198, 248, 297).

Subiectele probelor scrise de informatică, admitere nivel licență, septembrie 2015, Problema a), b), subiectul I

Subiectul I (35 puncte)

- a) Un număr natural n se numește *deosebit* dacă există un număr natural m astfel încât $n = m + S(m)$ unde $S(m)$ este suma cifrelor lui m . Spre exemplu, $n=15$ este număr *deosebit* ($m=12$ și $15=12+3$). Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr natural n și returnează adevărat sau fals, după cum n este sau nu *deosebit*.
- b) Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr natural n și verifică dacă n are cel puțin un factor prim care apare la o putere pară în descompunerea sa în factori primi. Spre *exemplu*, pentru $n=12$ condiția este verificată, deoarece 2 apare la puterea a 2-a în descompunerea lui n în factori primi. Pentru $n=6$ condiția nu este verificată.