

Zulassungsprüfung - 19. Juli 2024  
Schriftliche Prüfung in Informatik

WICHTIGER HINWEIS:

Falls nicht anders erklärt:

- Alle arithmetischen Operationen werden mit unbegrenzten Datentypen durchgeführt (kein Über-/Unterlauf).
- Die Indexnummerierung aller Vektoren, Arrays und Strings beginnt bei 1.
- Alle Einschränkungen beziehen sich auf die aktuellen Parameterwerte zum Zeitpunkt des ersten Aufrufs.
- Eine Teilsequenz eines Vektors besteht aus Elementen, die aufeinanderfolgende Positionen im Vektor einnehmen.
- Eine Teilzeichenkette eines Vektors/einer Zeichenkette besteht aus Elementen, die sich nicht unbedingt an aufeinanderfolgenden Positionen im Vektor/der Zeichenkette befinden, in der Reihenfolge, in der sie in der gegebenen Zeichenkette erscheinen.
- Wenn mehrere aufeinanderfolgende Zuweisungsanweisungen in der gleichen Zeile erscheinen, werden sie durch ";" voneinander getrennt.

1. Gegeben sei der Algorithmus  $\text{ceFace}(A, m, n)$ , wobei  $m$  eine natürliche Zahl ist ( $1 \leq m \leq 100$ ) und  $A$  ein Vektor mit  $m$  ganzzahligen Elementen ( $A[1], A[2], \dots, A[m]$ ,  $-10^5 \leq A[i] \leq 10^5$ , für  $i = 1, 2, \dots, m$ ), und  $n$  eine natürliche Zahl ( $n \leq m$ ) ist:

```
Algorithm ceFace(A, m, n):
  For i ← 1, n execute
    min_idx ← i
    For j ← i + 1, m execute
      If A[min_idx] > A[j] then
        min_idx ← j
      EndIf
    EndFor
    aux ← A[i]
    A[i] ← A[min_idx]
    A[min_idx] ← aux
  EndFor
EndAlgorithm
```

Welche der folgenden Aussagen sind zutreffend?

- Wenn  $n = m$  ist, werden nach Ausführung des Algorithmus  $\text{ceFace}(A, m, n)$  die Elemente des Vektors in aufsteigender Reihenfolge angeordnet.
- Wenn  $n = m$  ist, werden nach Ausführung des Algorithmus  $\text{ceFace}(A, m, n)$  die Elemente des Vektors absteigend geordnet.
- Wenn  $A = [4, 64, 1, 25, 12, 12, 22, 2, 11]$ ,  $n = 2$  und  $m = 8$  ist, sind nach Ausführung des Algorithmus  $\text{ceFace}(A, m, n)$  mindestens die ersten 3 Elemente im Vektor  $A$  in aufsteigender Reihenfolge angeordnet.
- Wenn  $n < m$  ist, sind nach Ausführung des Algorithmus  $\text{ceFace}(A, m, n)$  zumindest die ersten  $n + 1$  Elemente im Vektor  $A$  aufsteigend geordnet.

2. Gegeben sei der Algorithmus  $h(n, a)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ( $1 \leq n \leq 10^3$ ) und  $a$  ein Vektor mit  $n$  ganzzahligen Elementen ( $a[1], a[2], \dots, a[n]$ ) ist, wobei  $-100 \leq a[i] \leq 100$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ :

```
Algorithm h(n, a):
  If n = 1 then
    Return a[n]
  Else
    If a[n] > a[n - 1] then
      a[n - 1] ← a[n] - a[n - 1]
    Else
      a[n - 1] ← a[n] + a[n - 1]
    EndIf
    Return h(n - 1, a)
  EndIf
EndAlgorithm
```

Für welche Werte der Zahl  $n$  und des Vektors  $a$  gibt der Aufruf  $h(n, a)$  den Wert 1?

- $n = 6, a = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$
- $n = 6, a = [6, 5, 4, 3, 2, 1]$
- $n = 5, a = [1, 5, 4, 2, 3]$
- $n = 2, a = [1, 2]$

3. Gegeben sei der Ausdruck  $E = (x \bmod 3 = 0) \text{ OR } ((y < x) \text{ OR NOT } ((y * 3) \bmod 7 \leq 3))$ .

Wie lautet der Wert des Ausdrucks, wenn  $x = 10$  und  $y = 41$  ist?

- Wahr
- Falsch
- Gleicher Wert wie Ausdruck  $E_1$ , wobei  $E_1 = \text{NOT } ((y \bmod 3 = 0) \text{ OR } ((x < y) \text{ OR NOT } ((x * 3) \bmod 7 \leq 3)))$
- Gleicher Wert wie Ausdruck  $E_2$ , wobei  $E_2 = (x \bmod 3 = 0) \text{ ODER } ((x < y) \text{ UND } ((y * x) \bmod 3 \leq 7))$

4. Ion implementiert den folgenden Algorithmus, um zu prüfen, ob die natürliche Zahl  $nr$  ( $0 < nr < 10^6$ ) eine Primzahl ist.

```

Algorithm prim(nr):
  If nr < 2 then
    Return False
  EndIf
  If (nr > 2) AND (nr MOD 2 = 0) then
    Return False
  EndIf
  d ← 3
  While d * d < nr execute
    If nr MOD d = 0 then
      Return False
    EndIf
    d ← d + 2
  EndWhile
  Return True
EndAlgorithm

```

Ion testet die Korrektheit des Algorithmus für die Zahlen der Menge  $M = \{2, 3, 4, 5, 10, 11, 13\}$ . Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

- A. Der Algorithmus ist korrekt und liefert sowohl für die Zahlen in  $M$  als auch für jede andere angegebene Zahl das richtige Ergebnis.
- B. Der Algorithmus ist falsch, liefert aber das richtige Ergebnis für die Zahlen in  $M$ .
- C. Der Algorithmus ist falsch und liefert für alle Zahlen in  $M$  falsche Ergebnisse.
- D. Der Algorithmus ist fehlerhaft, liefert aber für mindestens eine Zahl in  $M$  das richtige Ergebnis und für mindestens eine andere Zahl in  $M$  das richtige Ergebnis.

5. Gegeben sei der Algorithmus  $f(n, x)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ( $1 \leq n \leq 10^4$ ) und  $x$  ein Vektor mit  $n$  ganzzahligen Elementen ist ( $x[1], x[2], \dots, x[n], -200 \leq x[i] \leq 200$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ ):

```

Algorithm f(n, x):
  a ← True
  i ← 1
  While a AND (i < n) execute
    a ← (x[i] > x[i + 1])
    i ← i + 1
  EndWhile
  Return a
EndAlgorithm

```

Für welche der folgenden Eingaben gibt der Algorithmus  $f(n, x)$  *True* zurück?

- A. Für jeden Vektor, der die positiven Elementen, gefolgt von negativen Elementen enthält
- B. Für jeden streng absteigenden Vektor
- C. Für jeden Vektor, der keine positiven Elemente enthält
- D. Für den Vektor  $x = [5, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4, -5]$  und  $n = 11$

6. Gegeben sei der Ausdruck  $E = AB_{(16)} + 120_{(3)} - 120_{(4)}$ , wobei die Schreibweise  $x_{(b)}$  für die Zahl  $x$  zur Basis  $b$  steht. Welcher Wert entspricht dem Ausdruck  $E$ ?

- A.  $162_{(10)}$
- B.  $278_{(8)}$
- C.  $1000101_{(2)}$
- D.  $242_{(8)}$

7. Gegeben sei der Algorithmus  $f(a, b)$ , wobei  $a$  und  $b$  natürliche Zahlen ungleich Null sind ( $0 < a, b < 10^4$ ).

```

Algorithm f(a, b):
  If a = 0 then
    Return b
  EndIf
  x ← f(a - 1, b + 1)
  Return f(a - 1, x - 2)
EndAlgorithm

```

Welche ist die kleinste natürliche Zahl  $a$ , für die  $f(a, 15)$  eine streng negative Zahl ergibt?

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

8. Gegeben sei der Algorithmus  $compute(n)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist ( $1 < n \leq 10^4$ ).

```

Algorithm compute(n):
  x ← 0
  While n > 0 execute
    If n MOD 2 = 1 then
      x ← x + 1
    EndIf
    n ← n DIV 2
  EndWhile
  Return x
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen sind zutreffend?

- A. Wenn  $n$  ungerade ist, gibt der Algorithmus  $compute(n)$  einen Wert größer als 1 zurück.
- B. Der Algorithmus  $compute(n)$  gibt die Summe der Ziffern in der Darstellung von  $n$  zur Basis 2 zurück.
- C. Der Algorithmus  $compute(n)$  gibt die Anzahl der ungeraden (echten und unechten) Teiler der natürlichen Zahl  $n$  zurück.
- D. Der Algorithmus  $compute(n)$  gibt die Anzahl der Bits 1 in der Darstellung von  $n$  zur Basis 2 zurück.

9. Gegeben sei der Algorithmus  $f(p, q, r)$ , wobei  $p, q$  und  $r$  boolesche Werte sind:

```

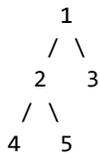
Algorithm f(p, q, r):
  While (p AND (NOT r)) OR (NOT q) execute
    Write (q AND (p OR r))
    p ← NOT p
    r ← q OR p
  EndWhile
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen treffen auf den Aufruf  $f(\text{True}, \text{False}, \text{True})$  zu?

- A. Der Algorithmus geht in eine Endlosschleife über und zeigt wiederholt *False* an.
- B. Der Algorithmus zeigt nichts an.
- C. Der Algorithmus zeigt nur einmal "*False*" an.
- D. Der Algorithmus zeigt die Werte *False True False* an.

10. Gegeben sei der folgenden Binärbaum:



Welche der folgenden Knotenfolgen entsprechen der Pre-order Durchquerung des Baums?

- A. 1, 2, 4, 5, 3
- B. 4, 2, 5, 1, 3
- C. 1, 2, 3, 4, 5
- D. 4, 5, 2, 3, 1

11. Gegeben sei der Algorithmus  $\text{mark}(n, m, a)$ , wobei  $n$  und  $m$  natürliche, von Null verschiedene Zahlen sind ( $1 \leq n, m \leq 10$ ) und  $a$  ein Vektor natürlicher Zahlen mit  $n$  Elementen ist ( $a[1], a[2], \dots, a[n]$ ). Der Algorithmus  $\text{tuple}(i, j, k)$ , wobei  $i, j$  und  $k$  natürliche, von Null verschiedene Zahlen sind ( $1 \leq i, j, k \leq 10$ ), gibt *True* oder *False* zurück.

```

Algorithm mark(n, m, a):
  a[1] ← 1
  For i ← 2, n execute
    a[i] ← 0
  EndFor
  ready ← False
  While NOT ready execute
    ready ← True
    For i ← 1, n execute
      For j ← 1, n execute
        For s ← 1, m execute
          If a[i] = 1 AND tuple(i, s, j) AND a[j] = 0 then
            a[j] ← 1
            ready ← False
          EndIf
        EndFor
      EndFor
    EndFor
  EndWhile
EndAlgorithm

```

Wir nehmen wir an, dass der Algorithmus  $\text{tuple}(i, j, k)$  für alle untenstehenden Tripel den Wert *True* liefert. Für welche Paare von Tripel wird der Aufruf  $\text{mark}(3, 3, a)$  dazu führen, dass alle Elemente des Vektors  $a$  auf 1 gesetzt werden?

- A. (1, 1, 2) und (2, 2, 3)
- B. (1, 1, 2) und (3, 2, 2)
- C. (1, 2, 2) und (1, 3, 3)
- D. (1, 2, 2) und (3, 3, 1)

12. Gegeben sei eine Matrix  $mat$  mit  $n$  Zeilen und  $n$  Spalten ( $1 \leq n \leq 200, mat[1][1], \dots, mat[1][n], mat[2][1], \dots, mat[2][n], \dots, mat[2][n], \dots, mat[n][1], \dots, mat[n][n]$ ) und der Algorithmus  $\text{matrice}(mat, n)$ .

```

Algorithm matrice(mat, n):
  k ← 1
  For i ← 1, n execute
    For j ← 1, n execute
      mat[i][j] ← k
      k ← k * (-1)
    EndFor
  EndFor
  Return mat
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen treffen auf die Matrix zu, die durch den Aufruf von  $\text{matrice}(mat, n)$  zurückgegeben wird?

- A. Wenn  $n = 31$  ist, ist das Produkt der Elemente auf der Hauptdiagonale 1.
- B. Wenn  $n = 32$  ist, ist das Produkt der Elemente in der ersten Zeile 1.
- C. Wenn  $n = 127$  ist, ist das Element der letzten Zeile und der letzten Spalte -1.
- D. Wenn  $n = 128$  ist, ist die Summe der Elemente in der ersten Spalte 1.

13. Gegeben sei der Algorithmus  $\text{modifica}(n, a)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ( $1 \leq n \leq 10^3$ ) und  $a$  ein Vektor mit  $n$  ganzzahligen Elementen ist ( $a[1], a[2], \dots, a[n], -100 \leq a[i] \leq 100, i = 1, \dots, n$ ):

```

Algorithm modifica(n, a):
  x ← a[n]
  i ← 0
  For j ← 1, n - 1 execute
    If a[j] ≤ x then
      i ← i + 1
      t ← a[i]
      a[i] ← a[j]
      a[j] ← t
    EndIf
  EndFor
  t ← a[i + 1]
  a[i + 1] ← a[n]
  a[n] ← t
  Return a
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen sind zutreffend?

- A. Wenn der Vektor  $a$  aufsteigend sortiert ist, bleibt er aufsteigend sortiert, wenn der Algorithmus seine Ausführung beendet.
- B. Wenn der Vektor  $a$  streng absteigend sortiert ist, befindet sich in dem vom Algorithmus zurückgegebenen Vektor das größte Element an der letzten Position.
- C. In dem vom Algorithmus zurückgegebenen Vektor befindet sich das größte Element immer an der letzten Position.
- D. Wenn  $n = 100$  und die Elemente im Vektor  $a$  die Eigenschaft haben, dass  $a[i] = i \bmod 2$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ , dann wird der Vektor am Ende der Ausführung des Algorithmus aufsteigend sortiert.

14. Gegeben sei der Algorithmus  $f(v, n)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ( $2 \leq n \leq 10^4$ ) und  $v$  ein Vektor aus  $n$  natürlichen Zahlen ist ( $v[1], v[2], \dots, v[n], 1 \leq v[i] \leq 10^3$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ ).

```

Algorithm f(v, n):
  a ← 0; b ← n; i ← 1
  While i < n execute
    If v[i] MOD 3 = 0 then
      a ← a + v[i]
      b ← b + 1
    EndIf
    i ← i + 1
    b ← b - 1
  EndWhile
  If b = 0 then
    Return 0
  EndIf
  i ← 0
  While a ≥ b execute
    a ← a - b
    i ← i + 1
  EndWhile
  Return i
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

- A. Der Algorithmus gibt das arithmetische Mittel der Elemente zurück, die Vielfache von 3 im Vektor  $v$  sind, oder 0, wenn der Vektor keine Vielfachen von 3 enthält.
- B. Der Algorithmus gibt den größten gemeinsamen Teiler der Elemente zurück, die Vielfache von 3 im Vektor  $v$  sind, oder 0, wenn der Vektor keine Vielfachen von 3 enthält.
- C. Der Algorithmus gibt die Anzahl der Elemente zurück, die ein Vielfaches von 3 im Vektor  $v$  sind, oder 0, wenn der Vektor keine Vielfachen von 3 enthält.
- D. Keine der Antworten A, B, C ist richtig.

15. Um alle Teilmengen der Menge  $A = \{4, 8, 9, 12, 15\}$  mit 5 Elementen zu bestimmen, schrieb ein Schüler den Algorithmus  $\text{generare}(i, n, x, A)$ . Die Menge wird durch den Vektor  $A$  mit  $n$  Elementen natürlicher Zahlen dargestellt. Die erzeugten Teilmengen werden mit dem Algorithmus  $\text{afis}(m, x, A)$  angezeigt, wobei  $x$  ein Hilfsvektor ist, der von 0 an indiziert wird, und  $m$  eine natürliche Zahl ist, die die Länge des aktuellen Vektors  $x$  darstellt. Vor dem Aufruf  $\text{generare}(1, 5, x, A)$  wurde das Element  $x[0]$  auf 0 initialisiert.

```

Algorithm genereare(i, n, x, A):
  For j ← n, x[i - 1] + 1, -1 execute
    x[i] ← j
    afis(i, x, A)
    genereare(i + 1, n, x, A)
  EndFor
EndAlgorithm

```

```

Algorithm afis(m, x, A):
  Write "{", a[x[1]]
  For i ← 2, m execute
    Write ", ", a[x[i]]
  EndFor
  Write "}", newline
EndAlgorithm

```

Es ist bekannt, dass die ersten 4 angezeigten Teilmengen in dieser Reihenfolge sind:  $\{15\}$ ,  $\{12\}$ ,  $\{12, 15\}$ ,  $\{9\}$ . Wie lautet die achte erzeugte Teilmenge (die leere Teilmenge wird nicht berücksichtigt)?

- A.  $\{9, 12\}$
- B.  $\{8\}$
- C.  $\{9, 12, 15\}$
- D.  $\{8, 15\}$

16. Gegeben sei der Algorithmus  $f(x, n, k)$ , wobei  $n$  und  $k$  natürliche Zahlen sind ( $3 \leq n \leq 10^4$ ,  $1 \leq k \leq 10^4$ ), und  $x$  ein Vektor aus  $n$  natürlichen Zahlen ist ( $x[1], x[2], \dots, x[n]$ ,  $1 \leq x[i] \leq 10^4$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ ):

```

Algorithm f(x, n, k):
  If k > n then
    Return 0
  EndIf
  For i ← 1, n - 1 execute
    x[i + 1] ← x[i + 1] + x[i]
  EndFor
  Return x[k]
EndAlgorithm

```

Bei welchem der folgenden Aufrufe gibt der Algorithmus den Wert 10 zurück?

- A.  $f([1, 4, 6], 3, 3)$
- B.  $f([1, 2, 3, 4, 5], 5, 3)$
- C.  $f([1, 2, 3, 4], 4, 4)$
- D.  $f([10, 15, 25], 3, 1)$

17. Gegeben sei der Algorithmus  $decide(n)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist ( $10^4 \leq n \leq 10^7$ ):

```

Algorithm decide(n):
  m ← 10
  abc ← n DIV m
  While abc ≥ 1000 execute
    m ← m * 10
    abc ← n DIV m
  EndWhile
  bc ← abc MOD 100
  f ← (bc < 2)
  i ← 2
  While i ≤ bc DIV 2 execute
    If bc MOD i = 0 then
      f ← True
      i ← bc
    EndIf
    i ← i + 1
  EndWhile
  Return f
EndAlgorithm

```

Bei welchem der folgenden Aufrufe gibt der Algorithmus *True* zurück?

- A.  $decide(865756)$
- B.  $decide(72387)$
- C.  $decide(103983)$
- D.  $decide(10405)$

18. Gegeben sei der Algorithmus  $ceFace(n)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl verschieden von Null ( $1 \leq n < 10^3$ ) ist.

```

Algorithm ceFace(n):
  Return ceFaceRekursiv(n, 1, 1)
EndAlgorithm

```

```

Algorithm ceFaceRekursiv(n, a, b):
  If n = 0 then
    Return 1
  Else
    If n < 0 OR b > n then
      Return 0
    Else
      Return ceFaceRekursiv(n, a + b, a) + ceFaceRekursiv(n - a, a + b, a)
    EndIf
  EndIf
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen sind zutreffend?

- A. Im Intervall  $[11, 16]$  gibt es nur einen Wert  $x$ , für den der Algorithmus  $ceFace(x)$  den Wert 1 zurück gibt.
- B. Für jede Zahl  $n$  gibt der Algorithmus  $ceFace(n)$  den Wert 0 oder 1 zurück.
- C. Der Algorithmus  $ceFace(n)$  gibt die Anzahl der Möglichkeiten zurück, die Zahl  $n$  als Summe von aufeinanderfolgenden Zahlen zu schreiben.
- D. Der Algorithmus  $ceFace(n)$  gibt die Anzahl der verschiedenen Mengen zurück, deren Elemente Fibonacci-Zahlen ungleich 0 sind und deren Summe gleich  $n$  ist.

19. Gegeben sei der Algorithmus  $ceFace(x, n)$ , wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist ( $1 \leq n \leq 10^4$ ),  $x$  ein Vektor mit  $n$ -stelligen Elementen ist ( $x[1], x[2], \dots, x[n], 1 \leq x[i] \leq 9$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ ), und der Algorithmus  $Zero(k)$  gibt einen Vektor mit  $k$  Elementen zurück, die alle gleich Null sind:

```

Algorithm ceFace(x, n):
  f ← Zero(9)
  For i ← 1, n execute
    f[x[i]] ← f[x[i]] + 1
  EndFor
  i ← 9
  nr ← 0
  While i > 0 execute
    If f[i] = 0 then
      nr ← nr * 10 + i
    EndIf
    i ← i - 1
  EndWhile
  Return 10 * nr
EndAlgorithm

```

Was gibt der angegebene Algorithmus zurück?

- A. Eine Zahl, die aus den Ziffern des Vektors  $x$  besteht
- B. Eine Zahl, die aus den Ziffern des Vektors  $x$  besteht, wobei jede Ziffer nur einmal genommen wird
- C. Die größtmögliche Anzahl eindeutiger Ziffern, die nicht im Vektor  $x$  enthalten sind
- D. Die kleinstmögliche Anzahl eindeutiger Ziffern, die nicht im Vektor  $x$  enthalten sind

20. Gegeben seien die natürlichen Zahlen  $n$  und  $m$ , die nicht Null sind ( $1 \leq n, m \leq 100$ ), und die Matrix  $matrix$  mit  $n$  Zeilen und  $m$  Spalten, deren Elemente 0 oder 1 sind. Gegeben seien die Algorithmen  $prelucrare(matrix, row, col, n, m)$  und  $num(matrix, n, m)$ , wobei  $row$  und  $col$  natürliche Zahlen sind ( $1 \leq row \leq n, 1 \leq col \leq m$ ).

```

Algorithm prelucrare(matrix, row, col, n, m):
  If row ≥ 1 AND row ≤ n AND col ≥ 1 AND col ≤ m AND matrix[row][col] = 1 then
    matrix[row][col] ← 0
    prelucrare(matrix, row - 1, col, n, m)
    prelucrare(matrix, row + 1, col, n, m)
    prelucrare(matrix, row, col - 1, n, m)
    prelucrare(matrix, row, col + 1, n, m)
  EndIf
EndAlgorithm

Algorithm num(matrix, n, m):
  c ← 0
  For row ← 1, n execute
    For col ← 1, m execute
      If matrix[row][col] = 1 then
        c ← c + 1
        prelucrare(matrix, row, col, n, m)
      EndIf
    EndFor
  EndFor
  Return c
EndAlgorithm

```

Angenommen, eine Insel besteht aus horizontal oder vertikal identischen benachbarten Elementen, welche der folgenden Aussagen treffen zu?

- A. Wenn  $n \neq m$  ist, prüft der Algorithmus  $num(matrix, n, m)$  nicht alle Elemente der Matrix.
- B. Für die Matrix mit 5 Zeilen und 5 Spalten:

```

matrix =
1 1 0 0 0
1 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 0 0 1 1
0 0 0 1 1

```

gibt der Aufruf  $num(matrix, 5, 5)$  den Wert 3 zurück.

- C. Der Algorithmus  $num(matrix, n, m)$  gibt die Anzahl der aus den Elementen gleich mit 0 gebildeten Inseln in der gegebenen Matrix zurück.
- D. Der Algorithmus  $num(matrix, n, m)$  gibt die Anzahl der aus den Elementen gleich mit 1 in der angegebenen Matrix zurück.

21. Gegeben seien zwei Zeichenketten  $r$  und  $s$  der Länge  $Lung$  ( $1 \leq Lung \leq 256$ ). Gegeben seien die folgenden Algorithmen:

- Der Algorithmus `copiere(a, primul, ultimul)` gibt die Zeichenkette zurück, die aus den Elementen der Zeichenkette  $a$  besteht, beginnend mit der *primul* Position bis einschließlich der *ultimul* Position.
- Der Algorithmus `egale(a, b, k)` gibt *True* zurück, wenn die Zeichenketten  $a$  und  $b$ , beide der Länge  $k$ , identisch sind, und andernfalls *False*.
- Der Algorithmus `lungime(a)` gibt die Länge der Zeichenkette  $a$  zurück.
- Der Algorithmus `concatenare(a, b)` gibt die Zeichenkette zurück, die sich aus der Verkettung der Zeichenkette  $a$  und der Zeichenkette  $b$  ergibt, und zwar in dieser Reihenfolge.

Geben Sie an, welcher der folgenden Algorithmen *True* zurückgibt, wenn die Zeichenkette  $r$  durch Drehen der Zeichenkette  $s$  um 0, 1 oder mehrere Male erhalten werden kann. Zum Beispiel kann die Zeichenkette "abcde" durch Drehen der Zeichenkette "cdeab" erhalten werden.

A.

```
Algorithm check(s, r, Lung):
  For i ← 1, Lung execute
    If egale(s, r, Lung) then
      Return True
    EndIf
    aux ← s[1]
    For j ← 2, Lung execute
      s[j - 1] ← s[j]
    EndFor
    s[Lung] ← aux
  EndFor
  Return False
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm check(s, r, Lung):
  ss ← concatenare(s, s)
  i ← 1
  sf ← Lung + 1
  While i ≤ sf execute
    k ← i
    j ← 1
    While j ≤ Lung AND ss[k] = r[j] execute
      j ← j + 1
      k ← k + 1
    EndWhile
    If j > Lung then
      Return True
    EndIf
    i ← i + 1
  EndWhile
  Return False
EndAlgorithm
```

C.

```
Algorithm check(s, r, Lung):
  ss ← concatenare(r, s)
  i ← 1
  While i ≤ Lung execute
    k ← i
    j ← 1
    While j ≤ Lung AND ss[k] = r[j] execute
      j ← j + 1
      k ← k + 1
    EndWhile
    If j > Lung then
      Return True
    EndIf
    i ← i + 1
  EndWhile
  Return False
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm check(s, r, Lung):
  pos1 ← 1
  ok ← False
  While r[pos1] ≠ s[1] execute
    pos1 ← pos1 + 1
  EndWhile
  If pos1 > 0 then
    ok ← egale(s, r, Lung)
  EndIf
  If NOT ok then
    pos2 ← Lung - pos1 + 1
    ok ← (r[1] = s[pos2])
    ss ← copiere(s, pos2, Lung)
    rr ← copiere(r, 1, pos1)
    ok ← ok AND egale(rr, ss, lungime(ss))
  EndIf
  Return ok
EndAlgorithm
```

22. Gegeben sei der Algorithmus `ceFace(a, n)`, wobei  $n$  eine natürliche Zahl ist ( $2 < n \leq 10^4$ ) und  $a$  ein Vektor aus  $n$  natürlichen Zahlen ist ( $a[1], a[2], \dots, a[n], 0 \leq a[i] \leq 10^4$  für  $i = 1, 2, \dots, n$ ).

Gegeben sei auch der Algorithmus `nrPalindromuri(b, p, r)`, wobei  $b$  ein Vektor aus  $m$  natürlichen Zahlen ist ( $b[1], b[2], \dots, b[m], 0 \leq b[j] \leq 10^4$  für  $j = 1, 2, \dots, m, 2 < m < 10$ ). Die Parameter  $p$  und  $r$  sind natürliche Zahlen, so dass  $1 \leq p < r \leq m \leq m$ .

Algorithmus `nrPalindromuri(b, p, r)` gibt die Anzahl der Palindromzahlen in der Teilfolge  $b[p], \dots, b[r]$  des Vektors  $b$  zurück.

```

Algorithm ceFace(a, n):
  b ← 0; c ← b; e ← 0; d ← 0
  For i ← 1, n - 2 execute
    If nrPalindromuri(a, i, i + 2) > 1 then
      If c = 0 then
        d ← i
      EndIf
      c ← c + 1
    Else
      If c > b then
        b ← c; e ← d
      EndIf
      c ← 0
    EndIf
  EndFor
  If c > b then
    b ← c; e ← d
  EndIf
  If b = 0 then
    Write 0, " ", 0
  Else
    Write e, " ", e + b + 1
  EndIf
EndAlgorithm

```

Welche der folgenden Aussagen sind zutreffend?

- A. Falls für einen Vektor  $a$  der Länge  $10^4$  die Werte 7381 7384 angegeben werden, so folgt daraus, dass unter den 4 Zahlen des Vektors im Intervall [7381, ..., 7384] genau zwei Palindromzahlen sind.
- B. Falls  $n = 12$  und  $a = [11, 33, 45, 103, 121, 343, 33, 99, 100, 22, 44, 45]$  zeigt der Algorithmus  $\text{ceFace}(a, n)$ : 5 8 an.
- C. Wenn am Ende der Ausführung des Algorithmus der Wert von  $b$  gleich mit 0 ist, gibt es keine Palindromzahl im Vektor  $a$ .
- D. Für  $n = 12$  und  $a = [11, 33, 45, 103, 121, 343, 33, 99, 100, 22, 44, 45]$  zeigt der Algorithmus  $\text{ceFace}(a, n)$ : 4 12 an.

23. Gegeben sei der Algorithmus  $\text{fun}(a, b, \text{len})$ , wobei  $\text{len}$  eine natürliche Zahl ist ( $1 \leq \text{len} \leq 100$ ), und  $a$  und  $b$  zwei Vektoren der gleichen Länge  $\text{len}$  sind ( $a[1], a[2], \dots, a[\text{len}], b[1], b[2], \dots, b[\text{len}], 1 \leq a[i], b[i] \leq \text{len}, i = 1, 2, \dots, \text{len}$ ).

```

Algorithm fun(a, b, len):
  For i ← 1, len execute
    k ← a[b[i]]
    a[b[i]] ← b[a[i]]
    b[a[i]] ← k
  EndFor
EndAlgorithm

```

Sei  $\text{len} = 7$ ,  $a = [6, 2, 5, 4, 1, 3, 4]$  und  $b = [1, 2, 3, 5, 6, 4, 4]$ . Vor der Ausführung des Algorithmus  $\text{fun}(a, b, \text{len})$ , gibt es in den beiden Vektoren zwei Elemente mit demselben Wert, die sich an identischen Positionen befinden ( $a[2] = b[2]$  und  $a[7] = b[7]$ ).

Welche der folgenden Aussagen treffen nach dem Aufruf von  $\text{fun}(a, b, \text{len})$  zu?

- A. Die Vektoren  $a$  und  $b$  haben identische Elemente an den Positionen 3 und 6.
- B. Die Vektoren  $a$  und  $b$  haben jeweils drei Elemente mit demselben Wert an identischen Positionen.
- C. Der Vektor  $b$  hat die Werte [1, 2, 3, 4, 6, 5, 4].
- D. Der Vektor  $a$  wird die Werte [4, 2, 6, 3, 6, 1, 4] haben.

24. Gegeben sei der Algorithmus  $\text{calculeaza}(v, b, n, i)$ , wobei  $b, n, i$  natürliche, von Null verschiedene Zahlen sind ( $1 \leq b, n, i \leq 10^3$ ) und  $v$  ein Vektor mit  $n$  Elementen natürlicher Zahlen ist ( $v[1], v[2], \dots, v[n], 0 \leq v[i] \leq 10^3$ , für  $i = 1, 2, \dots, n$ ):

```

Algorithm calculeaza(v, b, n, i):
  If b = 0 then
    Return True
  EndIf
  If i = n then
    Return False
  EndIf
  Return calculeaza(v, b - v[i], n, i + 1) OR calculeaza(v, b, n, i + 1)
EndAlgorithm

```

Für welche der folgenden Eingangsdaten liefert der Algorithmus *True*?

- A.  $v = [3, 1, 7, 4, 2], b = 10, n = 5, i = 1$
- B.  $v = [2, 6, 4, 8, 12], b = 12, n = 5, i = 1$
- C.  $v = [3, 1, 7, 4, 2], b = 10, n = 5, i = 2$
- D.  $v = [2, 6, 4, 8, 12], b = 12, n = 5, i = 3$

Aufnahmeprüfung – 19. Juli 2024

Schriftliche Prüfung in Informatik

PUNKTEANZAHL & LÖSUNGEN

**ANFANGSPUNKTEANZAHL:** 10 punkte

1.	ACD	3.75 punkte
2.	BD	3.75 punkte
3.	AD	3.75 punkte
4.	B	3.75 punkte
5.	BD	3.75 punkte
6.	AD	3.75 punkte
7.	C	3.75 punkte
8.	ABD	3.75 punkte
9.	A	3.75 punkte
10.	A	3.75 punkte
11.	AC	3.75 punkte
12.	AB	3.75 punkte
13.	ABD	3.75 punkte
14.	D	3.75 punkte
15.	B	3.75 punkte
16.	CD	3.75 punkte
17.	AD	3.75 punkte
18.	AD	3.75 punkte
19.	C	3.75 punkte
20.	BD	3.75 punkte
21.	AB	3.75 punkte
22.	AD	3.75 punkte
23.	BCD	3.75 punkte
24.	ABD	3.75 punkte