

Nume: .....

Grupa: .....

## Test 3 AA

15 ianuarie 2020

Varianta 4

1. Fie următoarea reducere polinomială de la problema 3-Color la 4-Color: Se adaugă 2 noduri noi în graf, conectate de toate nodurile din graful inițial, dar neconectate între ele. Cum este această reducere polinomială?
  - A Greșită, pentru că implicația directă este falsă.
  - B Greșită, pentru că implicația inversă este falsă.
  - C Corectă.
  - D Greșită, pentru că ambele implicații sunt false.
2. Care dintre următoarele reduceri Turing sunt posibile?
  - 1)  $Halt \leq_T PCP$
  - 2)  $\overline{Halt} \leq_T PCP$
  - 3)  $\overline{Halt} \leq_T Halt$
  - A 1
  - B 1,3
  - C 2,3
  - D 1,2
3. Care dintre următoarele nu este în  $O(n^3)$ ?
  - A  $O(n^3 \log n)$
  - B  $O(n^2)$
  - C  $O(\sqrt{n})$
  - D  $O(1)$
4. Care este complexitatea recurenței  $T(n) = 3T(n/3) + n \log(\frac{n}{\log n})$ ?
  - A  $\Theta(n \log^2(\log n))$
  - B  $\Theta(n)$
  - C  $\Theta(n \log(\frac{n}{\log n}))$
  - D  $\Theta(n \log^2(n))$
5. Fie o stivă având operațiile push și pop, care la fiecare  $k$  operații trebuie să salveze tot conținutul de la acel moment într-o altă structură de date, operație având costul  $O(n)$ , unde  $n$  reprezintă numărul de elemente din stivă. Care este costul amortizat al tuturor operațiilor stivei?
  - A  $\Theta(\log n)$
  - B  $\omega(n)$
  - C  $O(1)$
  - D  $\Theta(n)$
6. Fie mulțimea  $A \in RE \setminus R$  și  $B \in R$ . Ce puteți spune despre mulțimea  $\overline{A \cup B}$ ?
  - A  $R$
  - B  $RE \setminus R$
  - C Nu se poate determina
  - D NRE
7. Care este complexitatea următorului algoritm recursiv?

```
1 int f(int n) {
2   if (n == 0) return 1;
3   int s = 0;
4   for (int i=0; i < n; i++) {
5     s += f(i);
6   }
7   return s;
8 }
```

  - A  $\Theta(n^n)$
  - B  $\Theta(n!)$
  - C  $\Theta(2^n)$
  - D  $\Theta(n^2)$
8. Care este complexitatea recurenței  $T(n) = T(n-1) + O(n)$ ?
  - A  $O(n^3)$
  - B  $O(\log n)$
  - C  $O(n)$
  - D  $O(n^2)$
9. Presupunem că s-a găsit o reducere polinomială de la 3-SAT la 3-Clique, care verifică dacă există un subgraf complet de dimensiune 3. Care dintre afirmațiile următoare sunt sigur adevărate?
  - 1 3-Clique  $\in NP$ -Hard
  - 2 3-Clique  $\in P$
  - 3  $P = NP$
  - 4  $P \neq NP$
  - 5 3-SAT  $\in O(n^3)$
  - A 1,2,3
  - B 1
  - C 1,2,3,5
  - D 1,4

10. Cum puteți încadra cât mai precis expresia  $|\Theta(f(n)) - \Theta(f(n))|$ ?
- A  $O(1)$   
 B  $O(n)$   
 C 0  
 D  $\Theta(n)$
11. Cum se numesc constructorii pe care îi putem folosi pentru a obține toate valorile unui tip de date abstract? Alegeți cea mai restrictivă variantă.
- A constructori interni  
 B constructori de tip  
 C constructori de bază  
 D constructori externi
12. Dacă ați obținut cu metoda potențialului un cost amortizat  $\hat{C}$  pe o anumită operație, ce puteți spune despre costul amortizat al acelei operații, considerând că  $C$  este costul real al operației?
- A  $\hat{C} \geq C$   
 B  $\hat{C} \leq C$   
 C  $\sum \hat{C} \geq \sum C$ , pentru orice secvență de operații.  
 D  $\sum \hat{C} \leq \sum C$ , pentru orice secvență de operații.
13. Fie TDA-ul  $T$  care are constructorii de baza prezentați mai jos. Câți pași de inducție și câte cazuri de bază sunt necesare pentru a realiza o demonstrație prin inducție structurală a unei proprietăți asupra obiectelor valorilor din  $T$ ?
- 1 C1:  $T$   
 2 C2:  $T \times T \times Int \rightarrow T$   
 3 C3:  $String \rightarrow T$   
 4 C4:  $T$   
 5 C5:  $Int \times String \rightarrow T$
- A 1,4  
 B 2,3  
 C 0,5  
 D 5,0
14. Care este complexitatea următoarei secvențe de cod?
- ```

1 for (int i = n; i > 0; i /= 2)
2     for (int j = 1; j < i; j += 2)
3         for (int k = 0; k < n; k += 2 )
4             count++;

```
- A  $\Theta(n \log^2(n))$   
 B  $\Theta(n^2 \log(n))$   
 C  $\Theta(n^3)$   
 D  $\Theta(n^2)$
15. Care este un invariant la ciclare corect pentru codul următor?
- ```

1 int power (int x, int y)
2 {
3     int res = 1;
4
5     while (y > 0) {
6         if (y % 2 == 1)
7             res = res * x;
8
9         y = y / 2;
10        x = x * x;
11    }
12    return res;
13 }

```
- A  $res = x^{y_0 - y}$   
 B  $res * x^y = x_0^{y_0}$   
 C  $res = x^{\frac{y_0}{2}} * x^{y_0 \% 2}$   
 D Niciuna dintre variantele de mai sus nu este corectă.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A		X	X						X	X			X		
B										X					X
C	X					X	X			X	X	X			
D				X	X	X		X		X				X	