

8 Apr.

# Examen Computabilidad y Complejidad - primera fecha (27/11/2024)

Cada ejercicio otorga 1 punto (se aprueba con 5 o más). Para obtener el punto otorgado por ejercicio es necesario indicar TODAS las opciones correctas y SOLO las opciones correctas.

Apellido: RODRIGUEZ GARZA LO

Nombres: TOMÁS NENNY

Nro. Alumno: 77751/4

1) ¿Cuál de las siguientes opciones representa una función inyectiva de  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  en  $\mathbb{N}$ ? Esta función puede utilizarse para demostrar que  $|\mathbb{N} \times \mathbb{N}| \leq |\mathbb{N}|$

- A)  $f(i, j) = i + j$  ✗
- B)  $f(i, j) = 2i + j$  ✗
- C)  $f(i, j) = i \times j$  ✗
- D)  $f(i, j) = \frac{(i+j)(i+j+1)}{2} + i$
- E)  $f(i, j) = i^2 + j^2$  ✗

LA D

D

2) Dados los lenguajes  $L_1 = \emptyset$  y  $L_2 = \{\lambda\}$ , ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A)  $L_1 = L_2$
- B)  $L_1 \subset L_2$
- C)  $L_2 \subset L_1$
- D)  $L_1 \cap L_2 = \{\lambda\}$
- E)  $L_1 \cup L_2 = \Sigma^*$

LA B

B

3) ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente la función de transición en una Máquina de Turing de 3 cintas?

- A)  $\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \cup \{q_A, q_R\} \times \Gamma \times \{D, I\}$
- B)  $\delta : Q \times \Gamma^3 \rightarrow Q \cup \{q_A, q_R\} \times (\Gamma \times \{D, I, S\})^3$
- C)  $\delta : Q^3 \times \Gamma^3 \rightarrow Q \cup \{q_A, q_R\} \times \Gamma \times \{D, I, S\}^3$
- D)  $\delta : Q^3 \times \Gamma \rightarrow Q \cup \{q_A, q_R\} \times (\Gamma \times \{D, I\})$
- E)  $\delta : Q^3 \times \Gamma \rightarrow Q^3 \cup \{q_A, q_R\} \times \Gamma \times \{D\}$

LA B

B

4) Si  $L = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ siempre se detiene} \}$  y  $L_R = \{ \langle M \rangle \mid L(M) \in R \}$ , entonces:

- A)  $L \subset L_R$
- B)  $L \supset L_R$
- C)  $L = L_R$
- D)  $L \cap L_R = \emptyset$
- E)  $L \cup L_R = RE$

LA A

$L \in co-RE$

$L_R \in ?$

$L \subseteq L_R$

$L_R \supset L$

A

5) Si existe una reducción de  $L_1$  a  $L_2$  ( $L_1 \leq L_2$ ) y se sabe que  $L_2$  es recursivo ( $L_2 \in R$ ), ¿qué se puede afirmar de  $L_1$ ?

- A)  $L_1$  es recursivamente enumerable pero no recursivo ( $L_1 \in RE - R$ )
- B)  $L_1$  es recursivo ( $L_1 \in R$ )
- C)  $L_1$  no es recursivamente enumerable ( $L_1 \notin RE$ )
- D) No se puede afirmar nada sobre  $L_1$
- E) Todas las afirmaciones anteriores son falsas

LA B

B

6) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la notación asintótica es **falsa**?

- A)  $n^3 \in O(n^2)$
- B)  $\frac{1}{2}n^2 - 3n \in \Theta(n^2)$
- C)  $n^2 \in O(n^3)$
- D)  $2^n \in \Theta(2^{n+1})$
- E)  $n! \in O((n+1)!)$

LA A

A

7) Si  $L_1$  se reduce polinomialmente a  $L_2$  ( $L_1 \leq_p L_2$ ) y  $L_1 \in NPC$ , entonces:

- A)  $L_2$  debe estar en P.
- B)  $L_2$  debe estar en NP.
- C) Si  $L_2 \in NP$ , entonces  $L_2 \in NPC$ .
- D)  $L_2$  puede o no estar en NP.
- E) Ninguna de las afirmaciones anteriores es verdadera.

C y D

C, D

8) Un algoritmo tarda 1 segundo en procesar 1000 elementos. Si el tiempo de ejecución es  $n^2$ , ¿cuánto tardará en procesar 10000 elementos?

- A) 10 segundos
- B) 100 segundos
- C) 1000 segundos
- D) 10000 segundos
- E) 100000 segundos

LA B

B