

Teoría Matemática de la Computación

Segundo Problemario

Prof. Miguel A. Pizaña
6 de julio de 2020

- 1 ¿Qué es una Máquina de Acceso Aleatorio Uniforme (uRAM)? ¿Qué es una Máquina de Acceso Aleatorio logarítmico (ℓ RAM)? ¿Cómo se definen? ¿para que sirven? ¿Cuánto tiempo tardan en realizar un operación elemental? ¿Qué almacenan en cada celda de memoria? ¿Cuántas celdas tienen? ¿Cuáles aspectos de la realidad aproximan bien estos modelos? ¿Cuáles aproxima mal? ¿Cuántos y cuáles son los supuestos falsos en los que se basan estos modelos?
- 2 Muestre que el algoritmo usual para multiplicar matrices tarda un tiempo del orden de n^3 en el modelo uRAM.
- 3 Muestre que el algoritmo usual para inicializar matrices tarda un tiempo del orden de n^2 en el modelo uRAM.
- 4 Muestre que el algoritmo usual para calcular el promedio de un arreglo tarda un tiempo del orden de n en el modelo uRAM.
- 5 ¿Qué tan distintas pueden ser las predicciones del modelo uRAM y el modelo ℓ RAM? Muestre un ejemplo en donde las predicciones de un modelo y otro sean muy diferentes.
- 6 ¿En qué condiciones es mejor usar el modelo uRAM y en qué condiciones es mejor usar el modelo ℓ RAM?
- 7 ¿Qué es una Máquina de Turing? ¿Cómo se define? ¿Cuáles son sus principales características? ¿Para que sirve? ¿Cuánta memoria tiene? ¿Qué operaciones básicas sabe realizar una MT? ¿Cuáles aspectos de la realidad aproxima bien este modelo? ¿Cuáles aproxima mal? ¿Cuántos y cuáles son los supuestos falsos en los que se basa este modelo?

- 8 Leer *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem* de Alan Turing. Luego responda: ¿Cómo le llama Turing a sus máquinas? ¿Qué diferencias hay entre su definición y la definición vista en clase? ¿Qué es para Turing un número computable? ¿son computables π , $\sqrt{2}$, $\frac{1}{3}$, $\tan(23)$? ¿Cuál es la razón por la que la máquina usa una cinta para hacer anotaciones? ¿Por qué usa un número finito de símbolos? ¿Qué es el Entscheidungsproblem? ¿Qué demuestra Turing al respecto?
- 9 En cada inciso proporcione una Máquina de Turing que:
- Inserte un símbolo al inicio de la cinta.
 - Dado un número binario no negativo n , calcule $n + 1$.
 - Dado un número binario positivo n , calcule $n - 1$.
 - Dado un par de números binarios separados por un “#”, calcule la suma.
 - Dado un par de números binarios separados por un “#”, calcule el producto.
- 10 ¿Qué dice la tesis de Church-Turing? ¿Cree usted en la tesis de Church-Turing? ¿Puede esta tesis ser demostrada matemáticamente? Explique.
- 11 ¿Qué tan veloz es una Máquina de Turing? ¿Cómo se puede comparar su velocidad con la velocidad de la computadora que tiene en su casa?
- 12 ¿Hay algo que la computadora de tu casa puede hacer pero que no puede hacer una Máquina de Turing? ¿Hay algo que la máquina de Turing puede hacer, pero la computadora de tu casa no?
- 13 ¿Qué es una Máquina de Turing No Determinista? Si $P = \text{polinomial}$, ¿que es NP ? ¿Es cierto que $P = NP$? ¿Es cierto que $P \cap NP = \emptyset$?
- 14 ¿Qué es una reducción polinomial (de Karp)?
- 15 Muestre que si hay una reducción polinomial de Π_1 a Π_2 y una reducción polinomial de Π_2 a Π_3 , entonces también hay una reducción polinomial de Π_1 a Π_3 .
- 16 Enuncie el problema SAT.

- 17 ¿Qué dice el teorema de Cook?
- 18 Defina: P, NP, NP-Completo.
- 19 Enuncie explícitamente 5 problemas NP-completos.
- 20 Si se prueba que SAT no es polinomial, ¿qué consecuencias tiene eso para el problema $P \stackrel{?}{=} NP$?
- 21 Si se prueba que SAT es polinomial, que consecuencias tiene eso para el problema $P \stackrel{?}{=} NP$.
- 22 Si un día construimos una máquina real, que sea capaz de resolver SAT en tiempo polinomial, ¿eso resuelve el problema $P \stackrel{?}{=} NP$?
- 23 Si un día se prueba que $P = NP$, ¿qué consecuencias tendría esto en la práctica?
- 24 Si un día se prueba que $P \neq NP$, ¿qué consecuencias tendría esto en la práctica?
- 25 ¿Es exactamente lo mismo “polinomial” y “eficiente”? Explique en detalle.
- 26 ¿Es exactamente lo mismo “exponencial” e “ineficiente”? Explique en detalle.