Universidad Simón Bolívar
Departamento de Computación y Tecnología de la Información
CI5651 – Diseño de Algoritmos I
Septiembre–Diciembre 2025

Tarea 9

A continuación encontrará 3 preguntas, cada una dirá cuántos puntos vale en su preámbulo. Sea lo más detallado y preciso posible en sus razonamientos, algoritmos y demostraciones.

Además del informe expresando su solución, debe dar una implementación de su solución en el lenguaje de su elección (solamente como una función; el formato de entrada/salida no es relevante), para las preguntas 2 y 3.

La entrega se realizará únicamente por correo electrónico a rmonascal@gmail.com.

Fecha de entrega: Hasta las 11:59pm. VET del **Lunes, 08 de Diciembre** (*Semana 12*).

1. (2 puntos) – Considere su número de carné (sin el guión) como un número entero, concatenado tres veces. Si su número de carné es par, sume uno a ese número. Por ejemplo, si su carné es `12-34566`, entonces el entero a considerar sería `12-34567` concatenado tres veces:

   $$123456712345671234567$$

   Muestre la ejecución del algoritmo de Miller–Rabin repetido, paso a paso (a nivel del ciclo principal de `MillerRabinRep`), para determinar si el número es primo o compuesto, usando $k = 10$.

   ¿En cuántas iteraciones obtiene el resultado esperado? ¿Ejecutó las $k = 10$ iteraciones?

   Nota: Puede usar el generador de números aleatorios que viene con su lenguaje de elección.

2. (3 puntos) – Sea A y B dos matrices $n \times n$, para algún entero $n > 0$.

   Sospechamos que $B = A^{-1}$. Esto es, que B es la matriz inversa de A.

   Diseñe un algoritmo de Monte Carlo que permita confirmar esta sospecha, con un cierto error permitido ε, usando tiempo $O(n^2 \log \frac{1}{\varepsilon})$.

   Nota: Puede usar el generador de números aleatorios que viene con su lenguaje de elección.

3. (4 puntos) – Sea un grafo $G = (N, C)$, decimos que $V \subseteq N$ es un cubrimiento de vértices de G si todas las conexiones tienen alguno de sus extremos en V.

   $$(\forall a, b \in N : \{a, b\} \in C \Rightarrow a \in V \vee b \in V)$$

   Sea $MIN{-}COVER$ el problema de hallar un cubrimiento de vértices de cardinalidad mínima. Sabemos que $MIN{–}COVER$ es NP–completo.

   Diseñe un algoritmo para el problema 1–relativo–$MIN{–}COVER$ asociado. Esto es: diseñe un algoritmo eficiente (en tiempo polinomial) que resuelva el problema del mínimo cubrimiento de vértices, produciendo una respuesta que es, a lo sumo, el doble de la solución óptima. Debe demostrar que esto último es cierto para su algoritmo propuesto.

Ricardo Monascal / Diciembre 2025