Pontificia Universidad Católica de Chile

Departamento de Ciencia de la Computación

Apunte IIC2283

Diseño y Análisis de Algoritmos

Autores
Sebastián Besoain
Pedro Salinas
Ignacio Gutiérrez

En base a clases de
Prof. Diego Arroyuelo
Prof. Juan P. Castillo

Template
Cristóbal Rojas

12 de diciembre de 2025

Índice

1. Introducción

2. Análisis de la eficiencia de un algoritmo

2.1. Ejercicios del capítulo

3. Análisis de caso promedio

3.1. Ejercicios del capítulo

4. Técnicas para demostrar cotas inferiores

4.1. Ejercicios del capítulo

5. Técnicas fundamentales de diseño de algoritmos

5.1. Ejercicios del capítulo

6. Transformaciones de domino

6.1. Representación de un polinomio

La representación canónica de un polinomio $p(x)$ no nulo es

$$p(x) = \sum_{i=0}^{n-1} a_i x^i$$

Donde $n \geq 1$, $a_{n-1} \neq 0$ y el grado de $p(x)$ es $n - 1$

6.2. Ejercicios del capítulo

7. Algoritmos aleatorizados

7.1. Algoritmos de Monte Carlo

Un algoritmo de **Monte Carlo** es aquel que siempre entrega un resultado, pero hay una probabilidad de que sea incorrecto. Garantizan tiempo de ejecución de peor caso y suelen ser acompañados por un análisis de error. La probabilidad de error puede ser reducida ejecutando el algoritmo múltiples veces de manera independiente.

Ejemplo 7.1

Considere el problema de encontrar un 1 en alguna posición $i \in \{1, ..., n\}$ de un arreglo de bits $B[1...n]$, el cual contiene $n/2$ cantidad de 0's y $n/2$ cantidad de 1's, una solución tipo Monte Carlo sería la siguiente:

Function `Find_1_MC`$(B[1...n], k)$**:**
    $j := 0$
    repeat
        Elegir $i \in \{1, ..., n\}$ uniformemente al azar.
        $j := j + 1$
    until $j = k$ **or** $B[i] = 1$
    return i

- Este algoritmo recibe un parámetro k, que permite limitar el tiempo de ejecución a $\mathcal{O}(k)$
- No siempre encuentra una posición que encuentra un 1, dado que ejecuta a lo más k iteraciones.

Ejercicio 7.1

Encuentre la probabilidad de error del algoritmo, para cualquier $k \in \mathbb{N}$

Note que a medida que aumentamos el parámetro k la probabilidad de éxito va aumentando, esta probabilidad está dada por la fórmula

$$\sum_{i=1}^{k} \frac{1}{2^i} = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^k$$

7.2. Ejercicios del capítulo

8. Algoritmos en teoría de números

8.1. Ejercicios del capítulo