



Taller preparatorio primer examen parcial
FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS
Grupo 80

Carlos Andres Delgado S, Ing *

27 de abril de 2014

1. Computación iterativa y 1.1. Entendimos el problema [5 puntos]
complejidad algoritmos [20 puntos]

Para el siguiente algoritmo:

```
#include<stdio.h>

int funcion(int n)
{
    int f[n+1];
    int i;

    f[0] = 0;
    f[1] = 1;

    for (i = 2; i <= n; i++)
    {
        f[i] = f[i-1] + f[i-2];
    }

    return f[n];
}
```

- (2 puntos) Determine las salidas para las siguientes entradas $\{1, 3, 4, 7, 9\}$
- (3 puntos) Para un número $n \geq 0, n \in \mathbb{N}$ escriba una expresión que permita determinar la salida este algoritmo.

1.2. Analicemos el algoritmo [15 puntos]

- (2 puntos) ¿Cómo puede representar los estados del algoritmo?.
- (2 puntos) ¿Cual es el estado inicial?.
- (3 puntos) ¿Cómo es la transición de estados del algoritmo?.
- (5 puntos) ¿Cual es la invariante de ciclo del algoritmo?.
- (3 puntos) Determine el costo en **espacio en memoria** del algoritmo en términos de $O(f(n))$.

* carlos.andres.delgado@correounivalle.edu.co

2. Crecimiento de funciones [10 puntos]

- (3 puntos) Que significa que $f(n)$ es $\Theta(g(n))$.
- (3 puntos) Demuestre que $n^2 + 4$ es $\Theta(n^2)$.
- (4 puntos) Demuestre con un ejemplo que sí $f(n)$ es $O(g(n))$ no necesariamente $f(n)$ es $\Omega(g(n))$.

3. Ecuaciones de recurrencia [25 puntos]

Para las siguientes preguntas asuma que $T(1) = \Theta(1)$.

- (8 puntos) Demuestre con el método de iteración que $T(n) = 4T(\frac{n}{16}) + n^2 + 4$ es $O(n)$.
- (8 puntos) Utilizando el método del maestro determine cual es la cota superior más cercana $O(f(n))$ a $T(n) = 7T(\frac{n}{8}) + n^2$.
- (9 puntos) Utilice el método de sustitución para determinar que $T(n) = 2T(\frac{n}{4}) + n$ es $O(n)$.

4. Estructuras de datos [30 puntos]

4.1. Conceptos teóricos [10 puntos]

- (5 puntos) ¿Cual es la complejidad de las operaciones en un árbol binario de búsqueda de altura h en el caso promedio?
- (5 puntos) ¿Cual es la complejidad en el caso promedio de las operaciones de búsqueda e inserción en una tabla hash que utiliza una buena función de hash?

4.2. Aplicación [20 puntos]

4.2.1. Problema

Se tiene un almacén donde se encuentran las neveras fabricadas por una planta, las primeras neveras que fueron fabricadas están de últimas, dentro del almacén y las últimas neveras fabricadas, aparecen de primeras dentro del almacén. Los datos de cada nevera son código y descripción. El almacén dispone de

una sola puerta, por donde entran las neveras a ser almacenadas y salen las neveras que se van a distribuir a las tiendas. Adicionalmente, se tiene una cola de solicitudes de neveras realizadas por las tiendas, donde aparece el nombre de la tienda y la cantidad solicitada de neveras.

4.2.2. Solución

- (5 puntos) De acuerdo a los conceptos teóricos vistos en clase ¿Qué estructuras de datos o combinación de estas utilizaría para almacenar el inventario de las neveras en la tienda, las ordenes de salida de las neveras y las solicitudes de neveras de las tiendas?
- (15 puntos) Elabore un algoritmo que permita asignar a cada tienda las neveras del inventario de acuerdo a la solicitud realizada. Suponga que las operaciones de las estructuras de datos ya se encuentran implementadas pero debe indicar que operaciones se realizan.

Ayudas

Formulas de sumatorias

- $\sum_{k=1}^n c = cn$
- $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$
- $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$
- $\sum_{k=0}^n ar^k = \frac{ar^{(n+1)} - a}{r-1}$ Si $r \neq 1$
- $\sum_{k=0}^n ar^k = (n+1)a$ Si $r = 1$

Formulas solución método del maestro

Recuerde la forma $T(n) = aT(\frac{n}{b}) + f(n)$

- Si $f(n) = O(n^{\log_b a - \epsilon})$ para algún $\epsilon > 0$ entonces $T(n) = \Theta(n^{\log_b a})$

- Si $f(n) = \Theta(n^{\log_b a})$ entonces $T(n) = \Theta(\log(n) * n^{\log_b a})$
- Si $f(n) = \Omega(n^{\log_b a + \epsilon})$ para algún $\epsilon > 0$ y $af(\frac{n}{b}) \leq cf(n)$ entonces $T(n) = \Theta(f(n))$.

Recuerde colocar los procedimientos realizados, ya que estos tienen un gran valor en la calificación de cada punto.