

Primer examen opcional

Fundamentos de análisis y diseño de algoritmos

Carlos Andres Delgado S, Ing *

01 de Julio 2017

Nombre: _____
Código: _____

1. Ecuaciones de recurrencia [10 puntos]

Utilizando el método de árboles, solucione la siguiente ecuación de recurrencia

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{3}\right) + n, T(1) = O(n^3)$$

2. Divide y vencerás [20 puntos]

Diseñe un algoritmo mediante la técnica de divide y vencerás para encontrar el mayor y el segundo mayor elemento en una lista. Indique la complejidad de este algoritmo.

3. Ordenamiento [10 puntos]

Indique un algoritmo para ordenar números entre 1 y n^3 que se encuentran distribuidos uniformemente en tiempo $O(n)$.

4. Computación iterativa [60 puntos]

1. (20 puntos) Indique la complejidad computacional en términos de $O(f(n))$ con el $f(n)$ más pequeño posible, de los siguientes algoritmos:

```
//Para n > 2
for (int i=2; i<n; i=i*i){
    for (int j=0; j<n*i; j++){
        //...
    }
}
```

```
//Para n >= 0
for (int i=2n; i>=0; i--){
    for (int j=0; j<4n; j=j+2){
        //...
    }
}
```

```
//Para n >= 0
for (int i=0; i<=n; i++){
    for (int j=i; j<=8n; j=j++){
        //...
    }
}
```

2. (20 puntos) Para el siguiente algoritmo indique:

- Forma de estado, estado inicial
- Transformación de estados y estado final
- Invariante de ciclo

```
Algoritmo (int N)
{
    int i, res;
    i = -6;
    res = 1;

    while (i<=N*N){

        res = res + 3*i;

        for (int j=0; j<=2N; j+=2)
        {
            res = 2*res+i;
        }
        i++;
    }
}
```

3. (20 puntos) Para el siguiente algoritmo, el cual recibe un arreglo A y su tamaño n.

```
Algoritmo2 (int A[], int n)
{
    int res = 0;
    for (int i=0; i<n; i++){
        if (A[i] % 2 == 0){
            for (int j=i; j<=n*n; j++){
                res = res+A[i];
            }
        }
        else{
            res = res+2*A[i];
        }
    }
}
```

En términos de $O(f(n))$ con el $f(n)$ más pequeño posible, indique la complejidad del algoritmo para:

- Mejor caso
- Peor caso
- Caso promedio

¡Éxitos!

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