



# Primer examen parcial

## Fundamentos de análisis y diseño de algoritmos

Duración: 2 horas

Carlos Andres Delgado S, Ing \*

25 de Abril 2017

Nombre: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

### 1. Crecimiento de funciones [15 puntos]

Indique si existen funciones  $f(n)$ ,  $g(n)$  y  $h(n)$ , tales que  $f(n)$  es  $\Theta(g(n))$ ,  $g(n)$  es  $o(h(n))$  y  $h(n)$  es  $\omega(f(n))$ . Realice una demostración y muestre con un ejemplo.

### 2. Ecuaciones de recurrencia [30 puntos]

- (15 puntos) Utilizando el método de iteración, solucione la siguiente ecuación de recurrencia

$$T(n) = T(n-1) + 3n, T(0) = O(1)$$

- (15 puntos) Utilizando el método de árboles, solucione la siguiente ecuación de recurrencia

$$T(n) = 9T\left(\frac{n}{3}\right) + n^2 + 3, T(1) = O(n)$$

### 3. Estructuras de datos [15 puntos]

- (5 puntos) ¿Cual es la complejidad de las operaciones en una pila? ¿Porque?
- (10 puntos) ¿Cual es la complejidad de las operaciones de buscar, insertar y eliminar en una tabla hash con hashing uniforme con  $n$  elementos y  $m$  llaves?

### 4. Computación iterativa [40 puntos]

- (25 puntos) Para el siguiente algoritmo iterativo:

```
algoritmo2(int a, int n){
    int b = n;
    int c = 3;
    int r = 0;

    while(b >= 0){
        while(c >= 0){
            r+=a;
            c--;
        }
        r+=n;
        c = 3;
        b--;
    }
    print(r);
}
```

- Indique la forma de estado, estado inicial y estado final
- Indique la transición de estados
- Indique la invariante de ciclo

- (15 puntos) Para el siguiente algoritmo recursivo indique la ecuación de recurrencia y calcule la complejidad el términos de  $O(n)$ :

```
// n es un numero par, a >= 1
algoritmo3(int n, int a){
    if(n == 1){
        return a;
    }
    else{
        int c = algoritmo4(n,a)
        c + algoritmo3(n/2,a) + algoritmo3(n/2,a)
    }
}

algoritmo4(int n, int a){
    int i = 0;
    int j = 0;
    int k = 0;
    while(i < n){
        while(j < n){
            while(k < -n){
                a+=k;
                k++;
            }
            j++;
        }
        i++;
    }
}
```

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