
UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA
Y TECNOLOGÍA

CS1103
Programación Orientada a Objetos 2
Unidad 3 - Semana 5 - Analisis Asintótico - Ejercicios

Carlos Arias
Marvin Abisrror
Rubén Rivas

Objetivos

Al finalizar la sesión, los alumnos podrán analizar algoritmos a través de notaciones matemáticas y realizar comparaciones que ayuden a encontrar la solución de problemas de forma optima.

Ejercicio #1

Cuál es el tiempo de ejecución de fun()

```
int fun(int n) {
    int count = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = i; j > 0; j--) {
            count += 1;
        }
    }
    return count;
}
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio #2

Cuál es el tiempo de ejecución de fun2()

```
int fun2(int n) {
    int i, j;
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        for (j = 1; j < log(i); j++) {
            cout<<"abc"<<endl;
        }
    }
    cout<<endl;
}
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio #3

Sea peor(n) y promedio(n) respectivamente, el caso peor y promedio en el tiempo de ejecución de un algoritmo dado un tamaño de entrada n. Cual de las siguientes opciones es verdadero?

$$A)\ promedio(n) = \Omega(peor(n))$$
$$B)\ promedio(n) = \Theta(peor(n))$$
$$C)\ promedio(n) = O(peor(n))$$
$$D)\ promedio(n) = o(peor(n))$$

Ejercicio #4

Cual de las siguientes opciones es O(n^2)?

A) $7^{20} * n$
B) $17^{15} * n^n + 144$
C) $n^3/\sqrt{n}$
D) $n^{1.98}$

Ejercicio #5

Cual es el tiempo de ejecución del siguiente algoritmo?

```
void recursive(int n) {
    if (n <= 1)
        return;
    cout<<"utec ";
    recursive(n/2);
    recursive(n/2);
}
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio #6

Cual es el tiempo de ejecución del siguiente algoritmo?

```
void loop(int n, int k) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 1; j < n; j=j*k) {
            cout<<"utec "<<endl;
        }
    }
    cout<<endl;
}

int main() {
    int n = 10, k = 2;
    loop(n, k);

    return 0;
}
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio #7

Cuál de las siguientes opciones provee una secuencia creciente en relación al orden de crecimiento de las funciones f1, f2, f3, y f4?

$f1 = n^{logn}$

$f2 = nlogn$

$f3 = n^{\frac{3}{2}}$

$f4 = 2^n$

A) $f2 < f1 < f4 < f3$

B) $f1 < f2 < f3 < f4$

C) $f2 < f3 < f1 < f4$

D) $f4 < f3 < f1 < f2$

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio #8

Elaborar una función **get_anagrams** con 2 parámetros, el primero para recibir una palabra y el segundo el nombre de un archivo y que devuelva un vector con todas las palabras que sean anagrama del primer parámetro contenidas en el archivo, cada palabra estará escrita en una línea del archivo.

```
vector<string> get_anagrams(string word, string file_name);
```

Determinar el tiempo de ejecución y evaluar el mejor y peor escenario.

Ejercicio #9

Elaborar una clase functor **`suma_cuatro`** que genere un arreglo aleatorio de enteros de tamaño **`n`**, y que retorne el arreglo generado y un set de arreglos con todas las posibles combinaciones de ítems que genere la suma total del arreglo generado. La clase debe sobrecargar el operador parámetros.

```
pair<int*, set<int*>> operator()();
```

Determinar el tiempo de ejecución y evaluar el mejor y peor escenario.

Ejercicio #10

Elaborar una clase functor **`par_lejano`** que genere un arreglo aleatorio de **doubles** de tamaño **n**, y que retorne un **pair** con los 2 valores que tengan la mayor diferencia entre 2 valores del arreglo (en valor absoluto) , el programa debía ser lineal en el peor de los casos. La clase debe sobrecargar el operador parámetros.

```
pair<int, int> operator()();
```

Determinar el tiempo de ejecución y evaluar el mejor y peor escenario.

Ejercicio #11

Elaborar una función **par_cercano** que genere un arreglo aleatorio de **doubles** de tamaño **n**, y que retorne un **pair** con los 2 valores que tengan la menor diferencia (en valor absoluto) entre 2 valores del arreglo, el programa debía ser linearitmica en el peor de los casos. La clase debe sobrecargar el operador parámetros.

```
pair<int, int> operator()();
```

Determinar el tiempo de ejecución y evaluar el mejor y peor escenario.

Ejercicio #12

Elaborar una clase functor **`minimo_local`** que genere un arreglo aleatorio de **`int`** de tamaño **`n`** con distintos valores que encuentre el valor mínimo-local, que es aquel índice i de modo que **`a[i-1] < a[i] < a[i+1]`**. El programa debería usar aproximadamente **2logN** comparaciones en el peor de los casos.

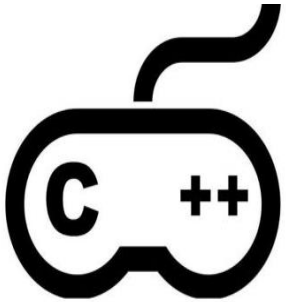
Respuesta: Examinar la mitad **`a[n/2]`** y sus lados **`a[n/2 -1]`** y **`a[n/2 + 1]`** si **`a[n/2]`** es el mínimo local detener y devolver el valor, sino buscar usando el mismo criterio en la mitad del lado cuyo valor sea el menor.

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Explorando lo aprendido

- Analisis Asintotico
- Big O - Upper Bound
- Omega Ʊ - Lower Bound
- Theta ϴ - Exact Bound
- Complejidad espacial

Bibliografía:



- **B. Stroustrup The c++ Programming Language** 4t edition
- **C++ Primer, Fifth Edition; 2013**; Stanley B. Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo