ESTRUCTURA DE DATOS 1
Código ST0245

Taller en Sala 5
Complejidad de Algoritmos

Objetivo: 1. Realizar estudios empíricos para validar una hipótesis sobre el comportamiento en tiempo de ejecución de un algoritmo con varios tamaños de problema **2.** Usar la notación O para encontrar formalmente la complejidad asintótica en tiempo de algoritmos.

Consideraciones: Lean y verifiquen las consideraciones de entrega,

Trabajo en Parejas

Mañana, plazo de entrega

Docente entrega plantilla de código en GitHub

Sí .cpp, .py o .java

No .zip, .txt, html o .doc

Alumnos entregan código sin comprimir GitHub

En la carpeta Github del curso, hay un código iniciado y un código de pruebas (tests) que pueden explorar para solucionar los ejercicios

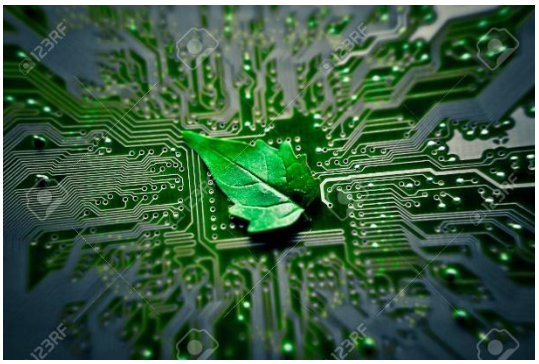
Estructura del documento: a) Datos de *vida real*, **b)** I*ntroducción* a un problema, **c)** Problema a resolver, **d)** Ayudas. Identifiquen esos elementos así:

a) **b)** **c)** **d)**

PhD. Mauricio Toro Bermúdez
Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

Ejercicios a resolver

En la vida real, el lenguaje de programación Python utiliza *Insertion sort* para ordenar arreglos de menos de 100 elementos y *Merge sort* para ordenar arreglos de más de 100 elementos.



1. La informática verde (*green computing*) hace hincapié en la reducción del consumo de energía en plataformas de sistemas informáticos distribuidos como los sistemas de computación en red y en nube. La reducción de energía tiene un impactgo directo en la reducción de emisiones de carbon. La política de programación puede desempeñar un papel esencial en la reducción de la energía consumida en la ejecución de aplicaciones en esas plataformas. La política de programación debería seleccionar los algoritmos que repercuten en la energía consumida para realizar las tareas de las aplicaciones de los clientes. Como un ejemplo, la información financiera, de ventas, de mercadeo y de recursos humanos de las grandes empresas se almacena en grandes bases de datos. Para acceder a esa información de manera más eficiente, la información tiene que estar ordenada, por algún criterio, por ejemplo, de menor a mayor. Un problema que existe es que el ordenamiento debe ser muy rápido para grandes volúmenes de datos.

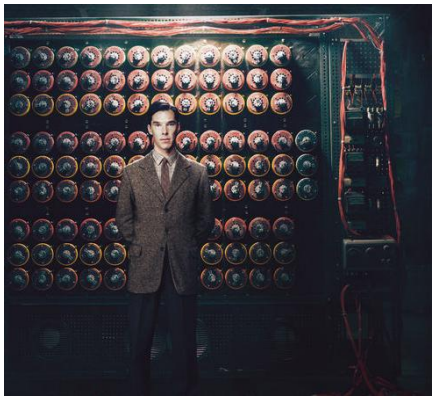
- **Implementen el algoritmo de ordenamiento *insertion sort*.**

- **Calculen la complejidad asintótica para el peor de los casos, tomen tiempos para 20 tamaños del problema diferentes, generen una gráfica y analicen los resultados.** ¿Este algoritmo es apropiado para ordenar grandes volúmenes de datos?

- **Utiliza los conjuntos de datos que se encuentran en la carpeta *datasets*, en Github, para probar tu algoritmo.**

PhD. Mauricio Toro Bermúdez
Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

2 Alan Turing, antes de ser un héroe en la segunda guerra mundial, como es retratado en la película "El código enigma" (2014), había alcanzado gran renombre mundial por demostrar la equivalencia entre las funciones escritas de forma recursiva (el cálculo Lambda) y las funciones escritas con ciclos (la máquina de Turing).

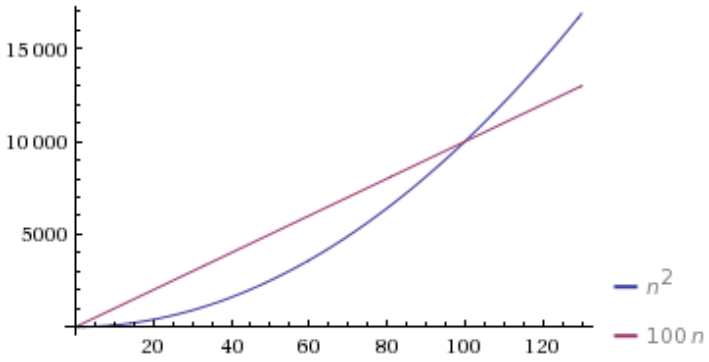


Desde ese entonces, el problema que existe es comparar la eficiencia entre una solución hecha con ciclos y una con recursión
.

- **Implementen un algoritmo que sume los elementos de un arreglo utilizando ciclos**

- **Calculen la complejidad asintótica para el peor de los casos, tomen tiempos para 20 tamaños del problema diferentes, generen una gráfica y analicen los resultados.** ¿Existe una diferencia significativa, en el tiempo de ejecución, entre la implementación con recursión y la implementación con ciclos? ¿Por qué?

3 **[Ejercicio Opcional]** Históricamente, alrededor del 30% de los estudiantes que ingresan al curso de Estructuras de Datos y Algoritmos 1 confunde algoritmos con complejidad $O(n^2)$ con algoritmos $O(n)$.



Un algoritmo con complejidad $O(n^2)$ es el algoritmo que imprime en la pantalla las tablas de multiplicar

- **Implementen un algoritmo que calcule las tablas de multiplicar del 1 al n.**

- **Calculen la complejidad asintótica para el peor de los casos, tomen tiempos para 20 tamaños del problema diferentes, generen una gráfica y analicen los resultados.** ¿La teoría (notación asintótica) corresponde a lo encontrado de forma experimental al tomar los tiempos de la implementación?

PhD. Mauricio Toro Bermúdez
Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

Ayudas para resolver los Ejercicios

Para todos los ejercicios

Pista 1: Procedimiento sugerido

1. Implementen los algoritmos
2. Identifiquen qué representa el tamaño del problema para cada algoritmo
3. Identifiquen valores apropiados para tamaños del problema
4. Tomen los tiempos para los anteriores algoritmos con 20 tamaños del problema diferentes.
5. Hagan una gráfica en Excel para cada algoritmo y pasarla a Word luego
6. Entreguen el archivo de Word pasado a PDF. Entregar también el código.

Pista 2: Vean la sección 4.2 de la *Guía de Laboratorios* muestra cómo generar arreglos con números aleatorios

Pista 3: Investiguen cómo generar un arreglo con número aleatorios de tamaño *n*.

Pista 4: Investiguen cómo tomar los tiempos de ejecución de un fragmento de código

Pista 5: Investiguen cómo graficar los tiempos de ejecución, usando, por ejemplo, Microsoft Excel

Pista 6: Vean en *Guía de Laboratorios, Numeral 4.7*, *"Cómo calcular el tiempo que toma un código en ejecutarse en Java*".

PhD. Mauricio Toro Bermúdez
Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

Pista 7: Vean en *Guía de Laboratorios, Numeral 4.4*, "Cómo aumentar el tamaño del heap y del stack en Java".

Pista 8: Vean en *Guía de Laboratorios, Numeral 4.5*, "*Cómo visualizar el montículo (heap) y el stack, y el consumo total de memoria de Java"*
"

Pista 9: Vean en *Guía de Laboratorios, Numeral 4.6, Cómo usar la escala logarítmica en Microsoft Excel 2013.*

Pista 10: Ejemplo de una tabla con tiempos en milisegundos:

	N = 100.000	***N = 1'000.000***	***N = 10'000.000***	***N = 100'000.000***
Suma de arreglo				
Tablas de multipl				
Insertion sort				

.

PhD. Mauricio Toro Bermúdez
Docente | Escuela de Ingeniería | Informática y Sistemas
Correo: mtorobe@eafit.edu.co | Oficina: Bloque 19 – 627
Tel: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473

¿Alguna inquietud?

CONTACTO

Docente Mauricio Toro Bermúdez
Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473
Correo: mtorobe@eafit.edu.co
Oficina: 19- 627

Agenden una cita dando clic en la pestaña -*Semana*- de http://bit.ly/2gzVg10