Integrante: Amanda Pérez Muñoz.

Asignatura: Algoritmos y estructura de datos.

Profesor: Miguel Oyarce López.

Fecha de Entrega: 14 de septiembre, 2023.

Complejidad Algorítmica

Tabla de contenidos.

[1. Descripción de Ambiente de Pruebas 3](#_Toc145542925)

[2. Análisis de Algoritmos 4](#_Toc145542926)

[2.1. Análisis a través del método teórico. 4](#_Toc145542927)

[2.2. Análisis a través del método práctico. 5](#_Toc145542928)

[2.3. Análisis de resultados. 6](#_Toc145542929)

[3. Conclusiones 7](#_Toc145542930)

[4. Bibliografía 8](#_Toc145542931)

# Descripción de Ambiente de Pruebas

Al desarrollar el algoritmo y realizar las pruebas, se utilizaron distintas herramientas bajo ciertas condiciones de hardware. Dentro del ambiente mencionado anteriormente se encuentra un computador con procesador Intel Core i5 con una velocidad de 1.80 GHz. También, es importante recalcar que estas ejecuciones se realizaron con el cargador de computador conectado a dicho dispositivo. Además, contenía 1 módulo de 8 GB tipo DDR4 a 2400 Hz y 1 módulo de 4 GB tipo DDR4 a 2400 Hz con un disco sólido SSD (Explicar por qué es bueno o podría mejorar).

Las características que corresponden al software se destaca el sistema operativo bajo el cual se desarrolló el algoritmo solicitado, el cual corresponde a Windows 11 con la versión 22621.2134, no utilizando el modo ahorro de energía. Además, la creación de la propuesta de solución se logró con la ayuda del editor de texto “Visual Studio Code” con la versión 1.82 y algunas extensiones descargadas en la misma aplicación recientemente mencionada, tales como, “Python” perteneciente a la versión 2023.26.0, la cual colaboró en la ejecución del algoritmo que se realizó en la terminal de este editor de texto, y “Pylance” con la versión 2023.9.10, esta ayuda a escribir el código más rápido con información importante. Por último, la versión de “Python” descargada en el computador corresponde a 3.10.

“En términos sencillos, la velocidad de CPU indica con qué rapidez se pueden procesar los datos y es uno de los indicadores clave de rendimiento de un dispositivo electrónico” (¿Qué es la velocidad de CPU?, 2020), dicho esto, se puede concluir que la velocidad del procesador si importa en el tiempo de ejecución. Una mayor rapidez del procesador implica obtener respuestas más rápidas.

La memoria RAM puede definirse como “el almacenamiento temporal de la computadora que da a las aplicaciones un lugar para almacenar y acceder a los datos a corto plazo. Tener más RAM significa que se puede acceder a más datos y leerlos casi al instante, en lugar de escribirlos en su unidad de disco duro” (¿Qué hace la memoria de la computadora (RAM)?, s.f.). Por lo tanto, una mejor capacidad de RAM aumentaría la rapidez con la que actúa el algoritmo.

La SSD realizan procesos de lectura y escritura de datos mediante procesador integrado. “Estos procesadores, llamados controladores, son los que toman las "decisiones" sobre cómo almacenar, recuperar, almacenar en caché y limpiar los datos del disco, y su eficiencia es uno de los factores que determinan la velocidad total de la unidad.” (Fernández, 2023). Entonces, este disco es una buena opción para realizar una ejecución eficiente y con una mayor velocidad.

# Análisis de Algoritmos

El problema resuelto fue calcular el promedio de estudiantes con n notas en m posibles asignaturas. Lo que mediante el lenguaje de programación “Python” se realizó la propuesta de solución que se muestra en la imagen 1.

Texto

Descripción generada automáticamente

*Imagen 1. Propuesta de solución en “Python”.*

## Análisis a través del método teórico.

Es importante recalcar que para este cálculo se tomó que el ciclo “for j in range (cantidad\_de\_notas)” tiene límite definido en la línea 2 ya que para estas ejecuciones se tomó como constante.

Dicho esto, los cálculos teóricos de complejidad y tiempo de ejecución se muestran



*Imagen 2. Cálculo teórico de la complejidad y tiempo de ejecución de la función.*

## Análisis a través del método práctico.

El código utilizado para las pruebas es el que aparece en la imagen 1, en este se hicieron 10 ejecuciones por cada cambio de valor, variando la cantidad de asignaturas en potencias de 10, es decir, la primera prueba fue con 100 asignaturas, luego 1.000 y así sucesivamente hasta llegar a 10.000.000 de asignaturas.

Como fue dicho anteriormente, la cantidad de notas por asignatura no varía, por lo que toma un valor constante de 13.

De todas las pruebas que se hicieron, bajo las condiciones mencionadas en el punto 1, se tomó un promedio del tiempo de ejecución tras hacer 10 de estas con cada valor (100, 1.000, 10.000, etc.). De lo anteriormente descrito, se obtuvo el gráfico de la imagen 3.

Imagen 3. Gráfico del cálculo empírico.

En la imagen 3, se observa una gráfica lineal obtenida tras realizar las distintas ejecuciones con sus respectivas variaciones.

## Análisis de resultados.

Tras lo visto en la sección 2.1, el tiempo de ejecución teórico entrega una ecuación de tipo lineal lo que, en el cálculo empírico visto en el punto 2.2, también se demuestra que se obtiene una ecuación lineal, y de esta manera, transformándose en una función lineal de cantidad de datos versus tiempo de ejecución, en la cual solo varía un dato (cantidad de asignaturas).

Como el código contiene matrices de n × m, y uno de estos valores es constante, era de esperar que el gráfico y la ecuación sean de tipo lineal, sino el ciclo se denominaría con un fin indeterminado y, consiguientemente, el tiempo de ejecución sería T(n) formaría una ecuación cuadrática para este aspecto, y esto porque ambos valores (cantidad de asignaturas y cantidad de notas) hubieran sido variables.

# Conclusiones

El problema se logró resolver con un código en el lenguaje de programación “Python”, el cual consiste solamente en manipular una matriz de orden n × m haciendo uso de operaciones matemáticas, tales como, suma y división.

Gracias a lo obtenido empírica y teóricamente se puede afirmar que los resultados se comportan de la misma forma, es decir, de manera lineal.

Dicho esto, también se confirma la hipótesis que se tenía sobre este proyecto, el cual consistía en que se obtuviese una gráfica de tipo lineal debido a que solo un valor sufría cambios, mientras que el tiempo variaba mientras mayor fuese la cantidad de asignaturas. Lo anterior demuestra que ambas variables resultan ser directamente proporcionales y esto es lógico debido a que, mientras mayor sea la cantidad de datos que debe procesar la máquina, esta se demora más en entregar el posible resultado.

Por lo tanto, si valores n y m de la matriz fuesen variables, el cálculo teórico de complejidad entregaría una ecuación cuadrática y un gráfico del mismo estilo.

A partir de todo lo realizado y analizado, se puede demostrar que la propuesta de solución resulta ser medianamente eficiente, logrando que resuelva el problema de buena manera.

# Bibliografía

*¿Qué es la velocidad de CPU?* (2020). Obtenido de VERSUS: https://versus.com/es/glossary/total-clock-speed

*¿Qué hace la memoria de la computadora (RAM)?* (s.f.). Obtenido de Crucial: https://www.crucial.mx/articles/about-memory/support-what-does-computer-memory-do

Fernández, Y. (12 de Enero de 2023). *HDD vs SSD: diferencias y ventajas de ambos tipos de disco duro.* Obtenido de Xataka Basics: https://www.xataka.com/basics/hdd-vs-ssd