



# Mini Proyecto

## Analisis y Diseño de Algoritmos I

Profesor: Jesús Alexander Aranda Bueno

Monitor: Samuel Galindo Cuevas

17 de Mayo de 2024

El proyecto debe realizarse en grupos de máximo 4 personas.

### El problema de la asociación de deportes

Una asociación de deportes desea realizar un análisis a fondo de su organización deportiva, con la finalidad de definir cuáles equipos y jugadores se verán recompensados con más recursos para sus entrenamientos, además de cuáles equipos y jugadores requieren planes para mejorar su rendimiento. Esta organización tiene varias sedes por todo el país, cada sede tiene equipos para diferentes deportes; a su vez los equipos están formados por jugadores,

La asociación contará con  $K$  sedes, cada una de las cuales tendrá un nombre, además, cada sede tendrá  $M$  equipos, donde cada equipo tendrá, a su vez, un deporte definido, cada equipo puede contar con una cantidad mínima  $N_{min}$  y máxima  $N_{max}$  de jugadores, cada jugador tendrá un número como identificador, su nombre, su edad y su rendimiento, este último tomará valores de 1 a 100,  $\in \mathbb{N}$ .

$K$ ,  $M$ ,  $N_{min}$  y  $N_{max}$  son enteros positivos, además  $N_{min} < N_{max}$ .

La asociación busca que los equipos internamente estén ordenados ascendentemente teniendo en cuenta el rendimiento de los jugadores, en caso de empate se colocará primero el jugador de mayor edad. También para cada sede, se busca que los equipos estén ordenados ascendentemente por su rendimiento promedio, el cual se define como la suma de los rendimientos de los jugadores del equipo sobre la cantidad de jugadores del equipo ( $\frac{\text{SumaRendimientoJugadores}}{\text{NumeroDeJugadores}}$ ), en caso de empate

en el valor del rendimiento entre equipos, se pondrá primero el equipo que tiene mayor cantidad de jugadores. Para las sedes se busca algo similar, se requiere ordenar las sedes de forma ascendente según el promedio de los rendimientos de todos los equipos de la respectiva sede, en caso de que dos sedes tengan el mismo rendimiento promedio la sede con mas jugadores se pondrá primero. Por último con el fin de saber el ranking de los jugadores para tomar decisiones respecto a esto, se requiere tambien generar la lista de todos los jugadores de todas las sedes ordenados por su rendimiento ascendentemente.

Una instancia del problema sería la siguiente,  $K = 2$ ,  $M = 2$ ,  $N_{min} = 2$  y  $N_{max} = 4$ .

**Jugadores:**

- **1:** Nombre: Sofia García, Edad: 21, Rendimiento: 66,
- **2:** Nombre: Alejandro Torres, Edad: 27, Rendimiento: 24,
- **3:** Nombre: Valentina Rodriguez, Edad: 19, Rendimiento: 15,
- **4:** Nombre: Juan López, Edad: 22, Rendimiento: 78,
- **5:** Nombre: Martina Martinez, Edad: 30, Rendimiento: 55,
- **6:** Nombre: Sebastián Pérez, Edad: 25, Rendimiento: 42,
- **7:** Nombre: Camila Fernández, Edad: 24, Rendimiento: 36,
- **8:** Nombre: Mateo González, Edad: 29, Rendimiento: 89,
- **9:** Nombre: Isabella Díaz, Edad: 21, Rendimiento: 92,
- **10:** Nombre: Daniel Ruiz, Edad: 17, Rendimiento: 57,
- **11:** Nombre: Luciana Sánchez, Edad: 18, Rendimiento: 89,
- **12:** Nombre: Lucas Vásquez, Edad: 26, Rendimiento: 82.

**Sede Cali:**

- **Futbol:** {10, 2}
- **Volleyball:** {1, 9, 12, 6}

**Sede Medellín:**

- **Futbol:** {11, 8, 7}
- **Volleyball:** {3, 4, 5}

La salida para esta instancia seria la siguiente:

**Sede Medellín:**

- **Futbol:** {7, 8, 11}
- **Volleyball:** {3, 5, 4}

**Sede Cali:**

- **Volleyball:** {6, 1, 12, 9}
- **Futbol:** {2, 10}

**Ranking Jugadores:**

{3, 2, 7, 6, 5, 10, 1, 4, 12, 8, 11, 9}

Además de esto la asociación, tambien necesita obtener algunos datos como:

- Equipo con mayor rendimiento.
- Equipo con menor rendimiento.
- Jugador con mayor rendimiento.
- Jugador con menor rendimiento.
- Jugador mas joven.
- Jugador mas veterano.
- Promedio de edad de los jugadores.
- Promedio del rendimiento de los jugadores.

Para la instancia anterior las respuestas serian las siguientes:

- Equipo con mayor rendimiento: Futbol sede Medellin.
- Equipo con menor rendimiento: Futbol sede Cali.
- Jugador con mayor rendimiento: {9, Isabella Díaz, 92 }
- Jugador con menor rendimiento: {3, Valentina Rodriguez, 15 }
- Jugador mas joven: {10, Daniel Ruiz, 17 }
- Jugador mas veterano: {5, Martina Martinez, 30 }
- Promedio de edad de los jugadores: 23.25
- Promedio del rendimiento de los jugadores: 60.41

El gerente de la asociación ha escuchado que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, especialmente del curso de ADA I, de la Universidad del Valle, son especialistas en resolver este tipo de problemas y en los menores tiempos posibles,

y ha decidido contratarlos para resolver su problema.

→ **Usted debe:**

1. Plantear 2 soluciones al problema planteado.
2. Importante: una solución se considera diferente a otra en la medida que utilice diferentes estructuras de datos para almacenar los datos, y por ende en algunos de los algoritmos para manipular los respectivos datos.

→ **Para cada una de las soluciones, debe:**

1. Explicar de manera clara la idea de la solución al problema, qué estructuras de datos va a usar, qué métodos o algoritmos usará, etc..
2. Si va a utilizar un algoritmo ya existente, debe especificarlo. Tanto para los algoritmos existentes como los propuestos en el proyecto, debe determinar su complejidad computacional teórica.
3. En caso de utilizar un algoritmo ya existente, como por ejemplo, Merge Sort o cualquier otro, NO es permitido hacer uso de funciones en bibliotecas ( librerías) del lenguaje de programación, todos los algoritmos existentes (que se han visto en clase) que vaya a requerir para el proyecto debe escribirlos manualmente, y cerciorarse de que funcionan en la práctica igual que como están planteados en la teoría.
4. Set de distintas pruebas con diferentes tamaños y parametros de entrada (minimo 4 pruebas de 4 instancias del problema).
5. Adjuntar la solución al problema (junto con las instrucciones para ejecutar el código) en uno de los siguientes 3 lenguajes: **java**, **c++**, **python**.
6. Tambien se requiere un informe que contenga lo siguiente:
  - Análisis de resultados: deben haber comparaciones de la complejidad teórica estimada con la complejidad real del algoritmo en ejecución, comparaciones de tamaño de entrada vs tiempo de salida, esto se hace tomando tiempos de ejecución del algoritmo que soluciona el problema. También estas comparaciones deben ser presentadas por medio de gráficos (tamaño de entrada vs tiempo de salida), y también debe comparar los tiempos de salida de las distintas soluciones que presente, evidenciando que hay diferencias entre los tiempos de salida de

las distintas soluciones que se plantea (que concuerda la mejora en la complejidad computacional teórica).

- Conclusiones del proyecto.

La entrega se debe realizar vía el campus virtual en la fechas prevista para ello, por uno sólo de los integrantes del grupo. La fecha de entrega límite es el 16 de junio de 2024 a las 23:59.

Se debe entregar un informe en formato pdf, los archivos fuente, un archivo Readme.txt que describa todos los archivos entregados y las instrucciones para ejecutar la aplicación. Todo lo anterior en un solo archivo empaquetado cuyo nombre contiene los apellidos de los autores y cuya extensión corresponde al modo de compresión.