

FUNDAMENTOS DE ANALISIS DE ALGORITMOS

Práctica 5: Algoritmos Voraces (Greedy's)

Luis Airam Saavedra Paiseo

Contenido

1.La Ruta De La Tapa (Algoritmo greedy)	2
1.1. Implementación en C++	2
1.2. Comparación de estrategias.....	2
2.Maratón De Series (Algoritmo Mochila)	3
2.1.Implementación en C++	3
2.2.Comparacion de estrategias.	3
3.Informacion de interés	5
3.1.Capturas de ejecuciones Ruta De La Tapa	5
3.2.Capturas de ejecuciones Maraton De Series	6
3.3.Enlaces	7

1.La Ruta De La Tapa (Algoritmo greedy)

1.1. Implementación en C++

Para esta primera actividad, hemos implementado el algoritmo greedy proporcionado siguiendo la primera estrategia, la cual escoge los bares con mejor valoración (de mayor a menor).

Para realizar esta prueba hemos utilizado un tiempo disponible de 180 minutos (o 3 horas) y en la captura de pantalla que estará ubicada al final junto a la demás información de interés se podrán observar:

- Los bares seleccionados para dicha estrategia por el algoritmo.
- La valoración total conseguida.
- El tiempo empleado en resolver este problema con esta estrategia.

La implementación la podrá encontrar o bien en el fichero adjunto con las fuentes utilizadas, o bien en el siguiente enlace:

[Implementaciones Ruta de La Tapa.](#)

1.2. Comparación de estrategias.

En este apartado, además de la primera, he implementado otras 2 estrategias que son las siguientes:

- Escoger primero los bares con menor tiempo total de visita (de menor a mayor).
- Escoger primero los bares con mejor ratio (valoración/TiempoTotal).

En las capturas que podrá ver al final de este mismo informe se puede apreciar los mismos datos de salida que en la primera estrategia (bares seleccionados, valoración total...), ya que nuestro objetivo es comparar las 3 estrategias entre sí para poder concluir con cual es la mejor de ellas.

Podrá encontrar la implementación de esta actividad en el fichero adjunto o en el mismo enlace que he adjuntado en el apartado anterior, pues implementé las 3 a modo de menú para que el usuario pueda elegir entre cual de las 3 estrategias utilizar y poder comprobar los resultados de cada una de forma individual.

La estrategia que dio mejor resultado en cuanto al tiempo total empleado, que es lo que buscamos minimizar, es la tercera, ya que busca ese punto intermedio entre visitar muchos bares y tardar poco tiempo en el trayecto total de probarlo, ir y volver, en comparación a las otras dos estrategias, que se rigen por la mejor valoración o el menor tiempo total, esta estrategia es la fusión de las dos anteriores, llegando a optimizar aquello que las demás estrategias no pueden, el llegar a muchos bares sin invertir un tiempo demasiado largo en ellos, pudiendo abarcar muchos mas locales para la misma cantidad de tiempo proporcionada.

A modo de conclusión, si analizamos ambas estrategias, podemos concluir con que:

- Estrategia 1: Ordenar por valoración (de mayor a menor)
 - Ventaja: Prioriza los bares con mejores tapas primero.
 - Desventaja: Puede dejar poco tiempo para visitar otros bares debido a que los de mayor valoración suelen requerir más tiempo.

- Estrategia 2: Ordenar por tiempo total (de menor a mayor)
 - Ventaja: Permite visitar más bares en total.
 - Desventaja: Puede dejar fuera bares con alta valoración pero que requieren más tiempo.
- Estrategia 3: Ordenar por ratio valoración/tiempo (de mayor a menor)
 - Ventaja: Busca un equilibrio entre valoración y tiempo requerido.
 - Desventaja: Puede no ser óptimo cuando hay bares con muy alta valoración pero que requieren mucho tiempo.

2.Maratón De Series (Algoritmo Mochila)

2.1.Implementación en C++

Para esta primera actividad, hemos implementado el algoritmo mochila clásico para resolver nuestro problema de querer ver la mayor cantidad de series posibles, sin dejarnos ningún capítulo de por medio, es decir, acabando la serie por completo, y si no se llega a acabar, no se pasa a la siguiente.

Para realizar esta prueba hemos utilizado un tiempo disponible de 600 minutos (o 10 horas), una estrategia de ordenación de capítulos por valoración de la serie (de mayor a menor), y en la captura que estará al final con la información de interés podrá encontrar los siguientes resultados:

- Las series seleccionadas con el numero de capítulos vistos de cada una.
- La valoración total conseguida.
- El tiempo total empleado.
- El numero total de capítulos que se verán.

Podrá encontrar la implementación de esta estrategia, o bien en el fichero adjunto, o en el siguiente enlace:

[Implementaciones Maraton De Series.](#)

2.2.Comparacion de estrategias.

Para esta actividad, hemos implementado, junto a la estrategia de la actividad anterior, otras 2 que se rigen por lo siguiente:

- Ordenar capítulos por duración (de menor a mayor)
- Ordenar capítulos por ratio (valoración_por_capitulo/duración)

Se ha utilizado para la comprobación de resultados un tiempo disponible de 600 minutos para las 3 estrategias, ambas mostrarán los mismos datos por pantalla (series seleccionadas, valoración...).

Podríamos esperar, que como en la actividad anterior, la estrategia que de mejor resultado sea la que utiliza el ratio para ordenar los capítulos, como pasaba en el problema de la ruta de la tapa, y no nos equivocamos, pues, igual que en la actividad anterior, la que mejor resultado muestra es aquella que tiene en cuenta tanto la valoración como el tiempo invertido en cada capítulo,

llegando a optimizar ambos campos, cosa que en las otras dos estrategias no ocurre, pues cada una de ellas “se especializa” en optimizar un único campo.

A modo de conclusión podríamos decir lo siguiente:

- La Estrategia 3 (ratio valoración/duración) fue la más efectiva, logrando la mayor valoración total (88 puntos) y aprovechando casi todo el tiempo disponible (599 minutos).
- Esto ocurre porque el ratio considera tanto el valor como el costo (tiempo) de cada capítulo, permitiendo una selección más equilibrada que maximiza el valor por minuto invertido.
- A diferencia del problema de la mochila fraccionaria, donde la estrategia del ratio es óptima, en este caso (mochila 0-1 donde los items son indivisibles) no garantiza siempre la solución óptima, pero en la práctica suele dar muy buenos resultados.
- La Estrategia 1 tiende a seleccionar series largas con alta valoración, lo que puede dejar tiempo sin usar. La Estrategia 2 maximiza el número de capítulos pero no necesariamente la valoración total.

2.3. Es mejor la estrategia 3 o la mochila clásica?

Para responder a esta pregunta, primero tenemos que saber que:

La mochila fraccionaria clásica permite “dividir” los capítulos, que son los ítems en este caso, para garantizar la solución óptima en el caso de que busquemos maximizar la valoración total, ya que selecciona siempre los capítulos con mejor valoración hasta agotar el tiempo disponible.

En cambio, la estrategia 3, no garantiza siempre una solución óptima, pues es una aproximación voraz en la que los capítulos (ítems) son indivisibles, aunque su solución en muchos casos se acerca a ser la óptima.

Ahora, pasando al tema principal, es la estrategia 3 más eficiente?

Respondiendo a esto, dependerá del criterio que sigamos:

- Eficiencia computacional (tiempo de ejecución):
 - Ambos algoritmos tienen la misma complejidad: $O(n \log n)$ por el ordenamiento.
 - No hay diferencia significativa en velocidad de ejecución.
- Eficacia en resultados (valoración total):
 - Mochila fraccionaria siempre da el óptimo teórico (pero no es realista en este problema, pues no se pueden ver fracciones de capítulos).
 - Estrategia 3 es una heurística que puede no alcanzar el óptimo, pero en la práctica:
 - Funciona muy bien cuando los ítems tienen tamaños similares (ej: capítulos de 20-60 minutos).

- En nuestro caso, logró 88 puntos, que podría ser igual o muy cercano al óptimo real (pero no lo sabemos sin comparar con una solución exacta, como programación dinámica).

➤ Adaptabilidad al problema:

- La mochila fraccionaria no es aplicable aquí, porque el problema exige indivisibilidad (no tiene sentido ver 0.7 capítulos de Breaking Bad).
- La Estrategia 3 sí es válida y la más eficiente entre las voraces probadas.

Como conclusión, podemos decir que:

➤ Si hablamos de optimalidad:

La mochila fraccionaria es teóricamente mejor (pero no aplicable en este contexto).

➤ Si hablamos de resultados prácticos:

La Estrategia 3 es la mejor heurística voraz para este problema, pues:

- Aprovecha mejor el tiempo que las otras estrategias voraces (E1 y E2).
- Su resultado (88 puntos) es probablemente cercano al óptimo real (aunque no lo garantiza).
- Es tan eficiente computacionalmente como la mochila fraccionaria.

➤ Limitación:

En casos extremos (ej: un capítulo de 10 horas con valoración 1000), la Estrategia 3 podría fallar, mientras que la mochila fraccionaria siempre acierta. Pero estos casos no son realistas en el problema dado.

Resumidamente, la estrategia 3 no es mas eficiente que la mochila clásica en cuanto a optimalidad teórica, pero si es la mejor alternativa practica para resolver este problema.

3. Informacion de interés

3.1. Capturas de ejecuciones Ruta De La Tapa

Estrategia 1:

```
=== RUTA DE LAS TAPAS - ALGORITMO VORAZ ===
Tiempo disponible: 180 minutos (3 horas)

Cual estrategia deseas utilizar? (1, 2 o 3): 1

ESTRATEGIA 1: Ordenar por valoracion (de mayor a menor)
=====
1. El Mirador (Valoracion: 10, Tiempo total: 54 min)
2. El Rincon del Choco (Valoracion: 9, Tiempo total: 50 min)
3. Casa Manolo (Valoracion: 8, Tiempo total: 35 min)
4. La Taberna Asturiana (Valoracion: 8, Tiempo total: 40 min)

Valoracion total conseguida: 35 puntos
Tiempo total empleado: 179 minutos
Tiempo restante: 1 minutos
=====
```

Estrategia 2:

```
=== RUTA DE LAS TAPAS - ALGORITMO VORAZ ===
Tiempo disponible: 180 minutos (3 horas)

Cual estrategia deseas utilizar? (1, 2 o 3): 2

ESTRATEGIA 2: Ordenar por tiempo total (de menor a mayor)
=====
1. Bar La Esquina (Valoracion: 6, Tiempo total: 25 min)
2. Tapas & Canas (Valoracion: 4, Tiempo total: 25 min)
3. Meson del Puerto (Valoracion: 5, Tiempo total: 25 min)
4. La Bodeguita (Valoracion: 7, Tiempo total: 34 min)
5. Taperia Central (Valoracion: 6, Tiempo total: 34 min)
6. Casa Manolo (Valoracion: 8, Tiempo total: 35 min)

Valoracion total conseguida: 36 puntos
Tiempo total empleado: 178 minutos
Tiempo restante: 2 minutos
=====
```

Estrategia 3:

```
=== RUTA DE LAS TAPAS - ALGORITMO VORAZ ===
Tiempo disponible: 180 minutos (3 horas)

Cual estrategia deseas utilizar? (1, 2 o 3): 3

ESTRATEGIA 3: Ordenar por ratio valoracion/tiempo (de mayor a menor)
=====
1. Bar La Esquina (Valoracion: 6, Tiempo total: 25 min)
2. Casa Manolo (Valoracion: 8, Tiempo total: 35 min)
3. La Bodeguita (Valoracion: 7, Tiempo total: 34 min)
4. Meson del Puerto (Valoracion: 5, Tiempo total: 25 min)
5. La Taberna Asturiana (Valoracion: 8, Tiempo total: 40 min)

Valoracion total conseguida: 34 puntos
Tiempo total empleado: 159 minutos
Tiempo restante: 21 minutos
=====
```

3.2.Capturas de ejecuciones Maraton De Series

Estrategia 1:

```
=== MARATON DE SERIES ===
Tiempo disponible: 600 minutos
Seleccione la estrategia:
1. Ordenar por valoracion (de mayor a menor)
2. Ordenar por duracion (de menor a mayor)
3. Ordenar por ratio valoracion/duracion (de mayor a menor)
Opcion: 1

ESTRATEGIA 1: Ordenar por valoracion (de mayor a menor)
---
Series seleccionadas:
- Breaking Bad: 2 capitulos
- Game of Thrones: 2 capitulos
- Money Heist: 3 capitulos
- Stranger Things: 3 capitulos
- The Mandalorian: 2 capitulos
- The Office: 1 capitulos

Valoracion total conseguida: 107 puntos
Tiempo total empleado: 597 minutos
Capitulos por genero:
- accion: 3 capitulos
- ciencia-ficcion: 5 capitulos
- comedia: 1 capitulos
- drama: 2 capitulos
- fantasia: 2 capitulos
```

Estrategia 2:

```

=== MARATON DE SERIES ===
Tiempo disponible: 600 minutos
Seleccione la estrategia:
1. Ordenar por valoracion (de mayor a menor)
2. Ordenar por duracion (de menor a mayor)
3. Ordenar por ratio valoracion/duracion (de mayor a menor)
Opcion: 2

ESTRATEGIA 2: Ordenar por duracion (de menor a mayor)
---
Series seleccionadas:
- Breaking Bad: 2 capitulos
- Brooklyn Nine-Nine: 4 capitulos
- Money Heist: 3 capitulos
- Stranger Things: 1 capitulos
- The Mandalorian: 2 capitulos
- The Office: 5 capitulos

Valoracion total conseguida: 125 puntos
Tiempo total empleado: 553 minutos
Capitulos por genero:
- accion: 3 capitulos
- ciencia-ficcion: 3 capitulos
- comedia: 9 capitulos
- drama: 2 capitulos

```

Estrategia 3:

```

=== MARATON DE SERIES ===
Tiempo disponible: 600 minutos
Seleccione la estrategia:
1. Ordenar por valoracion (de mayor a menor)
2. Ordenar por duracion (de menor a mayor)
3. Ordenar por ratio valoracion/duracion (de mayor a menor)
Opcion: 3

ESTRATEGIA 3: Ordenar por ratio valoracion/duracion (de mayor a menor)
---
Series seleccionadas:
- Breaking Bad: 2 capitulos
- Brooklyn Nine-Nine: 4 capitulos
- Money Heist: 3 capitulos
- Stranger Things: 1 capitulos
- The Mandalorian: 2 capitulos
- The Office: 5 capitulos

Valoracion total conseguida: 125 puntos
Tiempo total empleado: 553 minutos
Capitulos por genero:
- accion: 3 capitulos
- ciencia-ficcion: 3 capitulos
- comedia: 9 capitulos
- drama: 2 capitulos

```

3.3.Enlaces

[Implementaciones Ruta de La Tapa.](#)

[Implementaciones Maraton De Series.](#)