

10261 Ferry Loading

1. ¿Su solución es BU (Bottom-Up) o TP (Top-Down)?

La solución es Top-Down (TD). El código usa una función recursiva `ferry_loading` que resuelve el problema mediante la descomposición de subproblemas más pequeños, y almacena los resultados intermedios en una tabla de memoización. Este enfoque es característico de la técnica top-down con memoización, donde se intenta cargar el ferry distribuyendo los coches en los lados izquierdo y derecho, optimizando recursivamente.

2. ¿Cuál es la complejidad espacial y temporal? con una breve explicación.

Complejidad espacial:

La complejidad espacial es $O(n \times L)$ y como L esta entre 1 y 100 se puede tomar como constante por lo que la complejidad es $O(n)$, donde n es el número de coches en la cola, y L es la longitud del ferry en centímetros. Esto se debe a la tabla de memoización memoization, que tiene un tamaño de $n \times (L + 1)$ para almacenar los resultados de los subproblemas, y a la tabla load_on_left, que también es de $n \times (L + 1)$ para rastrear qué coches se cargan en el lado izquierdo.

Complejidad temporal:

La complejidad temporal es $O(n \times L)$ y como L esta entre 1 y 100 se puede tomar como constante por lo que la complejidad es $O(n)$. Ya que para cada coche en la cola (de longitud n), se resuelve recursivamente el subproblema considerando tanto el lado izquierdo como el derecho del ferry, y se actualizan los valores en la tabla de memoización. La recursión explora todos los subproblemas posibles con una longitud restante para el lado izquierdo del ferry.

3. Explique brevemente la estrategia de la solución y como hace uso de la estrategia de Memoización.

El problema se resuelve utilizando programación dinámica en un enfoque top-down, donde se trata de cargar la mayor cantidad de coches posible distribuyendo los coches en los lados izquierdo (port) y derecho (starboard) del ferry. Para cada coche, se toma una decisión recursiva sobre en qué lado se debe cargar, considerando las longitudes restantes del ferry en ambos lados. Se exploran todas las combinaciones posibles y se busca maximizar el número de coches cargados. La tabla de memoización memoization se utiliza para almacenar el número máximo de coches que se pueden cargar para un estado dado (determinado por el coche actual y la longitud restante en el lado izquierdo del ferry). Esto evita recalcular los mismos subproblemas y mejora la eficiencia del algoritmo. La tabla load_on_left se utiliza para rastrear en qué lado (izquierdo o derecho) se debe cargar cada coche, lo que permite reconstruir la solución óptima después de haber calculado el número máximo de coches cargados.