

Ejercicio Greedy DAA

Francisco Vicente Suárez Bellón C-412

15 de septiembre de 2024

1. Enunciado del Problema

ErnKor está listo para hacer cualquier cosa por Julen, incluso nadar a través de pantanos infestados de cocodrilos. Decidimos poner a prueba este amor. ErnKor tendrá que nadar a través de un río con un ancho de 1 metro y una longitud de n metros.

El río está muy frío. Por lo tanto, en total (es decir, durante toda la natación desde 0 hasta $n + 1$) ErnKor puede nadar en el agua no más de k metros. Por el bien de la humanidad, hemos añadido no solo cocodrilos al río, sino también troncos sobre los que puede saltar. Nuestra prueba es la siguiente:

Inicialmente, ErnKor está en la orilla izquierda y necesita llegar a la orilla derecha. Estas se encuentran a 0 y $n + 1$ metros respectivamente. El río se puede representar como n segmentos, cada uno con una longitud de 1 metro. Cada segmento contiene un tronco 'L', un cocodrilo 'C' o solo agua 'W'. ErnKor puede moverse de la siguiente manera:

- Determina si ErnKor puede llegar a la orilla derecha.
- La primera línea de cada caso de prueba contiene tres números n, m, k (donde $0 \leq k \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq m \leq 10$) — la longitud del río, la distancia que ErnKor puede saltar y el número de metros que ErnKor puede nadar sin congelarse.
- La segunda línea de cada caso de prueba contiene una cadena a de longitud n . a_i denota el objeto ubicado en el i -ésimo metro. ($a_i \in \{'W', 'C', 'L'\}$)

1.1. Reglas de Movimiento

- Si está en la superficie (es decir, en la orilla o en un tronco), no puede saltar hacia delante más de m metros (puede saltar a la orilla, a un tronco o al agua).
- Si está en el agua, solo puede nadar hasta el siguiente segmento de río (o hasta la orilla si está en el agua y el agua está a n -ésimos metros).
- ErnKor no puede aterrizar en un segmento con un cocodrilo de ninguna manera.

1.2. Pregunta

Determine si ErnKor puede llegar a la orilla derecha.

2. Soluciones

2.1. Descripción del problema

Este problema es un problema de satisfacción de restricciones donde:

- La cantidad de metros que se nada en total no puede superar las k en total.
- Nunca se puede caer en una casilla de un cocodrilo.
- Desde una orilla o tronco se puede saltar hasta m casillas ($m \leq 10$).
- El objetivo es llegar a la otra orilla.

Para ello puede crearse un código de backtrack donde por cada vez que se puede saltar se analizan todos los escenarios posibles, y si en alguno se llega a la otra orilla habiendo cumplido las restricciones se puede decir que es posible.

Como optimización de esta idea puede tomarse que en cada llamado recursivo cada vez que se llamen a ver una rama del árbol con respecto a ver a que lugar saltar si la cantidad de metros que se nada es mayor o igual que el mínimo que se tenía anteriormente (el cual cumplió con las restricciones) se poda esa rama de la recursividad, dado que no es posible disminuir la cantidad de metros nadados, solo se pueden mantener o aumentar.

2.2. Solución Greedy

Para resolver el problema de manera greedy hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Desde la orilla o cualquier tronco trataremos de saltar al tronco más cercano:
 - Esto no afecta en la solución dado que al saltar al tronco u orilla más cercano no aumenta la cantidad de metros nadados.
 - Saltar al primer tronco u orilla no afecta a poder llegar a otro tronco anteriormente alcanzable dado que si desde el tronco u orilla anterior se podía llegar al anterior porque estaba a una distancia $\leq m$, entonces desde este la distancia será también $\leq m$.
 - Si desde el tronco u orilla no es posible saltar a otra orilla u tronco en los m metros posibles, saltar al pedazo de agua más lejano:
 - Saltar al pedazo de agua más lejano hace que no se tengan que nadar más metros que si se saltara a una distancia inferior.

- Si hay algún cocodrilo a una distancia menor que la que se saltó, no afectará.
 - Si existe un cocodrilo en la casilla siguiente al lugar donde se saltó, puede ser que se llegó a una menor al máximo que se podía saltar y de cualquier forma que se salte es imposible no caer en la casilla del cocodrilo si es mediante nados consecutivos análogos.
- Como a cada tronco se llega tratando de minimizar la cantidad de metros nadados, eso implica que a la otra orilla, en caso de llegar, se hará en la menor cantidad de metros nadados.