

Torres de Hanoi

Diego Martinez

Oscar Albornoz

1 Descripción del problema

Hay tres estacas: A, B y C, así como n discos, todos los discos tendrán diferentes tamaños. Comenzando con todos los discos apilados en orden ascendente en A, su tarea es mover los n discos a C. Ningún disco puede colocarse encima de un disco más pequeño que él mismo, y solo se puede mover un disco a la vez, desde la parte superior de una estaca a otra.

2 Solución

El problema de mover n discos de A a C con B como auxiliar se puede dividir en los siguientes subproblemas:

1. Mover $n - 1$ discos de A a B utilizando a C como auxiliar.
2. Mover el n -ésimo disco de A a C.
3. Mover $n - 1$ discos de B a C utilizando a A como auxiliar.

Note la recurrencia en los pasos 1 y 3, el caso base es cuando $n = 1$ donde simplemente movemos un disco de A a C sin pasar por B. El número mínimo de pasos para resolver el problema con esta solución es $2^n - 1$.

2.1 Prueba

Denotamos por T_n al menor número de pasos necesarios para transferir los n discos según las reglas descritas. Para transferir los n discos a C hay que transferir los primeros $n-1$ discos a B, lo cual requiere mínimo T_{n-1} pasos, luego sí transferir el n -ésimo disco a C (un paso más) y finalmente hay que transferir los $n-1$ discos de B a C en mínimo T_{n-1} pasos. Por consiguiente, el número de pasos necesarios para transferir los n discos se puede expresar como

$$T_n = 2T_{n-1} + 1 \quad (1)$$

Resolviendo la recurrencia obtenemos que la cantidad de pasos mínima viene dada por $2^n - 1$.

3 Programa

3.1 Vista del juego

Se muestran 3 pilas A,B,C de izquierda a derecha, inicialmente A con los n discos.

3.2 Cómo se juega

Primero se debe ingresar la cantidad de discos, luego el demo permite elegir entre modo automático (resuelve el juego de manera eficiente) y modo manual (le permite elegir de que estaca mover y a donde), el juego termina cuando se hayan transferido los n discos a C.