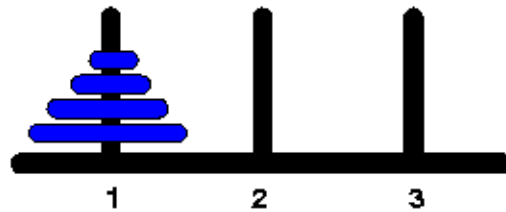


IP. Práctica 5- Las torres de Hanoi: recursividad

1. Introducción

Dice la leyenda que en un templo de Benarés se encontraba una cúpula que señalaba el centro del mundo. Allí estaba una bandeja sobre la cual existían tres agujas de diamante. En una mañana lluviosa, un rey mandó a poner 64 discos de oro, siendo ordenados por tamaño: el mayor en la base de la bandeja y el menor arriba de todos los discos.

Después de la colocación, los sacerdotes del templo intentaron mover los discos entre las agujas, según las leyes que se les habían entregado: "El sacerdote de turno no debe mover más de un disco a la vez, y no puede situar un disco de mayor diámetro encima de otro de menor diámetro".



Hoy no existe tal templo, pero el juego aún perduró en el tiempo...

Otra leyenda cuenta que Dios al crear el mundo, colocó tres varillas de diamante con 64 discos en la primera. También creó un monasterio con monjes, los cuales tienen la tarea de resolver esta Torre de Hanoi divina. El día que estos monjes consigan terminar el juego, el mundo acabará.

No obstante, esta leyenda resultó ser un invento publicitario del creador del juego, un matemático de fortuna del siglo XVIII. En aquella época, era muy común encontrar matemáticos ganándose la vida de forma itinerante con juegos de su invención, de la misma forma que los juglares hacían con su música. No obstante, la falacia resultó ser tan efectista y tan bonita, que ha perdurado hasta nuestros días. Además, invita a realizarse la pregunta: "si la leyenda fuera cierta, ¿cuándo será el fin del mundo?"

El mínimo número de movimientos que se necesita para resolver este problema es de $2^{64}-1$. Si los monjes hicieran un movimiento por segundo, los 64 discos estarían en la tercera varilla en poco menos de 585 mil millones de años. Como comparación para ver la magnitud de esta cifra, la Tierra tiene alrededor de 5 mil millones de años, y el Universo entre 15 y 20 mil millones de años de antigüedad, sólo una pequeña fracción de esa cifra. (Extraído de http://es.wikipedia.org/wiki/Torres_de_Hanoi).

2. Solución recursiva del problema

El problema de mover los discos desde la primera varilla hasta la tercera se puede resolver utilizando recursividad.

Sea la varilla 1 aquella en la que se encuentran los discos inicialmente y sea la varilla 3 la varilla en la que se han de dejar los discos al final del proceso, siendo la varilla 2 una varilla que se utilice de forma auxiliar. Consideremos, también, que los discos se numeran desde 1 hasta n , siendo el disco 1 el de menor tamaño y el disco n el mayor. Entonces el problema de mover la torre de n discos desde la varilla 1 hasta la 3 usando la 2 como auxiliar, se puede resolver del siguiente modo:

1. Mover la subtorre de $n-1$ discos desde la varilla 1 hasta la 2, usando la 3 como auxiliar.
2. Mover el disco n desde la varilla 1 hasta la 3.
3. Mover la subtorre de $n-1$ discos desde la varilla 2 hasta la 3, usando la 1 como auxiliar.

3. Enunciado de la práctica

Escribe un programa en lenguaje C que pida al usuario el número total de discos de la primera varilla. A continuación, el programa muestra los movimientos necesarios para pasar la torre hasta la tercera varilla utilizando el siguiente formato:

```
(Movimiento 1) Mover disco 1 de la varilla 1 a la 3
(Movimiento 2) Mover disco 2 de la varilla 1 a la 2
(Movimiento 3) Mover disco 1 de la varilla 3 a la 2
(Movimiento 4) Mover disco 3 de la varilla 1 a la 3
...
```

Como requisito adicional, no se permite la utilización de variables globales para resolver el problema.

Una vez depurado el programa, entrega una copia manuscrita con el programa en el que se incluyan comentarios adecuados para documentar el programa.