

Torres de Hanoi

Facultad de ciencias 2021-1

M. en C. Miguel Angel Pérez León

21/09/2020

Contenido

Introducción

Descripción

Conclusiones

1 Introducción

2 Descripción

3 Conclusiones

Comenzaremos este curso tratando de dar una idea intuitiva de muchos de los conceptos que se verán durante las clases, conceptos como:

- Algoritmos.
- Eficiencia.
- Patrones (recurrencia).
- Complejidad Computacional.

Comenzaremos este curso tratando de dar una idea intuitiva de muchos de los conceptos que se verán durante las clases, conceptos como:

- Algoritmos.
- Eficiencia.
- Patrones (recurrencia).
- Complejidad Computacional.

Estos y otros conceptos mas son muy importantes para el análisis numérico, sin embargo antes de comenzar con definiciones y formalismos, la idea detrás de esta primera clase es tratar de introducir y comprender el concepto de **algoritmo**.

Introducción

Introducción

Descripción

Conclusiones

Comenzaremos este curso tratando de dar una idea intuitiva de muchos de los conceptos que se verán durante las clases, conceptos como:

- Algoritmos.
- Eficiencia.
- Patrones (recurrencia).
- Complejidad Computacional.

Estos y otros conceptos mas son muy importantes para el análisis numérico, sin embargo antes de comenzar con definiciones y formalismos, la idea detrás de esta primera clase es tratar de introducir y comprender el concepto de **algoritmo**.

Para lograr este fin, vamos a tratar de resolver el problema de **Las Torres de Hanoi**.

Descripción

Introducción

Descripción

Conclusiones

También conocido como las torres de Lucas, debido a su creador el matemático Eduard Loucas en 1883, este 'rompecabezas' consiste en 3 pilas y un conjunto de discos de diferentes diámetros que debemos mover de la pila principal (primer pila de izquierda a derecha) a la última pila. Para resolver este problema tendremos algunas restricciones:

- Solo se podrá mover un disco a la vez.

Descripción

Introducción

Descripción

Conclusiones

También conocido como las torres de Lucas, debido a su creador el matemático Eduard Loucas en 1883, este 'rompecabezas' consiste en 3 pilas y un conjunto de discos de diferentes diámetros que debemos mover de la pila principal (primer pila de izquierda a derecha) a la última pila. Para resolver este problema tendremos algunas restricciones:

- Solo se podrá mover un disco a la vez.
- No se puede colocar un disco de diámetro mayor sobre uno de diámetro menor.

Descripción

Introducción

Descripción

Conclusiones

También conocido como las torres de Lucas, debido a su creador el matemático Eduard Loucas en 1883, este 'rompecabezas' consiste en 3 pilas y un conjunto de discos de diferentes diámetros que debemos mover de la pila principal (primer pila de izquierda a derecha) a la última pila. Para resolver este problema tendremos algunas restricciones:

- Solo se podrá mover un disco a la vez.
- No se puede colocar un disco de diámetro mayor sobre uno de diámetro menor.
- Para hacer el juego mas interesante, se pide completar la tarea con el **menor número de movimientos**.

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

Dadas estas reglas vamos a tener 2 casos básicos (triviales), el caso de 1 solo disco y el caso de 2 discos:

- **1 disco:** para resolver este caso basta con mover el único disco (D1) de la pila inicial a la pila final, lo que toma únicamente **1 movimiento**, con lo cual estamos respetando todas las reglas mencionadas en la sección pasada.

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

Dadas estas reglas vamos a tener 2 casos básicos (triviales), el caso de 1 solo disco y el caso de 2 discos:

- **1 disco:** para resolver este caso basta con mover el único disco (D1) de la pila inicial a la pila final, lo que toma únicamente **1 movimiento**, con lo cual estamos respetando todas las reglas mencionadas en la sección pasada.
- **2 discos:** considerando las restricciones dadas, solo podemos mover D1 de la pila inicial a la pila auxiliar (pila entre la inicial y la final) ó podemos mover D1 de la pila inicial a la pila final. Si tomamos la segunda opción (D1 de la pila inicial a la final) veremos que estamos en un error y nos llevara a realizar mas movimientos. Sin embargo si movemos D1 de la pila inicial a la pila auxiliar, queda libre D2 y también la pila final, por lo que unicamente resta mover D2 de la pila inicial a la pila final y por ultimo D1 de la pila auxiliar a la pila final. En total se realizaron **3 movimientos**.

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

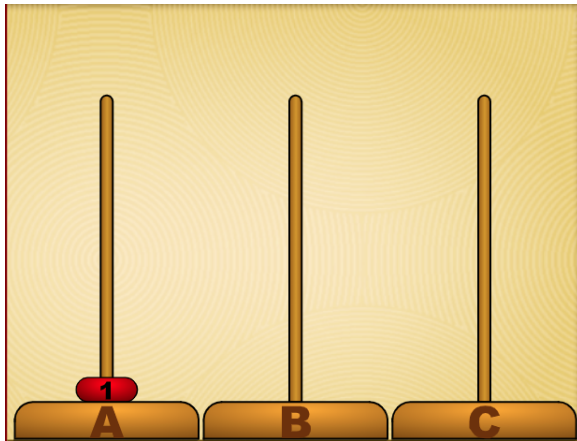


Figura: Caso 1

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

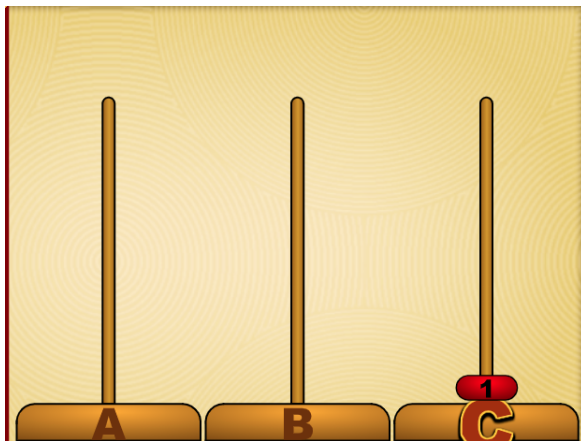


Figura: Caso 1

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

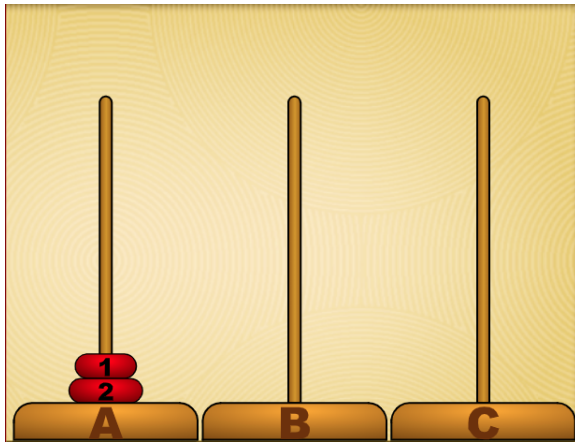


Figura: Caso 2

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

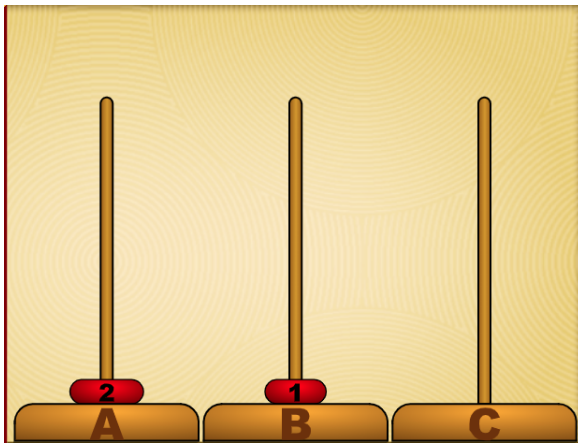


Figura: Caso 2

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

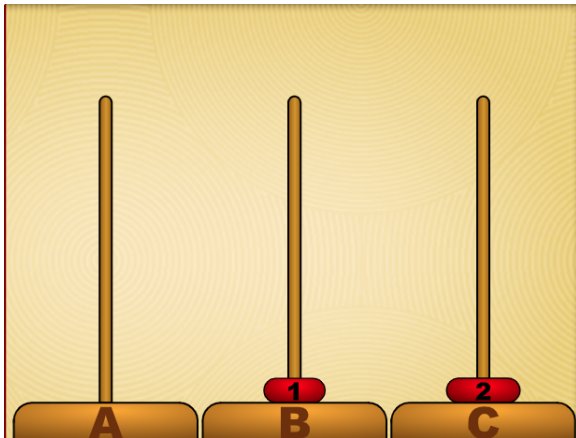


Figura: Caso 2

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

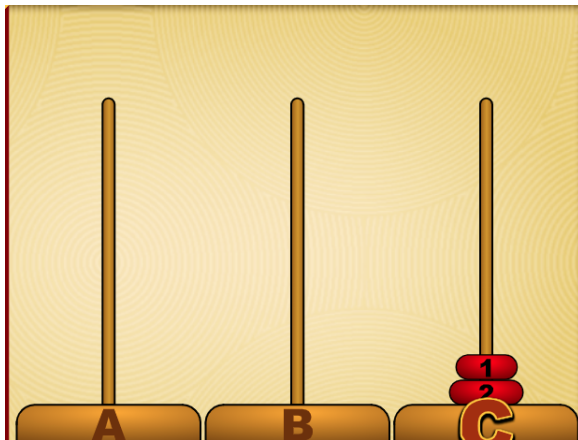


Figura: Caso 2

Casos sencillos

Introducción

Descripción

Conclusiones

Si tratáramos de describir el comportamiento de este algoritmo de manera un poco mas formal podríamos comenzar con establecer una relación entre el número de discos y el número de movimientos que realizamos para llevar todos los discos de la pila inicial a la pila final.

Discos	Movimientos
1	1
2	3
3	?
...	...
n	?

¿Que sucede si agregamos más discos?

Introducción

Descripción

Conclusiones

La idea consiste en agregar mas discos y ver que sucede, a partir de **3 discos** podemos ver que comienza a surgir un **patrón de recurrencia**, es decir que podemos comenzar a ver las cosas con los ojos de *Prometeo* y tratar de dar una descripción clara de una serie de pasos finitos (**algoritmo**) que nos ayuden a llevar cualquier cantidad de discos de la pila inicial a pila final con el menor número de movimientos. Sin embargo con cada paso que damos surgen nuevas preguntas:

- ¿**Cuantos movimientos** toma resolver el problema con 3 discos?.

¿Que sucede si agregamos más discos?

Introducción

Descripción

Conclusiones

La idea consiste en agregar mas discos y ver que sucede, a partir de **3 discos** podemos ver que comienza a surgir un **patrón de recurrencia**, es decir que podemos comenzar a ver las cosas con los ojos de *Prometeo* y tratar de dar una descripción clara de una serie de pasos finitos (**algoritmo**) que nos ayuden a llevar cualquier cantidad de discos de la pila inicial a pila final con el menor número de movimientos. Sin embargo con cada paso que damos surgen nuevas preguntas:

- ¿**Cuantos movimientos** toma resolver el problema con 3 discos?.
- ¿En caso de existir un **algoritmo** para resolver este problema, en que **lenguaje** estaría expresado?.

¿Que sucede si agregamos más discos?

Introducción

Descripción

Conclusiones

La idea consiste en agregar mas discos y ver que sucede, a partir de **3 discos** podemos ver que comienza a surgir un **patrón de recurrencia**, es decir que podemos comenzar a ver las cosas con los ojos de *Prometeo* y tratar de dar una descripción clara de una serie de pasos finitos (**algoritmo**) que nos ayuden a llevar cualquier cantidad de discos de la pila inicial a pila final con el menor número de movimientos. Sin embargo con cada paso que damos surgen nuevas preguntas:

- ¿**Cuantos movimientos** toma resolver el problema con 3 discos?.
- ¿En caso de existir un **algoritmo** para resolver este problema, en que **lenguaje** estaría expresado?.
- ¿Podríamos **definir una función** $f(d)$ que dada una cantidad de discos d nos devuelva el número de movimientos que tomará moverlos de la pila inicial a la pila final?.

¿Que sucede si agregamos más discos?

Introducción

Descripción

Conclusiones

La idea consiste en agregar mas discos y ver que sucede, a partir de **3 discos** podemos ver que comienza a surgir un **patrón de recurrencia**, es decir que podemos comenzar a ver las cosas con los ojos de *Prometeo* y tratar de dar una descripción clara de una serie de pasos finitos (**algoritmo**) que nos ayuden a llevar cualquier cantidad de discos de la pila inicial a pila final con el menor número de movimientos. Sin embargo con cada paso que damos surgen nuevas preguntas:

- ¿**Cuantos movimientos** toma resolver el problema con 3 discos?.
- ¿En caso de existir un **algoritmo** para resolver este problema, en que **lenguaje** estaría expresado?.
- ¿Podríamos **definir una función** $f(d)$ que dada una cantidad de discos d nos devuelva el número de movimientos que tomará moverlos de la pila inicial a la pila final?.
- ¿Cuantos movimientos tomara resolver este problema para 10 discos, y **para 25 discos tiene sentido intentarlo?**.



Thomas H. Cormen:
Introduction to Algorithms.



Libro Web:
Introduccion a Python.



Daniel T. Joyce:
Object-Oriented Data Structures.



John C. Mitchell:
Concepts in programming Languages.