Universidad Luterana Salvadoreña

Facultad de Ciencias del Hombre y la Naturaleza

Licenciatura en Ciencias de la Computación

Materia: **Algoritmos II. Ciclo I-2018**

Catedrático: **Pedro Antonio Trejo Nobles.**

tema desarrollado:

Empleo de algoritmos para la resolución de las torres de hanoi

Integrantes
Cristian Osvaldo Mejía Mendoza
Sabelia Emperatriz Vásquez Ibarra
Irvin Balmore Campos Pascacio

INTRODUCCIÓN

Este juego de mesa individual consiste en un número de discos perforados de radio creciente que se apilan insertándose en uno de los tres postes fijados a un tablero. El objetivo del juego es trasladar la pila a otro de los postes siguiendo ciertas reglas. El problema es muy conocido en la ciencia de la computación y aparece en muchos libros de texto como introducción a la teoría de algoritmos.

La fórmula para encontrar el número de movimientos necesarios para transferir *n* discos desde un poste a otro es: $2^n - 1$

Por lo tanto, y para fines educativos, nos hemos dedicado al completo análisis y estudio de dicho ejercicio algorítmico, para poder desarrollarlo y aplicarlo en la vida real a través de una forma interactiva entre el usuario y la maquina.

Esperando sea de agrado el siguiente material, presentamos la siguiente investigación.

OBJETIVOS GENERALES

- Planificar y comprender la funcionalidad detallada del escenario en el campo que pretendemos trabajar
- Realizar las actividades programadas en las fechas establecidas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer un análisis de la complejidad algorítmicas de las torres de hanoí
- Resolveremos interrogantes propias que saldrán a medida avance nuestro proyecto
- Describir las dificultades experimentadas

- Utilizar condiciones y los conocimiento adquiriremos en el proceso.

JUSTIFICACIÓN:

El presente proyecto carecerá de información, ya que el juego es poco nombrado en la actualidad, lo mas abundante que habrá dentro de la investigación sera posiblemente su historia y algunos contenidos similares al juego, analizar la metodología del juego es esencial por eso, nos dedicaremos a examinar el código y tratar de hacerlo lo mas eficiente y dinámico posible.

Ya que es una investigación sencilla, no portara grandes logros, sino mas bien, servirá como objeto de estudio unicamente, es posible que dentro de investigación optemos por realizar el juego usando la librería de pygame para que el usuario pueda resolver el juego dentro de la misma.

MARCO TEORICO:

Las **Torres de Hanói** es un rompecabezas o juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas.1 Este juego de mesa individual consiste en un número de discos perforados de radio creciente que se apilan insertándose en uno de los tres postes fijados a un tablero. El objetivo del juego es trasladar la pila a otro de los postes siguiendo ciertas reglas. El problema es muy conocido en la ciencia de la computación y aparece en muchos libros de texto como introducción a la teoría de algoritmos.

La fórmula para encontrar el número de movimientos necesarios para transferir *n* discos desde un poste a otro es: $2^n - 1$

Historia

Visitantes en el museo Universum experimentando con un montaje interactivo

El rompecabezas fue inventado por el matemático francés Édouard Lucas en 1883. Se cuenta una historia sobre un templo en la India en Kashi Vishwanath que contiene una gran sala con tres postes gastados por el tiempo, rodeada de 64 discos dorados. Los sacerdotes de Brahma, actuando bajo el mandato de una antigua profecía, han estado moviendo estos discos de acuerdo con las reglas inmutables de Brahma desde ese momento. Por lo tanto, el acertijo también se conoce como el rompecabezas de la Torre de Brahma. Según la leyenda, cuando se complete el último movimiento del rompecabezas, el mundo se terminará.2 No está claro si Lucas inventó esta leyenda o si se inspiró en ella.

Si la leyenda fuera cierta, y si los sacerdotes pudieran mover los discos a una velocidad de uno por segundo, utilizando el menor número de movimientos, completar la tarea les llevaría 2^{64}-1 segundos, o aproximadamente 585.000 millones de años,3 que es aproximadamente 42 veces la edad actual del Universo.

Existen muchas variaciones en esta leyenda. Por ejemplo, en algunos relatos el templo es un monasterio, y los sacerdotes son monjes. Se puede decir que el templo o monasterio se encuentra en

diferentes partes del mundo, incluidos Hanói, Vietnam, y puede estar asociado con cualquier religión. En algunas versiones, se introducen otros elementos, como el hecho de que la torre fue creada en el comienzo del mundo, o que los sacerdotes o monjes solo pueden hacer un movimiento por día.

Resolución

La solución del problema de las **Torres de Hanói** es muy fácil de hallar, aunque el número de pasos para resolver el problema crece exponencialmente conforme aumenta el número de discos. Como ya se ha indicado, el número mínimo de movimientos necesarios para resolver un rompecabezas de la Torre de Hanoi es $2^n - 1$, donde *n* es la cantidad de discos.4

Una manera sencilla para saber si es posible terminar el "juego" es que si la cantidad de discos es impar la pieza inicial ira a destino y si es par a auxiliar.

Solución simple

Una forma de resolver el problema se fundamenta en el disco más pequeño, el de más arriba en la varilla de *origen*. En un juego con un número par de discos, el movimiento inicial de la varilla *origen* es hacia la varilla *auxiliar*. El disco n.º2 se debe mover, por regla, a la varilla *destino*. Luego, el disco n.º1 se mueve también a la varilla *destino* para que quede sobre el disco n.º2. A continuación, se mueve el disco que sigue de la varilla *origen*, en este caso el disco n.º3, y se coloca en la varilla *auxiliar*. Finalmente, el disco n.º1 regresa de la varilla *destino* a la *origen* (sin pasar por la *auxiliar*), y así sucesivamente. Es decir, el truco está en el disco más pequeño.

Mediante recursividad

Este problema se suele plantear a menudo en programación, especialmente para explicar la recursividad. Si numeramos los discos desde 1 hasta *n*, si llamamos *origen* a la primera pila de discos, *destino* a la tercera y *auxiliar* a la intermedia, y si a la función la denomináramos *hanoi*, con *origen*, *auxiliar* y *destino* como parámetros, el algoritmo de la función sería el siguiente:

Algoritmo Torres de Hanói (Complejidad)
Entrada: Tres pilas de números *origen*, *auxiliar*, *destino*, con la pila *origen* ordenada

Salida: La pila *destino*

1. **sí** *origen* . **entonces**
    1. **mover** el disco 1 de pila origen a la pila destino (insertarlo arriba de la pila destino)
    2. **terminar**
2. **si no**
    1. *hanoi*(,*origen*,*destino*, *auxiliar*) //mover todas las fichas menos la más grande (*n*) a la varilla auxiliar
3. **mover** disco *n* a *destino* //mover la ficha grande hasta la varilla final

4. *hanoi* (*auxiliar*, *origen*, *destino*) //mover todas las fichas restantes, 1...*n*–1, encima de la ficha grande (*n*)
5. **terminar**

El número de movimientos mínimo a realizar para resolver el problema de este modo es de $2^n - 1$, siendo *n* el número de discos.

Descripción de la solución propuesta:

La solución planteada para el siguiente trabajo consta de realizar un algoritmo de recursividad, que si bien no se puede hacer un alto para realizar los movimientos, este algoritmo es el único hasta el momento capaz de realizar tal proeza, mediante el proceso de investigación nuestra conclusión fue clara, “unicamente se es capaz de realizar este ejercicio mediante el uso de recursividad” así entonces, nos dedicaremos unicamente a analizar este pequeño bloque de código, para concluir así nuestro tema a investigar.

Conclusión:

las torres de hanoi, como método de aprendizaje para el correcto uso de las tic, es sin duda, el mejor tema de estudio recomendado a este grupo de trabajo, la investigación es muy satisfactoria, a pesar de la poca y casi nula información encontrada en la red, ha sido muy interesante haber estudiado este problema y haberle dado resolución.

Como grupo de trabajo, hemos tenido mayor comprendimiento acerca de los algoritmos y su uso para resolver problemas antes propuestos para la elaboración de su solución correspondiente.