**Entre Discos y Torres: El Desafío de las Torres de Hanoi desde la Informática**

Luis Felipe Villota Escobar – 2215752, Samuel Ramírez Lara – 2215406

[samuel.ramirzez@uao.edu.co](mailto:samuel.ramirzez@uao.edu.co), [luis\_felipe.villota@uao.edu.co](mailto:luis_felipe.villota@uao.edu.co)

**INTRODUCCIÓN**

El presente documento se proporciona una visión general del proyecto del juego de las Torres de Hanoi, desarrollado como parte de la asignatura de Matemáticas Discretas. Esta aplicación está diseñada para recrear el desafío del juego de las Torres de Hanoi, permitiendo a los usuarios disfrutar de una versión interactiva y desafiante.

**MARCO DE TEÓRICO DEL PROBLEMA**

El juego de las Torres de Hanoi es un famoso problema matemático y de lógica que fue inventado por el matemático francés Édouard Lucas en 1883. El juego se basa en una antigua leyenda de la India, donde se dice que hay una torre de diamantes en un templo, la cual se mantiene en equilibrio sobre otras dos torres. Se cree que, cuando todos los diamantes sean transferidos a otra torre sin violar las reglas, el mundo llegará a su fin.

El juego consta de tres torres y una serie de discos de diferentes tamaños. El objetivo es mover todos los discos de la torre de origen a la torre de destino, utilizando una torre auxiliar, siguiendo tres reglas simples: solo se puede mover un disco a la vez, no se puede colocar un disco más grande sobre uno más pequeño y todos los discos deben ser transferidos a la torre de destino en el mismo orden en el que estaban en la torre de origen.

La resolución óptima del juego de las Torres de Hanoi requiere 2^n - 1 movimientos, donde "n" es el número de discos. Existen diversas estrategias y algoritmos para resolver el problema de manera eficiente, y el juego se utiliza ampliamente como un ejercicio para enseñar conceptos de recursividad y lógica en programación.

**PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA Y SU SOLUCIÓN**

En el campo de la ingeniería informática, uno de los desafíos clave es la optimización del rendimiento en sistemas de almacenamiento y recuperación de datos. Este problema es especialmente relevante en situaciones en las que se deben transferir grandes volúmenes de información de una ubicación a otra, ya sea en redes de computadoras, sistemas de bases de datos distribuidas o almacenamiento en la nube.

El juego de las Torres de Hanoi puede considerarse una metáfora de este problema. La tarea de mover los discos de una torre a otra, cumpliendo con las restricciones de tamaño y orden, representa el desafío de mover datos de manera eficiente y ordenada en sistemas informáticos.

La solución propuesta en este proyecto es el desarrollo de una aplicación en Python utilizando la biblioteca Pygame, que simula el juego de las Torres de Hanoi de manera interactiva. Al jugar el juego, los usuarios pueden experimentar y comprender los desafíos de mover datos en sistemas de almacenamiento, al tiempo que se divierten con el juego.

La aplicación desarrollada permite a los usuarios seleccionar el número de discos con los que desean jugar, arrastrar y soltar los discos entre torres y ver los movimientos realizados y el tiempo transcurrido. Al completar el desafío, se muestra un mensaje de felicitación junto con el tiempo y el número de movimientos realizados, en comparación con el número mínimo de movimientos posible según la fórmula , donde n se refiere al número de discos que se usa en cada caso particular.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES DEL APLICATIVO**

*Requisitos del sistema:*

* Python 3.11.3 instalado en la computadora del usuario.
* El módulo Pygame instalado. Puede instalarse ejecutando en el terminal el siguiente comando: `pip install pygame`

*Funcionalidades principales:*

* Menú principal con opciones para Jugar, Instrucciones y Salir.
* Selección del número de discos con los que se desea jugar.
* Interfaz de juego con tres torres y discos apilados.
* Arrastrar y soltar los discos para moverlos entre torres.
* Cronómetro que cuenta el tiempo para completar el desafío.
* Contador de movimientos realizados.
* Contador de movimientos mínimos necesarios para resolver el reto.
* Mensaje de felicitación al completar el desafío, mostrando el tiempo, el número de movimientos y el mínimo de movimientos posible.

**BIBLIOGRAFÍA**

* Lucas, Édouard. "Les tours de Hanoï." Récréations Mathématiques, Vol. 2. Gauthier-Villars, 1883.
* Knuth, Donald E. "The Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms." Addison-Wesley Professional, 1997.
* Sedgewick, Robert. "Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching." Addison-Wesley Professional, 1997.