

## **Proyecto Programado**

### **Programación Imperativa en C.**

#### **1. Motivación**

Como actividad para la puesta en práctica de programación imperativa, estructuras de datos específicamente en el lenguaje C, se propone el desarrollo del juego “Cuatro en Línea”.

#### **2. Objetivos Formativos.**

La presente asignación pretende servir como herramienta para que las y los estudiantes logren el objetivo de aprender C como lenguaje ejemplo para el paradigma de programación imperativa. Además de tener la oportunidad de estudiar el algoritmo Minimax de backtracking Minimax.



#### **3. Metodología.**

Las y los estudiantes , agrupados en grupos de trabajo de tres estudiantes, deberán modelar, programar y documentar el juego “Cuatro en Línea” cuyas reglas y particularidades serán detalladas en la siguiente sección.

#### 4. Especificación.

Cuatro en Línea<sup>1</sup> es un juego determinístico para dos personas; representadas por un color cada una. El juego se compone de un tablero de 7x7 casillas y el objetivo es formar una línea de cuatro fichas de un mismo color, esta línea puede ser vertical, horizontal o incluso diagonal. Los turnos alternan entre las personas, cada persona en su turno coloca una de sus fichas en la columna que desee y la ficha cae hasta la fila desocupada más baja. Después de cada turno se valida si se ha conformado una línea de cuatro fichas para alguna de las personas, es decir, si hay alguien ganó.

Para el contexto de este proyecto, la modalidad de juego será persona vs computadora, de modo que el programa deberá ser capaz de hacer sus propios movimientos. Para lograr esta inteligencia artificial, se deberá implementar el algoritmo llamado Minimax<sup>2</sup>, algoritmo de backtracking utilizado en teoría de juegos que usa árboles n-arios para tomar decisiones de movimientos en juegos determinísticos. Es necesario que las y los estudiantes realicen una investigación acerca de este algoritmo para poder implementarlo.

Cada grupo deberá presentar los siguientes entregables, según las fechas establecidas en la siguiente sección.

**1. Repositorio remoto:** Se deberá configurar un repositorio grupal en GitHub, de modo que todos los integrantes del grupo puedan clonar el proyecto y hacer sus aportes desde su máquina local. Se deberá incluir además a la profesora bajo el nombre de usuaria **tec-ramijan**. Dicho repositorio contendrá:

- El código fuente, archivos escritos en el lenguaje de programación C, con extensión .c y .h.
- Un archivo **README.md** en el que se incluya una breve descripción del proyecto, pasos necesarios para la ejecución del programa desde la consola interactiva y los enlaces a los videos de todos los integrantes del grupo.

Debido a que el repositorio muestra las contribuciones de cada estudiante, así como la hora y fecha de los cambios realizados, es obligatorio actualizar de

---

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Conecta\\_4](https://es.wikipedia.org/wiki/Conecta_4) Juego Cuatro en Línea

<sup>2</sup> <https://www.educba.com/minimax-algorithm/> Algoritmo de backtracking Minimax.

forma periódica y no solamente al finalizar el proyecto.

- 2. Video explicativo:** Cada miembro del grupo por separado deberá realizar un video, capturando la pantalla de su computadora. En el video debe explicar el diseño de la solución, debe mostrar y explicar sus aportes de código al proyecto y además hacer una demostración de una ejecución exitosa del código. El video deberá ser de entre 10 y 15 minutos. Cada estudiante deberá realizar su propio video, y publicarlo a través de YouTube.
- 3. Documentación:** Cada grupo de trabajo presentará un documento que deberá completarse según el calendario presente en la siguiente sección.
  - a. Portada: Nombre de la institución, la sede, nombre del curso y la profesora, semestre actual, integrantes del grupo (con sus respectivos nombres y carnets).
  - b. Diseño de la solución: En esta sección se deben describir en prosa las partes indicadas a continuación, puede incluirse diagramas de flujo y/o representaciones gráficas que ayuden a explicar la solución.
    - i. Datos: Definición de variables, constantes y estructuras de datos necesarias para la implementación de la solución.
    - ii. Interacción con la persona usuaria: Definición de entradas y salidas en la consola interactiva.
    - iii. Descripción de las estructuras de datos y algoritmos seleccionados para implementar el proyecto.
  - c. Lecciones aprendidas: En esta sección se presentan las lecciones organizacionales, técnicas y teóricas que se hayan aprendido durante la elaboración del proyecto.

## 5. Calendario.

Entregable	Fecha límite de Entrega
Acceso al repositorio remoto para les estudiantes que participan y la profesora.	Miércoles 10 de marzo (7 pm)
Diseño de la Solución (documentado en el repositorio)	Lunes 15 de marzo (7 pm)
Código completo en el repositorio	Lunes 22 de marzo (7 pm)
Video Explicativo	Martes 23 de marzo (1 pm)

## 6. Rúbrica.

Criterio	Indicadores de rendimiento		
	Muy bien	Regular	Deficiente
Repositorio	Actualizaciones periódicas del repositorio (5). Colaboración equitativa, todos los miembros del grupo realizan aportes equivalentes. (10).		
	15		
Funcionalidad	El código es limpio y bien estructurado (5). Se muestra una representación clara del estado del tablero y sus actualizaciones. (5) Hay una representación clara de las fichas por color (5). Se define el primer turno de forma aleatoria (5). Se alternan correctamente los turnos de la persona y la computadora (5) Después de cada movimiento se valida correctamente si el juego llegó a su fin. (5)		
	30		
Inteligencia Artificial	Generación del árbol minimax. (15) Toma automática de decisiones por parte del programa, según el algoritmo minimax.(15)		
	30		
Documentación	Las explicaciones de la solución son claras y fáciles de entender (5) la documentación y la solución del código se basan una en la otra (5).		
	15		
Video Explicativo (calificación individual)	El video cumple con todos los lineamientos solicitados en este documento.	El video no cumple con algunos de los lineamientos solicitados en este documento.	El video es poco informativo o evidencia falta de claridad por parte del miembro.
	10	6	4
<b>Puntaje total</b>	<b>100 puntos</b>	<b>Valor porcentual</b>	<b>25%</b>