

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Laboratorio 1: Búsqueda aleatoria**

**Integrantes:**

Hurtado Morales Emiliano - 2021630390

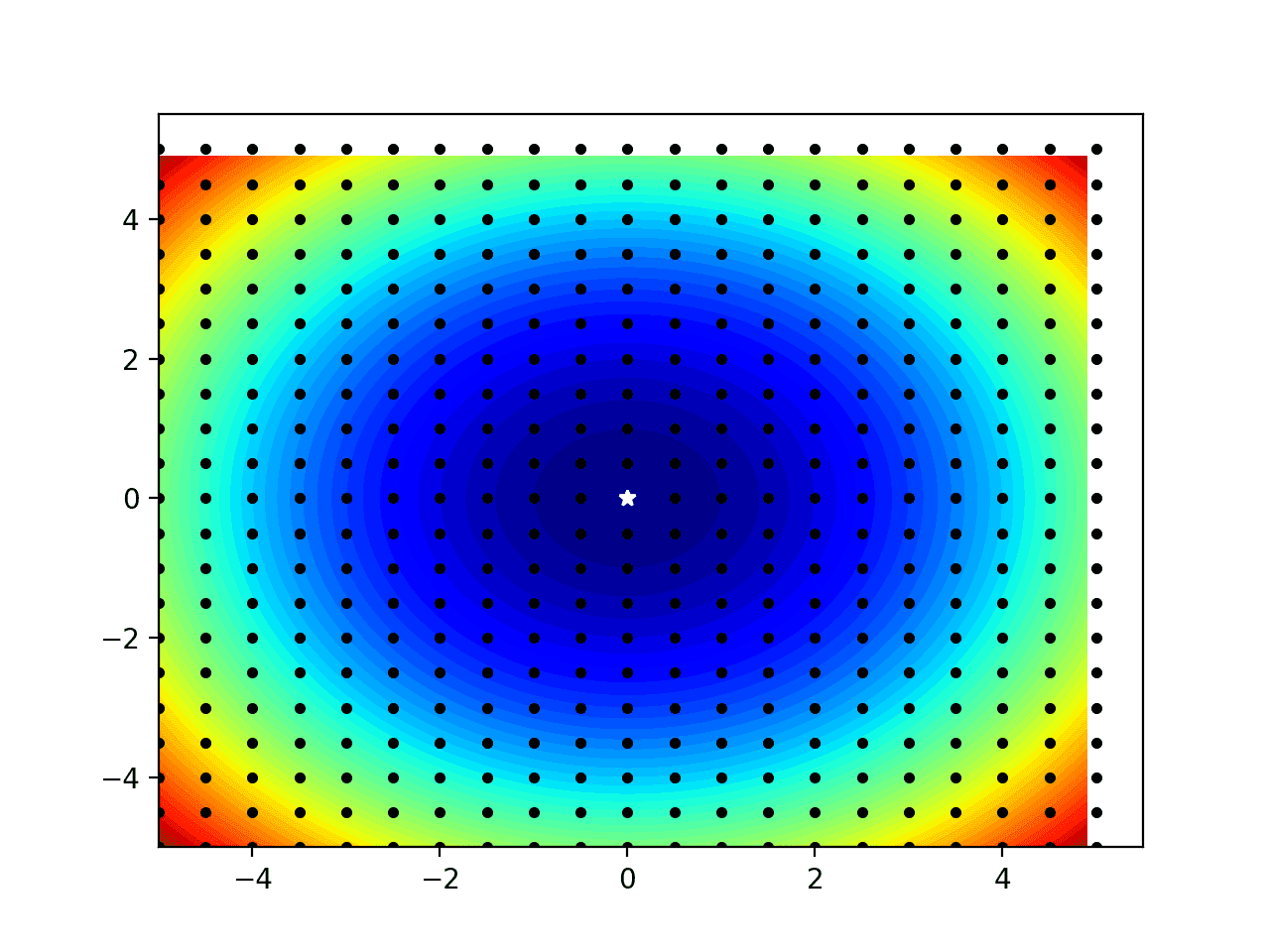
Maestro: Andrés García Floriano

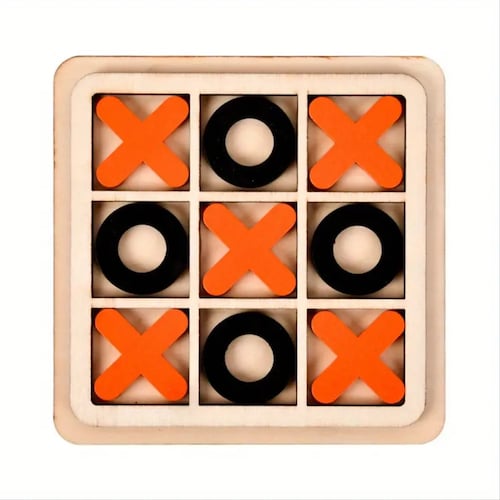
Grupo: 6CV3

Fecha de entrega: 09/09/2024

Ciclo Escolar: 2025 – 1

**Introducción**

La presente práctica tiene como objetivo principal el desarrollo y análisis de dos aplicaciones utilizando el lenguaje de programación Python. El primero de estos problemas aborda la optimización de funciones matemáticas mediante un enfoque estocástico, específicamente, la búsqueda aleatoria. Este método se emplea para encontrar el valor mínimo de una función no lineal en un espacio de búsqueda dado. La optimización de funciones es un tema fundamental en muchas áreas de las matemáticas aplicadas, la ingeniería y la ciencia de datos, donde se busca maximizar o minimizar funciones objetivo para tomar decisiones óptimas en escenarios complejos.

El segundo problema explora la creación de un juego de gato (también conocido como tic-tac-toe) en un tablero de 4x4, implementado con una interfaz gráfica de usuario (GUI) utilizando la biblioteca tkinter de Python. El desarrollo de interfaces gráficas es un aspecto crucial en la ingeniería de software, ya que permite a los usuarios interactuar de manera intuitiva con aplicaciones complejas. El juego de gato es un clásico problema de lógica y estrategia, y su extensión a un tablero de 4x4 añade un nivel adicional de dificultad y requiere una adaptación de las reglas y verificaciones tradicionales.

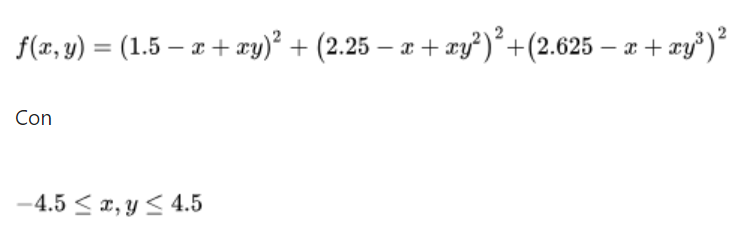
Ambos problemas se abordan con un enfoque práctico, permitiendo a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos en la resolución de problemas reales. El uso de Python para la optimización y el desarrollo de interfaces gráficas pone de manifiesto la versatilidad de este lenguaje en el ámbito académico y profesional. La práctica no solo refuerza conceptos de programación, sino que también permite explorar técnicas de optimización, diseño de algoritmos y creación de experiencias de usuario interactivas.

**Explicación de los Algoritmos**

**Enlace de GitHub:** [**https://github.com/EmilianoHM/Bender-IA/tree/main/Lab\_1**](https://github.com/EmilianoHM/Bender-IA/tree/main/Lab_1)

**1. Optimización de Funciones mediante Búsqueda Aleatoria**

El primer programa se centra en la optimización de la función:



**Búsqueda Aleatoria:** La búsqueda aleatoria es un algoritmo de optimización estocástico que consiste en evaluar la función objetivo en un conjunto de puntos generados aleatoriamente dentro del espacio de búsqueda. Este método es simple, pero puede ser efectivo para problemas donde la función objetivo es complicada y no se dispone de un gradiente claro o métodos determinísticos eficientes.

**Pasos del algoritmo:**

1. **Inicialización:** Se establece un número de iteraciones (10,000 en este caso) y un rango de búsqueda para *x* y *y*.

# Definimos la función objetivo

def funcion\_objetivo(x, y):

    return (1.5 - x + x \* y)\*\*2 + (2.25 - x + x \* y\*\*2)\*\*2 + (2.625 - x + x \* y\*\*3)\*\*2

# Parámetros de la búsqueda aleatoria

iteraciones = 10000

rango\_min = -4.5

rango\_max = 4.5

# Inicialización

mejor\_valor = float('inf')

mejores\_variables = None

1. **Generación Aleatoria:** En cada iteración, se generan valores aleatorios para *x* y *y* dentro del rango especificado.

# Búsqueda aleatoria

for i in range(iteraciones):

    # Generar valores aleatorios para x y y

    x = np.random.uniform(rango\_min, rango\_max)

    y = np.random.uniform(rango\_min, rango\_max)

1. **Evaluación:** Se calcula el valor de la función objetivo *f (x,y)* para cada par *(x,y)*.

    valor = funcion\_objetivo(x, y)

1. **Selección:** Se guarda el menor valor encontrado junto con los valores de *x* y *y* que lo produjeron.

    # Actualizar si encontramos un valor mejor

    if valor < mejor\_valor:

        mejor\_valor = valor

        mejores\_variables = (x, y)

1. **Resultado:** Al final de las iteraciones, se reporta el valor mínimo encontrado y los valores correspondientes de *x* y *y*.

print(f"Mejor valor encontrado: {mejor\_valor}")

print(f"Valores de x y y: {mejores\_variables}")

**Ventajas y Limitaciones:**

* **Ventajas:** Es fácil de implementar y no requiere información adicional sobre la función (como su derivada).
* **Limitaciones:** Puede ser ineficiente para funciones con muchos picos o valles debido a la naturaleza aleatoria del algoritmo y la alta posibilidad de no encontrar el mínimo global.

**2. Juego de Gato 4x4 con Interfaz Gráfica**

El segundo programa consiste en la implementación de un juego interactivo de gato en un tablero de 4x4, utilizando la biblioteca tkinter para la GUI.

**Descripción del Juego:** El gato (o tic-tac-toe) es un juego clásico donde dos jugadores se turnan para colocar su símbolo (X u O) en un tablero, intentando formar una línea de tres símbolos iguales en horizontal, vertical o diagonal. En este caso, se extiende el tablero a 4x4, aumentando la dificultad y el espacio de juego.

**Interfaz Gráfica:**

* **Tablero:** Se crea un tablero de 4x4 donde cada celda es un botón que los jugadores pueden presionar para realizar su movimiento.

class JuegoGato:

    def \_\_init\_\_(self, root):

        self.root = root

        self.root.title("Juego de Gato 4x4")

        self.jugador\_simbolo = "X"

        self.computadora\_simbolo = "O"

        self.jugador\_ganadas = 0

        self.computadora\_ganadas = 0

        self.primer\_movimiento\_jugador = True

        self.crear\_widgets()

        self.iniciar\_juego()

    def crear\_widgets(self):

        self.tablero\_frame = tk.Frame(self.root)

        self.tablero\_frame.grid(row=0, column=0, columnspan=4, padx=10, pady=10)  # Espacio añadido con padx y pady

        self.botones = [[None for \_ in range(4)] for \_ in range(4)]

        for i in range(4):

            for j in range(4):

                boton = tk.Button(self.tablero\_frame, text=" ", font=("Arial", 20), width=5, height=2,

                                  command=lambda i=i, j=j: self.movimiento\_jugador(i, j))

                boton.grid(row=i, column=j)

                self.botones[i][j] = boton

* **Movimientos de la Computadora:** Los movimientos de la computadora se generan aleatoriamente, lo que añade un nivel de desafío para el jugador humano.

    def movimiento\_computadora(self):

        while True:

            fila = random.randint(0, 3)

            columna = random.randint(0, 3)

            if self.tablero[fila][columna] == " ":

                self.tablero[fila][columna] = self.computadora\_simbolo

                self.botones[fila][columna].config(text=self.computadora\_simbolo)

                break

        if self.verificar\_ganador(self.computadora\_simbolo):

            self.computadora\_ganadas += 1

            self.actualizar\_contador()

            self.finalizar\_juego("¡La computadora ganó!")

        elif self.tablero\_lleno():

            self.finalizar\_juego("¡Es un empate!")

* **Verificación de Ganador:** Después de cada movimiento, el programa verifica si hay un ganador o si el tablero está lleno, indicando el final del juego.

    def verificar\_ganador(self, jugador):

        # Verificar filas y columnas

        for i in range(4):

            if all(self.tablero[i][j] == jugador for j in range(4)) or \

               all(self.tablero[j][i] == jugador for j in range(4)):

                return True

        # Verificar diagonales

        if all(self.tablero[i][i] == jugador for i in range(4)) or \

           all(self.tablero[i][3 - i] == jugador for i in range(4)):

            return True

        return False

* **Botón de Reinicio:** Se incluye un botón de "Reiniciar" para permitir a los jugadores comenzar una nueva partida sin necesidad de cerrar la aplicación.

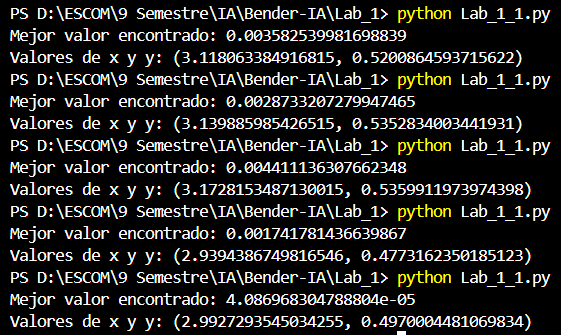
    def reiniciar\_juego(self):

        self.iniciar\_juego()

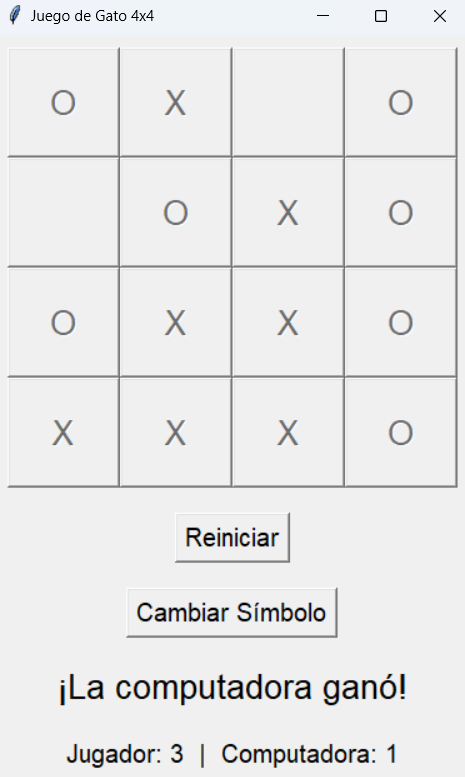
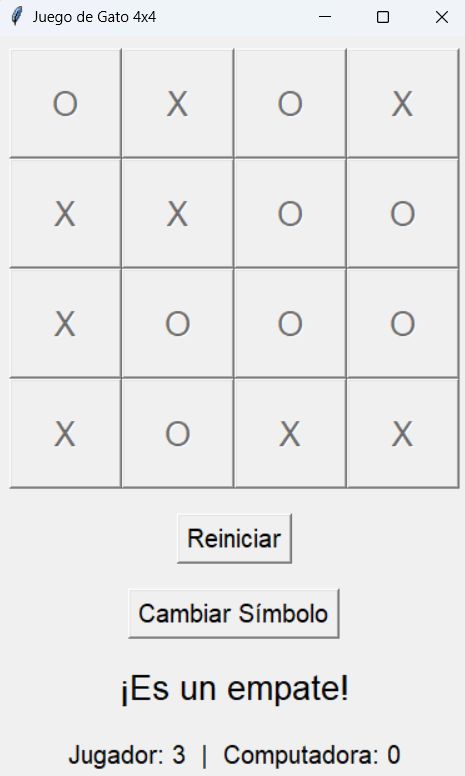
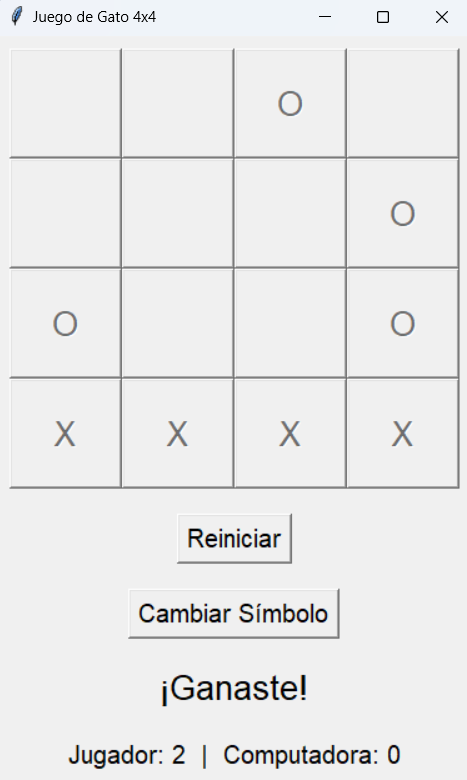
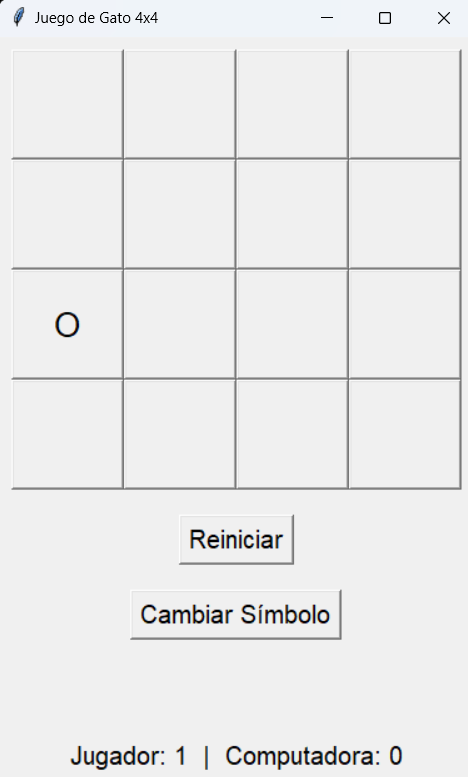
**Expansión del Algoritmo:** El algoritmo se amplía para manejar un tablero de mayor tamaño (4x4) y para verificar el estado del juego después de cada turno. La implementación de una interfaz gráfica mejora la experiencia del usuario al permitir una interacción más intuitiva y visual con el juego.

**Resultados Esperados**

1. **Optimización mediante Búsqueda Aleatoria:**
   * Se espera encontrar valores de *x* y *y* que minimicen la función *f (x, y)* dentro del rango dado. Aunque la búsqueda aleatoria no garantiza encontrar el mínimo global, debería aproximarse a un valor bajo si se realizan suficientes iteraciones.
   * Los resultados incluirán el valor mínimo de la función y los valores correspondientes de *x* y *y*, demostrando la efectividad del algoritmo dentro de las limitaciones de la búsqueda aleatoria.



1. **Juego de Gato 4x4:**
   * El juego debe funcionar correctamente, permitiendo al jugador humano y a la computadora realizar movimientos alternados en el tablero de 4x4.
   * El programa debe identificar correctamente al ganador (si lo hay) o indicar un empate cuando el tablero esté lleno.
   * La interfaz gráfica permitirá reiniciar el juego sin problemas, mejorando la usabilidad y la experiencia del usuario.

****

**Conclusión**

En esta práctica, se han logrado dos objetivos clave: la optimización de una función no lineal mediante un enfoque de búsqueda aleatoria y la implementación de un juego de gato en un tablero 4x4 utilizando una interfaz gráfica en Python.

La búsqueda aleatoria demostró ser un método sencillo pero efectivo para aproximar el valor mínimo de una función en un espacio de búsqueda definido. Aunque este método no garantiza encontrar el mínimo global, es útil en situaciones donde el espacio de búsqueda es complejo o no se dispone de un gradiente. Los resultados obtenidos confirman que, con un número suficiente de iteraciones, es posible acercarse a soluciones óptimas, lo que resalta la aplicabilidad del enfoque en problemas de optimización con características similares.

Por otro lado, la implementación del juego de gato 4x4 con tkinter no solo permitió poner en práctica conceptos de programación orientada a eventos y diseño de interfaces, sino que también brindó la oportunidad de explorar la lógica detrás de juegos de estrategia. La expansión del juego a un tablero de 4x4 introdujo desafíos adicionales en la verificación de las condiciones de victoria y en la gestión de la interfaz gráfica, los cuales fueron abordados con éxito. La adición de un botón de "Reset" mejoró significativamente la usabilidad del programa, ofreciendo una experiencia de usuario más completa y satisfactoria.

En resumen, la práctica no solo consolidó habilidades técnicas en la programación de algoritmos y diseño de interfaces, sino que también subrayó la importancia de la creatividad y la atención al detalle en el desarrollo de soluciones efectivas y amigables para el usuario. Estas habilidades son esenciales en el campo de la ingeniería de software y demuestran la capacidad de los estudiantes para abordar y resolver problemas complejos utilizando herramientas modernas.