

Snake Evolutivo con Algoritmos Genéticos

Descripción General

Este proyecto tiene como objetivo implementar un agente autónomo que aprenda a jugar **Snake** mediante un *algoritmo genético* (AG). El agente debe mejorar su desempeño generación tras generación, utilizando operadores genéticos como selección, cruce y mutación.

Requisitos del Proyecto

Juego de Snake

Debe implementarse una versión simplificada del juego Snake usando Pygame, con las siguientes características:

- Tablero 2D de tamaño configurable (por ejemplo, 10x10 o 20x20).
- Movimientos en cuatro direcciones: arriba, abajo, izquierda, derecha.
- La serpiente crece al comer comida.
- El juego finaliza si la serpiente choca contra sí misma o las paredes.
- La comida aparece aleatoriamente en celdas vacías.

Representación del Agente (Cromosoma)

El estudiante debe escoger una de las siguientes representaciones:

1. **Tabla de Decisión:** conjunto de reglas condicionales que dictan acciones según el entorno.
2. **Red Neuronal Pequeña:** donde los pesos de la red constituyen el cromosoma.

Función de Aptitud (Fitness)

La función debe evaluar el desempeño del agente, considerando:

- Cantidad de comida consumida.
- Número de pasos antes de morir.
- Penalización por muerte temprana.

Ejemplo de fórmula:

$$fitness = (comida \times 10) + pasos - (muertetemprana \times 50)$$

Parámetros del Algoritmo Genético

- Tamaño de población: mínimo 30 agentes.
- Número de generaciones: mínimo 50.
- Métodos de selección: ruleta, torneo o élite.
- Operadores: cruce, mutación (probabilidades configurables).
- Evaluación sobre múltiples semillas aleatorias.

Requisitos de Experimentación

Cada equipo debe realizar al menos 3 pruebas experimentales, modificando parámetros clave como:

- Tamaño de la población.
- Tasa de mutación.
- Representación genética del agente.
- Tipo de cruce.

Por cada experimento se debe entregar:

- Gráfica del progreso de fitness promedio y máximo por generación.
- Análisis crítico de los resultados (mínimo 500 palabras).

Entregables

Código Fuente

- Estructura clara, modular y documentada.
- Repositorio en GitHub o archivo comprimido.
- Instrucciones de ejecución.

Artículo Técnico (Paper)

Debe incluir:

1. Resumen ejecutivo.
2. Introducción (AG, Snake, motivación).
3. Diseño del agente.
4. Diseño del algoritmo genético.
5. Configuración experimental.
6. Resultados y visualizaciones.
7. Discusión y análisis.
8. Conclusiones y trabajo futuro.

Extensión sugerida: 5 a 8 páginas.

Evaluación

Criterio	Puntos
Funcionamiento del juego Snake	15
Implementación del algoritmo genético	25
Representación del agente	10
Función de fitness clara y razonada	10
Experimentación y visualización	15
Análisis y discusión de resultados	10
Artículo técnico completo y claro	10
Buenas prácticas de codificación	5
Total	100

Librerías Recomendadas

- pygame: para el desarrollo del juego.
- numpy: para operaciones genéticas.
- matplotlib: para visualizaciones.
- pandas (opcional): para análisis de resultados.

1 Entregables

- La entrega se debe realizar antes de las 10:00 pm del día de la entrega en un archivo zip mediante el TecDigital, en los grupos de trabajo previamente establecidos.

- La entrega se realiza después de la hora de entrega, se le penalizará con 5 puntos porcentuales que se acumulan cada 24 horas. Por ejemplo si entrega a las 10:05 pm su evaluación tendrá una nota base de 95%, si entrega después de las 10:05 p.m. del siguiente día, su nota base será 90%, y así sucesivamente.