

Trabajo Corto (%)

Fecha de Entrega:

Algoritmos Genéticos en Juegos y Arte

Objetivo de Aprendizaje

El estudiante aplicará algoritmos genéticos (AG) para resolver problemas de control y optimización en entornos simulados, desarrollando competencias técnicas en representación genética, definición de funciones de aptitud y análisis crítico de resultados experimentales.

Descripción General

Este trabajo corto propone implementar un algoritmo genético con dos modalidades de aplicación, a elección del equipo:

1. **Entornos de Gymnasium (Farama AI)** Los estudiantes podrán seleccionar uno de los siguientes entornos clásicos:
 - CartPole-v1: Controlar un carro con un palo en equilibrio.
 - MountainCar-v0: Impulsar un carro para salir de un valle.
 - Acrobot-v1: Balancear un sistema de dos segmentos articulados.

El cromosoma representará los parámetros de una política simple (red neuronal pequeña o tabla de decisión). La función de fitness se define como la **recompensa total acumulada** en múltiples episodios de simulación.

2. **Arte Evolutivo (requiere aprobación previa del profesor)** Implementar un algoritmo genético que aproxime una **imagen objetivo de libre elección** (fotografía, ilustración, ícono, etc.) mediante la composición de figuras geométricas vectorizadas (círculos, polígonos simples, rectángulos, etc.). La **imagen objetivo debe cargarse al inicio del programa**, y servirá como referencia durante todo el proceso evolutivo. El fitness se calcula como el error entre la imagen objetivo y la imagen generada (por ejemplo, error cuadrático medio sobre el renderizado). El resultado debe reflejar un estilo artístico basado en formas geométricas, no una simple pixelación. **Nota: Esta opción requiere la aprobación previa del profesor para validar la imagen elegida y la estrategia de representación.**

Requisitos Técnicos

- Implementar representación genética, operadores de cruce, mutación y selección.

- Definir una función de fitness clara y adecuada al problema escogido.
- Usar población mínima de 30 individuos y ejecutar al menos 50 generaciones.
- Ejecutar los experimentos con al menos 3 configuraciones diferentes de parámetros (población, tasa de mutación, tipo de cruce, etc.).

Requisitos de Experimentación

Cada equipo debe realizar al menos 3 pruebas experimentales.

- **Juegos:** Graficar el progreso del fitness promedio y máximo por generación.
- **Arte:** Mostrar visualizaciones intermedias (al menos 3) de la evolución de la imagen, junto con la gráfica del fitness promedio y máximo.

El análisis crítico (mínimo 500 palabras) debe comparar las configuraciones utilizadas y justificar los resultados.

Entregables

1. Código Fuente

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

2. Informe Técnico (5–8 páginas)

- (a) Resumen ejecutivo.
- (b) Introducción (motivación, fundamentos de AG).
- (c) Descripción de la modalidad escogida (juego o arte).
- (d) Diseño del cromosoma y función de fitness.
- (e) Parámetros y configuración experimental.
- (f) Resultados y visualizaciones.
- (g) Discusión crítica y análisis.
- (h) Conclusiones y trabajo futuro.

Rúbrica de Evaluación

Criterio	Puntos
Implementación técnica del juego o arte	25
Algoritmo genético (representación, operadores, fitness)	25
Experimentación con 3 configuraciones	20
Resultados visuales y gráficas	15
Análisis crítico de resultados	10
Claridad del código y documentación	5
Total	100

Librerías Recomendadas

- gymnasium y farama-gymnasium: para los entornos de juegos.
- pygame o cairo: para el renderizado artístico.
- numpy: para operaciones vectoriales.
- matplotlib: para visualizaciones.

1 Entrega

- 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 después de la hora límite tendrá una penalización de 5 puntos porcentuales acumulables cada 24 horas.