



Trabajo Práctico Especial 3

Algoritmos genéticos

Materia:

Sistemas de Inteligencia Artificial

Integrantes:

Arlanti, María de los Ángeles (53373)

Hurmuz, Agop (53248)

Minestrelli, Mauricio (52015)

Ocamica, Santiago (53346)

Introducción

Objetivo:

- Implementar un motor de algoritmo genético para obtener la mejor configuración de personajes para un videojuego.
- Comparar los resultados obtenidos en las pruebas dadas por las distintas estrategias para poder elegir la mejor configuración para el algoritmo



Función de Fitness

Personaje al cual se le quiere buscar la mejor configuración es Asesino 2.

■ Asesino 2

- $Fuerza_p = 100 * \tanh(0,01 * \sum Fuerza_{item})$
 - $Agilidad_p = \tanh(0,01 * \sum Agilidad_{item})$
 - $Pericia_p = 0,6 * \tanh(0,01 * \sum Pericia_{item})$
 - $Resistencia_p = \tanh(0,01 * \sum Resistencia_{item})$
 - $Vida_p = 100 * \tanh(0,01 * \sum Vida_{item})$
- $Fuerza_{item} * 0,9$
 - $Agilidad_{item} * 1,0$
 - $Pericia_{item} * 1,1$
 - $Resistencia_{item} * 1,0$
 - $Vida_{item} * 0,9$

Función de Fitness

- $Ataque = (Agilidad_p + Pericia_p) * Fuerza_p * ATM$
- $Defensa = (Resistencia_p + Pericia_p) * Vida_p * DEM$
- $ATM = 0,5 - (3h - 5)^4 + (3h - 5)^2 + h/2$
- $DEM = 2 + (3h - 5)^4 - (3h - 5)^2 - h/2$

$$\text{FitnessAsesino} = 0.7 * \text{Ataque} + 0.3 * \text{Defensa}$$





Algoritmo

Población

Se genera una población de N individuos al azar.

Cada individuo está conformado por un vector de items (representados con su id) y la altura del mismo la cual tiene una distribución uniforme [1.3 - 2.0]



Selección

- Ruleta
- Torneo Probabilístico
- Torneo Determinístico
- Elite
- Ranking
- Universal



Cruza

- Uniforme
- Anular
- Dos Puntos
- Un Punto



Reemplazo

- Reemplazo 1 (caso particular de 2 con $k=N$)
- Reemplazo 2
- Reemplazo 3



Corte

- Máximo de Generaciones (utilizada para debug)
- Óptimo (no se utilizó ya que no aplica para nuestro problema)
- Estructura
- Contenido

Los dos últimos fueron utilizados para pruebas. Estructura está implementado para corta si un porcentaje de los individuos se mantiene igual de una generación a otra. Contenido corta si por una cantidad consecutiva de generaciones el fitness máximo se mantienen igual. Ambos parámetros se eligen en la configuración.



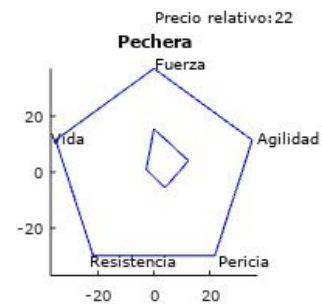
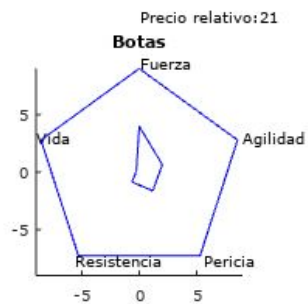
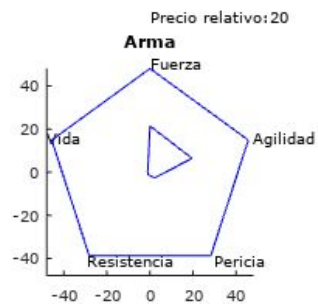


Visualización de la información

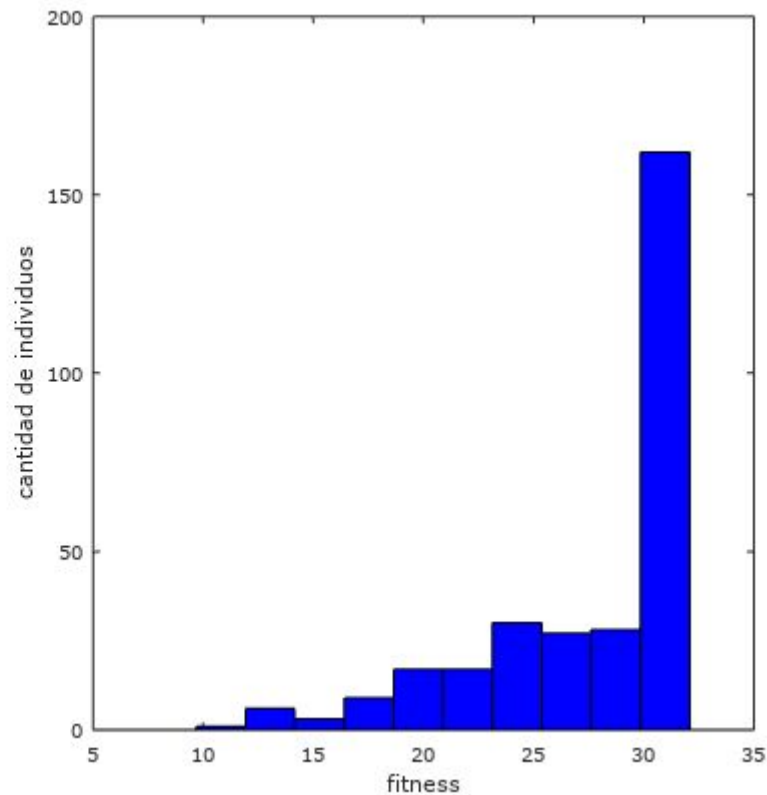
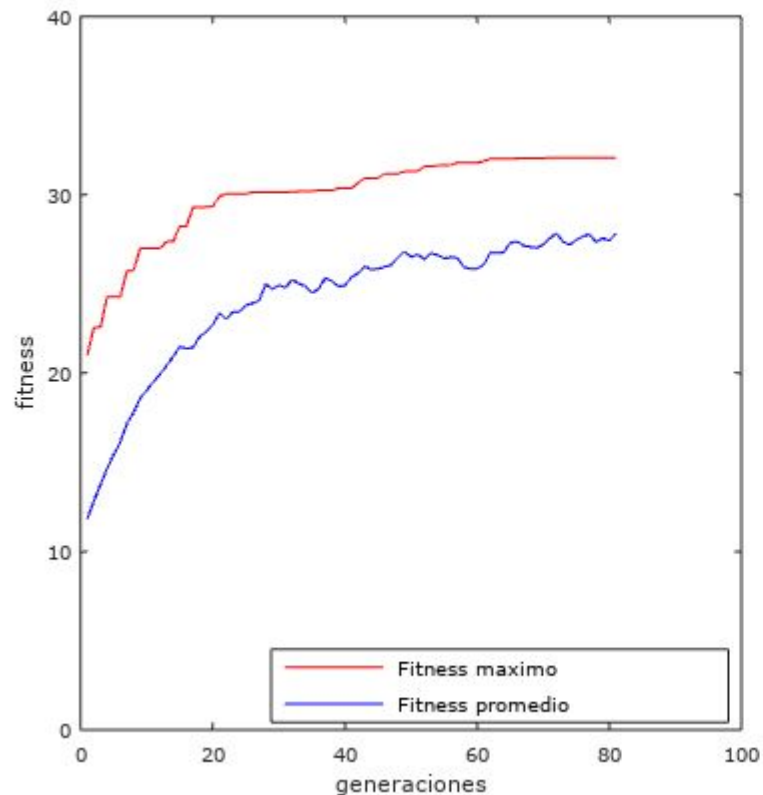
Visualización de la información

- Gráfico de stats: sirve para ver por cada ítem cuál es la distribución de los atributos 'Fuerza', 'Agilidad', 'Pericia', 'Resistencia' y 'Vida' y cuál es la distancia al ideal máximo.
- Gráfico de evolución fitness: este gráfico muestra la evolución del fitness del individuo con fitness máximo tanto promedio como generación a generación.
- Histograma de distribución de fitness: este gráfico muestra la distribución de los distintos valores de fitness en distintas cantidades de personas relativas al total de la población

Stats



Distribución y evolución del fitness






Pruebas

Análisis Métodos de Selección

```
cutCondition = mixed
N = 300
k = 200
structureMaxMatchPercentage = [0.1 / 0.8]
crossoverMethod = uniform
replacementMethod = r2
selectionBlend = [0.01 / 0.05 / 0.1]
selectionMethod1 = elite
selectionMethod2 = [ranking / ruleta / td / tp ...]
selectionBlend2 = [0.01 / 0.05 / 0.1]
selectionMethod3 = elite
selectionMethod4 = [ranking / ruleta / td / tp ...]
```



Análisis Métodos de Selección

Selección	Reemplazo	Elite (%)	Generaciones	Max Fitness	Corte
probabilisticTournament	ranking	0.05	45	33.533	content (Struct 80%)
deterministicTournament	ranking	0.01	46	33.485	content (Struct 80%)
deterministicTournament	universal	0.01	56	33.482	structure (Struct 10%)
probabilisticTournament	probabilisticTournament	0.05	19	33.248	structure (Struct 10%)
universal	ranking	0.05	59	32.518	structure (Struct 10%)
deterministicTournament	ranking	0.01	64	32.508	structure (Struct 10%)
probabilisticTournament	universal	0.1	67	32.293	content (Struct 10%)
probabilisticTournament	ranking	0.05	43	32.131	structure (Struct 10%)
probabilisticTournament	probabilisticTournament	0.01	55	32.101	content (Struct 10%)
roulette	deterministicTournament	0.01	43	31.578	structure (Struct 10%)
probabilisticTournament	roulette	0.01	49	30.677	content (Struct 10%)

Pruebas - Cruza

Cruza	Tiempo (min)	Generaciones	Max Fitness
uniforme	0.66502	37	32.662
dos puntos	0.55418	33	31.110
un punto	0.55233	31	32.528

Caso 1:

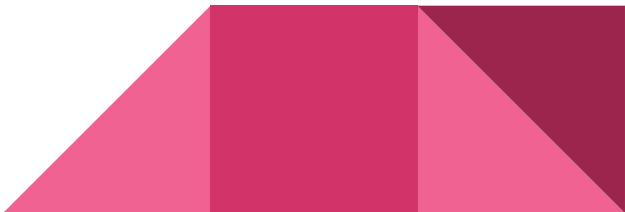
Reemplazo 2

Corte = mixto (estructura: 0.1 o contenido: 10)

$m=2$, $p_m=0.1$

Selección padres= elite(1%) + Torneo determinístico(99%)

Selección para reemplazo = elite(1%) + ranking(99%)



Pruebas - Cruza

Cruza	Tiempo (min)	Generaciones	Max Fitness
uniforme	0.24228	28	32.084
dos puntos	0.25141	29	30.616
un punto	0.10677	13	28.562

Caso 2:

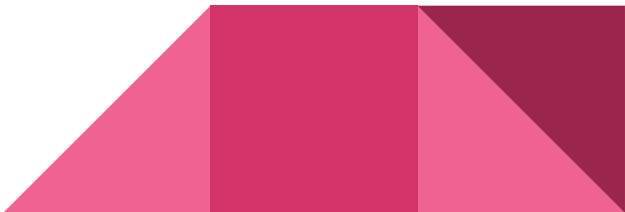
Reemplazo 2

Corte = mixto (estructura: 0.1 o contenido: 10)

$m=2$, $p_m=0.1$

Selección padres= elite(5%) + Torneo probabilístico(95%)

Selección para reemplazo = elite(5%) + ranking(95%)



Análisis Métodos de Corte

Selección	Corte Mix	Generaciones	Max Fitness	CutCondition
universal	structure = 10 content = 10	28	30.579	structure
universal	structure = 80 content = 10	72	32.046	content
deterministicTournament	structure = 10 content = 10	56	33.482	structure
deterministicTournament	structure = 80 content = 10	59	31.502	content
probabilisticTournament	structure = 10 content = 10	15	30.242	structure
probabilisticTournament	structure = 80 content = 10	94	31.910	content

Análisis Métodos de Reemplazo

Para todas las pruebas se usó: Elite % = 0,05 y Corte = structure(10%)

Método de reemplazo	Método de seleccion para cruza	Método de seleccion para reemplazo	Generaciones (promedio)	Mejor fitness (promedio)
2	probabilisticTournament	probabilisticTournament	25	29.012
2	ranking	ranking	24	29.342
3	probabilisticTournament	probabilisticTournament	12.6	27.322

Análisis mejor Configuración 1

Corte: 80% Struct + 10 Content

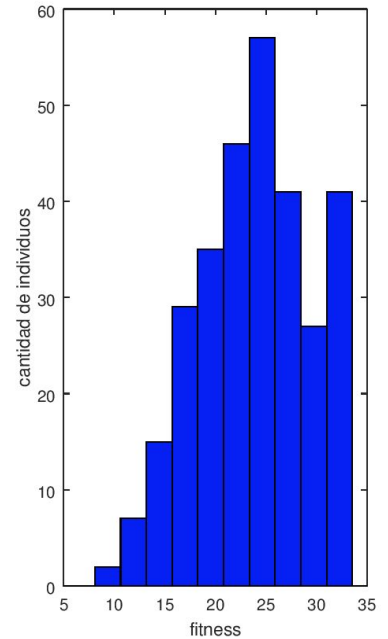
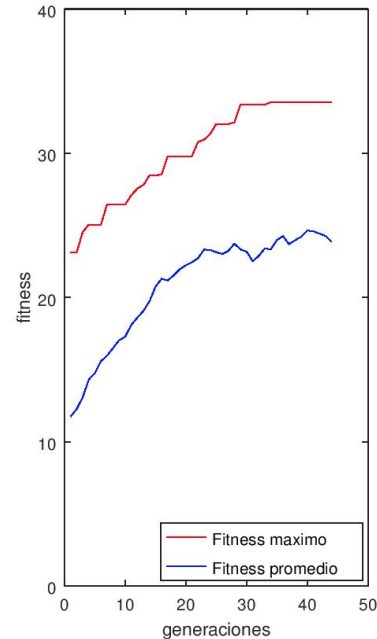
Método de Reemplazo: 2

Cruza: Uniforme

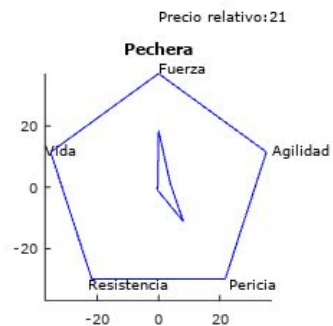
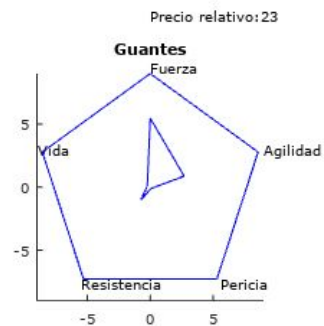
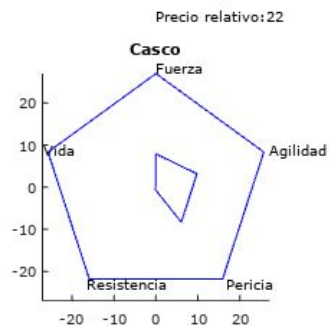
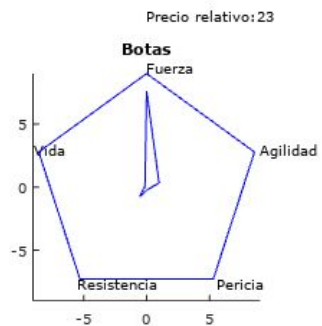
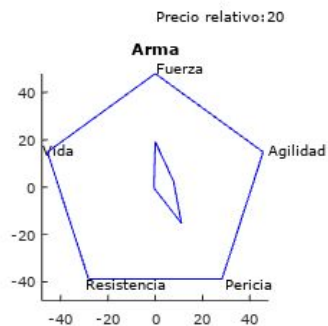
Selección: 5% de Elite + 95% Torneo Probabilístico

Reemplazo: 5% de Elite + 95% Ranking

Fitness obtenido: 33.533



Análisis de Jugador - Fitness: 33.533



Análisis mejor Configuración

Corte: 80% Struct + 10 Content

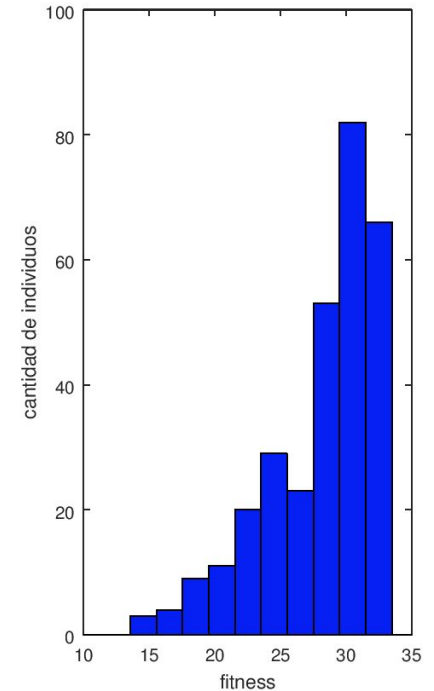
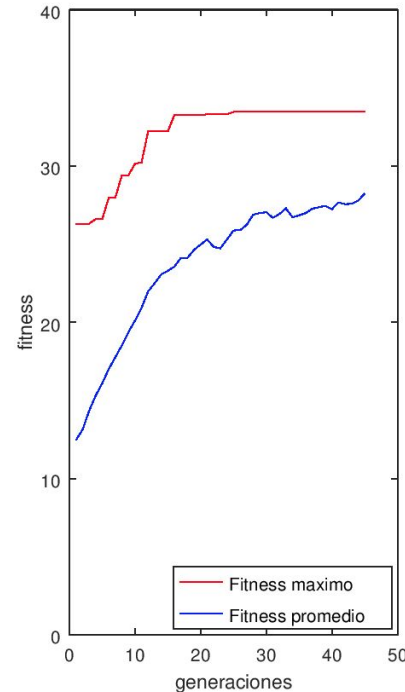
Método de Reemplazo: 2

Cruza: Uniforme

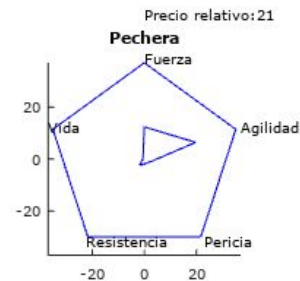
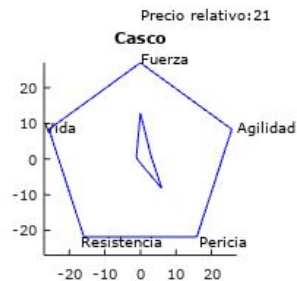
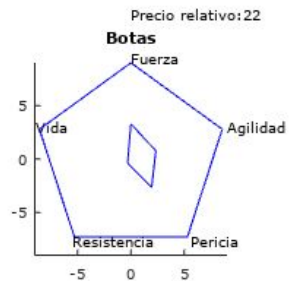
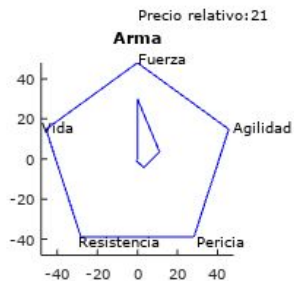
Selección: 1% de Elite + 99% Torneo Determinístico

Reemplazo: 1% de Elite + 99% Ranking

Fitness obtenido: 33.485



Análisis de Jugador - Fitness: 33.485



Conclusiones

Conclusiones

- Los mejores resultados fueron alcanzados con un porcentaje de Elite de 1% o del 5%.
- Los mejores métodos de selección fueron Torneos Probabilísticos y Torneos Determinísticos, siendo los que obtuvieron mejores fitnesses con distintas combinaciones de reemplazo.
- El mejor fitness obtenido es aproximadamente 33.
- Combinar métodos de selección con un reemplazo de ranking da buenos resultados de fitness.
- Cruza Uniforme dió los mejores resultados.
- Método de Reemplazo 2 dio los mejores resultados.
- Los algoritmos genéticos son una buena herramienta para resolver problemas donde el espacio de soluciones es muy grande.

