

The slide features a solid blue background. On the left and right sides, there are decorative geometric patterns composed of overlapping chevron and parallelogram shapes in yellow, magenta, and light blue. The main title is centered in the upper half of the slide.

Sistemas de Inteligencia Artificial

Algoritmos Genéticos

Introducción

Este trabajo describe el comportamiento de algoritmos genéticos para resolver el problema de obtención de pesos para redes neuronales multicapa.

Descripción del problema

El problema consiste en una serie de puntos ordenados cronológicamente dados como dato de entrada, de los cuales se debe poder predecir el comportamiento. Se supone que los datos corresponden a un fenómeno que puede ser predicho.

Modelado: individuos

- Cada individuo viene representado por una red neuronal.
- Una red neuronal se encuentra representada por varias matrices, cada una de ellas representando una capa diferente.
- Para poder facilitar el manejo de esta información a la hora de aplicar algoritmos genéticos fue necesario construir un vector (cromosoma) para almacenar los pesos. De esta forma cada posición del vector (locus) representa un peso (alelo) de la estructura original

Modelado: Función de Fitness

- La función de fitness mide el grado de aceptación de un individuo dado un entorno particular.
- Para este problema se decidió tomar como función de fitness la inversa del error cuadrático medio (ECM)

Criterios de Selección y Reemplazo

- Elitismo
- Ruleta
- Boltzmann
- Torneo
- Mixto
 - Elitismo + Ruleta
 - Elitismo + Boltzmann

Mutaciones

- Clásica
- No Uniforme

Criterios de Corte

- Cantidad de generaciones
- Estructura
- Contenido
- Entorno al óptimo

Métodos de Selección

- Método 1
- Método 2
- Método 3

Métodos de Apareamiento

- Clásico (un sólo punto)
- Cruce de dos puntos
- Cruce uniforme
- Anular

Backpropagation

- Se usó backpropagation como un operador más
- Se aplica en cada generación a cada individuo en función de una probabilidad
- Se hacen 100 épocas

Análisis de resultados

Mejores Resultados

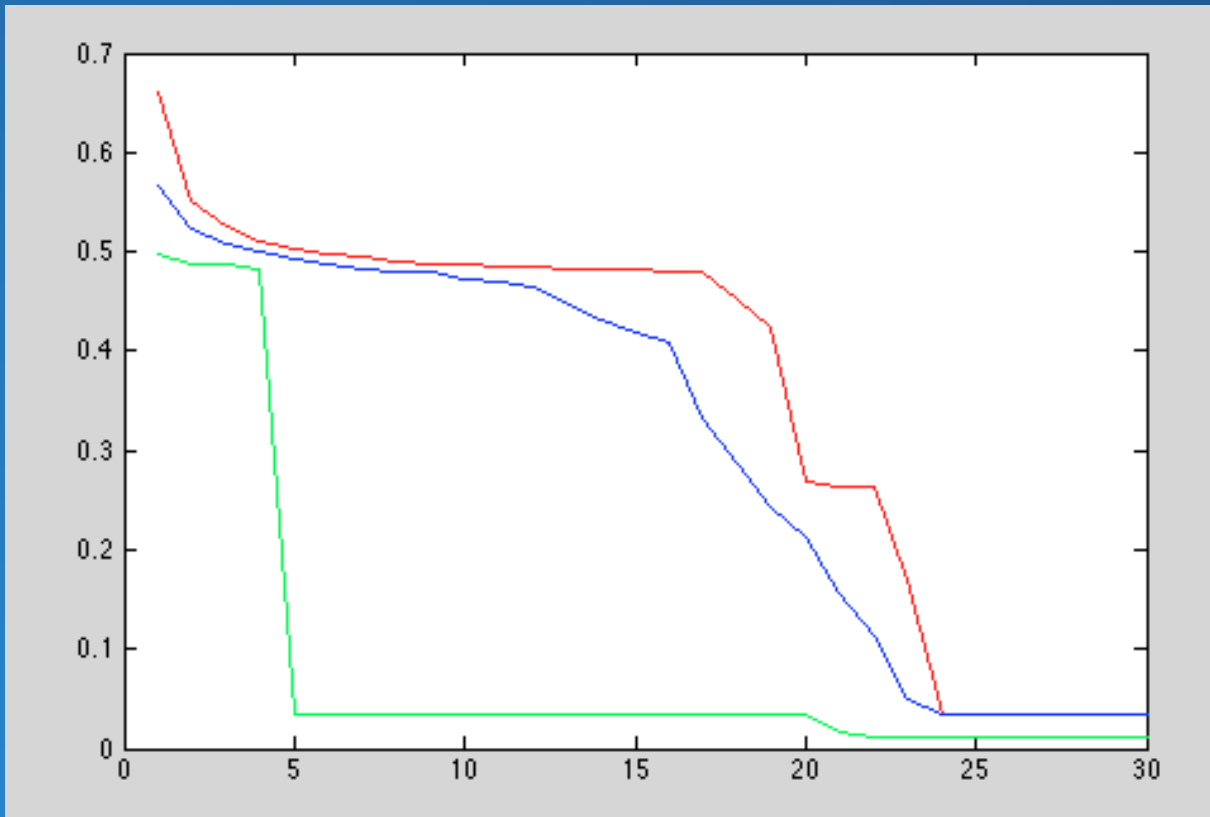
Criterio Selección	Criterio Reemplazo	Método Reemplazo	Cant. Individuos	Nº Generaciones	Brecha Generacional	Mín. Generalización	Apareos	Back Prop.
Mixto	Ruleta	3	100	30	0.6	0.010881	29	6
Mixto	Boltzman	3	100	30	0.9	0.010437	21	11
Elite	Elite	2	40	200	0.8	0.0109	140	17
Ruleta	Elite	2	100	40	0.8	0.01153	27	19

Análisis de resultados

Comparación entre métodos de Reemplazo

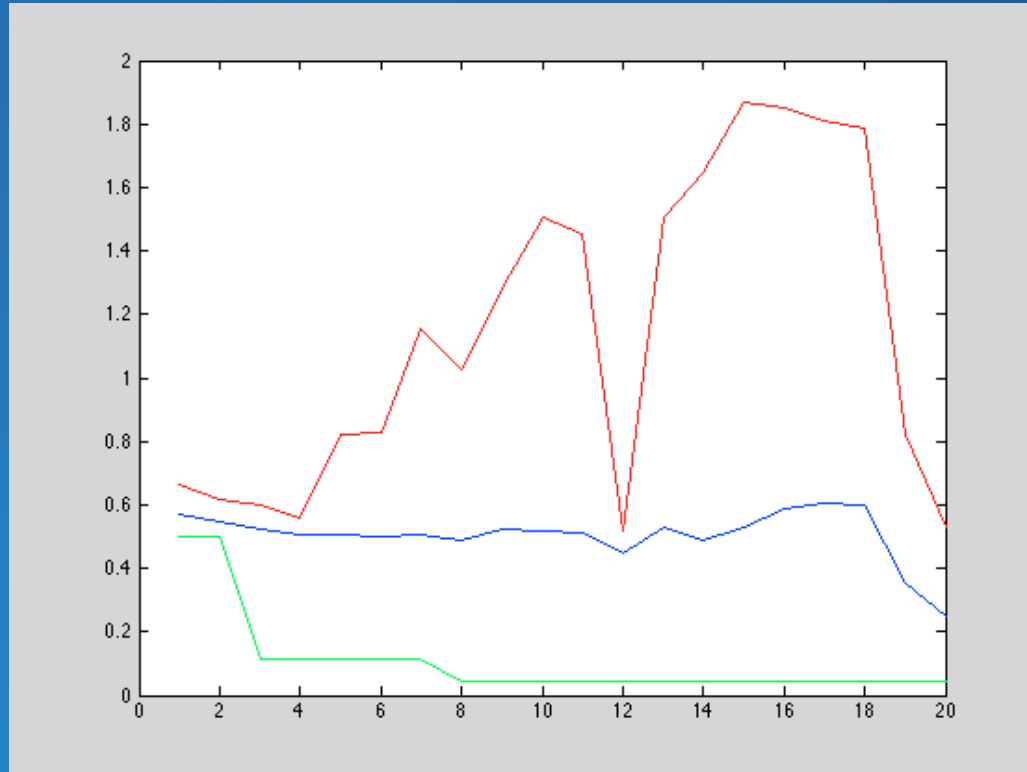
Criterio Selección	Criterio Reemplazo	Método Reemplazo	Cant. Individuos	Nº Generaciones	Brecha Generacional	Mín. Generalización	Apareos	Back Prop.
Elite	Elite	1	100	50	0.8	0.0123	1886	14
Elite	Elite	2	40	200	0.8	0.0109	140	17
Elite	Elite	3	50	100	0.8	0.0113	81	22
Boltzman	Boltzman	1	100	30	0.6	0.0138	1136	15
Boltzman	Boltzman	2	100	40	0.8	0.0275	27	21
Boltzman	Boltzman	3	100	100	0.9	0.0122	7	56
Ruleta	Ruleta	1	10	50	0.8	0.438	179	4
Ruleta	Ruleta	2	20	50	0.8	0.0221	38	4
Ruleta	Ruleta	3	30	20	0.8	0.0142	18	5
Torneo	Torneo	1	30	30	0.8	0.4391	358	6
Torneo	Torneo	2	20	30	0.6	0.4892	24	1
Torneo	Torneo	3	30	30	0.5	0.3894	23	1
Mixto	Mixto	1	100	30	0.5	0.0734	1115	7
Mixto	Mixto	2	100	30	0.8	0.0168	19	9
Mixto	Mixto	3	100	30	0.9	0.0116	29	16

Análisis de resultados



60 individuos, 30 generaciones, Boltzmann, GAP: 0.8

Análisis de resultados



Gráfica con alta probabilidad de mutación (10%)

Conclusiones

- Los algoritmos genéticos implementados son una mejor solución al problema que el uso de redes neuronales multicapa con aprendizaje supervisado para la configuración estudiada.
- El criterio de selección mixto en combinación con otro criterio de reemplazo dió en general los mejores resultados para el problema estudiado.

Conclusiones

- El método de reemplazo 3 fue el que en general dió mejores resultados para el problema estudiado.
- Torneo es el que peor resultados tienen a la hora de usarse como criterios de selección y reemplazo ya que dan mucho peso a individuos con fitness más bajo.

Conclusiones

- La introducción de backpropagation en el algoritmo es fundamental para obtener buenas aproximaciones a la solución.

¿Preguntas?

