

Algoritmos Genéticos

Castiglione, Karpovsky, Sturla

Sistemas de Inteligencia Artificial

12 de Junio de 2012

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Tabla de contenidos

- 1 **Introducción**
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

El problema

El problema planteado consiste en el análisis de la utilización de algoritmos genéticos para la obtención de pesos optimos para redes neuronales multicapa.

Se estudiarán distintas técnicas de selección, cruza, mutación y reemplazo de los individuos y se detallarán los resultados obtenidos.

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 **Modelado del problema**
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Representación de la red neuronal

Se representó la red neuronal como una matriz de pesos.

- Cada neurona es una columna de pesos.
- Cada capa de neuronas es una matriz de pesos.
- La red neuronal, por consiguiente, es un vector de matrices.

Representación de los individuos

Se representó los individuos de la siguiente forma:

- **Cromosoma:** Arreglo de *floats* que representan los pesos de la red.
- **Locus:** Un peso puntual de la red.

Notar que el **bias** está representado como una conexión extra a cada una de las neuronas.

Función de fitness

La función de *fitness* mide el grado de adaptación de un determinado individuo al entorno actual.

Inversa del ECM

$$f(i) = \frac{1}{ECM}$$

Siendo:

- **i:** Red neuronal (individuo)
- **ECM:** Error cuadrático medio obtenido al evaluar la red.

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo**
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Métodos de selección y reemplazo

Los métodos de selección y reemplazo implementados son los siguientes:

- Ruleta
- Boltzman
- Elite
- Universal
- Mixto
 - Elite + Ruleta
 - Elite + Boltzman

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte**
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Criterios de corte

Los criterios de corte implementados son los siguientes:

- **Máxima cantidad de generaciones:** Dado un número p , el algoritmo termina al alcanzarse p generaciones.
- **Entorno al óptimo:** Se llega a la solución óptima o se alcanza un fitness superior a una determinada cota.

Criterios de corte

- **Contenido:** Se corta al detectar que el mejor fitness de la población no progresa con las generaciones.
- **Estructura:** Se finaliza al detectar que una parte relevante de la población no cambia de generación en generación. Es decir, dado un porcentaje p , el algoritmo termina cuando la cantidad de individuos iguales de la generación es mayor a dicho p .

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation**
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Mutación y backpropagation

Una vez cruzados, los individuos pasan a la siguiente generación con una probabilidad baja de ser mutados y/o entrenados mediante *backpropagation*.

- **Mutación:** Se toma un peso al azar del individuo y se le suma un número random proporcional al valor del mismo.

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados**
- 7 Conclusiones

Resultados

- A
- B

Tabla de contenidos

- 1 Introducción
 - El problema
- 2 Modelado del problema
 - Representación de la red neuronal
 - Representación de los individuos
 - Diagramación del algoritmo
 - Función de fitness
- 3 Métodos de selección y reemplazo
- 4 Criterios de corte
- 5 Mutación y backpropagation
- 6 Resultados
- 7 Conclusiones

Conclusiones

- A
- B