

# Sistemas de Inteligencia Artificial

## Algoritmos Genéticos

### Trabajo Práctico Especial 4

## Objetivo

Se deberá implementar un motor de algoritmos genéticos el cual tenga la capacidad de obtener los pesos de una red neuronal multicapa.

## Descripción del trabajo

El motor debe tener implementados al menos:

- Los operadores genéticos:
  - Cruce:
    - Clásico (un solo punto)
    - Cruce de dos puntos
    - Cruce Uniforme
    - Anular
  - Mutación:
    - Clásica
    - No uniforme
  - Backpropagation
- Implementar para la selección y el reemplazo los siguientes criterios (tiene que poder usarse uno para la selección y otro -distinto o no- para el reemplazo):
  - Elite
  - Ruleta
  - Boltzman
  - Torneos (determinística y probabilística)
  - Mixto: elegir  $N_1$  individuos utilizando Elite ( $N_1$  es ingresado como parámetro) y el resto de los individuos por Ruleta / Universal (implementar ambas combinaciones: Elite+Ruleta y Elite+Universal).
- Implementar los 3 métodos de reemplazo descriptos en la teórica.
  - Método de Reemplazo 1
  - Método de Reemplazo 2
  - Método de Reemplazo 3
- Criterios de corte del algoritmo:
  - Máxima cantidad de generaciones
  - Estructura
  - Contenido
  - Entorno al óptimo

- Deben ser fácilmente modificables los siguientes parámetros:
  - Método de reemplazo
  - Tamaño de la población
  - Número de progenitores seleccionados (para los Métodos de Reemplazo 2 y 3)
  - Número máximo de generaciones
  - Probabilidad de mutación
  - Criterio de selección y reemplazo (pueden ser distintos)

El informe deberá describir el trabajo realizado, el análisis de los resultados obtenidos y las conclusiones. La longitud del mismo no puede ser mayor a 5 hojas (se penalizará con 1 punto por cada hoja excedida). Las imágenes explicativas y tablas pueden estar en una sección anexa y no cuentan en el total de hojas. Se sugiere presentar algún gráfico con la evolución del fitness promedio de la población y del mejor individuo. Además, comparar el valor del error cuadrático medio obtenido con el hallado en el **TPE2**.

Es importante para la representación de los individuos, explicar y justificar si ésta es fiel.

El desarrollo podrá realizarse en cualquier lenguaje de programación, pero deberá ser un desarrollo propio del grupo. No está permitido el uso de librerías o toolkits de algoritmos genéticos. Será responsabilidad del grupo que haya una forma sencilla de ejecutar el programa, ya que en la presentación se pueda realizar una demostración de su funcionamiento.

## Repositorio

Cada grupo cuenta con un repositorio para el desarrollo del trabajo, donde debe encontrarse todo el material entregado. La dirección de acceso es: <https://bitbucket.org/itba/sia-2014-0N> donde N es su número de grupo.

## Forma de entrega

Todos los grupos deberán entregar el trabajo práctico en un sobre manila cerrado en cuyo frente se escribirá el nombre de la materia, la leyenda “Trabajo Práctico Especial Número 4”, los nombres de quienes integran el grupo, el número de grupo y el número de revisión correspondiente a la entrega.

El material entregado consistirá de dos partes:

1. *Parte impresa*: consta de una copia del enunciado del trabajo práctico y del informe presentado. La documentación impresa deberá estar foliada y firmada en todas sus hojas por todos los miembros del grupo.
2. *Parte digital*: crear el tag tp4 en el repositorio bitbucket con el trabajo completo.
  - Documentos mencionados en la sección anterior.
  - Códigos fuente del trabajo.
  - Binarios ejecutables (incluyendo librerías, plugins y otros elementos necesarios para su ejecución).
  - El documento utilizado para realizar la presentación (ppt, pps, pdf, etc.).
  - Un README con una descripción del procedimiento necesario para compilar y la explicación de cómo se debe ejecutar el programa.

## Presentación oral

Cada grupo realizará una presentación oral de 20 minutos (como máximo), donde resumirá el trabajo realizado, detallará los resultados obtenidos y explicará las conclusiones a las que llegó. Además deberán responder las preguntas que los docentes o alumnos formulen. Los docentes podrán pedir que se hagan corridas en vivo modificando cualquier parámetro del programa (tener en cuenta los ítems que se pidieron

parametrizables en la sección de *descripción del trabajo*).

Dada la cantidad de grupos, las presentaciones se realizarán en dos días (el día lunes 26 de Mayo en el horario de la clase teórica y el día martes 27 de Mayo en el horario de laboratorio).

Para la presentación, la cátedra entregará al grupo la versión tomada como entrega del repositorio. Se espera que todos los alumnos estén presentes durante las presentaciones de sus compañeros, no sólo los integrantes del grupo que está exponiendo.

## Fecha de entrega

Lunes 26 de Mayo a las 15:05hs.

## Penalizaciones

### ■ Leves:

- Forma de entrega: en caso de que no se cumpla la forma de entrega especificada, se descontará de la nota final 1/2 punto.
- Retraso leve: En caso de entregar el sobre fuera del horario establecido, pero antes del fin del horario de la clase en la fecha de entrega (26 de Mayo), se descontará a la nota final 1/2 punto.

### ■ Medias:

- Retraso medio: en caso de ser entregado en la clase siguiente (27 de Mayo) se descontarán de la nota final 2 puntos, más las penalizaciones leves que correspondan.

### ■ Grave:

- Retraso grave: en caso de no entregarse en las fechas estipuladas (26 y 27 de Mayo) el trabajo se considerará desaprobado y la nota será cero.

## Problemas a resolver

Determinar los pesos para la red neuronal multicapa realizada por el grupo en el Trabajo Práctico Especial 2. La arquitectura de la red y las funciones de activación a utilizar pueden ser la que les arrojaron mejores resultados en el trabajo práctico antes mencionado y/o la de menor número de neuronas.