

Sistemas de Inteligencia Artificial

Redes neuronales

Trabajo Práctico Especial 2

Objetivo

Se debe implementar una red neuronal multicapa con aprendizaje supervisado con la cual se resuelva el problema asignado al grupo.

Descripción del trabajo

Este trabajo estará dividido en dos partes, las cuales se recomienda sean realizadas en orden para un mejor entendimiento del tema:

Parte1

Perceptrón Simple

1. Implementar el *And* lógico para N bits con $2 \leq N \leq 5$.
2. Implementar el *Or* lógico para N bits con $2 \leq N \leq 5$.

Perceptrón Multicapa

1. La función lógica de *Paridad* para N bits con $2 \leq N \leq 5$.
2. La función lógica de *Simetría* para N bits con $2 \leq N \leq 5$.

Tener en cuenta que tanto para la implementación del Perceptrón Simple y el Perceptrón Multicapa, deberán utilizar las funciones de transferencia:

- Escalón.
- Lineal.
- Sigmoidea.

Parte2

Para el problema asignado en el laboratorio, deben considerarse los siguientes puntos:

- Utilizar como funciones de activación tanto la *exponencial* como la *tangente hiperbólica* y compararlas.
- Utilizar distintas arquitecturas de red y compararlas. Decir justificando en el informe con qué arquitectura aprendió mejor.
- De las mejoras al algoritmo *backpropagation* implementar por lo menos dos. Explicar cuáles fueron las elegidas. Comparar los resultados obtenidos con y sin estas mejoras.

El informe deberá describir **sólo** el trabajo realizado en la **Parte 2**, analizar los resultados obtenidos con las distintas configuraciones, mostrar y justificar cuál es la configuración óptima para el problema dado.

Características del documento: la longitud no puede ser mayor a 5 hojas (se penalizará con 1 punto por cada hoja excedida), hoja A4, tamaño de letra mínimo 10pt, columna simple. Las imágenes explicativas y

tablas pueden estar en una sección anexa y no cuentan en el total de hojas.

Demás está decir que deberá constar de las conclusiones correspondientes obtenidas de los resultados.

El desarrollo deberá realizarse en *Octave*. No está permitido el uso de librerías o *toolkits* de redes neuronales.

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-2015-N> dónde 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 Especial Número 2”, el número de grupo, los nombres de quienes integran el 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*:
 - Documentos mencionados en la sección anterior.
 - Código fuente del trabajo.
 - El documento utilizado para realizar la presentación (ppt, pps, pdf, etc.).
 - Un README con una descripción del procedimiento necesario para 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.

Dada la cantidad de grupos, las presentaciones se realizarán en dos días (el día martes 28 de Abril en el horario de laboratorio y el día miércoles 29 de Abril en el horario de la clase teórica). En caso de que no se llegara con todos los grupos, se agregará una día más para terminar.

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

Martes 28 de Abril a las 19:05hs.

Penalizaciones

- Leves:
 - Forma de entrega: en caso de que no se cumpla la forma de entrega especificada, se descontará de la nota final $\frac{1}{2}$ 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 (martes 28 de Abril) se descontará a la nota final $\frac{1}{2}$ punto.
- Medias:
 - Retraso medio: en caso de ser entregado en la clase siguiente (miércoles 29 de Abril) 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 (28 y 29 de Abril) el trabajo se considerará desaprobado y la nota será cero.

Problemas a resolver

Como temática para este trabajo, se decidió que los alumnos realicen la estimación de funciones de una variable.

Problema 1

$$y = \sin(10x)e^{-x}, \text{ con } x \in [0, 4]$$

Problema 2

$$y = 13\sin(x)\cos^2(x), \text{ con } x \in [-6, 3, 6, 3]$$

Problema 3

$$y = 5\sin^2(x) + \cos(x), \text{ con } x \in [-10, 10]$$

Problema 4

$$y = \frac{1}{(\cos(x)+2)}, \text{ con } x \in [-2\pi, 2\pi]$$

Problema 5

$$y = \tanh(0,1x) + \sin(3x), \text{ con } x \in [-4, 4]$$

Problema 6

$$y = \sin(x) + 6\cos^2(x), \text{ con } x \in [-15, 15].$$

Problema 7

$$y = \sin(x)x^3 + \frac{x}{2}, \text{ con } x \in [10, 45]$$

Problema 8

$$y = \sin^5(x)x, \text{ con } x \in [-10, 10]$$

Problema 9

$$y = x^3 - 2x^6 + \sin(5x), \text{ con } x \in [-1, 1]$$

Problema 10

$$y = \sinh(x)\cos(x^2), \text{ con } x \in [-2, 2]$$

Problema 11

$$y = \sin(x + 2x^2 + 3x^3), \text{ con } x \in [-1, 1]$$