

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.
- Sigmoides.

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.

Demás está decir que deberá constar de las conclusiones correspondientes.

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-2014-0N> 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*: crear el tag tp2 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 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 lunes 28 de Abril en el horario de la clase teórica y el día martes 29 de Abril 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 28 de Abril 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 $\frac{1}{2}$ 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 (lunes 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 (martes 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 escalares ($f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$) a partir de un conjunto de puntos que las representan.

En el material didáctico de *Google Drive*, se encuentra el archivo `TPE2-samples.zip`, el mismo contiene los ocho archivos de ejemplo con los puntos antes mencionados. El archivo que le corresponde a cada grupo es `samplesN.txt`, donde `N` es el número obtenido en el sorteo realizado en horario de laboratorio.

Como los archivos contienen una gran cantidad de muestras, **se sugiere** para hacer las pruebas, que se utilice un subconjunto de los datos para la fase de aprendizaje y el subconjunto restante para testeo.

En la presentación se les puede dar un conjunto nuevo de puntos para ver como generaliza la red implementada.

Formato de archivo

Los archivos constan de tres columnas, la primeras dos corresponden a las variables de entrada (x_1 y x_2), y la tercera a la variable de salida (z).

Ejemplo:

x1	x2	z
-0.6424	-1.8806	-0.0398
0	0.9375	0.7218
-0.8780	-1.8806	-0.0280
...
0.5764	-0.3736	-0.4130
0	1.2921	0.3615
1.2509	0.3930	0.1346
...
-1.6783	-1.8806	-0.0032
-0.9943	-1.8806	-0.0199
2.0686	0.2042	0.0058