

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Trabajo Práctico Especial 1

Redes Neuronales

12 de marzo de 2017

Índice general

Objetivos	2
Parte 1	2
Perceptrón Simple	2
Perceptrón Multicapa	2
Parte 2	2
Problema a resolver	2
Descripción	3
Repositorio	3
Presentación oral	4
Fecha de entrega	4

Objetivos

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

Este trabajo estará dividido en dos partes, las cuales se recomienda sean realizadas en orden para un mejor entendimiento del tema. No es requerimiento de la materia realizar la entrega de ningún desarrollo y/o resultado de Parte 1, pero la cátedra sugiere la realización de la misma.

Parte 1

Implementar exitosamente perceptrones simples y multicapa.

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 *Paridad Lógica* para N bits con $2 \leq N \leq 5$.
2. La función *Palíndromo* para N bits con $2 \leq N \leq 5$.

Tener en cuenta que tanto para la implementación del Perceptrón Simple y el Perceptrón Multicapa se sugiere probar las funciones de transferencia:

- Escalón
- Lineal
- Sigmoidea:
 - Tangente hiperbólica
 - Exponencial

Parte 2

Problema a resolver

Una empresa de videojuegos precisa un desarrollo que pueda simular en su plataforma terrenos de diferentes partes del mundo a partir de mediciones de altura, latitud y longitud que el equipo de simulación ha tomado de los terrenos reales. La red neuronal multicapa que se implemente deberá poder aproximar lo mejor posible el terreno, de manera que este parezca real. Cada grupo debe construir los patrones de entrenamiento a partir del muestreo obtenido.

En el campus se encuentra el archivo *terrain.zip*, el mismo contiene los archivos de ejemplo con los puntos antes mencionados. El archivo que le corresponde a cada grupo es *terrainN.data*, donde N es el número del grupo.

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

Descripción

Para el desarrollo, deben considerarse los siguientes puntos:

- Realizar un archivo de configuración, de forma tal que los aspectos relevantes de la red neuronal sean parametrizables.
- 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.
- Graficar la salida de la red neuronal de forma tal de analizar la función en el dominio que abarcan los puntos de entrada.
- Graficar el error (entrenamiento y testeo) de la red neuronal en su evolución.
- Obtener cualquier otra métrica que sea de utilidad para la defensa del funcionamiento de la red neuronal.
- Analizar la capacidad de generalización de la red.
- De las mejoras al algoritmo *backpropagation* implementar al menos *Momentum* y *Eta adaptativo*. Explicar cuáles fueron las elegidas. Comparar los resultados obtenidos con y sin estas mejoras.
- Considerar otras mejoras de optimización y precisión discutidas en clase.

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.

No está permitido el uso de librerías o *toolkits* de redes neuronales. Cualquier recurso tercero utilizado deberá ser consultado con la cátedra previo a su inclusión.

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-2018-NN> donde NN es su número (2 dígitos) de grupo (por ejemplo, el grupo 8 sería <https://bitbucket.org/itba/sia-2018-08>).

IMPORTANTE!: Taggear el commit de entrega como **TPE1** (notar las mayúsculas). Se tomará el commit que tenga dicho tag al momento de la entrega.

El material entregado deberá contener **todos** los siguientes elementos:

- Informe.
- Código fuente del trabajo
- Binario ejecutable
- El documento utilizado para realizar la presentación (ppt, pps, pdf, etc.).
- Un README con una descripción del procedimiento necesario para ejecutar el programa.

IMPORTANTE!: No debe entregarse ningún material impreso.

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.

Se espera que todos los alumnos estén presentes durante las presentaciones de sus compañeros, no sólo los integrantes del grupo que está exponiendo, ya que todo el contenido que se pregunte o responda en la presentación podrá ser material de parcial.

Fecha de entrega

Lunes 26 de Marzo a las 10:00hs.