



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA
FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL
TRABAJO 1**

Fecha de entrega: Marzo 30 de 2023 enviar por email antes de las 6am.

METODOLOGÍA

El siguiente trabajo debe ser resuelto en los grupos de trabajo (2 personas) o de manera individual. Los resultados se deben entregar en formato de artículo IEEE (un ejemplo lo encuentran en: http://www.ieee.org/conferences_events/conferences/publishing/templates.html)

La entrega debe ser puntual, si no se entrega a tiempo toda la tarea (trabajo y sustentación) será calificado sobre 4 y si se entrega después de 2 días de la fecha de entrega, es decir a partir del 01 de abril se calificará sobre 3.

Los problemas los puede resolver empleando cualquier software (ejemplo matlab, Python, c, mathcad). Vía correo electrónico, se debe enviar el código generado. No se pueden utilizar funciones de algún toolbox o librerías que implementen el entrenamiento de redes neuronales. **El envío de este correo electrónico debe hacerse en el mismo mensaje donde envía el documento de informe.**

EVALUACION

El 50% de la nota corresponde al informe que entregan por escrito, el otro 50% se califica de manera individual y corresponde a la sustentación del trabajo. El punto 1 tiene un valor del 25%, el 2 del 25%, sumando así el 50% correspondiente al informe escrito. El grupo que resuelva el punto 3 (bonus) con un porcentaje de error de prueba y de entrenamiento menores al 10% se le adiciona un 0.5 en el valor final de la nota de la tarea.

OBJETIVOS

- Afianzar los conceptos de la teoría de redes a través de la implementación de los algoritmos de entrenamiento de RNA.
- Aplicar los conceptos de redes neuronales para la solución de un caso particular de clasificación.

1. Para este problema debe utilizar el conjunto de datos “TiosulfatoSodio” que corresponde a un proceso químico, donde se busca identificar dos clases: una Normal (1) y una de fallo (-1). El objetivo es a partir de solo 2 características, determinar si existe fallo o no (clasificación en dos clases).
Usted debe entrenar una red Neuronal para identificar las dos clases y que le permita con datos de prueba establecer la clase en la que se encontraba el sistema cuando para cada dato de prueba.

Adjunto encontrará los datos en formato de Matlab (.mat). La matriz x contiene los datos de entrada (cada fila es un vector) y el vector y las clases correspondientes. Recuerde que para obtener los datos debe utilizar la instrucción: load TiosulfatoSodio y tendrá entonces como variables la matriz x y la matriz y (-1 es una clase y 1 es la otra clase).

Para la reacción de **Tiosulfato**:

- Divida el conjunto de datos en subconjunto de entrenamiento y subconjunto de prueba. El conjunto de prueba debe contener el 10 % de los datos.
 - Entrene una neurona usando el subconjunto de entrenamiento utilizando el algoritmo de aprendizaje **LMS**. Trate de obtener el menor error de clasificación en el conjunto de prueba que pueda. Para esto intente diferentes tasas de aprendizaje y pesos iniciales, recuerde tener en cuenta la generalización.
Tenga presente la distribución de los datos en las 2 clases, esto puede guiar acerca del error esperado.
 - Calcule el error de clasificación en el subconjunto de prueba.
 - Analice los resultados obtenidos.
 - Repita el proceso anterior pero para una neurona **perceptron** (usted elige si de bolsillo o simple).
 - Repita el proceso anterior pero para una **Red Neuronal Multicapa e implemente el algoritmo Back propagation** para entrenarla. Usted decide si implementa tasa de aprendizaje variable o no. Debe explicar la forma como decidió el número de capas y de neuronas.
 - Compare los resultados obtenidos entre **LMS, perceptron y Back propagation**
2. Repita el punto anterior pero para el proceso de **Esterificación** (esterificación.mat) este también es un proceso químico y también se busca identificar si existe fallo o no (clasificación en dos clases 1 y -1).

Qué puede concluir al comparar los resultados del punto 1 y el punto 2?

3. BONUS

Para este problema, utilice el conjunto de datos “letter recognition” del repositorio de bases de datos de la Universidad de California en Irving (adjunto, formato excel). El vector de entrada consiste en una serie de atributos de una imagen en blanco y negro, que debe ser clasificada como una de las 26 letras del alfabeto inglés.

Para convertir el problema a clasificación binaria, divida las 26 letras en dos clases de la siguiente forma: clase 1 : letras presentes en el primer apellido de cada uno de los integrantes del grupo, clase 2: el resto de las letras

Entrene una red neuronal, la que usted prefiera para que le permita diferenciar entre la clase 1 y la clase 2.

Las conclusiones se deben realizar comparando los resultados los puntos que desarrolló en la tarea.

Nota: Los algoritmos de entrenamiento debe programarlos usted mismo, no se aceptan las rutinas de entrenamiento de RNA que ya existen en diferentes programas.