

## Deep Learning

### Examen Octubre 2022

El examen comienza al momento de recibir este correo y la ventana de entrega estará abierta hasta el domingo 30 de octubre a las 20:00hs. Toda comunicación con otros alumnos respecto del examen y la resolución de los ejercicios, queda estrictamente prohibida. Los exámenes serán comparados desde el punto de vista de la redacción, de los resultados y del código para determinar que el trabajo fue 100% individual y único. El examen es a libro abierto, pudiendo utilizar los contenidos vistos en clase y otra bibliografía. Todas las soluciones deben ser originales y si se toman ideas de fuentes externas deben ser correctamente citas incluyendo el correspondiente link o página de libro.

El formato de entrega debe ser un “link a un colab” (compartir a las siguientes direcciones: [eesposito@optiwe.com](mailto:eesposito@optiwe.com) y [lelectronfou@gmail.com](mailto:lelectronfou@gmail.com) ) o un “link a un notebook en un github público” (tanto con los resultados, cómo el código y las explicaciones deben quedar guardados y visualizables en el correspondiente link).

1) Descargar el dataset desde el [siguiente link](#). Entrenar el modelo propuesto a continuación de este enunciado. El modelo está haciendo underfitting, overfitting o un fit correcto. ¿Por qué? Explicar el procedimiento realizado.

$$y_{hat} = X^3 W_1 + X^2 W_2 + X W_1 + b$$

2) Utilizando el mismo dataset que en el link anterior, diseñar una red neuronal que haga un overfitting sobre el dataset. ¿Cómo saben que la red neuronal está haciendo overfitting? **Agregar regularización** y encontrar los parámetros correctos para lograr un buen fit. Explicar el procedimiento realizado.

3) Descargar el dataset desde el [siguiente link](#). El dataset son compras de productos que diferentes clientes realizaron durante un black sales. El dataset contiene información sobre las transacciones y el objetivo es poder utilizar el dataset para crear diferentes modelos que puedan predecir cuánto un cliente está dispuesto a gastar en un producto en el futuro. Particularmente, vamos a tratar este problema como una clasificación binaria donde queremos averiguar si el cliente va a gastar mucha plata (más de 9000) o poca plata (menos de 9000).

- Entrenar un modelo de deep learning que no utilice embeddings.
- Entrenar un modelo de deep learning que utilice embeddings tanto para los productos como los usuarios. Realizar el mapeo de identificador de producto y usuarios a índices antes de separar el dataset en training, validation y testing.
- Compare el score de cada modelo y comente lo necesario.

4) Se tiene la función  $y = a * \log(b) + b * c^2$ . Calcular las derivadas de y respecto a los parámetros  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , evaluando en los valores  $a=2$ ,  $b=10$ ,  $c=0.5$ . Se deben calcular las derivadas por los siguientes métodos:

- Utilizando derivadas analíticas (symbolic differentiation).

- Utilizando límite con un delta numérico pequeño (numerical differentiation).
- Utilizando grafos y la regla de la cadena (chain rule differentiation)
- Utilizando PyTorch (automatic differentiation).