



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Métodos Numéricos
Propuesta de Proyecto

M.C. Oralia Zamora Pequeño

LMV V6

Luis Ángel Mata Estrada 1730386 ITS

Mao de Jesús Lugo Oliva 1797546 ITS

Eduardo Salazar Treviño 1847972 ITS

Luis Adrián Lira Pérez 1848562 ITS

Erick Fernando Romero Arias 1851501 ITS

A 25 de octubre de 2020

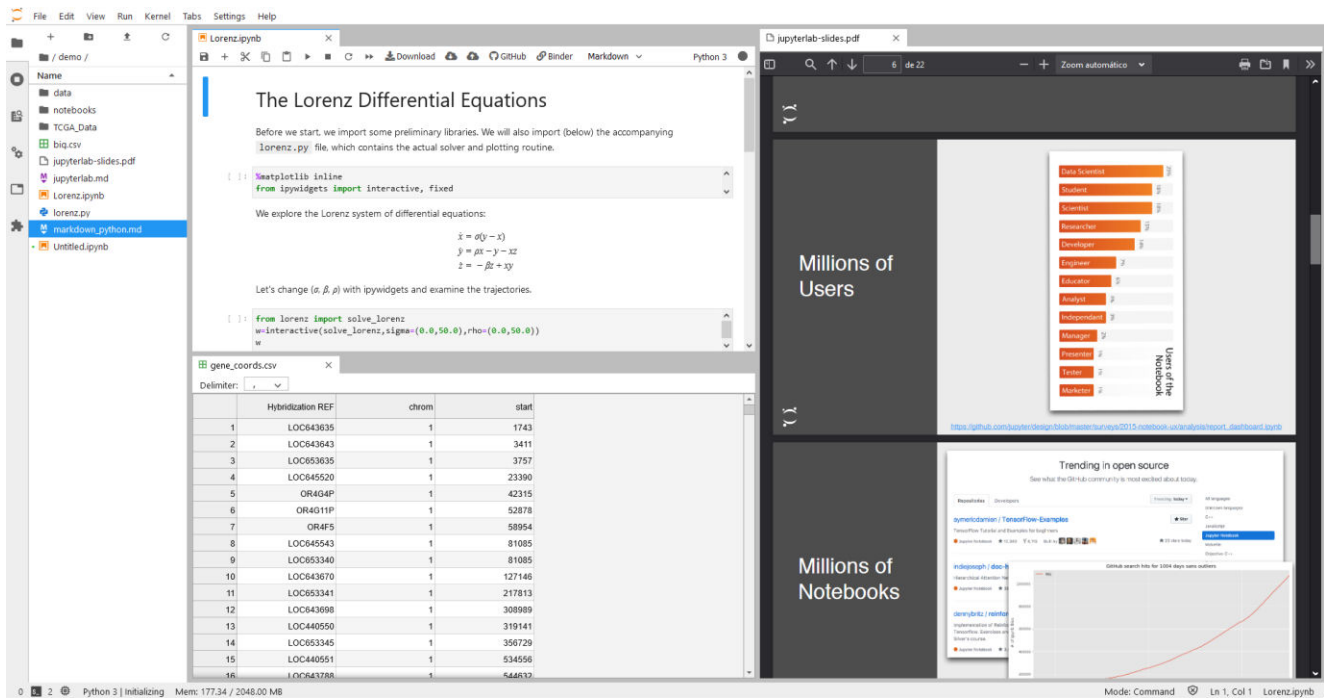
Propuesta de Proyecto: Libreta Interactiva

La propuesta que nosotros tendemos como equipo es la creación de una “Libreta” Interactiva con el contenido de la materia, consistiendo de una versión condensada de la teoría en clase, imágenes y recursos adicionales relevantes, y entre las explicaciones líneas interactivas de código para que se pueda resolver un problema con las condiciones que ingrese el usuario con el método expuesto en la libreta.

Para esto vamos a hacer uso de *Jupyter Lab*. Esta herramienta de software permite la creación, mantenimiento y visualización de distintos tipos de documentos agrupados en una sola unidad lógica que se puede abrir desde cualquier navegador moderno sin necesidad de instalar nada en la computadora de la persona. Entre los documentos que podemos usar en *Jupyter Lab* encontramos:

- Páginas de HTML, que son las que normalmente componen la Web,
- Archivos de Markdown, que es un formato para crear documentos escritos con formato moderno
- PDFs
- Contenido multimedia diverso
- *Jupyter Notebooks*, este último tipo de archivo es el más esencial para nosotros, ya que en estos es en donde incorporamos los métodos numéricos codificados en un lenguaje de programación, en un formato interactivo, ya que la libreta se encuentra dividida en “celdas” de ejecución, que el usuario ejecuta una por una o varias a la vez. El lenguaje de programación usado por excelencia en las *Notebooks* es Python, aunque existe soporte para múltiples otros, como pueden ser Fortran, C, Matlab, etcétera.

Un ejemplo de cómo es que se ve la interfaz de *Jupyter Lab* consiste en el siguiente:



Como se puede apreciar en la imagen, se tienen 3 documentos abiertos al mismo tiempo, uno de ellos (el de la derecha) consiste en un PDF, el de arriba a la izquierda es el ejemplo de una *Notebook* (Libreta) y el de abajo a la izquierda es un documento de valores separados por comas (CSV) visualizado en forma de tabla, que sirve para ejemplificar los distintos tipos de multimedia que se pueden usar. A continuación un ejemplo de una *Notebook* y cómo es que funcionan sus celdas.

Red neuronal que simula el comportamiento de una compuerta lógica EXNOR

Para esta primera red neuronal vamos a importar nada mas NumPy, creando la función de pérdida, los perceptrones y las capas desde cero con las herramientas que nos proporciona np. En este caso, vamos a crear una red de perceptrones multicapa con forward propagation, con 3 capas:

- La primera es la de entrada (I0)
- La segunda I1
- La tercera I2

```
In [ ]: import numpy as np
```

La función de pérdida que usaremos será la función sigmoide:

$$S(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

O definida en su derivada para el descenso de gradiente:

$$S'(x) = x * (1 - x)$$

```
In [ ]: def nonlin(x, deriv=False):
    if deriv==True:
        return x*(1-x)
    return 1/(1+np.exp(-x))
```

Tenemos este dataset de prueba para tres entradas:

```
In [ ]: X = np.array([[0,0,1],
                    [0,1,1],
                    [1,0,1],
                    [1,1,1]])
```

Nuestro array Y será el de valores reales que la red usará para ajustar su función de pérdida:

```
In [ ]: Y = np.array([[0],
                    [1],
                    [1],
                    [0]])
```

Vamos a inicializar el random con una seed para que se obtengan los mismos resultados siempre, syn0 y syn1 son las matrices de los pesos sinápticos de nuestra red.

Se puede observar contenido escrito en el formato Markdown, que permite hasta describir ecuaciones matemáticas con los símbolos correctos, pero entre los bloques de texto se cuenta con la presencia de las celdas de código. Como se mencionó previamente, estas celdas son **interactivas**, lo que permite al usuario cambiarlas en cualquier momento, ingresar datos cuando sean requeridos, ejecutar el código y visualizar los resultados. Se tiene la opción de ejecutar celda por celda, una a la vez, esta es la manera habitual de hacerlo para que se pueda visualizar como va progresando el programa, o adicionalmente se pueden ejecutar varias o todas a la vez si sólo se tiene interés en el resultado final. Esta interactividad y dinamismo con el usuario es lo que permite una experiencia de aprendizaje enriquecedora, ya que proporciona una manera simple de interactuar con los ejemplos de los métodos numéricos que se exponen en el contenido de la Libreta, con la ventaja de que cualquier persona puede ejecutar este software desde el navegador con una conexión a internet, creando efectivamente una **Libreta Interactiva**.