



Universidad Simón Bolívar

EC5724 - Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo

Enero - Marzo 2020

Actividad 3 (10 %)

1. Descripción

Para la Actividad 3, deben desarrollar redes neuronales utilizando PyTorch junto a la clase **`torch.nn.Module`**. Además, deben desarrollar cada paso del algoritmo de entrenamiento explicado en clases. Solo se permitirá utilizar un único ciclo (`for`, `while`, etc.), y se utilizará para iterar en el número de épocas del entrenamiento.

Esta actividad se realizará en parejas (para estudiantes de postgrado, se hará de manera individual). Cada actividad requerirá que la red neuronal aprenda una tarea en particular:

1.1. Actividad 3.1

Deben entrenar a una red neuronal para que aprenda el comportamiento de una función seno. Para esta actividad se les proporcionará un archivo junto al enunciado, llamado `utils.py`, que tendrá una función que les permitirá cargar el dataset.

Durante el entrenamiento, deben imprimir el número de la época y el valor de la función de costo. Al final del entrenamiento, deben graficar el seno formado por su red neuronal. Deben graficar también el valor de la función de costo a lo largo de las épocas de entrenamiento. Deben realizar este procedimiento para los optimizadores: GD con momento, RMSprop y Adam (deben usar Batch Gradient Descent para todas). Debe comparar sus resultados en términos de épocas necesarias para entrenar, forma de la curva de la función de costo, etc.

Para el informe, deben colocar una gráfica del seno realizado por su red neuronal encima de una función seno real. Deben colocar el *learning rate* utilizado, el número de épocas con la que entrenó a su red, y el valor de la función de costo en la última época. Deben anexar la gráfica de la función de costo. Debe realizar todo esto para los tres optimizadores mencionados.

1.2. Actividad 3.2

Deben entrenar a una red neuronal implementada en PyTorch para que realice una clasificación binaria en un conjunto de datos circulares. Para esta actividad se les proporcionará un archivo junto al enunciado, llamado `utils.py`, que tendrá una función que les permitirá cargar el dataset y una función que les servirá para graficar los datos (si la función de *forward propagation* de tu modelo no se llama `forward`, ajusta la línea 36); es necesario instalar el paquete **sklearn**.

Deben entrenar a la red utilizando 3 arquitecturas diferentes (variar número de neuronas por capa y número de capas). Debe empezar con una red de dos capas de 2 y 1 neurona respectivamente. Luego, ver el efecto de aumentar el número de neuronas. Por último, ver el efecto de aumentar el número de capas.

Deben graficar los puntos del dataset, y en esa misma gráfica, una zona que muestre la predicción de su red neuronal, para cada una de las arquitecturas (ver láminas de la clase 5, porque debe realizarse la predicción para todo el espacio y no solo en los puntos donde está el dataset). Deben colocar el *learning rate* utilizado, el número de épocas con la que entrenó a su red, y el valor de la función de costo en la última época. Deben anexar la gráfica de la función de costo. Debe realizar todo esto para cada arquitectura.

Para el informe deben incluir las gráficas y valores mencionados en el párrafo anterior.

1.3. Actividad 3.3 (solo postgrado)

Deben entrenar a su modelo para que aprenda el comportamiento de una función tangente. Para esta actividad deben crear su propio *dataset*. Son libres de realizar lo que crean necesario para cumplir con esta actividad.

Para el informe, deben colocar una gráfica de la tangente realizada por su red neuronal encima de una función tangente real, para valores en el eje y entre -50 y 50. Deben colocar la información que crean relevante.

2. Entregables

Creen una carpeta con el nombre **carnet1_carnet2**. Deben subir un archivo **.zip**, con el nombre **carnet1_carnet2.zip** (para postgrado, solo un carnet) que contenga los siguientes archivos:

1. **actividad_3.1.py**
2. **actividad_3.2.py**
3. **actividad_3.3.py** (solo postgrado)
4. **utils.py**

Si van a utilizar archivos .py adicionales, subánlos sin ningún formato en específico. Cada uno de los archivos listados debe contener la solución de su actividad correspondiente, es decir, si ejecuto un archivo, voy a ver únicamente la solución de esa actividad.

Además del archivo **.zip**, debe anexar un informe con el nombre **carnet1_carnet2.pdf**, que contenga las especificaciones mencionadas anteriormente en la descripción de cada actividad. Cualquier incumplimiento del formato de entrega será penalizado con un cuarto de los puntos de esta evaluación. Cualquier indicio de plagio será llevado a coordinación.

Deben entregar esta actividad antes del martes 18/02/2020, hora 11:59 P.M.