



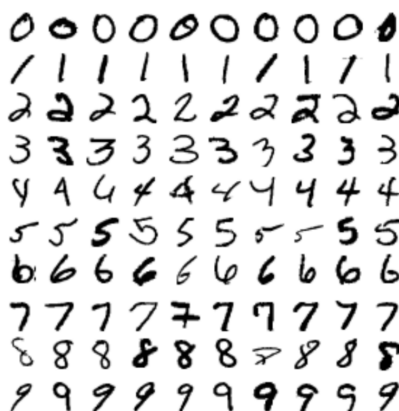
Tarea 3: aprendizaje incremental en redes neuronales profundas

Introducción

En esta tarea tendrán la oportunidad de experimentar con el uso de redes neuronales profundas para tareas de clasificación de imágenes. En particular, deberán entrenar redes convolucionales en el set de datos MNIST, utilizando el framework TensorFlow, sobre la plataforma Colaboratory de Google. El objetivo de este proceso será evaluar los efectos del entrenamiento incremental de redes, desde el punto de vista de rendimiento en las nuevas tareas, y en las tareas previamente entrenadas. Dado que existe abundante material disponible en línea relacionado con el desarrollo de la tarea, se espera que todo recurso externo utilizado, sea este código o librerías, este debidamente indicado.

Set de datos

La fuente primaria de datos para entrenar los modelos será el set MNIST, que se encuentra directamente disponible en TensorFlow. Este set contiene 70.000 imágenes de dígitos escritos a mano. Los dígitos han sido normalizados en tamaño y centrado en imágenes de 28x28 píxeles. La siguiente figura presenta una muestra de 100 imágenes del set, que cubren las 10 categorías disponibles:



De las 70.000 imágenes, 55.000 corresponden al set de entrenamiento, 5.000 al de validación y 10.000 al de prueba.

Modelos

Para esta tarea, pueden ocupar el modelo de red profunda que desee, con la exigencia de que esta sea convolucional. Se recomienda revisar bibliografía relacionada para esto y además diseñar las capas teniendo en consideración el tamaño de las imágenes y dígitos. No hay problema en basarse completamente en algún modelo de red convolucional propuesto previamente en la literatura. En cualquier caso, debe justificar su elección de modelo.

Entrenamiento Incremental

El objetivo central de la tarea es entrenar diversas variaciones del modelo de red elegido, con el fin de cuantificar el efecto del entrenamiento incremental de las categorías del set de datos. Como primer paso, deberán entrenar una red sobre todo el set de entrenamiento, para generar predicciones sobre las diez categorías disponibles. Deberán reportar el rendimiento de este modelo en el set prueba, utilizando una matriz de confusión y *accuracy*.

A continuación, deberán entrenar incrementalmente el modelo, aumentando de a una la cantidad de categorías a detectar. Por ejemplo, pueden partir entrenando un modelo que reconozca los dígitos 0 y 1. Luego, usando como punto de inicio el modelo recién entrenado, y cambiando la capa de clasificación, deberán reentrenarlo, utilizando ahora las categorías 0, 1 y 2. Deberán continuar con este proceso hasta completar las 10 categorías originales.

Una vez obtenido el modelo incremental final, reporten su rendimiento en el set de prueba, usando la matriz de confusión y *accuracy*. Con el fin de generar una estimación más robusta de este rendimiento, repita el proceso de entrenamiento incremental 10 veces y promedie los resultados para generar un rendimiento final. Para finalizar, comparen el rendimiento del procedimiento incremental con el del modelo que entrenaron utilizando desde el inicio todas las categorías. Incluya además en su análisis el progreso del rendimiento de las distintas categorías a lo largo de los entrenamientos.

Desarrollo

La tarea debe desarrollarse en la plataforma Colaboratory de Google (<https://colab.research.google.com/>). Esta plataforma presenta una interfaz muy similar a Jupyter Notebook, tiene TensorFlow instalado por defecto, y permite utilizar gratuitamente una GPU para el entrenamiento por intervalos de 12 horas. En el notebook desarrollado debe ir tanto el código como un informe (preferiblemente intercalados), donde se expliquen los pasos realizados, se analicen los resultados y se planteen conclusiones. La entrega de la tarea tiene como fecha límite el viernes 6 de julio a las 23:59. El mecanismo de entrega será dado a conocer prontamente. Para fines de corrección, se revisará la última versión entregada. En caso de atraso, se aplicará un descuento de 1.0 pts. cada 6 horas o fracción.

Política de Integridad Académica

Los alumnos de la Escuela de Ingeniería deben mantener un comportamiento acorde al Código de Honor de la Universidad:

“Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, prometo actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, el aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, velaré por la integridad de las personas y cuidaré los bienes de la Universidad.”

En particular, se espera que mantengan altos estándares de honestidad académica. Cualquier acto deshonesto o fraude académico está prohibido; los alumnos que incurran en este tipo de acciones se exponen a un procedimiento sumario. Ejemplos de actos deshonestos son la copia, el uso de material o equipos no permitidos en las evaluaciones, el plagio, o la falsificación de identidad, entre otros. Específicamente, para los cursos del Departamento de Ciencia de la Computación, rige obligatoriamente la siguiente política de integridad académica en relación a copia y plagio: Todo trabajo presentado por un alumno (grupo) para los efectos de la evaluación de un curso debe ser hecho individualmente por el alumno (grupo), sin apoyo en material de terceros. Si un alumno (grupo) copia un trabajo, se le calificará con nota 1.0 en dicha evaluación y dependiendo de la gravedad de sus acciones podrá tener un 1.0 en todo ese ítem de evaluaciones o un 1.1 en el curso. Además, los antecedentes serán enviados a la Dirección de Docencia de la Escuela de Ingeniería para evaluar posteriores sanciones en conjunto con la Universidad, las que pueden incluir un procedimiento sumario. Por “copia” o “plagio” se entiende incluir en el trabajo presentado como propio, partes desarrolladas por otra persona. Está permitido usar material disponible públicamente, por ejemplo, libros o contenidos tomados de Internet, siempre y cuando se incluya la cita correspondiente.