

Práctica final del módulo de Deep Learning

Objetivo

El objetivo de la práctica final del módulo de *Deep Learning* consiste en resolver un problema del mundo real empleando para ello técnicas vistas durante las sesiones de dicho módulo. En concreto, se trabajará en predecir el precio de habitaciones de *AirBnB* utilizando para ello todas las características disponibles en el dataset.

El propósito no es obtener un sistema predictor con una precisión o una tasa de acierto lo más alta posible, sino el diseño, implementación y la evaluación de modelos de redes neuronales profundas que usen diferentes fuentes de datos (modalidades): numéricas e imágenes.

Dataset

Por continuidad con módulos anteriores se prefiere proseguir con el conjunto de datos de *AirBnB*, con el que ya se ha trabajado con anterioridad:

```
https://public.opendatasoft.com/explore/dataset/airbnb-listings/download/?format=csv&disjunctive.host_verifications=true&disjunctive.amenities=true&disjunctive.features=true&refine.country=Spain&q=Madrid&timezone=Europe/London&use_labels_for_header=true&csv_separator=%3B
```

Por cuestiones de homogeneidad, se tomará el mayor número posible de muestras (por tanto, el mismo número de imágenes) para la realización de esta práctica. Junto con este enunciado se proporciona una herramienta que ayudará al alumno a obtener el conjunto de datos completo que usar con la práctica.

Cabe la posibilidad de que en el momento de realizar la práctica, alguna de estas imágenes no esté disponible. En ese caso, se procurará contar con tantas imágenes como sea posible.

Tarea

Diseñar, implementar y evaluar una serie de algoritmos predictivos basados en redes neuronales profundas, así como en una combinación de los mismos, para la tarea de predicción del precio de habitaciones en *AirBnB*.

Dicha tarea puede ser abordada de manera indistinta como una clasificación de rangos de precios (clasificación) o una predicción directa del valor del precio (regresión).

A su vez, la tarea se compone de 4 secciones, cuya finalización completa se exige para superar con éxito el módulo:

1. Modelo 1D/tabular: Emplear al menos 1 red neuronal profunda basada en capas *Dense* para realizar la predicción a partir de datos tabulares.
2. Modelo 2D/imágenes: Emplear al menos 1 red neuronal profunda basada en capas convolucionales o capas de atención (Transformers) para realizar la predicción a partir de imágenes.
 - a. Es importante destacar que el alumno debe priorizar el empleo de arquitecturas pre-entrenadas, congelando la parte ya entrenada del modelo y obteniendo *embeddings* que le permitan afrontar el problema de manera ágil empleando luego un clasificador basado en capas *Dense* de su elección.
 - b. Tan sólo en el caso de que el alumno disponga de tiempo, se le anima a que de manera opcional entrene por completo un modelo 2D. Sin embargo, **se recomienda completar primero toda la práctica antes de abordar este punto.**
3. Estrategia *late-fusion*: Empleo de 1 modelo DL/ML que sea capaz de combinar las predicciones realizadas por un modelo 1D y por un modelo 2D para realizar a su vez la predicción.
4. Estrategia *early-fusion*: Empleo de 1 modelo DL/ML que sea capaz de combinar los *embeddings* obtenidos por un modelo 1D y por un modelo 2D para realizar a su vez la predicción.

Criterios de corrección

Se trata de un problema complejo. Se advierte al alumno que no debe frustrarse si los resultados iniciales no son especialmente halagüeños. Se recomienda completar la práctica antes de intentar optimizar alguna de las partes. Por tanto, se tendrá en cuenta antes:

- **La corrección en las ideas**, expresada como **razonamientos claros y técnicos acerca de las decisiones tomadas** en las diferentes partes que conforman la práctica.
- Obtención de **resultados** y **evaluación** de los mismos. Análisis de errores.
- Experimentos realizados, así como su justificación (no trabajar sin pensar antes). Se valorará muy positivamente la exploración de hiperparámetros, no tanto en aras de obtener un mejor resultado como de informar, entender y valorar su impacto en la solución.
- **Limpieza** y claridad del código.

Modo de entrega

El método de entrega será el habitual, mediante un enlace a un Google Colab, un Google Drive o un repositorio de Github donde el profesor pueda ver, sin ejecutar el código, los resultados de vuestra práctica.

Por tanto, **el alumno debe asegurarse de subir su práctica resuelta**. De otro modo, el profesor no podrá corregir convenientemente la práctica.