



Tarea 2

En esta tarea, deberán aplicar todo el conocimiento que han adquirido en aprendizaje reforzado, para construir un sistema que permita realizar predicciones en base a información visual. En particular, deberán utilizar distintas técnicas de aprendizaje de máquina para construir un sistema que permita, mediante análisis de imágenes, tomar decisiones.

Estoy perdido en un supermercado

En el futuro cercano, Bender, un agente robótico autónomo decide ayudar a sus *amos* (humanos), realizando las compras semanales en el supermercado¹. Lamentablemente, Bender no se preocupó de cargar sus baterías y llegó al supermercado con la carga mínima. Así, al momento de entrar, Bender perdió el conocimiento (sea lo que sea esto) y despertó, con sus baterías cargadas a medias, y en un lugar arbitrario del supermercado. Al sólo poseer un sistema de localización rudimentario basado en GPS, Bender no fue capaz de ubicarse correctamente en el supermercado (al encontrarse bajo techo) por lo que debió pedirle a sus *amos*, mediante un correo electrónico, que lo vinieran a buscar.

Muy avergonzado con esta situación, Bender decide mejorar su sistema de localización en supermercados, agregando un módulo de procesamiento visual. Para esto recurre a los alumnos del curso Inteligencia Artificial con el requerimiento de construir un sistema de clasificación de imágenes, que permita no depender del GPS. Con el fin de colaborar en la construcción de un prototipo, Bender hace disponible las siguientes dos fuentes de información, de un supermercado en particular:

- Base de datos con el listado de los productos existentes en los pasillos de un supermercado. Considere que por cada pasillo pueden existir múltiples listados, correspondientes a distintos momentos en el tiempo. El formato de esta base de datos es un archivo de texto simple, donde cada fila indica el nombre del pasillo y los nombres de los productos existentes en él (en un instante de tiempo particular).
- Base de datos con imágenes para todos los productos disponibles en los pasillos. Para cada producto, existirán múltiples imágenes, con distintas condiciones (punto de vista, oclusión, etc.).

Ambas bases de datos se encuentran en <https://drive.google.com/file/d/0Bzj3hS8Ko2fTcHduTXBPamxRRHM>.

Para evaluar el sistema, Bender entregará un conjunto de imágenes de productos, y esperará como respuesta, el nombre del pasillo donde es más probable que estos se encuentren, obteniendo así una estimación robusta de la ubicación. En términos de formato, se tendrá un archivo de texto plano, donde en cada línea se tendrán los nombres de los archivos de las imágenes correspondientes a un pasillo, separados por coma. A continuación se muestra un ejemplo de este formato, con el contenido de un archivo que describe dos pasillos, el primero con cuatro imágenes, y el segundo con cinco:

```
2213.jpg,147.jpg,20.jpg,3101.jpg  
12.jpg,456.jpg,1423.jpg,2556.jpg,911.jpg
```

Se espera que el sistema entregue por cada línea del archivo de prueba, el nombre del pasillo más probable.

Dado que Bender es un agente autónomo, es fundamental que la solución propuesta sea lo más eficiente posible, con el fin de no malgastar la batería (ya vimos lo que puede pasar con Bender cuando esta se acaba). Esta eficiencia

¹Se esperaría que a esta altura del futuro ya no fuera necesario ir al supermercado, pero para efectos de esta tarea obviaremos eso.

debe hacerse patente, realizando la **menor cantidad de clasificaciones de imágenes posible** para entregar el resultado de la localización, *i.e.* cuántos clasificadores de imágenes se utilizaron (no necesariamente cuántas imágenes se analizaron). Además de esto, dado que Bender requiere que su interfaz con los humanos sea lo más clara posible, cualquier decisión tomada por el sistema **es deseable que pueda ser explicada en términos humanos** (entendibles, ya discutimos sobre esto en clases).

Algunas consideraciones sobre los algoritmos

Para el entrenamiento de los algoritmos de aprendizaje supervisado, se recomienda utilizar el paquete *scikit-learn* de Python. Puede utilizar cualquier algoritmo de aprendizaje supervisado, no sólo los que hemos revisado en clases.

Para el procesamiento de las imágenes, se recomienda utilizar **descriptores visuales** como características de estas (en vez de los píxeles). Puede utilizar cualquier paquete disponible para realizar la extracción de características visuales, pero se recomienda utilizar el paquete *scikit-image* de Python, que contiene en su módulo **feature**, implementaciones de múltiples algoritmos.

Entrega

La tarea debe desarrollarse en Python 3.x y debe ir acompañada de un pequeño manual (escrito en un archivo de texto plano), donde se indique como ejecutarla y el formato de la salida de resultados. La entrega de la tarea tiene como fecha límite el domingo 12 de noviembre a las 23:59, y debe realizarse en el repositorio en GitHub asignado a cada uno.

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.