



IIC2115 – Programación como Herramienta para la Ingeniería (I/2023)

## Laboratorio 1

### Aspectos generales

- **Objetivo:** evaluar individualmente el aprendizaje sobre el uso de técnicas de POO y estructuras de datos para generar una simulación eficiente.
- **Lugar de entrega:** Miércoles 5 de abril a las 23:59 hrs. en buzón de tareas.
- **Formato de entrega:** archivo Python Notebook (**L1.ipynb**) con la solución del laboratorio. Utilice múltiples celdas de texto y código para facilitar el trabajo del cuerpo docente. Habrá descuentos de hasta 5 décimas basados en la legibilidad y orden del código, por lo que se espera un código bien comentado, estructurado y que use nombres significativos en sus variables.
- **Entregas atrasadas:** El descuento por atraso se realizará de acuerdo a lo definido en el programa del curso. Si su laboratorio es entregado fuera de plazo, tiene hasta el **Miércoles 05 de abril a las 11:59 PM** para responder el formulario de **entregas fuera de plazo** disponible en el Syllabus.
- **Librerías externas:** El uso de librerías externas que solucionen aspectos fundamentales del laboratorio no podrán ser utilizadas. Solo se podrán utilizar librerías presentes en el material del curso y librerías previa consulta, las cuales serán anunciadas en de manera pública.
- **Laboratorios con errores de sintaxis y/o que generen excepciones en todas las ejecuciones** serán calificados con **nota 1.0**.

## El problema: Persecución en laberinto

Malvados y Asociados SPA, una corporación especializada en la conquista mundial ha contratado tus servicios como programador para desarrollar un nuevo y sofisticado sistema de laberintos para atormentar ornitorrincos.

La compañía cuenta con diversas herramientas tecnológicas que le permitirán hacer mas emocionante su tarea, específicamente se le ha asignado un portal a realidades alternativas que puede usar para traer un ornitobot, una versión robot de su víctima, pero programada para el mal y que buscará al ornitorrinco a través del laberinto con una velocidad mayor a la que se mueve este. También se le ha asignado un bot de trampas, que es un sofisticado robot de carga que podrá poner trampas cada cierto tiempo en distintas habitaciones del laberinto, las cuales dificultarán el recorrido de su víctima.

## Requerimientos del laboratorio

Su misión en este laboratorio será construir una simulación de la situación antes descrita. El programa deberá considerar como entrada al menos la profundidad del laberinto (es decir, los parámetros para simular puede plantearlos antes de empezar la simulación o pueden generarse al iniciarse la simulación), al comienzo de cada simulación deberá reportar la velocidad del ornitobot, la posibilidad de plantar una trampa en cada turno del bot de trampas, la técnica de recorrer el laberinto escogida por cada participante y los nodos de salida. Durante la ejecución deberá reportar los eventos descritos y al final de la ejecución deberá reportar los resultados finales del recorrido del laberinto. Además se espera que el notebook de la entrega contenga al menos 5 simulaciones ejecutadas con lo resultados visible para distintos valores de profundidad.

Cada una de estas tareas debe ser resuelta considerando las instrucciones que se describirán a continuación y lo aprendido de programación orientada a objetos y estructuras de datos y algoritmos ya que la solución debe ser eficiente y escalable, puesto que Malvados y Asociados SPA espera atormentar a muchos ornitorrincos en el futuro.

## Simulación del laberinto

Implementa una simulación del laberinto. Puede representar una habitación del laberinto como un nodo, y los pasillos que conectan las habitaciones puede representarlos como aristas. Para asegurarte de que el laberinto sea lo suficientemente complejo como para desafiar a los ornitorrincos, cada pasillo puede llevar hasta a seis habitaciones, tener una profundidad contable de  $D$  y un número de salidas de a lo mas  $\ln(N)$  redondeado hacia abajo, donde  $N$  es la cantidad de habitaciones y  $D$  es un numero natural mayor a 5. Además, para asegurarte de que los ornitorrincos no se aprendan las soluciones, el laberinto se deberá generar de manera

aleatoria en cada simulación. Por último, cada habitación solo tendrá una secuencia única de habitaciones por la cual se puede llegar sin repetir ni una habitación.

## **Modelado del ornitorrinco**

Implementa una clase Ornitorrinco que represente a tu víctima. El ornitorrinco debe ser capaz de recorrer el árbol del laberinto utilizando algoritmos de búsqueda que aseguren que en el peor de los casos, recorrerá cada uno de los nodos. En cada recorrido de laberinto el ornitorrinco reportará la secuencia seguida al terminar la simulación.

## **Modelado de ornitobot**

Implemente una clase ornitobot, que atravesará el portal y comenzará a buscar a su víctima después de que esta haya recorrido al menos cinco habitaciones, pero antes de que recorra diez. El utilizará una técnica distinta para recorrer el laberinto y las mejoras robóticas le permiten recorrer al menos tres veces mas rápido el laberinto que el ornitorrinco, pero no mas de cinco veces mas rápido.

Si el ornitobot encuentra al ornitorrinco, terminará la simulación y el ornitobot reportará el camino seguido por el y la habitación donde encontró a su rival, finalmente, celebrará con un asado.

## **Modelado de bot de trampas**

Implemente una clase para el bot de trampas que entre cada 3 a 10 movimientos del ornitorrinco (aleatoriamente en cada simulación) plantará con una probabilidad  $p$  un acelerador de edad y tiempo en una habitación aleatoria, donde  $p$  aleatoriamente tomará entre 0.01 y 0.25 en cada simulación. Si el ornitorrinco entra a un cuarto donde haya un acelerador de edad y tiempo, se volverá mas viejo y reducirá a la mitad la velocidad en la que recorre el laberinto. Cada vez que el robot plante un acelerador de edad y tiempo, deberá reportar la habitación donde planto el acelerador. Cada vez que el acelerador envejezca el ornitorrinco, deberá reportar la habitación y el camino seguido por el ornitorrinco.

## **Bonus**

Se puede obtener un bono de 5 décimas sobre la nota del laboratorio independiente del resultado en los controles, si se implementa a los dueños del ornitorrinco, que entrarán desde una salida a buscar a su mejor amigo, los dueños no se verán afectados por las trampas y si se encuentran con el ornitobot, este se volverá bueno y saldrá del juego (evento que deberá reportarse). Para optar a esta bonificación, la nota del laboratorio debe ser mayor o igual a 3,5 previo a posibles descuentos.

## 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.