



Inteligencia Artificial

Profesores	: Jorge Baier (jabaier@ing.puc.cl) y Hans Löbel (halobel@ing.puc.cl)
Correo del curso	: iic2613@ing.puc.cl
Requisitos	: IIC2233
Sitio Web	: Canvas y GitHub
Clases	: Lunes y miércoles, módulo 2, sala K200
Ayudantías	: Viernes, módulo 2, sala K200

1. Presentación del curso

El objetivo principal del curso es que el alumno comprenda los conceptos fundamentales relacionados con el área de la Inteligencia Artificial y las metodologías que se utilizan en esta. En particular, aprenderá a aplicar técnicas clásicas para la resolución de problemas usando lógica deductiva, algoritmos de búsqueda y técnicas de planificación. Además, aprenderá los principios básicos del área de aprendizaje de máquina y sus principios inductivos de inferencia, revisando algunas de las técnicas más utilizadas de esta área.

2. Objetivos del aprendizaje

Al finalizar el curso, los alumnos serán capaces de:

- Entender la evolución histórica de la inteligencia artificial, en particular sus 2 ramas principales de inferencia inductiva e inferencia deductiva.
- Entender y aplicar técnicas deductivas de inteligencia artificial.
- Entender y aplicar técnicas inductivas de inteligencia artificial.
- Analizar complejidad computacional y requerimientos de memoria asociados a la aplicación de técnicas de inteligencia artificial.
- Analizar problemas que requieran el uso de técnicas de inteligencia artificial y crear soluciones acordes basadas en el paradigma de un agente inteligente.

3. Contenido

A continuación, se presenta un desglose detallado de los contenidos del curso:

1. Introducción

- ¿Qué es la Inteligencia Artificial? ¿Para qué trabajar en IA?.
- Historia de la Inteligencia Artificial.
- Ética en Inteligencia Artificial.

2. Programación en lógica

- Answer Set Programming.

- Modelación de problemas en ASP.
- Aplicaciones en planificación y diagnóstico.

3. Resolución de problemas mediante búsqueda

- Formalización de problemas de búsqueda.
- Búsqueda no informada (DFS, BFS, Dijkstra's Algorithm).
- Búsqueda informada (A*, IDA*).
- Búsqueda en juegos (Minimax, Monte Carlo Tree Search).

4. Introducción al aprendizaje de máquina

- Conceptos básicos.
- Vecinos más cercanos.
- Árboles de decisión y ensambles.
- Máquinas de vectores de soporte (SVM).

5. Aprendizaje profundo y reforzado

- Redes neuronales.
- MDP y aprendizaje reforzado.
- Introducción a redes neuronales profundas (Deep Learning).

4. Metodología

El curso se desarrollará en clases expositivas de 70 minutos de duración. Se utilizarán controles y elaboración de tareas en forma individual para reforzar el aprendizaje. Los apuntes del curso, enunciados de tareas y pautas de corrección de controles estarán disponibles en forma electrónica en el sitio web del curso, pero no podrán ser usados en aquellas evaluaciones a menos de que así se defina.

5. Evaluaciones

5.1. Controles (40 %)

5.1.1. Controles cortos (10 %)

Los controles cortos son evaluaciones de aproximadamente 10 minutos de duración sobre los contenidos vistos en clases y ayudantías. Evalúan principalmente los aspectos teóricos del curso que se están estudiando en la unidad actual. Se espera aplicar 4 controles de esta índole durante el semestre, todos presenciales al comienzo del horario de clases. Las fechas y contenidos tentativos de estos controles son¹:

- Control Corto 1 (4/09): Conceptos básicos ASP, Negación y Modelación
- Control Corto 2 (11/09): Intro a búsqueda, A* y Heurísticas
- Control Corto 3 (30/10): Árboles de Decisión, Random Forest, Gradient Boosting y SVM
- Control Corto 4 (13/11): Aprendizaje Reforzado y Redes Neuronales

Los controles cortos se realizarán al inicio de la clase, en la plataforma del curso (se pasará asistencia para asegurar la presencia en la sala), sin apuntes y constarán de aproximadamente 5 preguntas de opción múltiple.

¹Aunque es poco probable, las fechas y/o los contenidos podrían variar. En caso de haber cambios, se avisará con la anticipación debida por las vías oficiales de comunicación

5.1.2. Controles largos (30 %)

Los controles largos son evaluaciones que buscan abordar los aprendizajes de las dos unidades más recientes del curso. Se espera aplicar 2 controles de esta índole durante el semestre, ambos presenciales **durante todo el módulo horario de la clase**. Las fechas y contenidos tentativos de estos controles son²:

- Control Largo 1 (25/09): ASP y problemas de búsqueda (incluye búsqueda adversaria)
- Control Largo 2 (27/11): Aprendizaje Supervisado, Reforzado y Deep Learning

Los controles largos se realizarán en el módulo de clases (sin apuntes) y su formato será en papel, subiendo sus respuestas a Canvas en forma de fotos (se recomienda utilizar una aplicación para escanear con el teléfono). Las salas para su rendición serán comunicadas con anterioridad.

5.2. Tareas (60 %)

Las tareas buscan medir de forma integral tanto los aspectos teóricos como prácticos de los contenidos vistos en el curso. Los enunciados y las entregas serán a través del GitHub del curso (a excepción de la T1). Serán 5 tareas en total y las fechas tentativas son³:

- Tarea 1 (9/08 → 24/08): Rol de la IA en la humanidad
- Tarea 2 (25/08 → 8/09): Programación en Lógica y ASP
- Tarea 3 (29/09 → 20/10): Problemas de Búsqueda⁴
- Tarea 4 (31/10 → 14/11): Árboles de Decisión y SVM
- Tarea 5 (23/11 → 7/12): Redes Neuronales y Aprendizaje Reforzado

Paras las tareas se puede usar todo el material disponible en internet y/o visto en clases. Sin embargo, cualquier información utilizada debe ser correctamente citada para no ser considerada como plagio. La nota de tareas (T) se obtiene promediando las 5 tareas (cada una vale un 12 %).

6. Promedio final

La nota de controles está definida como:

$$C = 0,25 \cdot CC + 0,75 \cdot CL$$

Con CC el promedio de controles cortos y CL el promedio de controles largos.

Si $C \geq 3,95$ y $T \geq 3,95$, la nota final se calcula de la siguiente manera:

$$NF = 0,4 \cdot C + 0,6 \cdot T,$$

y en caso contrario $NF = \min\{3,9, 0,4 \cdot C + 0,6 \cdot T\}$.

7. Justificaciones e inasistencias

Este curso se suma al protocolo COVID-19 comunicado por la Dirección de Pregrado a todos los estudiantes de ingeniería. Sin embargo, se mencionan algunas consideraciones relevantes:

- Las inasistencias a los controles presenciales sin justificar serán evaluadas con nota 1.0. Misma situación ocurre con los controles o tareas *online* que no se entreguen sin justificación.
- Todo tipo de inasistencia que se quiera justificar debe ser realizado a través de la DIPRE.

²De forma similar a los controles largos, las fechas y/o los contenidos podrían variar. En caso de haber cambios, se avisará con la anticipación debida por las vías oficiales de comunicación

³Al igual que en el caso de los controles, las fechas y/o contenidos podrían variar en algún caso excepcional

⁴No se espera que los estudiantes trabajen durante la semana de receso

8. Normativas adicionales

- Cada estudiante cuenta con 3 cupones de atraso en total a lo largo del semestre, donde cada uno de ellos les permite tener un día más de plazo después de la fecha oficial de entrega. Estos cupones extienden el plazo en días no necesariamente hábiles. Es decir, si la entrega es el viernes y se gasta un cupón, el nuevo plazo sin descuento para el alumno es el sábado. Si el alumno entrega la tarea en una fecha posterior a su último cupón, esta quedará calificada con nota 1.0.
- Una vez publicada la nota de una evaluación, habrá un período de corrección que se avisará por las vías de comunicación oficiales. Para el caso de la Tarea 5 es probable que la corrección sea presencial.
- Los estudiantes que respondan todas las Encuestas de Carga Académica podrán recibir hasta 2 décimas en el promedio final, en caso de responder sobre un 70 % (pero no todas), el beneficio será de 1 décima.

9. Política de Integridad Académica

Los alumnos de la Escuela de Ingeniería deben mantener un comportamiento acorde al Código de Honor de la Universidad y **en ningún tipo de evaluación** pueden recibir ayuda directa o indirecta de otra persona que no sea parte del cuerpo docente del curso:

“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 una política de integridad académica en relación a copia y plagio. Si un alumno copia un trabajo, se le calificará con nota 1.1 en dicha evaluación y, dependiendo de la gravedad de sus acciones, podrá tener un 1.1 en todo ese ítem de evaluaciones o un 1.1 en el curso. Además, los antecedentes serán enviados a la Dirección de Pregrado 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 (salvo que se indique lo contrario), siempre y cuando se incluya la cita correspondiente.

10. Bibliografía

- V. Lifschitz. *Answer Set Programming*. Springer, 2019.
- S. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence, A Modern Approach*, Prentice Hall, 3rd edition, 2010.
- C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, 2006.
- T. Mitchell, *Machine Learning*, McGraw Hill, 1997.
- R. Duda, P. Hart, D. Stork, *Pattern Classification*, Wiley Interscience, 2nd edition, 2000.
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, *The elements of Statistical Learning*, Springer, 2nd edition, 2009.
- A. Zhang, Z. Lipton, M. Li, A. Smola, *Dive into Deep Learning*, 2020.