



IIC2613 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Profesores	: Jorge Baier (jabaier@ing.puc.cl) y Hans Löbel (halobel@ing.puc.cl)
Requisitos	: IIC2233
Sitio Web	: Canvas y GitHub
Clases	: Martes y jueves, módulo 1, sala B11
Ayudantías	: Viernes, módulo 5, sala B10
Horario de atención	: Viernes 12-13:00 hrs. o pidiendo cita vía correo al profesor.

1. Presentación del curso

El objetivo principal del curso es que el alumno comprenda los conceptos fundamentales relacionados con el área de 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

2. Programación en lógica

- Answer Set Programming.
- 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.
- Tipos de aprendizaje.

5. Aprendizaje supervisado y reforzado

- Máquinas de vectores de soporte (SVM).
- Árboles de decisión y Random Forest.
- Naive Bayes.
- Redes neuronales.
- MDP y aprendizaje reforzado.
- Introducción a redes neuronales profundas (Deep Learning).

4. Metodología

El curso se desarrollará en clases expositivas de 80 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 que así se defina.

5. Evaluaciones

Controles (30 %)

Los controles son evaluaciones cortas de aproximadamente 10 minutos de duración sobre los contenidos vistos en clases y ayudantías. Evalúan principalmente los aspectos teóricos del curso. Se espera aplicar 11 controles en total durante el semestre, todos presenciales en horario de clases. Las fechas y contenidos tentativos de estos controles son¹:

- Control 1 (21/03/2023): Conceptos básicos ASP y clingo
- Control 2 (28/03/2023): ASP
- Control 3 (04/04/2023): Conceptos básicos de búsqueda
- Control 4 (18/04/2023): Algoritmo A*
- Control 5 (25/04/2023): Heurísticas
- Control 6 (09/05/2023): Búsqueda con adversario
- Control 7 (16/05/2023): Conceptos básicos de *Machine Learning*
- Control 8 (23/05/2023): Árboles y ensambles

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

- Control 9 (30/05/2023): Naive bayes y fundamentos SVM
- Control 10 (06/06/2023): Extensiones SVM
- Control 11 (13/06/2023): Aprendizaje reforzado
- Control 12 (20/06/2023): Redes neuronales

Los controles se realizarán al inicio de la clase, serán en papel, sin apuntes y constarán de aproximadamente 5 preguntas de opción múltiple. Para el cálculo del promedio de controles (C) se borrarán los dos controles con peor nota.

Tareas (70 %)

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. Serán 4 tareas en total y las fechas tentativas son²:

- Tarea 1 (29/03/2023 → 14/04/2023): ASP
- Tarea 2 (08/05/2023 → 23/05/2023): Búsqueda
- Tarea 3 (29/05/2023 → 13/06/2023): Árboles de Decisión y SVM
- Tarea 4 (22/06/2023 → 07/07/2023): 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 4 tareas.

6. Promedio final

Si $C \geq 3.95$ y $T \geq 3.95$, la nota final se calcula de la siguiente manera:

$$NF = 0.3 \cdot C + 0.7 \cdot T,$$

y en caso contrario $NF = \min\{3.9, 0.3 \cdot C + 0.7 \cdot T\}$.

7. Protocolo COVID-19

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.

²Al igual que en el caso de los controles, las fechas y/o contenidos podrían variar en algún caso excepcional

8. Normativas adicionales

- Los estudiantes contarán 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 4 es probable que la corrección sea presencial.
- Los estudiantes que respondan la Encuesta de Carga Académica podrán recibir hasta 1 décima en el promedio final.

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.