



Aprendizaje Profundo

Syllabus

Equipo Docente

Rodrigo Toro Icarte

Rodrigo Toro es Ph.D y Master en Inteligencia Artificial, Universidad de Toronto (Canadá). Es egresado de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile (UC).

También es profesor asistente del Departamento de Ciencia de la Computación de la Facultad de Ingeniería de la UC, y enseña en el Magíster en Ciencia de Datos UC Chile (online), que se imparte en Coursera.

Actualmente es miembro de los grupos de investigación IALab y CENIA.

Descripción del curso

En este curso los estudiantes obtendrán los conocimientos necesarios para utilizar deep learning de manera efectiva. Hoy en día, usar deep learning es fácil. El desafío es hacer que funcione bien. Para ello, es necesario entender cómo funciona deep learning y por qué. Este curso es una mezcla entre teoría y práctica. Todo contenido teórico es visto en vías de entender los principios prácticos que hacen funcionar deep learning. El contenido práctico incluye ejemplos de aplicaciones exitosas y trabajos propuestos para los estudiantes.

Resultados de Aprendizaje

1. Evaluar, correctamente, si deep learning es la solución apropiada para un problema particular.
2. Identificar los pasos claves a seguir para aplicar deep learning a una nueva tarea.
3. Identificar los modelos de deep learning más apropiados para el problema que se busca resolver.
4. Implementar distintos modelos y entrenarlos usando grandes volúmenes de datos.
5. Diseñar arquitecturas ad-hoc para distintos tipos de problemas de aprendizaje de máquina.
6. Proponer mejoras sobre modelos existentes en vías de mejorar su rendimiento.

Estrategias metodológicas

El curso tiene como estrategias metodológicas:

- El curso desarrolla sus contenidos y actividades a través de una metodología online, que combina diferentes recursos de aprendizaje según cada tipo de contenido, por ejemplo: videos, imágenes, esquemas, textos, audios, preguntas formativas, foros y otros. Todos estos recursos se encuentran integrados en una plataforma virtual a la que accede el o la estudiante y desde la cuál también obtendrá información de apoyo (materiales anexos, bibliografía, evaluaciones, mensajería, información sobre calificaciones y otros), además, desde la misma plataforma podrá acceder a las clases sincrónicas (online streaming) contempladas en el programa del curso.

Estructura del curso

El curso está estructurado de la siguiente forma:

1. Introducción a deep learning:

- Motivación.
- Aprendizaje supervisado.

- Funciones de pérdida.

2. Redes multicapas (MLP):

- Perceptrón y redes multicapas.
- Entrenamiento basado en gradientes.
- Regularizadores.

3. Redes convolucionales (CNN):

- Convoluciones.
- Entrenamiento de redes convolucionales.
- Aplicaciones en reconocimiento visual.

4. Redes recurrentes (RNN):

- Arquitectura base (RNN) y sus mejoras (LSTM y GRU).
- Modelos de atención.
- Aplicaciones en procesamiento de lenguaje natural.

5. Aprendizaje reforzado (RL):

- Introducción al aprendizaje reforzado: estados, acciones y recompensas.
- Algoritmos base: Q-learning, Deep Q-Networks, Policy gradient.
- Aplicaciones a problemas de decisión.

Para aprobar cada curso, el alumno debe cumplir con:

- Realizar todas las actividades e-learning, examen y obtener una nota final igual o superior a 4.0.

Actividad	Evaluación
Controles (4 controles)	40%
Tareas Prácticas (3 tareas)	36%
Trabajo final	24%

Plataforma e Información General

- **Traducción:** DEEP LEARNING
- **Sigla:** MDS3100
- **Créditos:** 5
- **Duración:** 90 horas de dedicación total (24 directas y 66 indirectas) en 8 semanas
- **Requisitos:** MDS3080
- **Restricciones:** (Programa = MCD) o (Programa = MAN)
- **Conector:** Y
- **Carácter:** Mínimo
- **Tipo:** Cátedra, laboratorio
- **Calificación:** Estándar
- **Palabras clave:** Inteligencia artificial, ciencia de datos, deep learning
- **Nivel formativo:** Magíster.

Política de entregas de evaluaciones calificadas fuera de plazo

En caso de entregar una evaluación calificada, sea esta Tarea o Cuestionario, fuera del plazo informado (fecha límite), se aplicará un descuento progresivo a la nota máxima por entrega tardía. El plazo para entregar evaluaciones o tareas fuera de plazo será de 7 días desde la fecha límite. Luego de los 7 días de plazo adicional, el alumno obtendrá una nota de 0% en dicha evaluación.

Si por razones de fuerza mayor, el alumno/a no pudiera rendir la prueba dentro del plazo regular o excepcional, deberá enviar una solicitud al correo de Soporte de su programa, adjuntando respaldos para que su requerimiento sea evaluado por la Unidad Académica (UA). La resolución de esta solicitud quedará a criterio de la UA.

Integridad Académica

La Pontificia Universidad Católica de Chile aspira a lograr la excelencia en la creación y transferencia de conocimiento y en la formación de las personas, inspirada en una concepción católica y siempre al servicio de la iglesia y de la sociedad.

A través de la Educación Continua, se espera aportar al cumplimiento de los ejes de desarrollo de la universidad, innovando en la docencia, fortaleciendo la interdisciplina y profundizando el compromiso público.

Así mismo la Dirección de Educación Continua, se compromete a una constante búsqueda de la satisfacción de las expectativas de los estudiantes, a fortalecer las competencias de los funcionarios y profesionales, a mejorar continuamente el sistema de gestión de la calidad y a mantenerse siempre dentro del marco legal vigente.

Bibliografía

Mínima:

- I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, "Deep Learning". MIT Press, 2017.
- J. Leskovec, A. Rajaramanan, and J.D. Ullman, "Mining Massive Datasets". Cambridge University Press, 2014.
- A. Gibson and J. Patterson, "Deep Learning: A Practitioner's Approach". O'Reilly, 2016.
- R. Sutton and A. Barto. "Reinforcement learning: An introduction". MIT press, 2018.

Complementaria

- F. Chollet. "Deep Learning with Python". Manning Publications, 2017.