



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIA DE LA
COMPUTACIÓN

SÍLABO

INFORMACIÓN GENERAL

ASIGNATURA	:	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
CÓDIGO	:	CC 721
CRÉDITOS	:	04 (CUATRO)
PRE-REQUISITOS	:	CC 632 - PROGRAMACIÓN PARALELA
CONDICIÓN	:	OBLIGATORIO
HORAS POR SEMANA	:	04 (TEORÍA: 02; LABORATORIO: 02)
SISTEMA DE EVALUACIÓN	:	G

OBJETIVO

La adopción de la inteligencia artificial (IA) será un punto de inflexión importante en la historia de la humanidad. Al igual que otras tecnologías igualmente innovadoras, la forma en que se administra y quién tiene acceso a ella moldeará la sociedad para las generaciones venideras. Sin embargo, la IA se destaca de las otras tecnologías transformadoras de los siglos XIX y XX, porque no depende exclusivamente de una infraestructura física críticamente cara para permitir su adopción; después de todo, muchos de sus beneficios pueden obtenerse a través del hardware existente que todos llevamos en el bolsillo. En cambio, el factor limitante fundamental cuando se trata de la adopción masiva de la tecnología de IA es nuestra infraestructura intelectual compartida: educación, comprensión y visión.

Este curso representa la presentación a las técnicas de Inteligencia Artificial y la ingeniería del conocimiento. Estas técnicas incluyen hoy en día entre las más requeridas para la resolución de problemas complejos en cualquier ámbito del desarrollo científico o profesional relacionado a la Ciencia de la Computación. Desarrollar programas que tengan comportamiento inteligente con diferentes temas como de búsqueda, representación de conocimiento, agentes inteligentes, procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje, redes neuronales, árboles de decisión y aprendizaje de

máquina, es el objetivo principal de este curso inicial.

PROGRAMA ANALÍTICO

- Inteligencia lógica
 - Lógica proposicional
 - Lógica de primer orden
 - Representación del conocimiento
 - Aprendiendo modelos deterministas
- Inteligencia probabilística
 - Probabilidad
 - Representación del conocimiento incierto
 - Propiedades avanzadas de redes Bayesianas
 - Análisis de decisión
 - Aprendizaje de los parámetros de un modelo probabilístico
 - Aprendizaje de estructuras de modelos probabilísticos
 - Aprendizaje no supervisado y aprendizaje por refuerzo
- Inteligencia emergente
 - Computación evolutiva
 - Inteligencia colectiva
- Inteligencia neuronal
 - Redes neuronales y aprendizaje profundo
- Entendimiento del lenguaje
 - Lenguaje de procesamiento natural

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

El sistema del curso consta de las siguientes actividades:

- Prácticas calificadas
- Examen parcial y final
- Cuestionarios y lecturas semanales, laboratorios de codificación
- Asignaciones individuales

Se va a presentar un trabajo individual de final de curso basados en temas seleccionados por el estudiante, desde la página <https://paperswithcode.com/>, que será la última calificada no anulable.

PLAN CALENDARIO

Semana	1ra Sesión
1 (del 2/11 al 7/11)	1.1 Historia de la Inteligencia Artificial. 1.1.1 ¿Qué es la inteligencia artificial? 1.1.2 Aparición de la IA. 1.1.3 Ciencia cognitiva e IA. 1.1.4 Enfoque lógico de la IA. 1.1.5 Sistemas basados en el conocimiento. 1.1.6 Enfoque probabilístico de la IA. 1.1.7 Computación evolutiva e inteligencia colectiva. 1.1.8 Redes neuronales y aprendizaje profundo. 2.1 Fundamentos de la lógica proposicional. 2.1.1 Sintaxis. 2.1.2 Semántica. 2.1.3 Tautologías e implicaciones lógicas. 2.1.4 Argumentos lógicos. 2.1.5 Sistemas de derivación. 2.2 Resolución. 2.2.1 Formas normales. 2.2.2 Derivaciones que utilizan la resolución. 2.2.3 Algoritmo de resolución. 2.3 Aplicaciones de inteligencia artificial. 2.3.1 Sistemas basados en el conocimiento. 2.3.2 Mundo Wumpus.
2 (del 9/11 al 14/11)	3.1 Fundamentos de la lógica de primer orden. 3.1.1 Sintaxis. 3.1.2 Semántica. 3.1.3 Validez e implicación lógica. 3.1.4 Sistemas de derivación. 3.1.5 Modus Ponens para lógica de primer orden. 3.2 Aplicaciones de inteligencia artificial. 3.2.1 Wumpus World Revisado . 3.2.2 Planificación.
3 (del 16/11 al 21/11)	4.1 Conocimientos taxonómicos. 4.1.1 Redes semánticas. 4.1.2 Modelo de organización humana del conocimiento. 4.2 Frames. 4.2.1 Estructura de data Frames. 4.2.2 Planificación usando Frames. 4.3 Lógica no monotónica. 4.3.1 Circunscripción. 4.3.2 Lógica predeterminada. 4.3.3 Dificultades.
4 (del 23/11 al 28/11)	5.1 Aprendizaje supervisado. 5.2 Regresión. 5.2.1 Regresión lineal simple. 5.2.2 Regresión lineal múltiple. 5.2.3 Sobreajuste y validación cruzada. 5.3 Estimación de parámetros. 5.3.1 Estimación de los parámetros para la regresión lineal simple. 5.3.2 Descenso de gradientes. 5.3.3 Regresión logística y descenso de gradientes. 5.3.4 Descenso de gradiente estocástico. 5.4 Aprendizaje de un árbol de decisiones. 5.4.1 Teoría de la información. 5.4.2 Ganancia de información y el algoritmo ID3. 5.4.3 Sobreajuste.
5 (del 30/11 al 5/12)	6.1 Conceptos básicos de probabilidad. 6.1.1 Espacios de probabilidad. 6.1.2 Independencia y probabilidad condicional. 6.1.3 Teorema de Bayes. 6.2 Variables aleatorias. 6.2.1 Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. 6.2.2 Independencia de variables aleatorias. 6.3 Significado de

	<p>probabilidad. 6.3.1 Aproximación de frecuencia relativa a la probabilidad. 6.3.2 Enfoque subjetivo de la probabilidad. 6.4 Variables aleatorias en aplicaciones. 6.5 Probabilidad en el mundo Wumpus.</p>
<p>6 (del 7/12 al 12/12)</p>	<p>7.1 Introducción intuitiva a las redes bayesianas. 7.2 Propiedades de las redes bayesianas. 7.2.1 Definición de una red bayesiana. 7.2.2 Representación de una red bayesiana. 7.3 Redes causales como redes bayesianas. 7.3.1 Causalidad. 7.3.2 Causalidad y condición de Markov. 7.3.3 Condición de Markov sin causalidad. 7.4 Inferencia en redes bayesianas. 7.4.1 Ejemplos de inferencia. 7.4.2 Algoritmos y paquetes de inferencia. 7.5 Redes con variables continuas. 7.5.1 Redes bayesianas gaussianas. 7.5.2 Redes híbridas. 7.6 Obtención de probabilidades. 7.6.1 Modelo básico de puerta OR ruidosa. 7.6.3 Modelo de puerta OR ruidosa con fugas. 7.6.4 Más modelos. 7.7 Aplicación a gran escala.</p>
<p>7 (del 14/12 al 19/12)</p>	<p>8.1 Independencias condicionales implícitas. Ejemplos de independencia condicionada implícita. 8.1.2 d-Separación. 8.2 Fidelidad. 8.2.1 Distribuciones de probabilidad no confiables. 8.2.2 Condición de fidelidad. 8.3 Equivalencia de Markov. 8.4 Blankets y límites de Markov.</p>
<p>8 (del 21/12 al 26/12)</p>	<p>9.1 Árboles de decisión. 9.1.1 Ejemplos simples. 9.1.2 Resolución de árboles de decisión más complejos. 9.2 Diagramas de influencia. 9.2.1 Representar problemas de decisión con diagramas de influencia. 9.2.2 Resolución de diagramas de influencia. 9.2.3 Técnicas para resolver diagramas de influencia. 9.3 Modelado de preferencias de riesgo. 9.3.1 Función de utilidad exponencial. 9.3.2 Evaluación de r. 9.4 Analizar el riesgo directamente. 9.4.1 Uso de la varianza para medir el riesgo. 9.4.2 Perfiles de riesgo. 9.4.3 Dominio. 9.5 Buena decisión versus buen resultado. 9.6 Análisis de sensibilidad. 9.7 Valor de la información. 9.7.1 Valor esperado de la información perfecta. 9.7.2 Valor esperado de la información imperfecta. 9.8 Repaso de tópicos.</p>
<p>9 (del 28/12 al 2/01)</p>	<p>EXAMEN PARCIAL</p>
<p>10 (del 4/01 al 9/01)</p>	<p>10.1 Aprendizaje de un solo parámetro. 10.1.1 Variables aleatorias binomiales. 10.1.2 Variables aleatorias multinomiales. 10.2 Parámetros de aprendizaje en una red bayesiana. 10.2.1 Procedimiento de aprendizaje de parámetros. 10.2.2 Tamaño de muestra equivalente. 10.3 Parámetros de aprendizaje con datos perdidos.</p>
<p>11 (del 11/01 al 16/01)</p>	<p>11.1 Problema de aprendizaje de estructura. 11.2 Aprendizaje de estructuras basado en puntajes. 11.2.1 Puntuación bayesiana. 11.2.2 Puntuación BIC. 11.2.3 Criterios de puntuación coherentes. 11.2.4 ¿Cuántos DAG debemos</p>

	<p>puntuar? . 11.2.5 Uso de la red aprendida para hacer inferencias. 11.2.6 Estructura de aprendizaje con datos perdidos. 11.2.7 Aprendizaje de estructura aproximada.</p> <p>11.3 Aprendizaje de estructuras basado en restricciones. 11.4 Aplicaciones. 11.5 Paquetes de software para el aprendizaje. 11.6 Aprendizaje causal. 11.7 Árboles de probabilidad de clases. 11.7.1 Teoría de árboles de probabilidad de clases. 11.7.2 Aplicaciones.</p>
<p>12 (del 18/01 al 23/01)</p>	<p>12.1 Aprendizaje no supervisado. 12.1.1 Clustering. 12.1.2 Descubrimiento automatizado. 12.2 Aprendizaje por refuerzo. 12.2.1 Algoritmos de bandidos de armas múltiples. 12.2.2 Redes dinámicas</p>
<p>13 (del 25/01 al 30/01)</p>	<p>13.1 Revisión genética. 13.2 Algoritmos genéticos. 13.2.1 Algoritmos. 13.2.2 Ejemplo ilustrativo. 13.2.3 Problema del vendedor ambulante. 13.3 Programación genética. 13.3.1 Ejemplo ilustrativo. 13.3.2 Hormiga artificial. .13.3.3 Aplicación al comercio financiero. 14.1 Sistema de hormigas. 14.1.1 Colonias de hormigas reales. 14.1.2 Hormigas artificiales para resolver el TSP. 14.2 Rebaños</p>
<p>14 (del 1/02 al 6/02)</p>	<p>15.1 El perceptrón. 15.1.1 Aprendizaje de los pesos de un perceptrón. 15.1.2 El perceptrón y la regresión logística. 15.2 Redes neuronales feedforward. 15.2.1 Modelado XOR. 15.2.2 Ejemplo con dos capas ocultas. 15.2.3 Estructura de una red neuronal Feedforward. 15.3 Funciones de activación. 15.3.1 Nodos de salida. 15.3.2 Nodos ocultos. 15.4 Aplicación al reconocimiento de imágenes.</p>
<p>15 (del 8/02 al 13/02)</p>	<p>16.1 Parsing. 16.1.1 Parsing recursivo. 16.1.2 Ambigüedad. 16.1.3 Parsing de programación dinámica. 16.1.4 Parsing probabilístico. 16.1.5 Obtención de probabilidades para un PCFG. 16.1.6 PCFG Lexicalizado. 16.2 Interpretación semántica. 16.3 Interpretación de conceptos/conocimientos. 16.4 Extracción de información. 16.4.1 Aplicaciones de extracción de información. 16.4.2 Arquitectura para un sistema de extracción de información.</p>
<p>18 (del 15/02 al 20/02)</p>	<p>EXAMEN FINAL</p>

BIBLIOGRAFÍA

1. Artificial Intelligence: With an Introduction to Machine Learning Richard E. Neapolitan y Xia

Jiang, Chapman and Hall/CRC; 2nd Edition 2018.

2. Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction Tom Taulli. Apress; 1st ed. Edition 2019.
3. AI Crash Course: A fun and hands-on introduction to machine learning, reinforcement learning, deep learning, and artificial intelligence with Python Hadelin de Ponteves. Packt Publishing 2019.
4. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence) Stuart Russell y Peter Norvig. Pearson; 4th Edition 2020
5. Artificial Intelligence Engines: A Tutorial Introduction to the Mathematics of Deep Learning James V Stone. Sebtel Press 2019.