Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**Inteligencia Artificial I**		
Profesor Titular:	**Dr. Carlos A. Catania**		
Carrera:	**Licenciatura en Ciencias de la Computación**		
Año: 2019	**Semestre: 6°**	**Horas Semestre: 112**	**Horas Semana: 7**

OBJETIVOS

- Reconocer qué es la Inteligencia Artificial, sus fundamentos como disciplina científico-técnica, su historia y los sub-campos más importantes.
- Identificar un conjunto inicial de técnicas simbólicas y sub-simbólicas abarcando los campos más importantes de la Inteligencia Artificial.
- Analizar las características de un problema dado determinando si es susceptible de ser resuelto mediante técnicas de IA y decidiendo en base a criterios racionales la técnica más apropiada para resolverlo.
- Construir sistemas capaces de resolver problemas mediante técnicas de IA.
- Analizar la complejidad de los problemas que se pretenden resolver y el origen de las limitaciones de la IA.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

1.A. Introducción a la IA

Introducción a la IA. Enfoques: pensar como humano, actuar como humano, pensar racionalmente, actuar racionalmente. Fundamentos de la IA y relación con otras disciplinas. Historia de la IA. Sub-campos más importantes de la IA.

1.B. Agentes inteligentes

Concepto de Agente Inteligente, propiedades. Medida de rendimiento. Racionalidad. Omnisciencia, aprendizaje y autonomía. Entorno, concepto y tipos. Tipos de agentes inteligentes: reactivos, basados en modelos, basados en objetivos, basados en utilidad, agentes que aprenden. Arquitecturas modernas de agentes inteligentes. Sistemas multi-agente.

UNIDAD 2: AGENTES SOLUCIONADORES DE PROBLEMAS

2.A. Generalidades

Agentes solucionadores de problemas. Definición formal de problemas y soluciones. Ejemplos de problemas. Medición del rendimiento de la resolución de problemas.

2.B. Búsqueda a ciegas

Búsqueda primero en amplitud. Búsqueda de costo uniforme. Búsqueda primero en profundidad. Búsqueda de profundidad limitada. Búsqueda con profundización iterativa. Búsqueda bidireccional. Comparación de algoritmos de búsqueda.

2.C. Búsqueda informada

Concepto de Heurística. Búsqueda voraz tipo “primero el mejor”. Búsqueda A*. Búsqueda A* con memoria limitada. Heurísticas: propiedades, derivación de heurísticas.

2.D. Búsqueda local

Concepto de búsqueda local y optimización. Búsqueda por ascenso de cima. Temple simulado. Búsqueda por haz local. Búsqueda local en espacios continuos. Búsqueda exploratoria.

2.E. Satisfacción de restricciones

Problemas de satisfacción de restricciones: conceptos, tipos. Mecanismo general de búsqueda: búsqueda con vuelta atrás (backtracking), propagación de información a través de restricciones, comprobación hacia adelante, propagación de restricciones. Tipos de restricciones y manejo de restricciones especiales. Mejora del rendimiento de la vuelta atrás (backtracking). Búsqueda local en problemas de satisfacción de restricciones. Optimizaciones del procedimiento general en base a la estructura de los

problemas.

UNIDAD 3: AGENTES BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

3.A. Lógica proposicional

Sintaxis, Semántica, Inferencia, Equivalencia, validez y satisfactibilidad. Inferencia en lógica proposicional: reglas de inferencia, formas normales, regla de resolución, completitud de la resolución. Implementación de la inferencia: encadenamiento hacia adelante y hacia atrás, implementación mediante backtracking y búsqueda local. Uso de lógica proposicional para resolver problemas.

3.B. Lógica de primer orden

Sintaxis, Semántica, Inferencia. Lógica de primer orden vs. Lógica proposicional. Implementación de la inferencia: unificación y sustitución, encadenamiento hacia delante, encadenamiento hacia atrás, resolución.

3.C. Ingeniería y representación del conocimiento

Ingeniería del conocimiento: estudio de viabilidad, identificación del problema, justificación de un sistema basado en el conocimiento, selección de herramientas. Etapas: identificación de la tarea, recopilación del conocimiento relevante, definición del vocabulario, codificación del conocimiento general del dominio (base de conocimientos), codificación de la instancia concreta del problema (base de hechos), consultas al mecanismo de inferencia, depuración y validación de la base de conocimientos.

Representación del conocimiento: ingeniería ontológica, categorías y objetos, acciones, situaciones y eventos, eventos mentales y objetos mentales, sistemas de razonamiento para categorías, razonamiento con información por defecto, sistemas de mantenimiento de la verdad.

UNIDAD 4: AGENTES QUE APRENDEN

4.A. Introducción al aprendizaje de máquinas

Conceptos generales. Definición. Metodología para el diseño y desarrollo de un agente que aprende. Estimación. Conceptos de predicción e inferencia. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Entrenamiento y testeo. Validación cruzada. Evaluación del rendimiento de un algoritmo de aprendizaje. Ruido y sobreajuste. Aprendizaje de conjuntos de hipótesis. Teoría computacional del aprendizaje.

4.B. Aprendizaje de reglas

Representación del dominio mediante árboles de decisión. Expresividad de los árboles de decisión. Construcción de un árbol de decisión a partir de ejemplos. Heurísticas. Selección de atributos de importancia. Entropía de la información.

4.C. Razonamiento bajo Incertidumbre

Comportamiento bajo incertidumbre. Notación básica con probabilidades. Los axiomas de la probabilidad. Inferencia usando distribuciones conjuntas totales. Independencia. Técnicas básicas basadas en la regla de Bayes: aplicación simple de la regla de Bayes, combinación de la evidencia mediante la regla de Bayes (naïve-Bayes o clasificador Bayesiano).

UNIDAD 5: ALGORITMOS GENÉTICOS

5.A. Razonamiento bajo Incertidumbre

Introducción a los algoritmos genéticos y computación evolutiva: orígenes, historia, hitos. Algoritmo genético simple. Operadores genéticos variados: mutación, crossover, selección. Métodos de selección de población.

5.B. Técnicas avanzadas

Problemas de mantenimiento de diversidad. Nichos y especiación. Algoritmos genéticos con genomas de longitud variable. Algoritmo genéticos multiobjetivos. NSGA-II. Resolución de problemas con algoritmos genéticos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se empleará una metodología teórico-práctica. Se realizarán clases expositivas abarcando los temas fundamentales de cada unidad del programa, integrando, repasando y complementando los conocimientos de base requeridos, que deben haber sido cubiertos por las materias correlativas previas.
Se realizará análisis y discusión de bibliografía científica complementaria, con los últimos avances en los temas incluidos en la materia. Se realizarán trabajos prácticos de laboratorio, atacando problemas típicos que son resueltos mediante técnicas de Inteligencia Artificial. Dada la naturaleza transversal de la carrera, se realizarán trabajos que ataquen problemas de distintas áreas, incluyendo por ejemplo aplicaciones de negocios, financieras, industriales, sociales, energéticas, etc. Se prevé un reparto aproximado del 50% para teoría y 50% para práctica presencial, pero se espera además que los alumnos dediquen tiempo adicional a realizar ejercicios prácticos en tiempos fuera del aula.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	56
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	56
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	**112**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
S. Russel y P. Norvig	Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno	Pearson	2009	0
T. Mitchell	Machine Learning	McGraw-Hill	1997	

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R	An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R	Springer	2013	0
--	Expert Systems with Applications	Elsevier	International Journal	1
--	Knowledge-Based Systems	Elsevier	International Journal	1
--	Journal of Artificial Intelligence Research	AI Access Foundation	International Journal	1
--	Artificial Intelligence	Elsevier	International Journal	1

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

Se realizará un trabajo práctico de laboratorio por cada una de las unidades prácticas de la asignatura (unidades 1 a 5). Se evaluarán los contenidos de la materia mediante una evaluación abarcando todas las unidades de la materia. Finalmente se realizará un trabajo práctico integrador, en forma de una aplicación de IA en un problema concreto.
Para regularizar la materia, los alumnos deberán:

- Realizar los trabajos prácticos de laboratorio
- Aprobar el parciales con una nota mínima de 6 (seis)
- Aprobar el trabajo práctico integrador con una nota mínima de 6 (seis)

  En caso de regularizar la materia, los alumnos deberán rendir un examen final teórico-práctico que abarcará todos los temas.

En caso de haber alumnos en condición de “libre”, estos deberán realizar los trabajos prácticos de laboratorio para poder rendir el examen final oral y escrito integrador.