

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Inteligencia Artificial II
Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales
Clave de la asignatura:
Horas teoría – horas práctica – créditos: 2-2-6

PRESENTACIÓN

La intención de proponer materias de **Inteligencia Artificial** para que formen parte del modulo de las especialidades I y II, es, ofrecer al egresado de esta carrera, la oportunidad de conocer y manejar las herramientas básicas, de una de las áreas que ofrecen actualmente una gran oportunidad de desarrollo profesional en el ámbito de las ciencias computacionales.

Actualmente hay un amplio rango de aplicaciones tecnológicas en las que la computadora juega un papel fundamental, tanto en las áreas científica, educativa, como en los negocios de producción, de servicio y de entretenimiento por mencionar algunos. Ese uso comprende el acceso a y el intercambio de información a través de nuevas tecnologías como bancos de datos públicos, correo electrónico, Internet e Intranet, pero también comprende el uso en las áreas de producción, control, o administración de las empresas.

Los aspectos anteriormente mencionados han planteado nuevos retos a resolver, como es el desarrollo de sistemas de cómputo más flexibles y autónomos, organizados en redes que posibiliten la cooperación entre ellos para contender con volúmenes de información cada vez mayores, de contenido diverso e impreciso. En particular, la relación entre usuario y computadora demanda una nueva forma de interacción en donde ésta última deje de jugar un papel pasivo y receptor, y se convierta en un participante activo que coopere con el usuario en la solución de problemas.

Ante estos retos, las técnicas y metodologías de la Inteligencia Artificial (IA) han iniciado un repunte como soluciones posibles. La Inteligencia Artificial, interesada en la síntesis de sistemas que exhiban un comportamiento inteligente, constituye una alternativa promisoriosa y viable para el desarrollo de las arquitecturas de cómputo requeridas, aptas para resolver los problemas generados por esta nueva cultura informática, esta disciplina, a pesar de su juventud, tiene una enorme variedad de aplicaciones reales donde las soluciones de la IA están presentes.

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Acapulco, Junio del 2007. 2ª Revisión Junio de 2008.	Dr. José A. Montero Valverde Dra. Miriam Martínez Arroyo	Definición de los programas de estudio para la especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Inteligencia Artificial	Todos los temas.
Probabilidad y Estadística	1.1–1.9, 2.1–2.7, 3.1-3.9, 4.1, 4.3,
Matemáticas para computación	1.1-1.10, 3.1-3.9

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Minería de datos	Todos
Datawarehouse	Todos
Conectividad	Técnicas de ruteo

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

La oportunidad de conocer y manejar las herramientas básicas, de una de las áreas que ofrecen actualmente una gran oportunidad de desarrollo profesional en el ámbito de las ciencias computacionales, se enfatiza el uso de técnicas en el diseño de sistemas inteligentes los cuales pueden ser aplicados en una amplia variedad de aplicaciones cualquiera que sea el lugar donde resida y, apoyándose en nuevas tecnologías ayude a la solución de problemas de su entorno laboral.

4.-OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios relacionados al manejo de técnicas y metodologías de representación y resolución de problemas basadas en IA con el fin de ser aplicados en la solución de problemas de la vida real.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Redes bayesianas	1.1 Fundamentos de redes bayesianas. 1.1.1 Incertidumbre. 1.1.2 Conceptos de probabilidad 1.2 Definición de una red bayesiana. 1.2.1 Intuitiva. 1.2.2 Formal. 1.3 Construcción de redes bayesianas con conocimiento experto. 1.4 Inferencia en redes bayesianas. 1.4.1 Algoritmos de inferencia exactos. 1.4.2 Algoritmos de inferencia aproximados.
2	Aprendizaje bayesiano	2.1 Introducción. 2.2 Aprendizaje Paramétrico 2.2.1 Métodos 2.3 Aprendizaje Estructural 2.3.1 Métodos
3	Otros métodos probabilísticos	3.1 Árboles de decisión 3.2 Redes de decisión. 3.3 Cadenas de Markov. 3.4 Modelos ocultos de Markov (HMM`s). 3.5 Procesos de decisión de Markov (MDP`s).

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

Los alumnos deberán:

1. Conocer cuáles son los tipos de problemáticas estudiadas en el área de Inteligencia Artificial.
2. Aprender a programar con lenguajes y herramientas utilizadas en la implementación de sistemas en Inteligencia Artificial.
3. Ser capaces de representar y resolver problemas de búsqueda y planeamiento de mediana complejidad.
4. Saber diseñar e implementar agentes sencillos para la resolución de problemas de Inteligencia Artificial

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realización de ejercicios extra clase.
- Realización de investigación documental sobre temas afines.
- Propiciar el uso de terminología técnica adecuada al programa.
- Consultar manuales, sitios Web y bibliografía, referentes a IA.

- Exposición de los temas con sesiones de preguntas y respuestas.
- Lecturas recomendadas de libros y direcciones de Internet.
- Uso de correo electrónico para revisión de tareas y ejercicios.
- Desarrollo de trabajo en equipo.
- Exposición en plenaria con apoyo de material didáctico (cañón, proyector de acetatos, rotafolios, pizarrón, entre otros).

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes prácticos y teóricos.
- Evaluar el diseño e implementación del proyecto final.
- Ponderar tareas.
- Evaluar participación en actividades individuales y de equipo.
- Evaluar participación y desempeño en el aula y el laboratorio.
- Seguimiento al desempeño en el desarrollo del programa (dominio de los conceptos, capacidad de la aplicación de los conocimientos en problemas reales, transferencia del conocimiento).
- Desarrollo de un proyecto final que integre todas las unidades de aprendizaje.
- Participación en dinámicas grupales.
- Actividades de auto evaluación.
- Exámenes teórico práctico.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en las prácticas

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: Métodos probabilísticos

Objetivo Educativo	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
El alumno conocerá los modelos gráficos probabilistas, en particular, las redes bayesianas, aplicando dichos conceptos a la construcción de modelos que resuelvan problemas reales.	1.1 Fundamentos de redes bayesianas. 1.1.1 Incertidumbre. 1.1.2 Conceptos de probabilidad 1.2 Definición de una red bayesiana. 1.2.1 Intuitiva. 1.2.2 Formal. 1.3 Construcción de redes bayesianas con conocimiento experto. 1.4 Inferencia en redes bayesianas. 1.4.1 Algoritmos de inferencia exactos. 1.4.2 Algoritmos de inferencia aproximados.	1, 3, 8, 9, 10, 11,13

UNIDAD 2: Aprendizaje bayesiano

Objetivo Educativo	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
El alumno conocerá las técnicas más significativas del Aprendizaje Automático, así como un panorama que permitirá englobar cada nueva técnica de aprendizaje en su contexto adecuado. Al término de la unidad el alumno será capaz de desarrollar técnicas que permitan el aprendizaje en máquinas.	2.1 Introducción. 2.2 Aprendizaje paramétrico. 2.2.1 Métodos 2.3 Aprendizaje estructural. 2.3.1 Métodos.	2, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15

UNIDAD 3: Otros métodos probabilísticos

Objetivo Educativo	Actividades de aprendizaje	Fuentes de información
Al término de la unidad el alumno conocerá diferentes formas de representar razonamiento probabilístico y aplicará los conocimientos adquiridos en su área de especialidad.	3.1 Árboles de decisión 3.2 Redes de decisión. 3.3 Cadenas de Markov. 3.4 Modelos ocultos de Markov (HMM's). 3.5 Procesos de decisión de Markov (MDP's).	1, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Stuart Russell and Peter Norvig. "Inteligencia Artificial –Un enfoque moderno–". Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 2004.
2. Basilio Sierra Araujo. "Aprendizaje Automático –Conceptos básicos y avanzados–", Pearson Addison-Wesley, 2006.
3. Mocker Robert and J. Dologite. "Knowledge-based systems: An introduction to expert systems", McMillan 1992.
4. Pat Langley. "Elements of Machine Learning", Morgan Kaufman, 1996.
5. Tom Mitchell. "Machine Learning", McGraw Hill, 1997. <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>.
6. Ian H. Witten and Elbe Frank. "Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations", Morgan Kaufmann, 2005.
7. Nils J. Nilsson. "Introduction to Machine Learning" (2001). <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>
8. F.J. Díez. *Introducción al Razonamiento Aproximado*. Dpto. Inteligencia Artificial, UNED, 1998. Edición revisada: noviembre 2005.
9. E. Castillo, J.M. Gutiérrez y A.S. Hadi. *Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas*. Academia de Ingeniería, Madrid, 1997.
10. R.G. Cowell, A.P. Dawid, S.L. Lauritzen y D.J. Spiegelhalter. *Probabilistic Networks and Expert Systems*. Springer-Verlag, Nueva York, 1999.
11. F.V. Jensen. *Bayesian Networks and Decision Graphs*. Springer-Verlag, Nueva York, 2001.
12. R. E. Neapolitan. *Learning Bayesian Networks*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2003.
13. J. Pearl. *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1988.
14. G. Shafer y J. Pearl (Eds.). *Readings in Uncertain Reasoning*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1990.
15. S. Ríos, C. Bielza y A. Mateos. *Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión*. Ra-Ma, Madrid, 2002.

11. PRACTICAS SUGERIDAS

MATERIA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II	CLAVE:	EQUIPO NO:
PROFESORES: JOSE A. MONTERO VALVERDE Y MIRIAM MARTINEZ ARROYO		FECHA:26-JUN-2008
PRÁCTICA #1: Manejo de ambientes gráficos probabilistas (WEKA, GENIE y HUGIN).		
OBJETIVO (S): EL alumno, será capaz de utilizar las características de ambientes gráficos probabilistas con el fin de implementarlos en la solución de problemas.		

MATERIAL:

- WEKA
- GENIE
- HUGIN

EQUIPO:

- Computadora personal.
- Un sistema operativo convencional utilizado por las computadoras personales.

HERRAMIENTA:

- WEKA.
- GENIE
- HUGIN
- Ejemplos

ACTIVIDADES:

1. Instalar los ambientes gráficos probabilistas HUGIN y WEKA.
2. Ejecutar los demos.
3. Realizar la inserción de datos contenidos en ejemplos sencillos previamente seleccionados.
4. Analizar gráficamente los resultados.
5. Realizar cambios en los valores de los atributos y observar el impacto en las graficas.

BIBLIOGRAFIA::

- Manual del usuario de WEKA y HUGIN.

CONTENIDO DEL REPORTE:

1. Índice
2. Objetivos
3. Problemática
4. Estado del arte
5. Desarrollo
6. Resultados
7. Conclusiones
8. Bibliografía

MATERIA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II	CLAVE:	EQUIPO NO:
PROFESORES: JOSE A. MONTERO VALVERDE Y MIRIAM MARTINEZ ARROYO	FECHA:26-JUN-2008	
PRÁCTICA #2: Practica de clasificadores.		
OBJETIVO (S): Utilizar los datos contenidos en la tabla de datos utilizada en esta practica para obtener clasificadores bayesianos (Naive Bayes y TAN) en WEKA y analizar los resultados.		

MATERIAL: <ul style="list-style-type: none"> • WEKA • GENIE • HUGIN • Tabla de datos
EQUIPO: <ul style="list-style-type: none"> • Computadora personal. • Un sistema operativo convencional utilizado por las computadoras personales.
HERRAMIENTA: <ul style="list-style-type: none"> • WEKA. • HUGIN • Ejemplos

ACTIVIDADES:
Obtener: <ol style="list-style-type: none"> a) La tabla de probabilidad conjunta b) La probabilidad marginal de cada variable c) La probabilidad de jugar dada ambiente=S d) El valor de mayor probabilidad de jugar dado ambiente=S

- e) Comparar los resultados utilizando diferentes opciones de prueba (test options)
- f) Visualizar los modelos obtenidos y los parámetros
- g) Analizar y comentar los resultados con ambos modelos

BIBLIOGRAFÍA:

- Manual del usuario de WEKA
- R. E. Neapolitan. *Learning Bayesian Networks*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2003.
- J. Pearl. *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1988.

CONTENIDO DEL REPORTE:

1. Índice
2. Objetivos.
3. Problemática.
4. Estado del arte.
5. Desarrollo.
6. Resultados.
7. Conclusiones.
8. Bibliografía.

MATERIA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II	CLAVE:	EQUIPO NO:
PROFESORES: JOSE A. MONTERO VALVERDE Y MIRIAM MARTINEZ ARROYO	FECHA:26-JUN-2008	
PRÁCTICA #3: Inferencia en redes bayesianas.		
OBJETIVO (S): El alumno comprenderá y a través de un ejemplo verificara el proceso de inferencia de una red bayesiana.		

<p>MATERIAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WEKA • GENIE • HUGIN • Tabla de datos del ejemplo seleccionado.
<p>EQUIPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora personal. • Un sistema operativo convencional utilizado por las computadoras personales.
<p>HERRAMIENTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HUGIN • Ejemplo seleccionado.

<p>ACTIVIDADES:</p> <p>Utilizando HUGIN</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Implementar el modelo del problema seleccionado. b) Calcular la probabilidad requerida usando HUGIN. c) Implementar una RB para el ejemplo del Golf, donde se definas la estructura (puede ser un clasificador simple y TAN). d) Estimar las matrices de probabilidad requeridas en base a los datos del golf.
--

e) Especificar como se obtuvieron las probabilidades.

BIBLIOGRAFÍA:

- Manual del usuario de HUGIN
- R. E. Neapolitan. *Learning Bayesian Networks*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2003.
- J. Pearl. *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1988.

CONTENIDO DEL REPORTE:

9. Índice
10. Objetivos
11. Problemática
12. Estado del arte
13. Desarrollo
14. Resultados
15. Conclusiones
16. Bibliografía

MATERIA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL II	CLAVE:	EQUIPO NO:
PROFESORES: JOSE A. MONTERO VALVERDE Y MIRIAM MARTINEZ ARROYO	FECHA:26-JUN-2008	
PRÁCTICA #3: Aprendizaje en redes bayesianas.		
OBJETIVO (S): El alumno comprenderá y aplicara algunas de las técnicas utilizadas para el aprendizaje supervisado en redes bayesianas.		

MATERIAL: <ul style="list-style-type: none"> • WEKA • HUGIN • Tabla de datos del ejemplo seleccionado (de acuerdo a la especialidad).
EQUIPO: <ul style="list-style-type: none"> • Computadora personal. • Un sistema operativo convencional utilizado por las computadoras personales.
HERRAMIENTA: <ul style="list-style-type: none"> • HUGIN • WEKA • Ejemplo seleccionado

ACTIVIDADES: <p>Utilizando los datos del ejemplo seleccionado:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Obtener una red bayesiana aplicando el algoritmo PC de HUGIN. b) Obtener una red bayesiana aplicando el algoritmo ID3 con WEKA. c) Comparar las estructuras obtenidas en a) y b).

BIBLIOGRAFÍA:

- Manual del usuario de HUGIN.
- Manual de usuario de WEKA.
- R. E. Neapolitan. *Learning Bayesian Networks*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2003.
- J. Pearl. *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1988.

CONTENIDO DEL REPORTE:

17. Índice
18. Objetivos
19. Problemática
20. Estado del arte
21. Desarrollo
22. Resultados
23. Conclusiones
24. Bibliografía