

PROGRAMA de Redes Neuronales

Carrera/s: Tecnicatura Universitaria en Programación Informática - Licenciatura en Informática

Asignatura: Redes Neuronales

Núcleo al que pertenece: Orientación

Profesor: Daniel Ciolek y Pablo Terlisky

Asignaturas Correlativas: Bases de Datos, Programación con Objetos 2, Matemática 2,

Objetivos:

- Introducir técnicas y conceptos del área de la inteligencia artificial.
- Estudiar técnicas de aprendizaje automático en el marco de las redes neuronales.
- Desarrollar aplicaciones y sistemas que utilicen redes neuronales, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de datos.

Contenidos mínimos:

- Representación del conocimiento.
- Redes Neuronales
- Entrenamiento de las redes neuronales
- Clasificación de Datos

Carga horaria semanal: 4 hs

Programa analítico:

Unidad 1. Representación del conocimiento

Antecedentes de la Inteligencia Artificial. Ramas que componen la Inteligencia Artificial: representación del conocimiento y aprendizaje automático. Tipos de búsquedas. Tipos de aprendizaje. Ejemplos y Aplicaciones.

Unidad 2. Redes neuronales

Fundamentos biológicos de las redes neuronales naturales. Máquinas inteligentes. Sistema eléctrico neuronal. Ruido. Neuronas de dos estados. La neurona genérica. Función escalón. Función lineal y mixta. Función tangente hiperbólica. Función sigmoideal.

Unidad 3. Entrenamiento de las redes neuronales

Perceptrón. Separación de variables linealmente separables con el perceptrón. OR. AND. XOR. Perceptrón multicapa. Redes de retropropagación (backpropagation). Principios para entrenar una red multicapa empleando el algoritmo de retropropagación.

Unidad 4. Clasificación de Datos

Minería de datos. Clustering. Métodos evolutivos. Aplicaciones avanzadas. Procesamiento de lenguaje natural. Visión de computadoras. Robótica. Sensores, efectores, actuadores.

Bibliografía Obligatoria

-
- Rusell & Norvig. Inteligencia Artificial – Un enfoque moderno.. Ed. Pearson & Prentice Hall. 2008
- J. Hertz, A. Krough and R.G. Palmer. Introduction to the Theory of Neural Computation.. Addison-Wesley, (1991)..
- J.R. Hilera y V.J. Martínez. Redes Neuronales Artificiales.. Ra-Ma, (1995).
- P. Simpson. Artificial Neural Systems. Foundations, paradigms, applications and implementations.. Pergamon Press, Nueva York 1990

Bibliografía de consulta

- Ackley, D. N.; Hinton, G. E.; Sejnowski, T. J. A learning algorithm for Boltzmann machines. Cognitive Sci., pp. 147-169. 1985.
- Hopfield, J. J. Neural network and physical systems with emergent collective computational abilities, Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), vol. 79, pp. 2554-2558, 1982.

Organización de las clases

El proceso de Enseñanza – Aprendizaje se desarrollará a través de los siguientes métodos:

- Clases teóricas donde se desarrollarán los temas de teorías descritos en el programa.
- Clases prácticas donde se realizarán ejercicios prácticos en PC- de acuerdo a las consignas previstas en los trabajos prácticos asignados.

Actividades Prácticas de Redes Neuronales

Se cuenta con guías de Trabajos Prácticos (TP), que requieren la resolución de problemas de representación del conocimiento y aprendizaje automático. Previo a la realización de cada TP se proporciona una explicación. El trabajo se realiza en grupos de dos, tanto en las tareas de programación como en la elaboración de informes. Dependiendo del TP se realizan evaluaciones cualitativas y/o cuantitativas de los resultados obtenidos.

Los trabajos prácticos a desarrollar son:

1. Representación del conocimiento: Se implementan estructuras de datos utilizadas para representar conocimiento y algoritmos simples de procesamiento del conocimiento representado.
2. Búsqueda informada: Se implementan mecanismos de generación de heurísticas a partir de una representación del conocimiento independiente del dominio y algoritmos de búsqueda informada capaces de aprovechar las heurísticas para acelerar el proceso de búsqueda.
3. Perceptrón simple: Se implementa un algoritmo de aprendizaje simple basado en una arquitectura de un sólo perceptrón con funciones de activación lineales y no-lineales. Se comparan los resultados con métodos tradicionales de regresión lineal y regresión logística.
4. Perceptrón multicapa: Se implementa una arquitectura de aprendizaje profundo basada en múltiples capas de perceptrones. Se interpreta al sistema como la combinación lineal de funciones no lineales, y se mide el error de aproximación con respecto a una función no-lineal objetivo.
5. Redes convolucionales: Se implementa una arquitectura convolucional para la clasificación de señales bidimensionales. Se evalúan métricas sobre eficiencia y se comparan los resultados con acercamientos basados en múltiples capas de perceptrones.
6. Redes recurrentes: Se implementan arquitecturas recurrentes para tareas de procesamiento de series temporales. Además se utilizan modelos recurrentes para tareas generativas de procesamiento del lenguaje natural.
7. Aprendizaje no supervisado y por refuerzos: Se implementan algoritmos de clustering sobre conjuntos de datos no etiquetados. Se implementa un algoritmo de exploración de un ambiente desconocido simulado.

Modalidad de evaluación

Los mecanismos de evaluación en modalidades libre y presencial de esta asignatura están reglamentados según los siguientes artículos del Régimen de estudios de la UNQ (Res. CS 201/18). En la modalidad de libre, se evalúan los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
1	Representación del conocimiento	x			
2	Práctica 1		x	x	
3	Búsqueda informada	x			
4	Práctica 2		x	x	
5	Perceptrón simple	x			
6	Práctica 3		x	x	
7	Perceptrón Multicapa	x			
8	Práctica 4 - Evaluación		x	x	x
9	Redes convolucionales	x			
10	Práctica 5		x	x	
11	Redes recurrentes	x			
12	Práctica 6		x	x	
13	Aprendizaje no supervisado y por refuerzos	x			
14	Práctica 7 - Evaluación		x	x	x
15	Entrega de TP y evaluación oral				x
16	Recuperatorio				x
17	Integrador				x

*INDIQUE CON UNA CRUZ LA MODALIDAD