

# Introducción a la Inteligencia Artificial



Ilustración: Hernán Juárez

Profesores:  
Claudio Verrastro [cverra@cae.cnea.gov.ar](mailto:cverra@cae.cnea.gov.ar)  
Juan Carlos Gómez [juanca@inti.gov.ar](mailto:juanca@inti.gov.ar)

# Introducción a la Inteligencia Artificial

**Docentes:**

- ♦ Claudio Verrastro
- ♦ Juan Carlos Gómez
- ♦ Leandro Di Matteo
- ♦ Esteban Venialgo
- ♦ Lucio Martínez G.

**Área:**

- ♦ Fundamentos de la Inteligencia Artificial
- ♦ Lógica Difusa
- ♦ Algoritmos Genéticos
- ♦ Visión Artificial
- ♦ Redes Neuronales

Año 2012

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

# Material de estudio y bibliografía

Página del GIAR  
[www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/](http://www.secyt.frba.utn.edu.ar/gia/)  
Apuntes de la Cátedra


"IA un enfoque moderno" – Rusell, Norvig – 2ª ed.  
– Pearson, Prentice Hall

"Fuzzy Control" – J.C. Gómez – edUTecNe  
<http://www.edutecne.utn.edu.ar/tutoriales.html>

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

# Claudio Verrastro

## Fundamentos de la Inteligencia Artificial



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

## Fundamentos de la Inteligencia Artificial

- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Historia
- Estado del arte
- Solución de problemas mediante búsquedas
- Juegos y complejidad algorítmica
- TSP
- Sistemas expertos

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012 5

## Métodos de Búsqueda

```

    graph TD
      MB[Métodos de Búsqueda] --> NI[No Informada]
      MB --> I[Informada]
      NI --> IR[Irrevocables]
      IR --> G[Gradiente]
      I --> T[Tentativos]
      T --> B[Backtracking]
      T --> BG[Búsqueda en grafo]
      B --> PP[Profundizar primero]
      BG --> AP[Abrir primero]
    
```

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012 6

## Método del Gradiente

La función a optimizar es la función distancia  $D = \text{nro de mosaicos en posición incorrecta}$

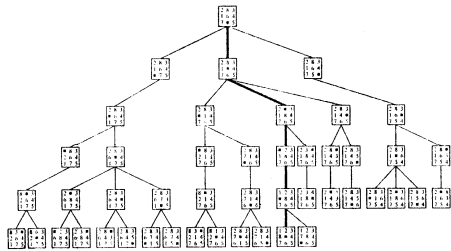
Introducción a la Inteligencia Artificial 2012 7

## Método de Backtraking

Se hace "backtraking" cuando se alcanza un estado ya visitado o cuando se hicieron 6 movimientos sin alcanzar la meta

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012 8

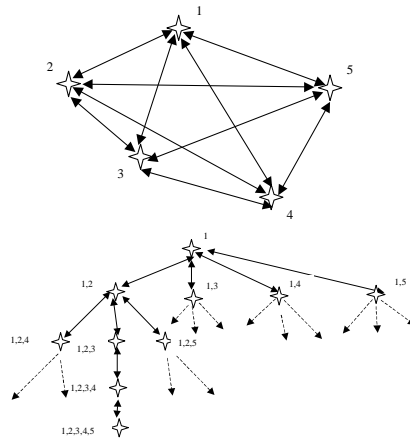
## Árbol de búsqueda para juego del 8



El árbol puede recorrerse con la estrategia de abrir primero, profundizar primero, o siguiendo alguna regla heurística.

¿Se puede garantizar encontrar el camino más corto?

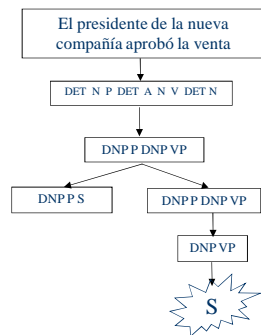
## El problema del Viajante de Comercio (TSP)



## Análisis Sintáctico

Con estas reglas de reescritura verificar la corrección de la siguiente oración.

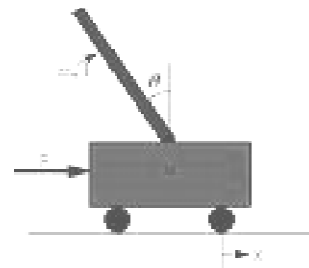
- DNP VP ⇒ S
- V DNP ⇒ VP
- P DNP ⇒ PP
- DNP VP ⇒ S
- DET DNP ⇒ DNP
- DNP PP ⇒ DNP
- A NP ⇒ NP
- N ⇒ NP
- de ⇒ P
- aprueba ⇒ V
- nueva ⇒ A
- Presidente ⇒ N
- compañía ⇒ N
- venta ⇒ N
- las ⇒ DET
- El ⇒ DET



S (oración), NP (frase nominal), VP (frase verbal), PP (frase preposicional), P (preposición), V (verbo), DNP (frase nominal con determinante), DET (artículo), A (adjetivo), N (sustantivo)

## Juan Carlos Gómez

## Control Por Lógica Difusa



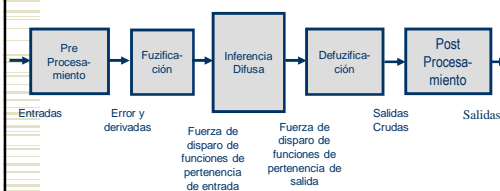
## Qué Es Lógica Difusa

- ◆ Es una metodología para el manejo de información imitando la manera en que el humano toma decisiones
- ◆ De importante aplicación a los Sistemas de Control
- ◆ Se basa en reglas empíricas sin necesidad de un modelo matemático

## Ventajas Del Control Difuso

- ◆ Es robusto  
Se puede programar para una reacción segura ante la pérdida de un sensor de realimentación
- ◆ Control basado en reglas  
Pueden ser modificadas para ajustar o alterar drásticamente la respuesta, o agregar un nuevo sensor
- ◆ Múltiples entradas y múltiples salidas  
Pueden agregarse sensores que aporten mas información, aunque estos sean de menor calidad, bajando el costo
- ◆ Controla sistemas alineales difíciles de modelar

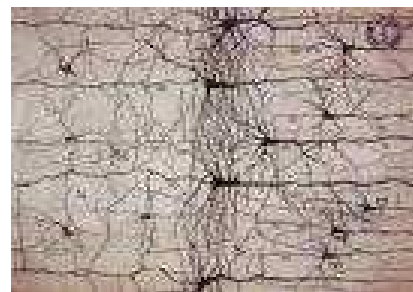
## Etapas Del Motor de Logica Difusa



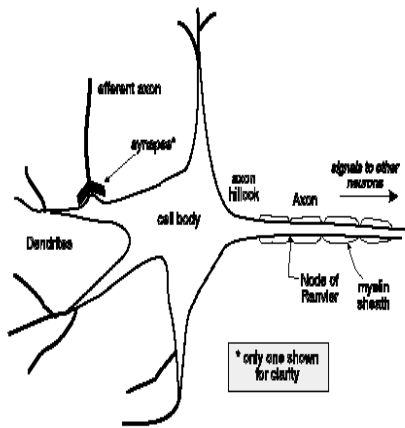
- ◆ Preprocesamiento
- ◆ Fuzificación
- ◆ Inferencia Difusa
- ◆ Defuzificación
- ◆ Postprocesamiento

## Esteban Venialgo Lucio Martínez Garbino

## Redes Neuronales



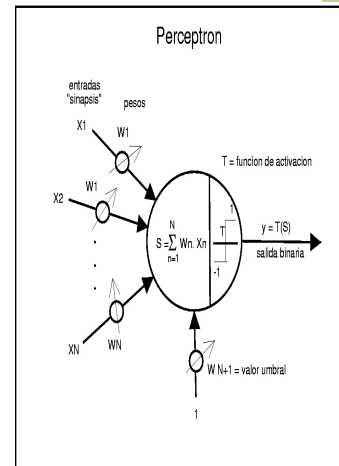
## Neurona biológica



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

17

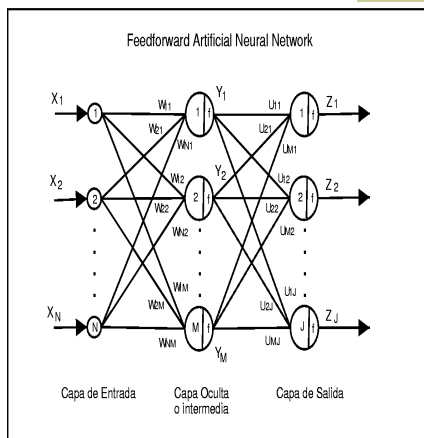
## Neurona artificial



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

18

## Red Neuronal Feedforward



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

19

## Aplicación a las redes neuronales artificiales

- ◆ Se trata de que la red evolucione tanto en su arquitectura como en los pesos sinápticos
- ◆ Se intenta realizar un aprendizaje *supervisado*.
- ◆ Se quiere controlar robots móviles en ambientes no estructurados.
- ◆ Se obtienen comportamientos emergentes sorprendentes.

Leandro Di Matteo

Tratamiento Digital  
De Imágenes y Visión  
Artificial



Introducción a la Inteligencia  
Artificial 2012

21

Tratamiento digital  
de imágenes  
Resumen de operaciones

- Filtros para mejorar la imagen
  - Mediana
  - Media
  - Moda
  - Filtros de frecuencia pasa bajos, pasa altos y pasa banda
- Gradiente para la detección de bordes
  - $G_x$ ,  $G_y$
  - Laplaciano
  - Detección de puntos y líneas: EO, NS, NE-SO, NO-SE
  - Histograma para ecualización y segmentación
- Operaciones geométricas:
  - Zoom y Unzoom
  - Giro y traslación

22

Procesamiento básico



Introducción a la Inteligencia  
Artificial 2012

23

Visión Artificial  
Resumen

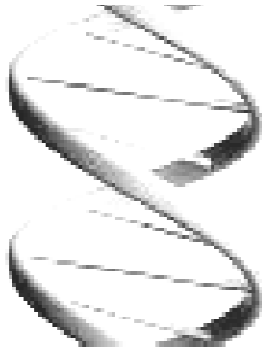
- Todas las operaciones estándar de procesamiento de imágenes
- Detección de Líneas de distinta longitud por medio de transformada de Hough
- Medición de distancias en tres ejes
- Detección del horizonte
- En implementación: Encapsulamiento para convertirlo en un nodo de la red interna con capacidad para la medición de la distancia del punto más cercano
- Control de Actitud del robot
- SLAM

Introducción a la Inteligencia  
Artificial 2012

24

Juan Carlos Gómez

## Algoritmos Genéticos



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

25

## Algoritmos genéticos

- Es un método de optimización y búsqueda.
- Se basa en la “supervivencia del individuo más apto”
- El primer libro que habla del tema se publicó en 1989.
- Es un método netamente *probabilístico*.

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

26

## Algoritmos genéticos

- ♦ Se debe generar una “población de individuos” *aleatoriamente*.
- ♦ Se aplican algunos operadores
  - Reproducción.
  - Mutación.
- ♦ Se evalúa cada individuo de acuerdo a una “función objetivo”.
- ♦ Los que obtienen mejor puntaje tienen más *probabilidad* de pasar a la próxima generación.

Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

27

## Introducción a la Inteligencia Artificial

### Objetivos de la Cátedra



Introducción a la Inteligencia Artificial 2012

28