

# INTRODUCCION A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



---

LIC. EN CS. DE LA COMPUTACION

DOCENTES: Ana Casali – Pilar Bulacio  
Flavio Spetale



## IIA- OBJETIVOS

---

Esperamos que los alumnos

- tengan conocimiento de algunos problemas que encara la Inteligencia Artificial (IA), qué áreas abarca, el desarrollo que tienen en la actualidad;
- focalizamos en la denominada IA simbólica: el problema de la representación del conocimiento y algoritmos de búsqueda;
- desarrollen habilidades para poder: elegir la técnica adecuada para resolver algunos problemas, manejar algunas herramientas y desarrollar prototipos de aplicaciones simplificadas.



## IIA- MODULOS

---

- INTRODUCCIÓN
- REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO-  
PROGRAMACIÓN LOGICA
- SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO -  
ONTOLOGÍAS
- RAZONAMIENTO APROXIMADO: MODELOS  
PROBABILÍSTICOS Y POSIBILÍSTICOS
- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y MÉTODOS  
DE BÚSQUEDA



## IIA- EVALUACION CONTINUA

---

### 2 EVALUACIONES PARCIALES

- 1- Representación del conocimiento utilizando lógica y Sistemas basados en conocimiento, representación semántica y ontologías.
  - 2- Razonamiento aproximado - Resolución de problemas y métodos de búsqueda.
- 
- Se Aprueba cada parcial con 6 y se Promueve con nota mayor o igual a 8, se puede recuperar uno.



## IIA- PROMOCIÓN

---

### ■ 4 TRABAJOS PRÁCTICOS

1- PROGRAMACIÓN LÓGICA

2- SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO  
/ ONTOLOGÍAS

3- RA: FUZZY SYSTEMS

4- BÚSQUEDA

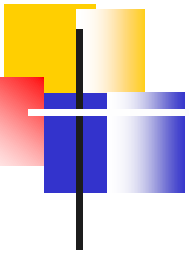
- Para Aprobar IIA tienen que estar todos los TP aprobados,
- Instancia de evaluación



## IIA- CÓMO SE APRUEBA?

---

- TPs aprobados y
- Parciales promovidos o exámen final
- La nota es 40% los TPs + 60% los exámenes



## IIA- RECURSOS

---

- Campus Virtual UNR

<http://comunidades.campusvirtualunr.edu.ar>

- Registrarse al Campus
- Clave de la asignatura: inar 293



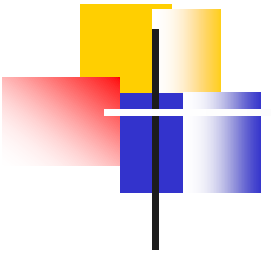
# QUE ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ?

---

En estos últimos años ha tenido un desarrollo increíble!!!

Hoy está presente en muchas aplicaciones de la vida diaria



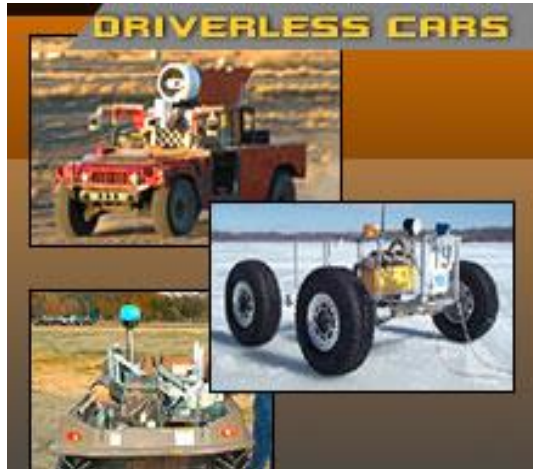


---

En qué aplicaciones/dominios  
encontramos involucrada  
a la IA?

# En que desarrollos encontramos IA ?

## ROBOTICA



# En que desarrollos encontramos IA ?

## CASAS INTELIGENTES



# En que desarrollos encontramos IA ?

## TRADUCTORES -CORRECTORES GRAMATICALES



The screenshot displays the 'GRAMMAR CHECK for SENTENCE' website. The header includes navigation links for 'Home', 'About', and 'Contact Us'. The main content area features a large text input box with the placeholder 'Type or Paste your text here and click the button...'. To the left of the input box is a cartoon character of a boy in a blue shirt with a math symbol (≠) on it, looking confused. Below the character, a quote reads: "It is not fair that people judge others by their mistakes." followed by the text: "Well, did you notice the mistake or do you think that this sentence is correct? The". To the right of the input box, there is a 'Check' button and a row of social media sharing icons (Facebook, Google+, Twitter, LinkedIn, Tumblr, etc.). Below the input box, there is a 'Tweet' button and a 'Me gusta' button showing 2,174 likes. The footer contains the text: 'The first step is knowing English Grammar errors'.

# En que desarrollos encontramos IA ?

## CHATBOTS

The Washington Post

### **Un nuevo chatbot gratuito ayudará a los empleados a informar casos de acoso**

Por Gene Marks (Especial para The Washington Post)

26 de febrero de 2018



[For Companies](#) [FAQ](#) [Security](#) [About Us](#)



### For inappropriate moments at work

Report workplace harassment and discrimination without talking to a human.

[Start anonymous chat](#)

MÁS EN The Washington Post





## Videos interesantes

---

<https://www.youtube.com/watch?v=XQdt04iTfVI>

<https://www.youtube.com/watch?v=IJKjMIU55pE>

<https://www.youtube.com/watch?v=ISZiTfPGxSY>

[...](#)



## En que desarrollos encontramos algo de IA ?

---

- Juegos
- Sistemas de diagnóstico y toma de decisión (médico, fallas industriales, etc.)
- e-commerce, subastas electrónicas
- Agentes recomendadores (Web!!!)
- Sistemas que utilizan Lenguaje Natural
- Reconocimiento de voz, de objetos,...
- Sistemas de apoyo al aprendizaje
- Muchos más!!!



# QUE ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ?

---

- Distintas definiciones.
- Conceptos fundamentales.
- Historia / Estado actual.
- Ramas de IA
- Distintos campos de aplicación.





# QUE ES LA IA ?

---

- La Inteligencia Artificial es la parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas.

Feigenbaum y Barr '80s



# QUE ES LA IA ?

---

- El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que por el momento, los humanos hacen mejor.

E. Rich - Knight, 1991

- La rama de la Ciencias de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente.

Luger y Stubblefield, 1993



# QUE ES LA IA ?

---

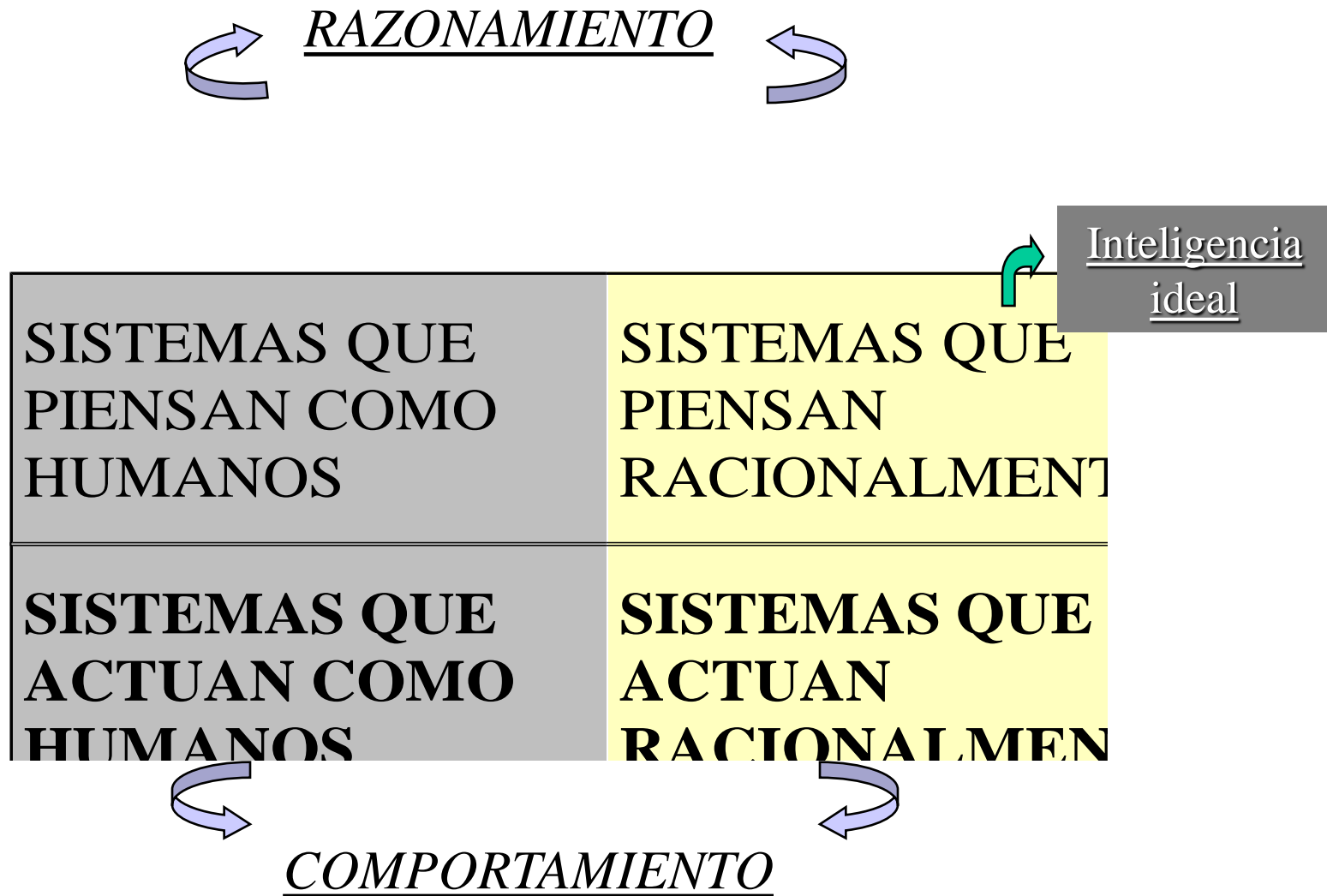
— Es la Ciencia e Ingeniería de hacer máquinas inteligentes (especialmente programas).

Esto está relacionado a la tarea de usar computadoras para entender la inteligencia humana, pero IA no tiene que limitarse a métodos que son biológicamente observables.

J. Mc Carthy, 1998



## LAS DEFINICIONES DE IA SE AGRUPAN EN:





## DIFERENTES MODELOS:

---

- SIMULAR EL COMPORTAMIENTO HUMANO  
↓
  - A nivel de procesos cognitivos
  
- CONSTRUIR PROGRAMAS INTELIGENTES  
↓
  - De la forma más eficiente



# DIFERENTES MODELOS:

---

## MODELOS COGNITIVOS

- CIENCIA COGNITIVA, SON TRANSPARENTES AL USUARIO, FACIL DE MODIFICAR - INCREMENTAR
  - SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO (KBS)
  - SISTEMAS DIFUSOS
  - AGENTES DELIBERATIVOS...

## MODELOS CONEXIONISTAS

- REDES NEURONALES
- ALGORITMOS GENETICOS
- AGENTES REACTIVOS...



# FUNDAMENTOS DE LA IA

---

- FILOSOFIA (desde 428 aC)
  - teorías del razonamiento y aprendizaje
- MATEMATICA (desde el 800)
  - teorías formales de la lógica
- PSICOLOGIA (desde 1879)
  - investigación de la mente humana
- INGENIERIA EN COMPUTACION (1940)
  - herramientas para poder concretar IA
- LINGÜÍSTICA (1957)
  - teorías sobre el lenguaje (sintaxis-semántica)



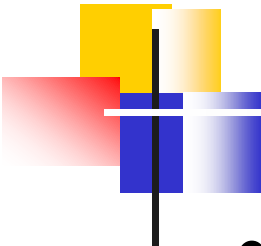
## HISTORIA DE LA IA

---

- Desde la conferencia de Dartmouth 1956...
- [www.stephanie-f-scholz.com/An-illustrated-history-of-Artificial-Intelligence](http://www.stephanie-f-scholz.com/An-illustrated-history-of-Artificial-Intelligence)
- <http://www.uned.es/pfp-internet-y-educacion/historia.html>







# EL SUPUESTO SUBYACENTE (Newell&Simon)

---

- En el centro de la investigación de IA simbólica subyace lo que se denomina



## SISTEMA DE SÍMBOLOS FÍSICOS



- Conjunto de entidades llamadas símbolos, (patrones físicos)
- Expresiones (compuestas por símbolos)
- El sistema contendrá un conjunto finito de estas estructuras más una colección de procesos para producir otras expresiones.



## SISTEMA SIMBOLICO FISICO (SSF)

---

Es una máquina que produce a lo largo del tiempo una colección evolutiva de expresiones

### **HIPOTESIS:**



Un SSF posee los medios necesarios y suficientes para realizar una acción inteligente en general.

*Validación empírica*

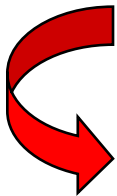


# HIPOTESIS SISTEMA SIMBOLICO FISICO

---

Quizás algunos aspectos de la inteligencia humana demuestren ser modelados por un SSF, mientras que otros no.

## **Naturaleza de la Inteligencia Humana ??**



<http://aitopics.org/topic/philosophy>



## RAMAS DE IA:

---

- Búsqueda Heurística
- Representación del conocimiento
- Inferencia
- Planificación
- Aprendizaje
- Lenguaje Natural
- Visión
- Robótica




# EJEMPLOS DE SISTEMAS DE IA:

---

- 80's SE en diferentes dominios (Mycin, R1, Prospector, Dendral,...)
- 89 HITECH Programa de ajedrez.
- 92 MARVEL S.E. En tiempo real que monitorea nave espacial
- 94 PEGASUS Realiza reservas de vuelos
- ... Sistemas de conducción de automóviles (DARPA-GOOGLE) - S.E. en distintos dominios – Sistemas recomendadores – comercio electrónico – robótica-traductores automáticos – e-learning, etc., etc....

# IJCAI is the International Joint Conference on AI - Buenos Aires Julio 25-31, 2015.


<http://ijcai15.org/>




g

ijcai 2015

Q ☆

 International Joint Conferences on Artificial Intelligence  
Asociación Argentina de Inteligencia Artificial




The Obelisk, the most popular symbol of Buenos Aires

IJCAI-15 will be held in Buenos Aires, Argentina from July 25th to August 1st, 2015. We look forward to seeing you there.

*Prof. Michael Wooldridge*, Professor at the University of Oxford, UK will be the IJCAI-15 Conference Chair.

*Prof. Qiang Yang*, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong will be the IJCAI-15 Program Chair.



**IJCAI**  
INTERNATIONAL JOINT  
CONFERENCE ON  
**ARTIFICIAL INTELLIGENCE**  
**BUENOS AIRES, 2015**

Home Calls 2nd IJCAI School 2014 Get the IJCAI-15 poster! Attending

**Home**  
About IJCAI  
Important Dates  
Committees  
Conference Committee  
Advisory Committee  
Program Committee  
Local Arrangements  
Committee


**WORKSHOPS**  
Workshops List

**ORGANIZING INSTITUTIONS**

South America has never before hosted an IJCAI conference, and Buenos Aires is surely an ideal choice for this landmark event. A key cultural centre in South America, the City of Buenos Aires is also one of the most important and dynamic business and intellectual centres of the region. Buenos Aires has incredible food and wine, innovative and exciting young designers, and a thriving cultural scene. This zest for life makes Buenos Aires one of Latin America's essential destinations.

IJCAI-15 will take place close to the downtown area of Buenos Aires. Attendees will find an outstanding modern conference venue, close to many restaurants, with a vibrant street life.

IJCAI-15 is sponsored by the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI) in partnership with the Argentinean Association of Artificial Intelligence (AAIA-SADIO division) and co-sponsored by the Ministry of Science, Technology and Productive Innovation, the [Department of Computer Science at the School of Exact and Natural Sciences of Buenos Aires University](#) and the [Department of Computer Science and Engineering at Universidad Nacional del Sur](#).

  
**Buenos Aires**

The City  
Fileteado Art  
What is the Obelisk?  
City Official Site

**FUN FACT**  
IJCAI-15 will be the first IJCAI edition in South America, and the southernmost edition ever (just a little bit, the IJCAI-91 was held in Sydney).



# IJCAI is the International Joint Conference on AI - Buenos Aires Julio 25-31, 2015.

<http://ijcai15.org/>

---

## **Content Areas**

- *Agent-based and Multi-agent Systems*
- *Constraints, Satisfiability, and Search*
- *Knowledge Representation, Reasoning and Logic*
- *Machine Learning*
- *Art & AI*
- *Natural-Language Processing*
- *Planning and Scheduling*
- *Robotics and Vision*
- *Uncertainty in AI*
- *Web and Knowledge-based Information Systems*





# **Knowledge Representation, Reasoning and Logic**

---

Action, Change and Causality

Automated Reasoning and Theorem Proving

Beliefs and Knowledge

Case-based reasoning

Common-Sense Reasoning

Computational Complexity

→ Description Logics and Ontologies

Diagnosis and Abductive Reasoning

Geometric, Spatial, and Temporal Reasoning

→ Knowledge Representation

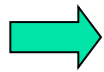
Logic Programming

→ Many-Valued and Fuzzy Logics

...

## ***Uncertainty in AI***

Approximate Probabilistic Inference



Bayesian Networks

Decision/Utility Theory

Exact Probabilistic Inference

Graphical Models

Preference Elicitation

Sequential Decision Making

Uncertainty Representations

Uncertainty in AI (General/other)



# QUE ES LA IA ?

## ENFOQUE AGENTE INTELIGENTE

---

Históricamente los investigadores en IA se han enfocado en los distintos componentes del comportamiento inteligente (aprendizaje, razonamiento, visión, ....), de forma aislada.

➡ En la actualidad, algunos autores sugieren que la inteligencia, es producto de la interacción entre un agente y su entorno.

➡ Entonces, el comportamiento inteligente emerge de la interacción de varios comportamientos simples. (**Brooks**)



QUE ES LA IA ?

ENFOQUE AGENTE INTELIGENTE

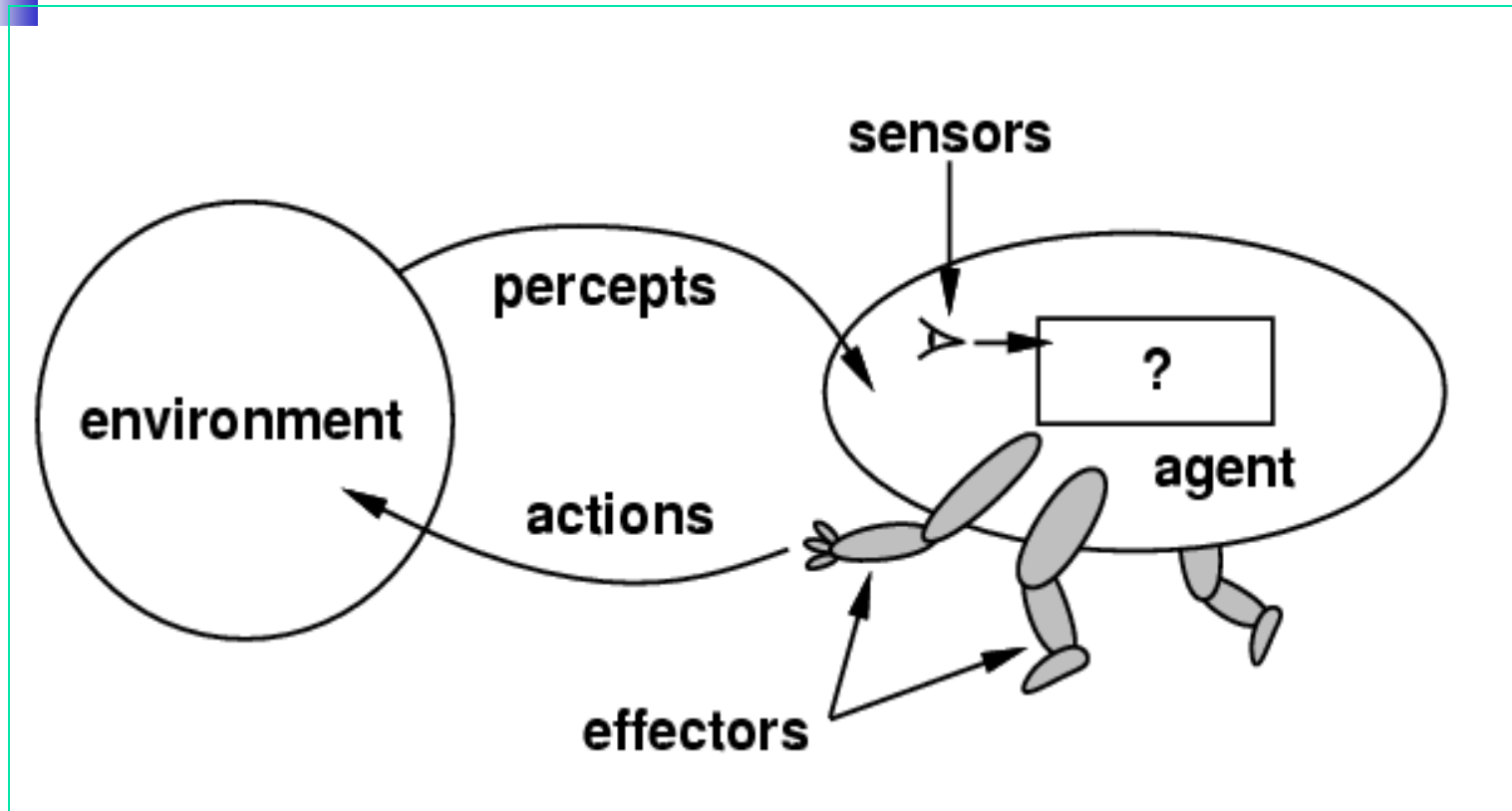
---

IA CONSISTE EN EL ESTUDIO Y  
CONSTRUCCION DE AGENTES RACIONALES.

Norvig & Russell

- Principios generales que rigen a los A.R.
- Elementos usados para construirlos.

# AGENTE (Norvig&Russell)





# AGENTE INTELIGENTE

---

- **AGENTE** Es todo aquello que percibe su ambiente mediante sensores y que responde o actúa mediante efectores.
- **AGENTE INTELIGENTE:**
  - Debe hacer siempre lo correcto de acuerdo a sus percepciones.
  - Es aquel que emprende la mejor acción posible en una situación dada.

# AGENTES



We want to build intelligent actors, not just intelligent thinkers.

Indeed, it is not even clear how one could assess intelligence in a system that never acted -- or, put otherwise, how a system could exhibit intelligence in the absence of action.

Martha Pollack, from Computers and Thought Lecture, IJCAI-91.



# AGENTE INTELIGENTE

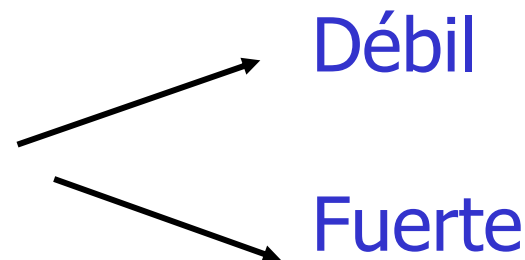
---

## AGENTE

Es un sistema de computación situado en algún entorno, que es capaz de una acción autónoma y flexible para alcanzar sus objetivos de diseño.

Wooldridge & Jennings

Nociones de Agentes







# AGENTE INTELIGENTE

---

## Noción Débil:

(forma más general en que es usado el término agente)

Es un sistema de software (hardware) con las siguientes propiedades:

- ↪ Autonomía.
- ↪ Habilidad Social.
- ↪ Reactividad.
- ↪ Proactividad.



# SISTEMAS MULTI-AGENTES (MAS)

---

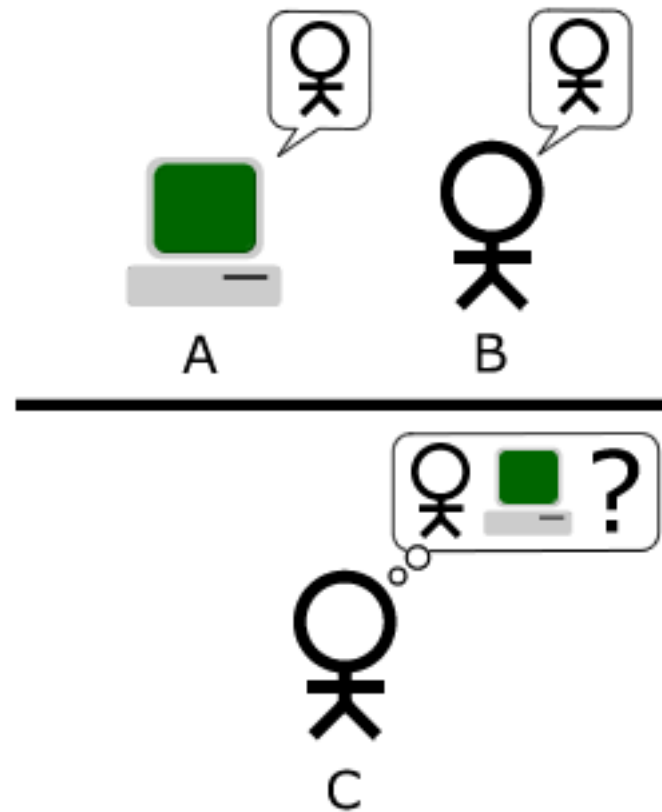
## CARACTERISTICAS

- Cada agente tiene información y capacidades limitadas para resolver un problema
- Puede no existir un control global del sistema
- Los datos están descentralizados
- Computación es asincrónica

*Proveen mas robustez, eficiencia y permiten la interoperatividad de sistemas existentes*

# EVALUACION DE UN SISTEMA DE IA

## TEST DE TURING ([www.turing.org.uk/turing/](http://www.turing.org.uk/turing/))





# EVALUACION DE UN SISTEMA DE IA

---

## TEST DE TURING ([www.turing.org.uk/turing/](http://www.turing.org.uk/turing/))

### Comportarse como humano

- El ambiente plantea muchos desafíos (el diálogo es totalmente libre) que resulta difícil para un sistema igualar a la contraparte humana

### EL SISTEMA DEBERIA SER CAPAZ DE

- Procesar lenguaje natural
- Representar el conocimiento
- Razonar automáticamente
- Aprendizaje automático
- (Visión - Robótica)





## EVALUACION DE UN SISTEMA DE IA

---

- En 1990 se inició el Premio Loebner, una competencia entre programas de ordenador que sigue el estándar establecido en la prueba de Turing (Chatbots)
- 100.000u\$d para el primer programa que los jueces no puedan distinguir de un ser humano verdadero que incluya descifrar y la comprensión del texto, con entradas visual y auditiva. Este premio se otorgará una sola vez.

<http://www.loebner.net/Prizetf/loebner-prize.html>



# EVALUACION DE UN SISTEMA DE IA

---

EN DOMINIOS MAS RESTRICTIVOS



Evaluar si el sistema (Agente) se comporta de acuerdo a los objetivos planteados previamente.

(E. Rich)



## LENGUAJES EN IA:

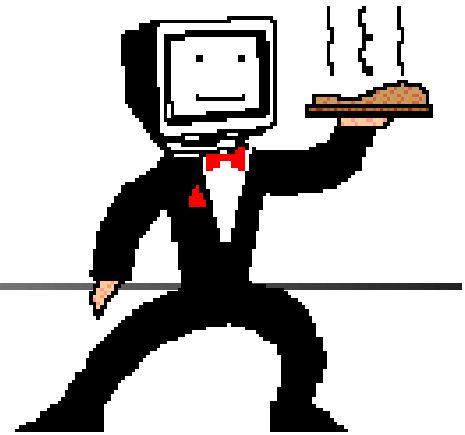
---

- LISP (COMMON LISP)
  - Lenguaje funcional - procesamiento simbólico.
- PROLOG
  - Programación lógica
- C ( C ++ ) / JAVA
  - Procedural - Orientación a objetos



# APLICACIONES

---



“El campo de la IA está involucrado en la invención de máquinas que ayuden a la gente de distintas formas, dando a las máquinas alguna de las capacidades que los humanos tenemos tales como entender el lenguaje, interpretar imágenes o aprender de la experiencia. Generalmente estas máquinas no se parecen ni actúan de la forma que lo hacen las personas, pero pueden sernos asombrosamente útiles, mejorando y asistiendo nuestras vidas, y complementando más que reemplazando las cosas que los humanos hacen. Y esta es la meta hacia la cuál estamos trabajando colectivamente.”

Tom Mitchell (CMU)





# APLICACIONES

---

La inteligencia artificial es ya una parte muy importante de la vida cotidiana en los países industrializados.

La IA está ayudando a la gente en todos los campos a hacer un mejor uso de la información para trabajar mejor y menos duro...

<http://aitopics.org/news>

<http://aitopics.org/topic/applications>

# Robótica

- Robots para múltiples aplicaciones  
(autos sin conductor, limpieza, desactivar minas, inspeccionar volcanes, espaciales, ....)  
Empresa multimillonaria...

## HOUDINI



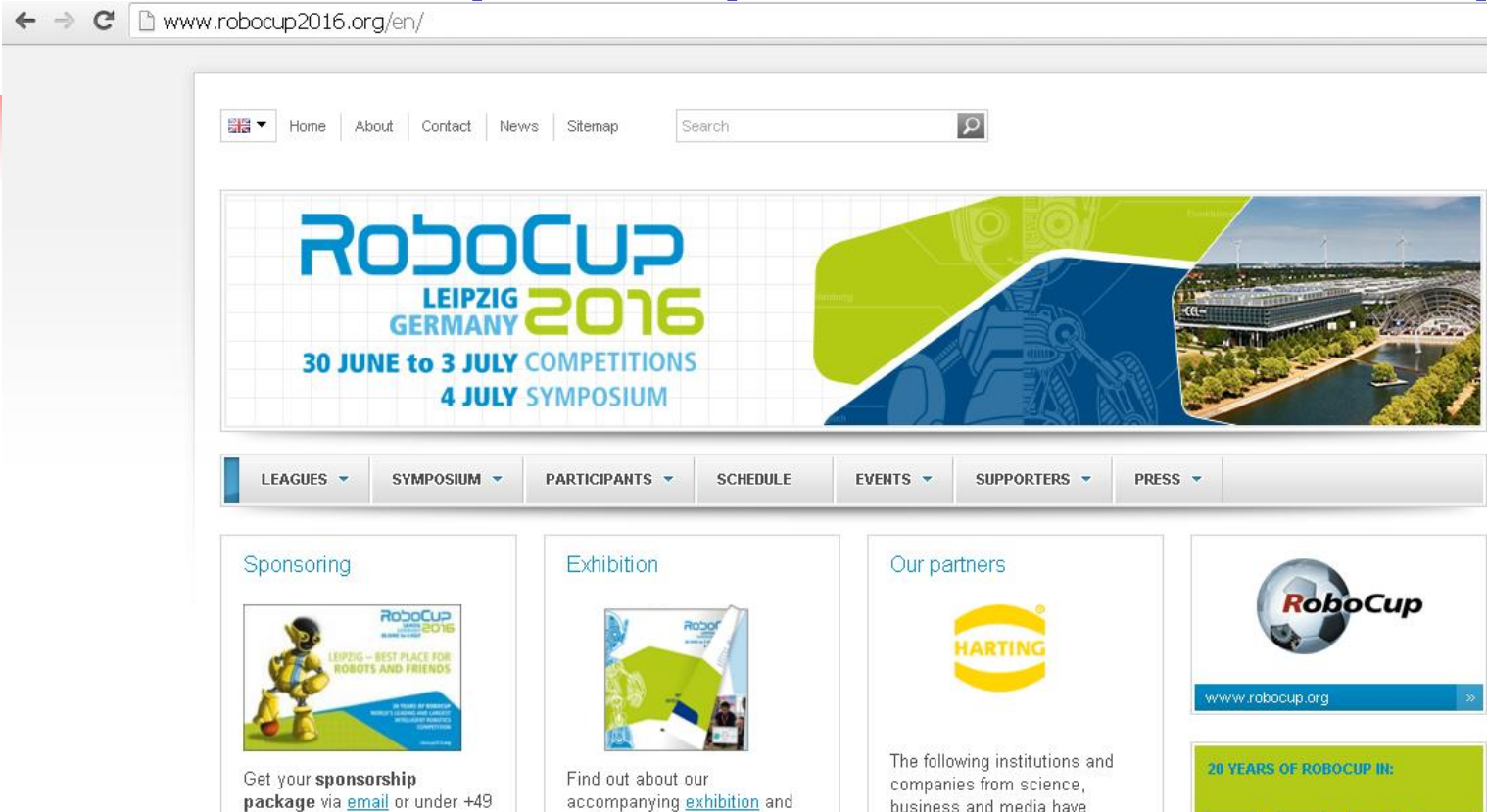
Originally designed to retrieve nuclear waste from storage tanks, this machine from RedZone Robotics is now being marketed for general waste retrieval. Added bonus: It's submersible.

## DRIVERLESS CARS



The DARPA Grand Challenge, a robotic-car contest sponsored by the research wing of the U.S. Defense Department, has brought out the gear- and

# Robocup: <http://www.robocup.org/>



**RoboCup 2017**  
Nagoya Japan



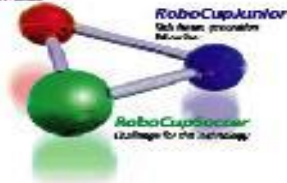
# Robocup: <http://www.robocup.org/>

## RoboCup Brief Introduction

By the year 2050,  
develop a team of  
fully autonomous  
humanoid robots  
that can win  
against the  
human world  
soccer champion  
team.



RoboCup Rescue  
Application for Disaster



### What is RoboCup?

RoboCup is an international research and education initiative. Its goal is to foster artificial intelligence and robotics research by providing a standard problem where a wide range of technologies can be examined and integrated.

The concept of soccer-playing robots was first introduced in 1993. Following a two-year feasibility study, in August 1995, an announcement was made on the introduction of the first international conferences and football games. In July 1997, the first official conference and games were held in Nagoya, Japan.

### News Headline

★ [RoboCup 2007](#)  
[Atlanta, USA](#)  
[2007/7/1-10](#)

★ [RoboCup 2006](#)  
[Bremen, Germany](#)  
[2006/6/14-6/20](#)

How do I?

[Join RoboCup?](#)

[Host RoboCup?](#)

[Organize Local Event](#)

[Use of Logo](#)

[Link our site](#)

[Contact](#)

LEAGUE SITE

[RoboCup Soccer](#)  
[Simulation](#)



# Robocup

RoboCup - Windows Internet Explorer

http://www.robocup.org/

pdfForge | explore with YAHOO! SEARCH | PDFCreator | eBay | Amazon | Options

Favoritos | YouTube - A Beautiful Me... | YouTube - Official Jason ... | YouTube - Rod Stewart - ... | Sitios sugeridos | Galería de Web Slice | Primeros pasos

RoboCup

RoboCup

REGISTER

About RoboCup | Contact | Organization of RoboCup | Upcoming/Past Events

www.robocup.org

- RoboCup Soccer
- RoboCup Rescue
- RoboCup @Home
- RoboCupJunior
- Organization of RoboCup
- Papers / Publications
- Videos / Photos
- Event News

Upcoming Events

**Robótica 2011**  
Now, the homepage of Robótica 2011 is now fully online. The Portuguese Robotics Open, which had its 1st edition in 2001, aims ...

**RoboCup German Open 2011**  
The 40th RoboCup German Open 2011

**RoboCup 2010: RoboCup Soccer Humanoid League**

**Latest News** > view all

**Robótica 2011**

Internet | Modo protegido: activado

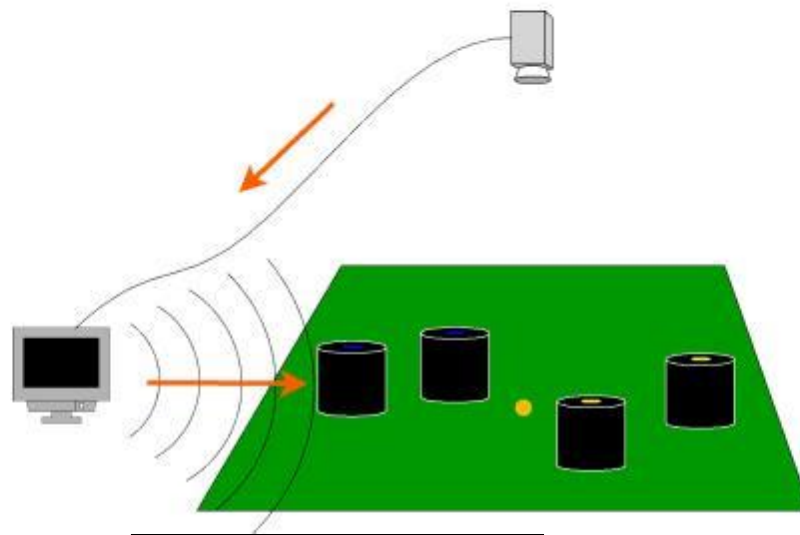
Material-ejemplos | 2 Microsoft Offi... | 3 WinRAR archi... | 2 Internet Explor... | Pablo D. Coca - IL... | 06:21 p.m.

# Robocup: Small League



A Small Size robot soccer game takes place between two teams of five robots each. Each robot must conform to the dimensions as specified in the F180 rules: The robot must fit within an 180mm diameter circle and must be no higher than 15cm unless they use on-board vision. The robots play

soccer on a green carpeted field that is 4.9m long by 3.4m wide with an orange golf ball. Robots come in two flavours, those with local on-board vision sensors and those with global vision. Global vision robots, by far the most common variety, use an overhead camera and off-field PC to identify and track the robots as they move around the field. The overhead camera is attached to a camera bar located 4m above the playing surface. Local vision robots have their sensing on the robot itself. The vision information is either processed on-board the robot or is transmitted back to the off-field PC for processing. An off-field PC is used to communication referee commands and, in the case of overhead vision, position information to the robots. Typically the off-field PC also performs most, if not all, of the processing required for coordination and control of the robots. Communications is wireless and typically uses dedicated commercial FM transmitter/receiver units.





# Links

---

**The Association for the Advancement of Artificial Intelligence: [www.aaai.org](http://www.aaai.org)**

- Entrevistas: <http://aitopics.org/interviews>
- Entrevista a D. Hofstadter  
<http://www.wired.com/wired/archive/3.11/kelly.html>  
[http://www.bizcharts.com/stoa\\_del\\_sol/conscious/conscious2.html](http://www.bizcharts.com/stoa_del_sol/conscious/conscious2.html)
- Hubert Dreyfus (critico de IA)  
[http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/d/Dreyfus:Hubert\\_L=.html](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/d/Dreyfus:Hubert_L=.html)



# Grupos

---

- UNS LIDIA:

<http://lidia.cs.uns.edu.ar/home/>

- ISISTAN: Agentes y gestión del conocimientos

[http://www.isistan.unicen.edu.ar/?page\\_id=54&lang=es-ar](http://www.isistan.unicen.edu.ar/?page_id=54&lang=es-ar)

- IIIA – Bellaterra España <http://www.iiia.csic.es>

- Berkeley - USA

<http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Areas/AI/>

- MIT - <http://www.csail.mit.edu/node/39>



# Grupos: CIFASIS (UNR-CONICET-AMU)

---



CIFASIS <http://www.cifasis-conicet.gov.ar/>

- Aprendizaje Automatizado y Aplicaciones (P. Granitto)
- Sistemas de Información Inteligentes (A. Casali)
- Bioinformática (E. Tapia y P. Bulacio)
- Procesamiento multimedia (J.C. Gomez)



# Bibliografía

---

- Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno – Norvig & Russell – Prentice Hall (3ª Ed 2009), Cap 1  
<http://www.cs.berkeley.edu/~russell/intro.html>
- Inteligencia Artificial. Modelos Técnicas y Aplicaciones. Escolano Ruiz F. et al. Thomson, 2003.
- What is Artificial Intelligence – Mc. Carthy  
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>