



Inteligencia Artificial distribuida

JAIME ALBERTO GUZMAN LUNA, Ph.D

CURSO GRUPO BANCOLOMBIA

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellin

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Contenido

- IA distribuida y los Agentes Inteligentes
- Sistemas Multiagentes
- Introducción al NetLogo

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellin

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Inteligencia Artificial Distribuida

LOS AGENTES INTELIGENTES

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellin

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Tendencias en computación



- **Ubicuidad:** Costo del poder de procesamiento disminuye drásticamente. Los computadores se usan en todas partes
- **Interconexión:** Antes solo existía la interacción usuario-computador. Actualmente existen las interacciones máquina a máquina distribuidas / en red (por ejemplo, API tipo Web)
- **Complejidad:** La elaboración de tareas llevadas a cabo por los computadores ha crecido
- **Delegación:** Dar control a los computadores incluso en tareas críticas para la seguridad (por ejemplo, control de una aeronave o de una planta nuclear)
- **Orientación humana:** uso creciente de metáforas que reflejan mejor la intuición humana de la vida cotidiana (por ejemplo, GUI, reconocimiento de voz, orientación a objetos)

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellin

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



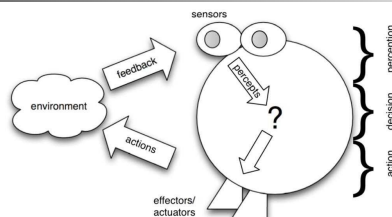
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Inteligencia Artificial Distribuida

- IA distribuida
 - Disciplina dirigida al desarrollo de métodos y técnicas para la solución de problemas complejos por medio del comportamiento inteligente de un sistema integrado por unidades llamadas **Agentes**



Que es un agente?



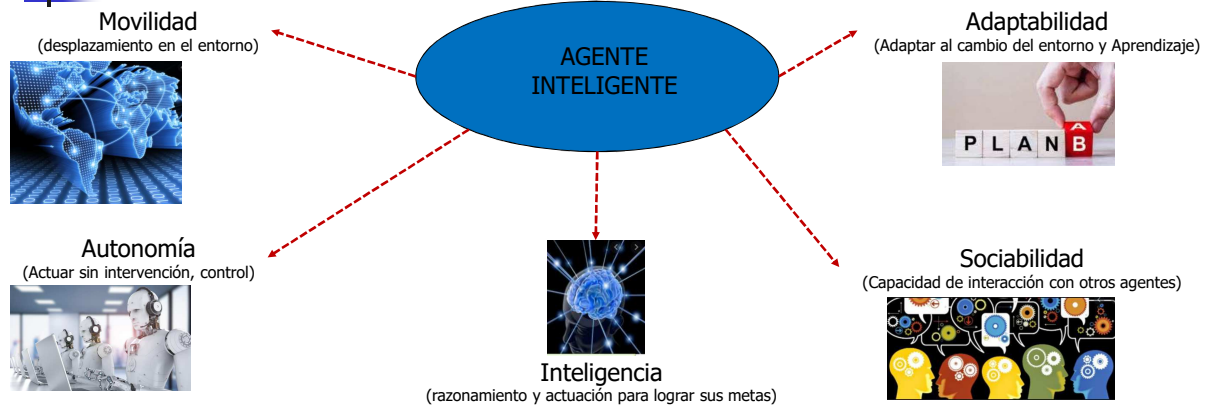
■ Definición (Russell & Norvig)

- Un **agente** es cualquier cosa que puede **percibir su entorno** (a través de sus sensores) y **actuar** sobre ese entorno (a través de sus efectores)

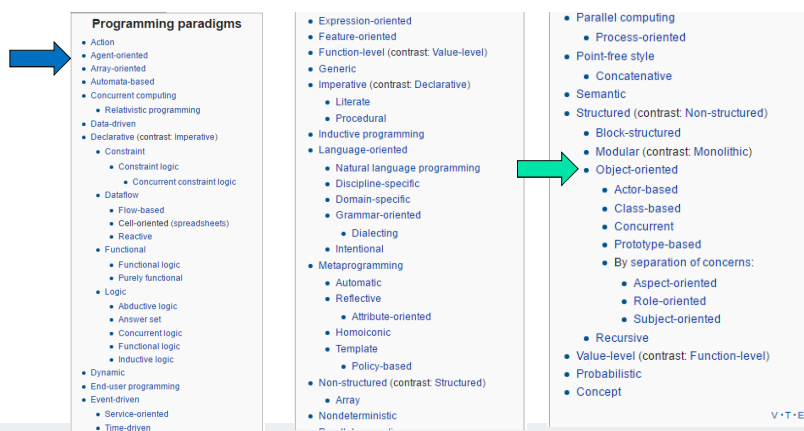
■ Definición (Wooldridge & Jennings)

- Un **agente inteligente** es un **sistema informático** que se encuentra en algún entorno y que es capaz en este entorno el **actuar de forma autónoma y razonada** para cumplir sus **objetivos de diseño / objetivos delegados**.

Propiedades de los agentes



Agentes vs. Objetos



Agentes vs. Objetos

■ Objetos

- Unidad básica: Objetos
- Controlan su estado, pero no su comportamiento.
- Un método de tipo público, debe ser ejecutado cuando sea invocado.
- La ejecución de un método está relacionada con la llamada al objeto.
- Las interacciones entre los objetos consiste en simples llamadas a métodos entre objetos
- El modelo de comunicación de los objetos es sincrónico
- Un sistema de Objetos tiene, a priori, solo un flujo de control.



VS

■ Agentes

- Unidad básica: Agentes
- Controlan su estado y su comportamiento.
- Pueden rechazar la ejecución de una acción.
- La decisión de ejecutar una acción depende del agente, está basada en sus propios conocimientos.
- Las interacciones entre agentes consisten en intercambio de objetivos, planes, acciones, intercambios de hipótesis
- El modelo de comunicación del agente es asincrónico
- Un SMA tiene varios flujos de control. Incluso, un agente puede tener diferentes ciclos de control (dirigido a datos, dirigido a un objetivo, dirigido a la interacción, ...)



Arquitecturas de Agentes



■ Agentes reactivos

- Sensores y actuadores conectados al mundo.
- Estímulo – respuesta
 - Sensores-Actuadores hacen emerger conducta inteligente



■ Agentes deliberativos

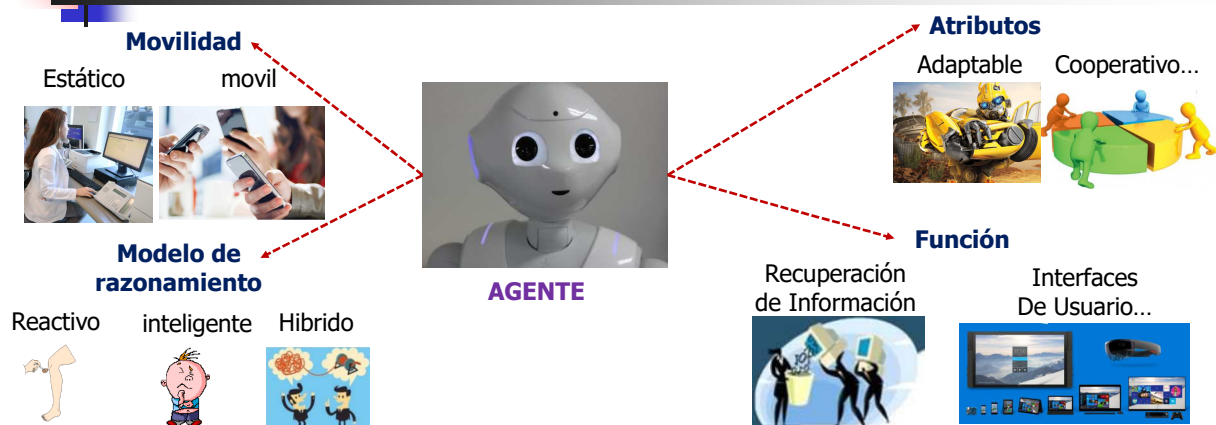
- Estado interno del mundo
- Orientados por objetivos
- Proceso de deliberación



■ Agentes híbridos

- Combina ambos enfoques
- Obtener ventajas de cada enfoque

Clasificación de los agentes



FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Que son los sistemas multiAgentes?

SISTEMAS MULTIAGENTES

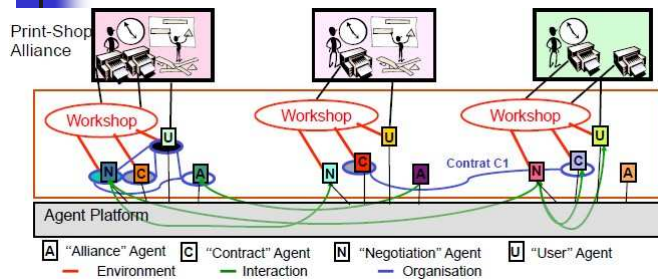
FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Sistemas Multi-Agente (SMA)



- Un **sistema multiagente** es una colección de múltiples **agentes autónomos (inteligentes)**, cada uno actuando hacia sus **objetivos** mientras todos **interactúan** en un **entorno compartido**, pudiendo **comunicarse** y posiblemente **coordinando** sus acciones.

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Principios de sistemas Multi-Agente

- La **perspectiva del agente** (micro perspectiva)
 - Entidades **reactivas** y **proactivas** / encapsulación del control
 - Autonomía**: los agentes pueden exhibir actividades que no son las esperadas por los otros agentes en el sistema
 - Delegación**: los agentes pueden recibir cierto control sobre sus actividades
- La **perspectiva del sistema multi-agente** (perspectiva macro)
 - Distribución** del conocimiento, de los recursos y de las capacidades de razonamiento / decision
 - Descentralización** (acoplamiento libre) del control, autoridad
 - Interacción** y **negociación** entre agentes
 - Comunicación** y **coordinación** entre agentes



FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Metodologías orientadas a agentes

- **GAIA**
 - Michael Wooldridge y Nick Jennings de la Univ. de Southampton
 - Propone cómo realizar un análisis basado en roles del sistema multiAgente.
- **MASE**
 - Scott A. Deloach
 - Propone agentes como extensiones de objetos y proporciona la herramienta AgentTool para análisis, diseño e implementación.
- **Mas-CommonKADS**
 - Carlos Iglesias en la UPM
 - Extiende la metodología CommonKADS, para sistemas expertos, a agentes, utilizando estructuración orientada a objetos y lenguajes de especificación de protocolos como SDL.

Áreas de aplicación



Equipos
humanos y
empresas



mercados y
economías



Redes de
comunicación



Sistemas de
software
distribuidos

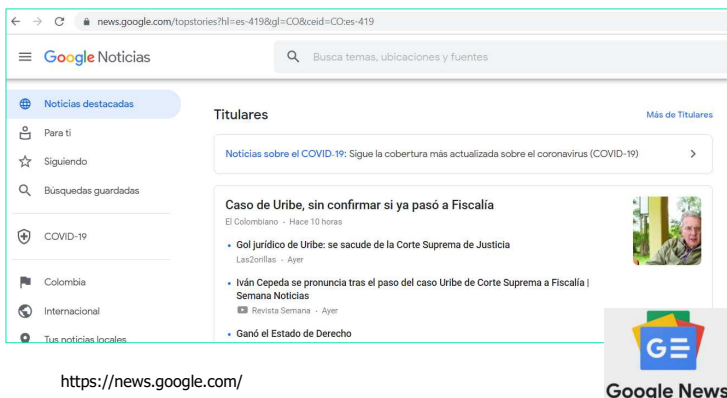


Equipos
de robots



Redes de
transporte

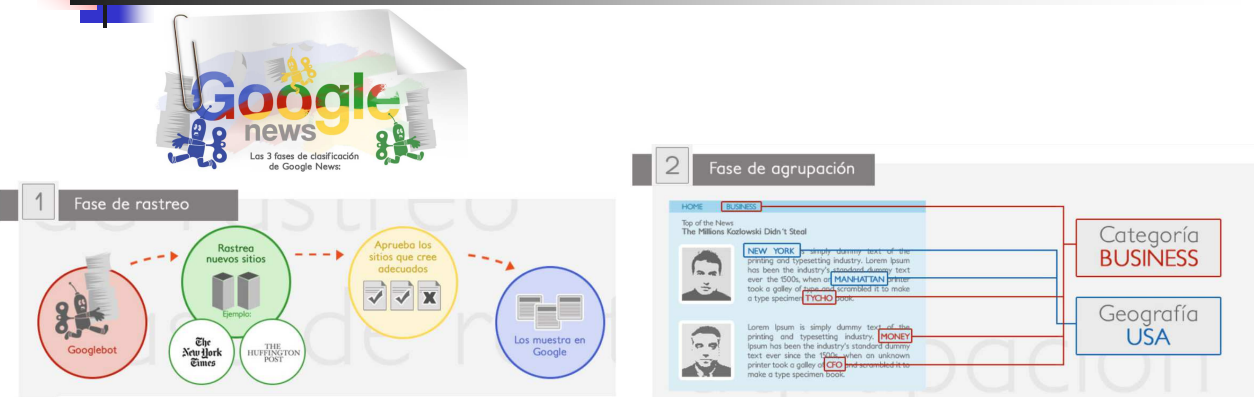
Ejemplo: Google news (1)



Funcionalidades

- Permite ordenar o cambiar la cantidad de noticias al entrar al sitio de Google News.
- Todas las preferencias se guardan en una cookie enviada al navegador web
- La lista de noticias es de 30 días máximo de consulta.
- La lista de noticias está disponible, tanto en versión imágenes como en versión de texto.

Ejemplo: Google news (2)



Extraído de: <https://infografias.com/conociendo-como-functiona-google-news/>

Ejemplo: Google news (3)

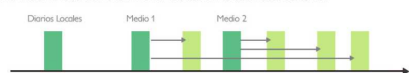
3

Fase de ranking

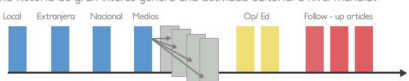
Google rankea las historias en base a la repercusión que tienen.

Clasificar historias.-

Una historia local tiene un menor efecto en la actividad editorial:



Una historia de gran interés genera una actividad editorial a nivel mundial:



Luego de definir qué historia es más importante Google clasifica qué artículo es más importante para sus lectores en base a:

Clasificación de artículos de una historia.-

Fresco y nuevo	Reciente, sustancial, original y se centra en el tema. La sátira, el comunicado de prensa y la suscripción no son elegibles para liderar historias.	Local/ Personal de Relevancia	Si hablamos de noticias a nivel local un diario de esa localidad probablemente sea considerado una fuente más relevante.
Duplicación y detección de la novedad	Crédito al contenido original y novedoso. Si un Sitio es el primero en publicarlo y luego otros lo citan como fuente tendrá una mejor oportunidad de aparecer primero.	Fuentes de confianza	La confianza se genera en base a la data histórica que tenga Google sobre un Sitio Web (Clics). Es importante señalar que esta data no aplica a todo Google News sino a cada categoría.

Extraído de: <https://infografias.com/conociendo-como-functiona-google-news/>

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

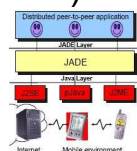
SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



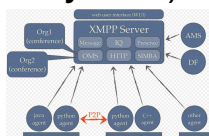
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Plataformas para SMA

■ JADE (en java)



■ SPADE (en Python)



■ MadKit (en java)



■ NetLogo (en java)



FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Introducción al NetLogo



Aplicación: Simulación MultiAgentes

- El **modelado por computador** consiste en representar un fenómeno (sistema) en un computador (o computadores) mediante el uso de modelos (matemáticos). Un modelo es una *simplificación o abstracción de un sistema [real]*.
- La **simulación** es el modelado a lo largo del tiempo. La simulación "*implica la generación de una historia artificial de un sistema y la observación de esa historia artificial para extraer inferencias sobre las características de funcionamiento del sistema real*". (Banks, et al.)

NetLogo&Simulación MultiAgente

- **NetLogo** es un lenguaje de programación e IDE (entorno de desarrollo integrado) diseñado para la simulación de múltiples agentes.
- Los modelos de **NetLogo** implementan 4 tipos de agentes:
 - Las **tortugas**: son agentes que se mueven por el mundo.
 - Las **parcelas**: El mundo es bidimensional y se divide en una grilla de parcelas. Cada parcela es una pieza cuadrada de "tierra" sobre la cual las tortugas se pueden mover.
 - Los **enlaces**: son agentes que conectan dos tortugas.
 - El **observador**: no tiene una ubicación; se lo puede imaginar mirando el mundo de las tortugas y parcelas

Bibliografía

