



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Valle de México



Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones

**UNIDAD DE APRENDIZAJE: INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

TEMA: TIPOS DE AGENTES

Elaboró: Dr. en C. Héctor Rafael Orozco Aguirre
Agosto de 2016



Programa de Estudio Por Competencias Inteligencia Artificial

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

| ESPACIO ACADÉMICO: CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------|---|----------|---|---|--|------------|
| PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMUNICACIONES | | | | | Área de docencia: INGENIERIA APLICADA | | | |
| Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno | | Fecha: | | | Programa elaborado por: MARICELA QUINTANA LOPEZ, SATURNINO JOB MORALES ESCOBAR | | Fecha de elaboración: ENERO 2012 | |
| Clave | Horas de teoría | Horas de práctica | Total de horas | Créditos | Tipo de Unidad de Aprendizaje | Carácter de la Unidad de Aprendizaje | Núcleo de formación | Modalidad |
| L32310 | 2 | 2 | 4 | 6 | CURSO | OPTATIVA | INTEGRAL | PRESENCIAL |
| Prerrequisitos (Conocimientos Previos) MATEMÁTICAS DISCRESTAS,LÓGICA MATEMÁTICA | | | Unidad de aprendizaje antecedente NINGUNA | | | Unidad de aprendizaje consecuente NINGUNA | | |
| Programas educativos en los que se imparte: | | | | | | | | |
| INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMUNICACIONES | | | | | | | | |

CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS

| | | | |
|--|---|---|--|
| ALGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 3 3 9 | ALGEBRA LINEAL 2 2 6 | ECUACIONES DIFERENCIALES 3 1 7 | CÁLCULO VECTORIAL 3 1 7 |
| ESTÁTICA Y DINÁMICA 3 3 9 | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 3 1 7 | LÓGICA MATEMÁTICA 3 1 7 | ELECTROMAGNETISMO 2 2 6 |
| QUÍMICA 2 2 6 | MATEMÁTICAS DISCRETAS 3 1 7 | MÉTODOS NUMÉRICOS 4 2 10 | PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS 4 2 10 |

3

CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|---|
| INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA 2 4 8 | FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN 3 3 9 | FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS 3 1 7 | SISTEMAS OPERATIVOS 4 2 10 | LENGUAJES FORMALES Y AUTOMATAS 2 2 6 | ELECTRÓNICA ANALÓGICA 4 2 10 | COMUNICACIÓN POR MEDIOS ÓPTICOS 2 2 6 | TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS 3 1 7 |
| LENGUAJES DE BAJO NIVEL 2 4 8 | ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS 2 4 8 | BASES DE DATOS 2 4 8 | PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS 2 4 8 | INGENIERÍA DE SOFTWARE 2 4 8 | COMUNICACIÓN VIA MICROONDAS Y SATELITAL 2 2 6 | SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIÓN 2 2 6 | |
| CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2 2 6 | SISTEMAS DE INFORMACIÓN 2 4 8 | PROGRAMACIÓN AVANZADA 2 2 6 | COMPILADORES 2 2 6 | | | | |
| INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 4 8 | ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS 2 2 6 | TEORÍA DEL CONTROL * 2 2 6 | GRAFICACIÓN 2 2 6 | | | | |
| SISTEMAS OPERATIVOS PARA RED 4 2 10 | CALIDAD DEL SOFTWARE 2 2 6 | | | | | | |

INGENIERÍA APLICADA

| | | | | | | |
|--|---|-----------------------------------|--|---|--|---|
| INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN 2 4 8 | ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS 2 4 8 | REDES 4 2 10 | PROYECTO DE COMUNICACIÓN DE DATOS 3 2 9 | DESARROLLO DE PROYECTOS 2 2 6 | FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 3 3 9 | RESIDENCIA PROFESIONAL 0 30 30 |
| SEMINARIO DE TITULACIÓN * 2 2 6 | RESIDENCIA ARTÍSTICA 2 2 6 | SISTEMAS DIGITALES 2 4 8 | SISTEMAS DISTRIBUIDOS 2 2 6 | INTERCONEXIÓN Y SEGURIDAD EN REDES 2 2 6 | TRANSMISIÓN Y COMUNICACIÓN DE DATOS 2 2 6 | |
| SISTEMAS DE TIEMPO REAL 2 2 6 | | SISTEMAS EXPERTOS 2 2 6 | SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL 2 2 6 | TALLER DE INVESTIGACIÓN 2 2 6 | | |

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|--------------------------|--------------------------|---|--|--|
| ADMINISTRACIÓN 3 1 7 | CONTABILIDAD 3 1 7 | ECOLOGÍA, ÉTICA Y NORMATIVIDAD 3 1 7 | INGLÉS C1 2 2 6 | INGLÉS C2 2 2 6 | PSICOLOGÍA ORGANIZACIONAL 2 2 6 | PLANEACIÓN ESTRATÉGICA 2 2 6 | METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 2 2 6 |
| CIENCIA Y HUMANISMO 3 1 7 | PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS DE MÉXICO 3 1 7 | TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN 3 1 7 | | | ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE COMPUTO 2 2 6 | AUDITORIA Y SEGURIDAD INFORMÁTICA 2 2 6 | |

Propósito de la Unidad de Aprendizaje



- El alumno aprenderá a representar el conocimiento y a definir un problema en término del espacio de estados y resolverlo.
- empleando diversas técnicas de búsqueda.
- El alumno será capaz de desarrollar proyectos que emplean técnicas de Inteligencia artificial para solucionar problemas.
- El alumno adquirirá un panorama general de las diversas áreas de la Inteligencia Artificial

Contenido



- **¿Qué es un agente inteligente?**
- **Agente reactivo**
- **Agente deliberativo**
- **Agente híbrido**
- **Agente basado en modelos**
- **Agente basado en metas**
- **Agente basados en su utilidad**
- **Agente de aprendizaje**
- **Agente EBDI**
- **Tipos de entornos y arquitecturas de agentes**

Guion explicativo



- Esta presentación tiene como fin dar a conocer a los alumnos los siguientes aspectos:
 - La definición y características de un agente
 - Tipos agentes que existen
 - Tipos de ambientes o entornos para agentes
 - Ejemplos de agentes y ambiente en donde se les halla presentes
 - FIPA como arquitectura de agentes

Guion explicativo



- El contenido de esta presentación contiene temas de interés contenidos en la Unidad de Aprendizaje de Inteligencia Artificial.
- Las diapositivas deben explicarse en orden, y deben revisarse aproximadamente en 2 horas, además de realizar preguntas a la clase sobre el contenido mostrado.

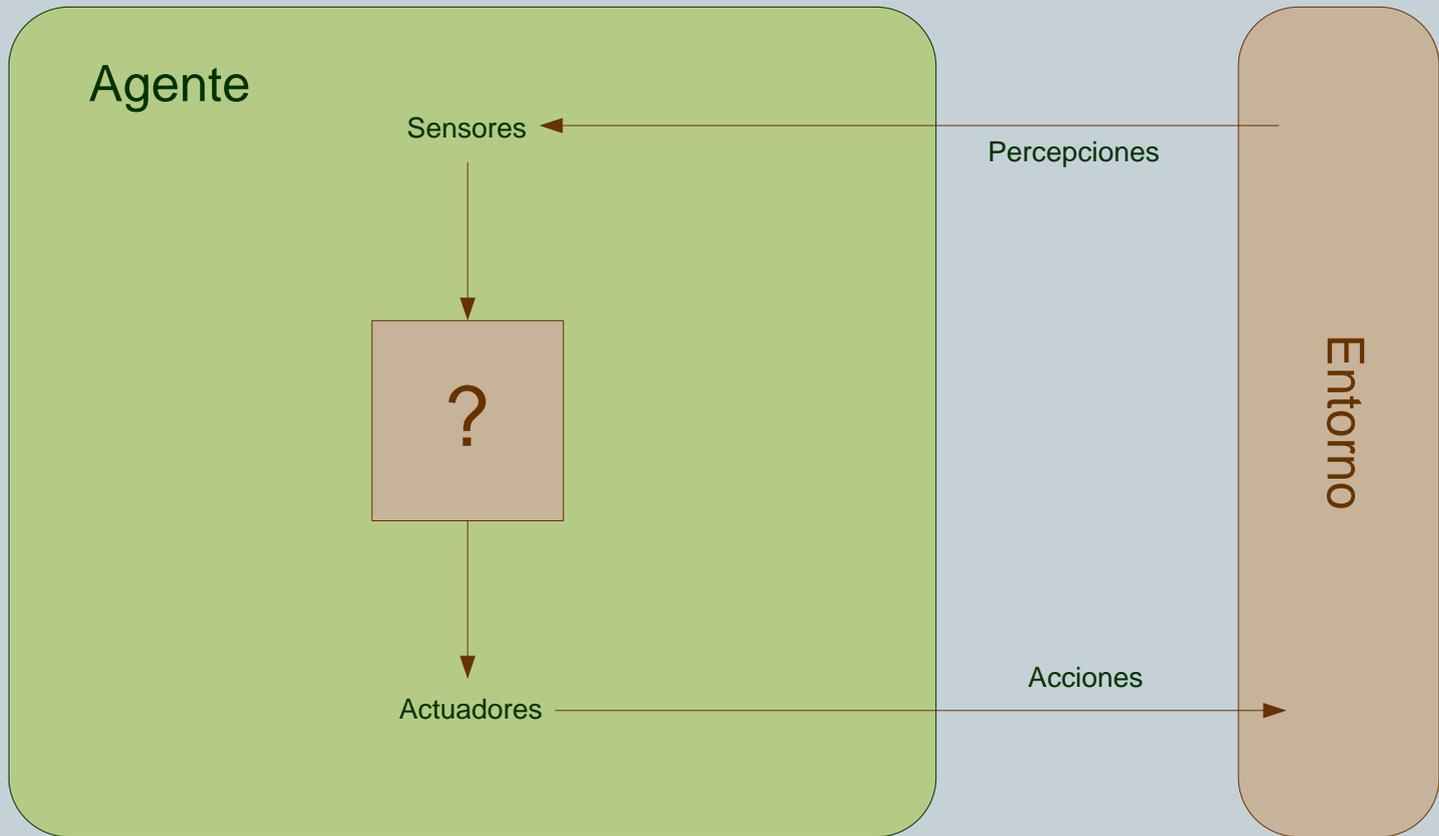
¿Qué es un agente inteligente?

8

- Es una entidad capaz de tomar decisiones de forma autónoma de acuerdo a las variaciones que surgen en su entorno.

Diagrama de un Agente Simple

9



Agente Reactivo

10

CARACTERÍSTICAS:

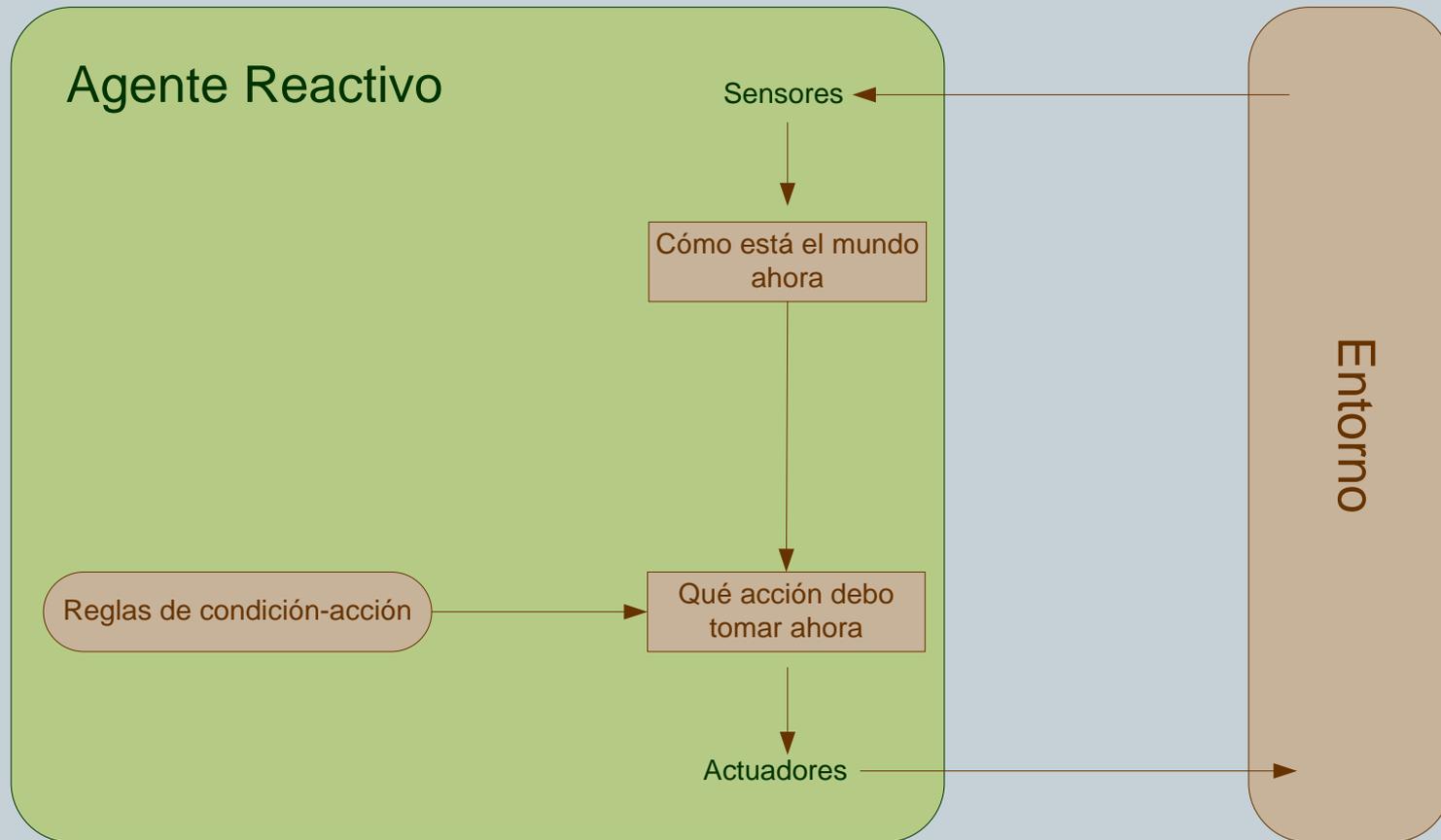
- Tiene acciones predefinidas para cada sensor.
- Tiene una representación interna de su entorno.
- No tiene historial de percepciones.
- Tiene un sistema de reglas.

PROBLEMAS:

- Cada situación se registra en el sistema de reglas.
- No tiene aprendizaje continuo.
- No razona.
- No planea a largo plazo.

Diagrama del Agente Reactivo

11



Ejemplo

12



Agente Deliberativo o Cognitivo

13

CARACTERÍSTICAS:

- Representación del mundo.
- Toma decisiones a través de razonamiento lógico.
- Planes a largo plazo.
- Cumple sus objetivos.

PROBLEMAS:

- Dificultad de representar posibles estados.
- Mantenimiento de la base de reglas.
- Carencia de respuesta en tiempo real.

Agente Híbrido

14

CARACTERÍSTICAS:

- Tiene características de agentes cognitivos y reactivos.
- Complementan unas cualidades con otras.
- Inteligencia, emociones, sensaciones, aprendizaje, planeación, etc.

Agente Basado en Modelos

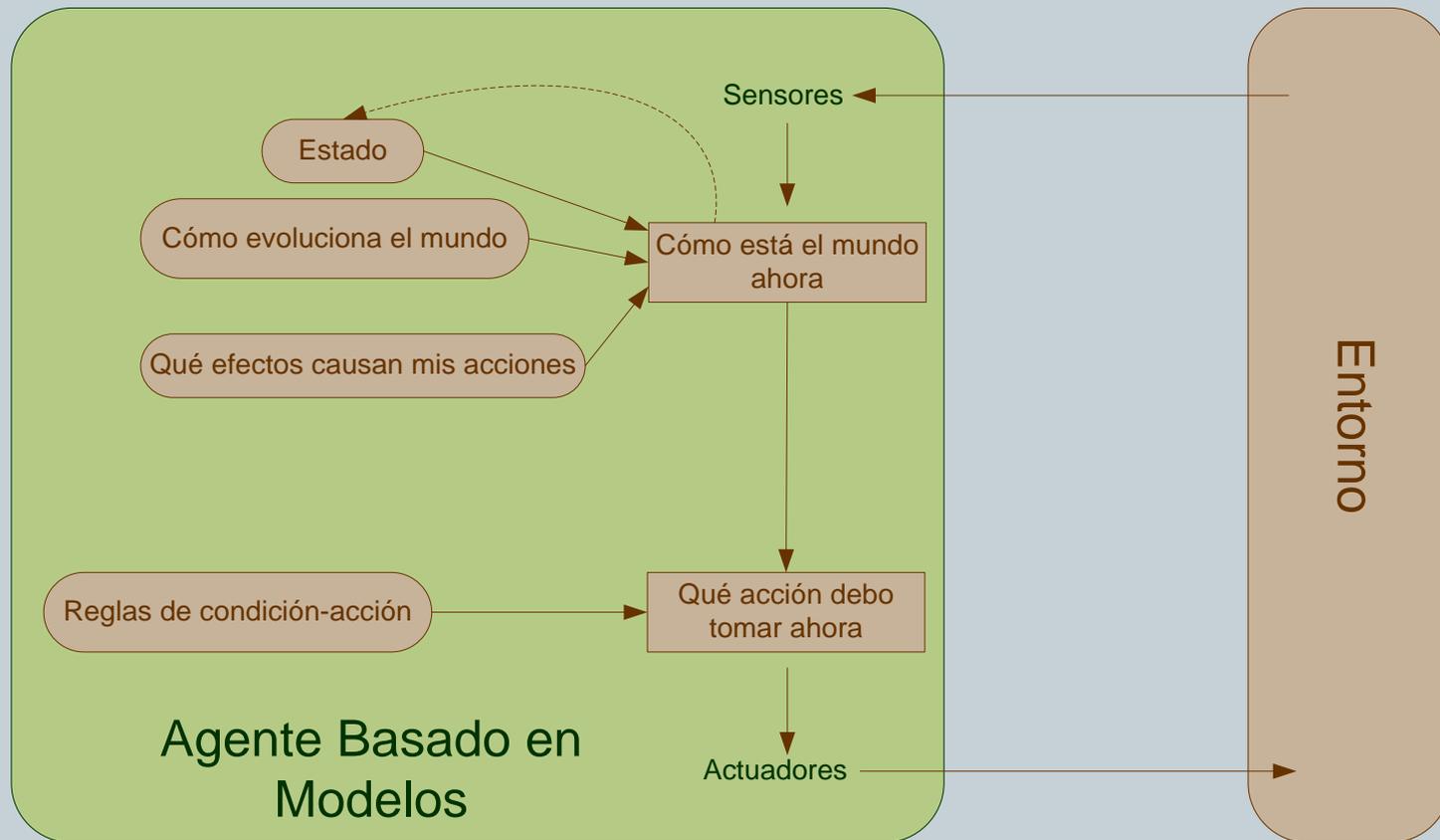
15

CARACTERÍSTICAS:

- Tiene un estado interno.
- Sabe "cómo funciona el mundo".
- Implementa " modelo del mundo".
- Tiene la función " update-state".

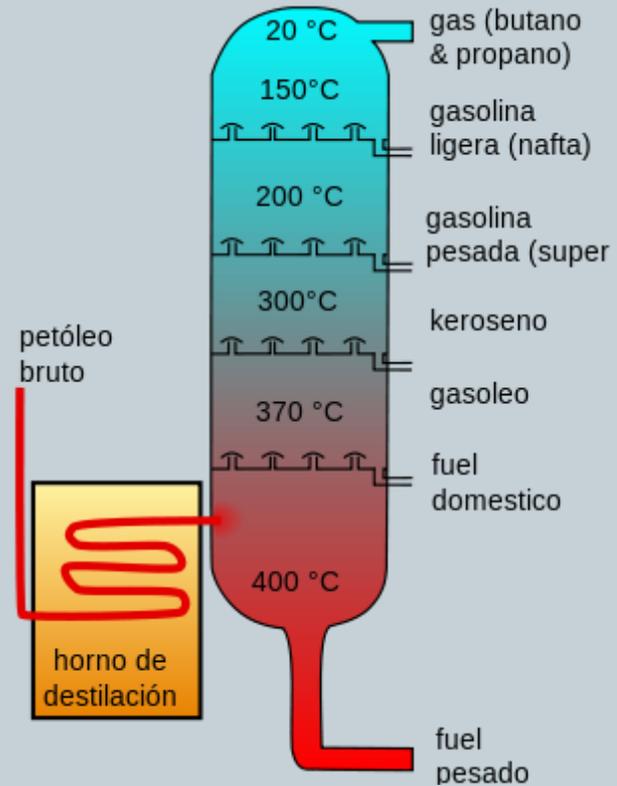
Diagrama del Agente Basado en Modelos

16



Ejemplo

17



Agente Basado en Metas

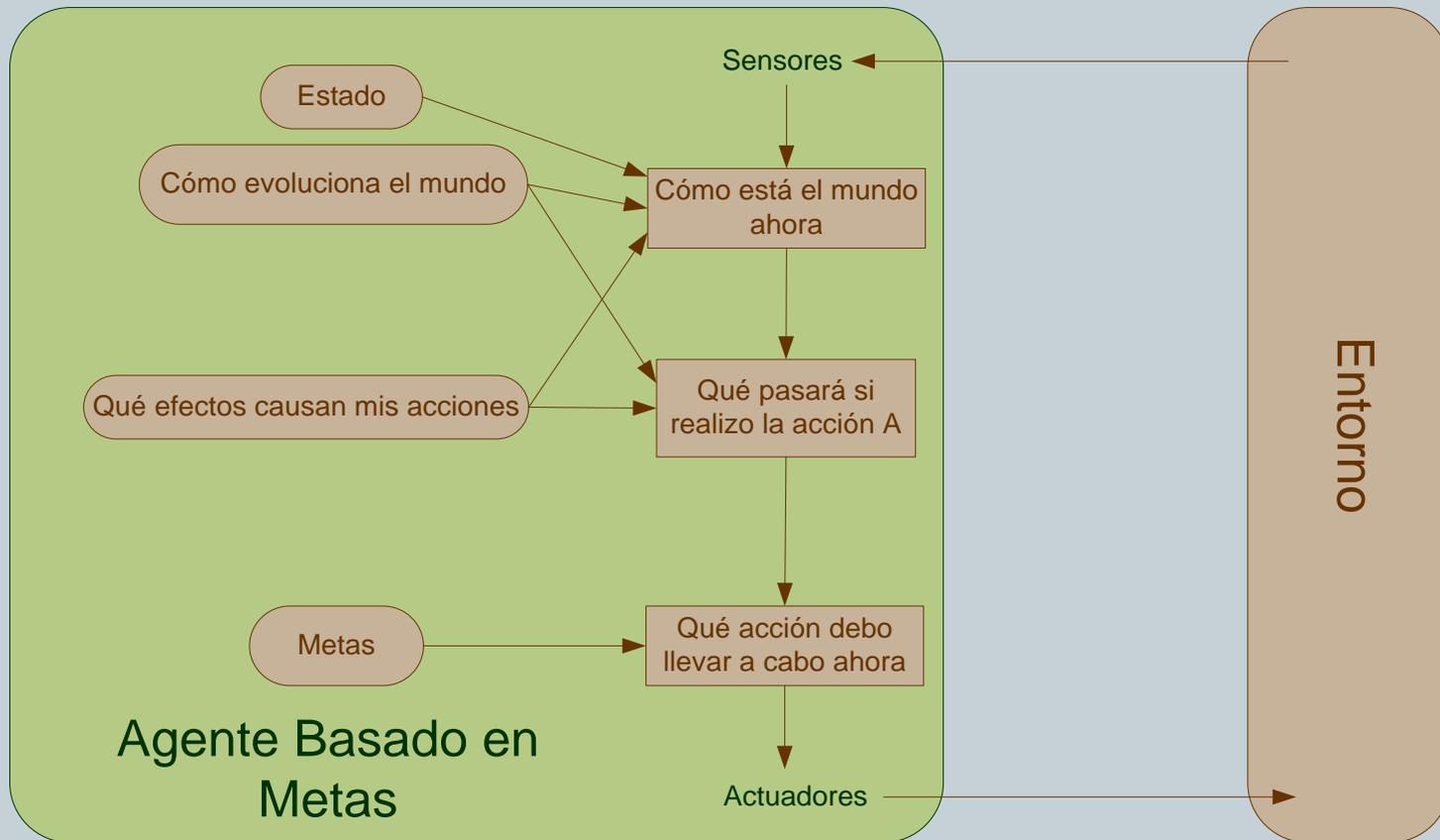
18

CARACTERÍSTICAS:

- Descripción del estado actual.
- Tiene metas.
- Tiene acciones elegidas en base a sus metas.
- Se pregunta ¿qué pasa si hago tal o tal cosa? Y ¿qué me hará feliz?
- Puede razonar.
- Es flexible.

Diagrama del Agente Basado en Metas

19



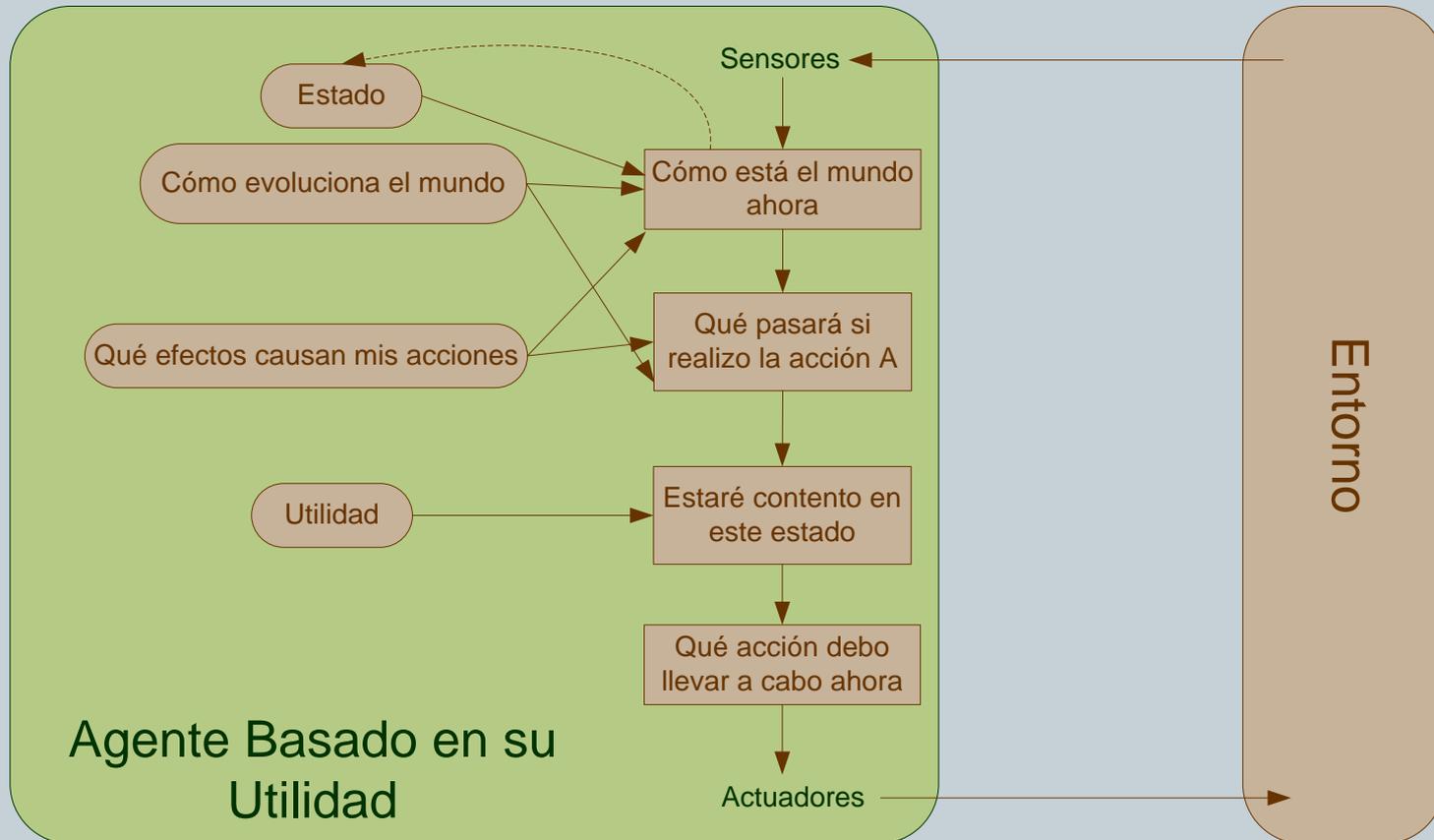
Agente Basado en su Utilidad

20

- Tiene una medida de rendimiento.
- Tiene una medida de utilidad.
- Funciona de la siguiente manera:
 - La medida de rendimiento determina la utilidad
 - Analiza la utilidad interna y externa.
- Cuando tiene muchos objetivos por cumplir, la utilidad cumple los que conduzcan aun mayor éxito.

Diagrama del Agente Basado en su Utilidad

21



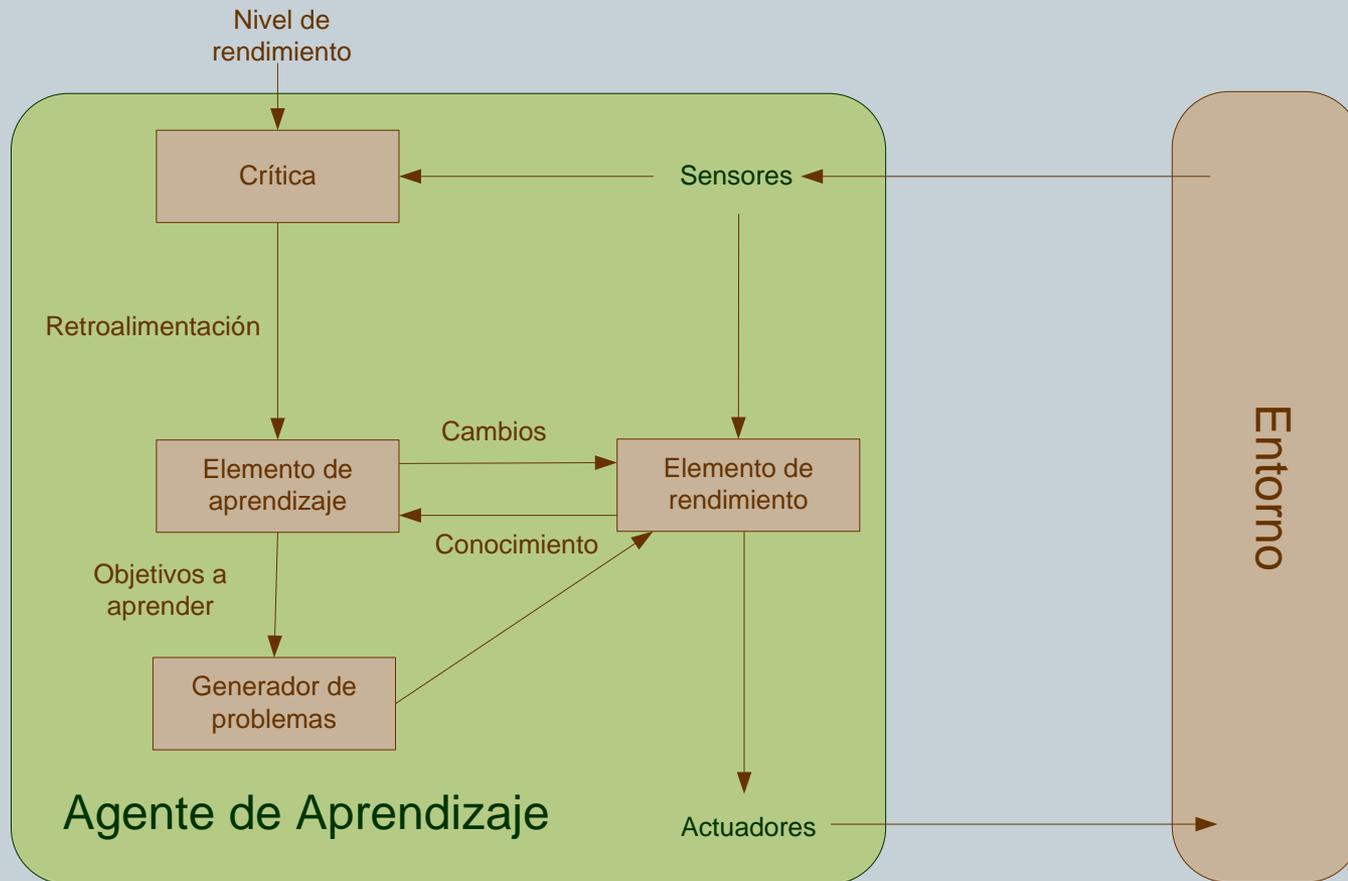
Agente de Aprendizaje

22

- Tiene un elemento de aprendizaje, encargado de hacer mejoras.
- Tiene un elemento de rendimiento.
- Tiene una parte crítica, que indica el éxito del agente.
- Generador del problema, éste realiza las acciones mas convenientes.
- Como consecuencia el agente es capaz de trabajar en entornos desconocidos.

Diagrama del Agente de Aprendizaje

23



Agente EBDI

24

CARACTERÍSTICAS:

- Las emociones son el elemento principal para modelar las funciones del cerebro humano.
- El proceso cognitivo junto con las emociones son los encargados de resolver problemas y tomar decisiones.
- Representar emociones por medio de sensores, algoritmos y dispositivos de hardware sofisticados.

PROBLEMAS:

- Las emociones afectan las habilidades cognitivas (toma de decisiones).

Agente EBDI

25

- Funciona mediante la manipulación de estructuras de datos.
- Reflejan el razonamiento del humano.
- Influyen las emociones primarias y secundarias.
- Mayor rendimiento que un agente racional.
- Flexibilidad y habilidad para adaptarse en entornos dinámicos.

Tipos de ambientes

26

- **Totalmente observable:** se presenta un entorno de este tipo cuando los sensores del agente detectan todas las situaciones de importancia que lo rodean.
- **Parcialmente observable:** un ambiente de este tipo puede presentarse por diversas causas; puede ser que los agentes no tienen suficientes sensores, posiblemente existen factores que alteran el funcionamiento de los sensores o los sensores tienen poca capacidad de detección.

Tipos de ambientes

27

- **Agente único vs Multiagente:** este entorno depende de cuantos agentes se encuentran dentro del ambiente, si es uno se dice que es agente único, por el contrario si existen dos o más agentes se dice que es un entorno multiagente.

Tipos de ambientes

28

- **Determinista:** el próximo estado del entorno está determinado por el estado actual y la o las acciones que realiza el agente.
- **Estocástico:** el entorno no es completamente observable, como consecuencia está presente la incertidumbre en los posibles resultados que se obtendrán de las acciones.

Tipos de ambientes

29

- **Episódico:** en este ambiente se divide cada experiencia del agente en episodios, cada episodio es formado por una percepción recibida a la que se le asigna una acción.
-
- **Secuencial:** en este entorno las decisiones tomadas a corto plazo afectan a las decisiones a largo plazo. Este tipo de ambiente es más complejo que el episódico.

Tipos de ambientes

30

- **Estático:** no busca persistentemente cambios en el ambiente mientras está tomando una decisión y tampoco le es relevante el paso del tiempo.
- **Dinámico:** el entorno cambia constantemente mientras el agente está tomando una decisión, como consecuencia el agente se interesa por los cambios constantes en su ambiente preguntándose frecuentemente que es lo que quiere hacer y si no hay respuesta es tomado por el ambiente como que el agente no quiere hacer nada.

Tipos de ambientes

31

- **Discreto:** cuando hay un número finito de percepciones, acciones y estados.
- **Continuo:** al contrario del discreto este tiene un número infinito de estados, percepciones y acciones

| TIPO DE ENTORNO | EJEMPLO DE AGENTE | ¿POR QUÉ? |
|--------------------------------|-------------------|--|
| Estocástico | Taxi agente | No se puede predecir el comportamiento del tráfico o algunas otras variables que puedan afectar el llegar al destino. |
| Determinista | Aspiradora agente | Terminar de limpiar un área es una acción que determina la siguiente, la cual consiste en revisar las demás áreas hasta encontrar una sucia entonces es momento de repetir el ciclo de limpieza. |
| Parcialmente observable | Aspiradora agente | Con sólo un sensor de detección de suciedad no puede saber si en otras áreas hay basura que limpiar. Por lo tanto no tiene una vista completa de su ambiente. |

| | | |
|--------------------------|---------------------------|---|
| Episódico | Robot clasificador | Se encarga de buscar únicamente los objetos con características específicas los demás son desechados, lo que nos dice que esta clasificación no es influenciada por las acciones tomadas anteriormente. |
| Secuencial | Ajedrez | Las acciones que se realicen actualmente pueden afectar en tiros posteriores ya que si se realiza un mal movimiento puede llevar al jugador a un jaque mate. |
| Agente individual | Crucigrama | Sólo un agente es necesario para resolverlo. |
| Multiagente | Juego de cartas | Existen cuatro agentes que son los que pueden interactuar en el juego. |

Arquitecturas de agentes

34

- La necesidad de la interacción social entre agentes obliga a definir y desarrollar arquitecturas que soporten esta dimensión social.
- Eso implica una capa intermedia entre los agentes que permita la interconexión/organización/comunicación.
- En ocasiones este software intermediario se denomina plataformas de agentes

Arquitecturas de agentes

35

- FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) es un grupo de estandarización de IEEE que definió un conjunto de estándares sobre agentes.
- FIPA definió una arquitectura abstracta que debería seguir toda implementación de una plataforma multiagente (igual que hace SOA).

Arquitecturas de agentes

36

- FIPA como arquitectura abstracta está compuesta por:
 - Un directorio de agentes
 - Un directorio de servicios
 - Un mecanismo de transporte de mensajes
 - Un lenguaje de comunicación de agentes (ACL)

Arquitecturas de agentes

37

- **Directorio de agentes (páginas blancas):** Se encarga de registrar a los agentes y la dirección/ruta a donde enviarles mensajes.
- **Directorio de servicios (páginas amarillas):** Se encarga de registrar las capacidades que los agentes ponen a disposición (servicios).
- **Mecanismo de transporte de mensajes (routing):** Se encarga del envío de los mensajes entre agentes dentro y fuera de una plataforma.
- **Lenguaje de comunicación de agentes (ACL):** Define los mensajes que pueden utilizar los agentes para comunicarse.

Arquitecturas de agentes

38

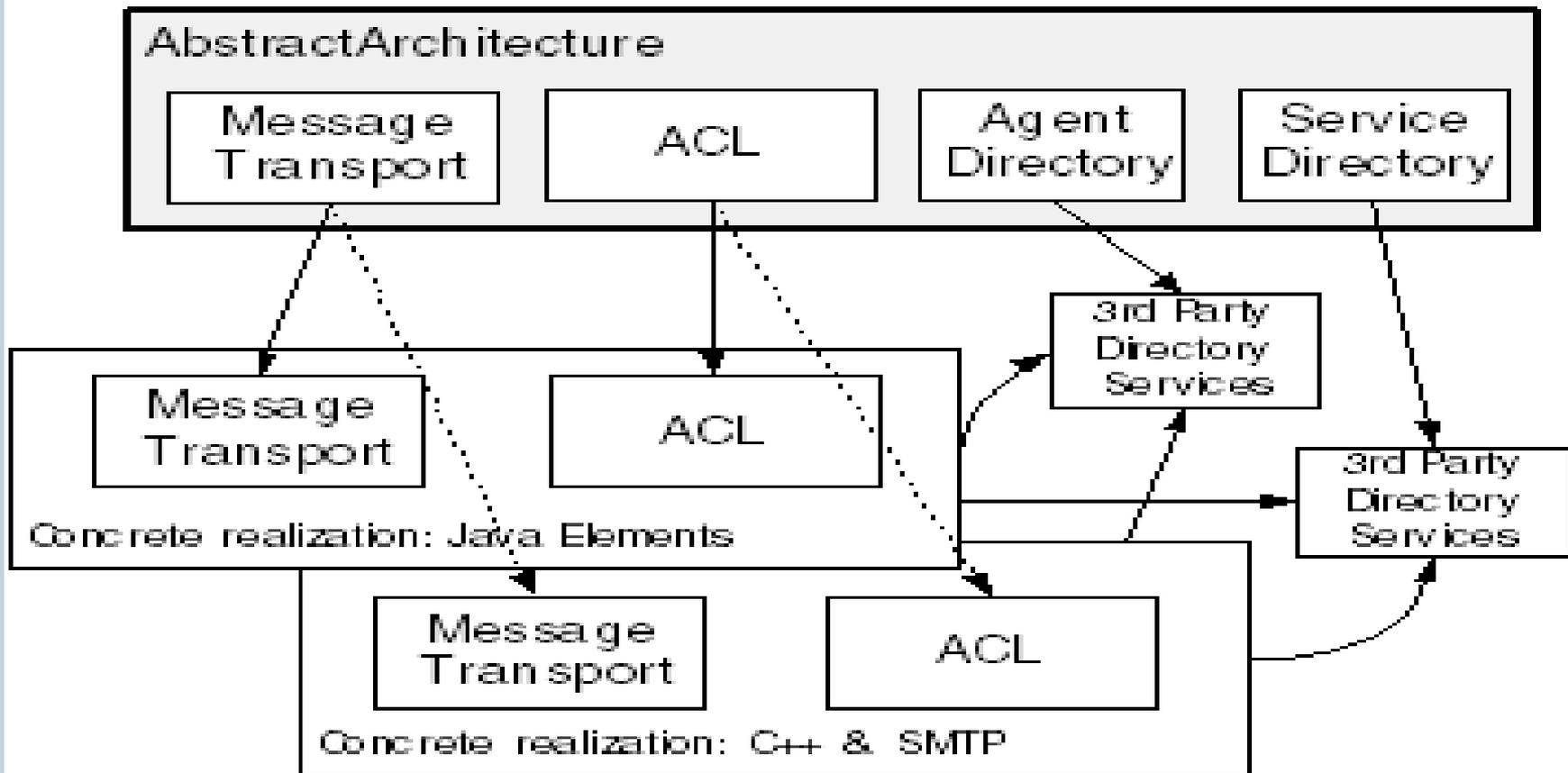


Imagen tomada de: <http://www.fipa.org/specs/fipa00001/SC00001L.html>

Referencias

- Russell, S., Norving, P., (2010). Artificial Intelligence a Modern Approach (3^a Ed.). Prentice Hall Series in Artificial Intelligence.
- Orozco Aguirre, H.R., (2010). Making Conscious Virtual Humans with Personality an Emotional Intelligence. (Tesis de doctorado). Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N., Unidad Guadalajara.
- Chaw, E. E. (2013). Naïve Bayesian Learning based Multi Agent Architecture for Telemedicine. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(4), 412-422. Recopilado de <http://www.issr-journals.org/xplore/ijias/IJIAS-13-008-01.pdf>