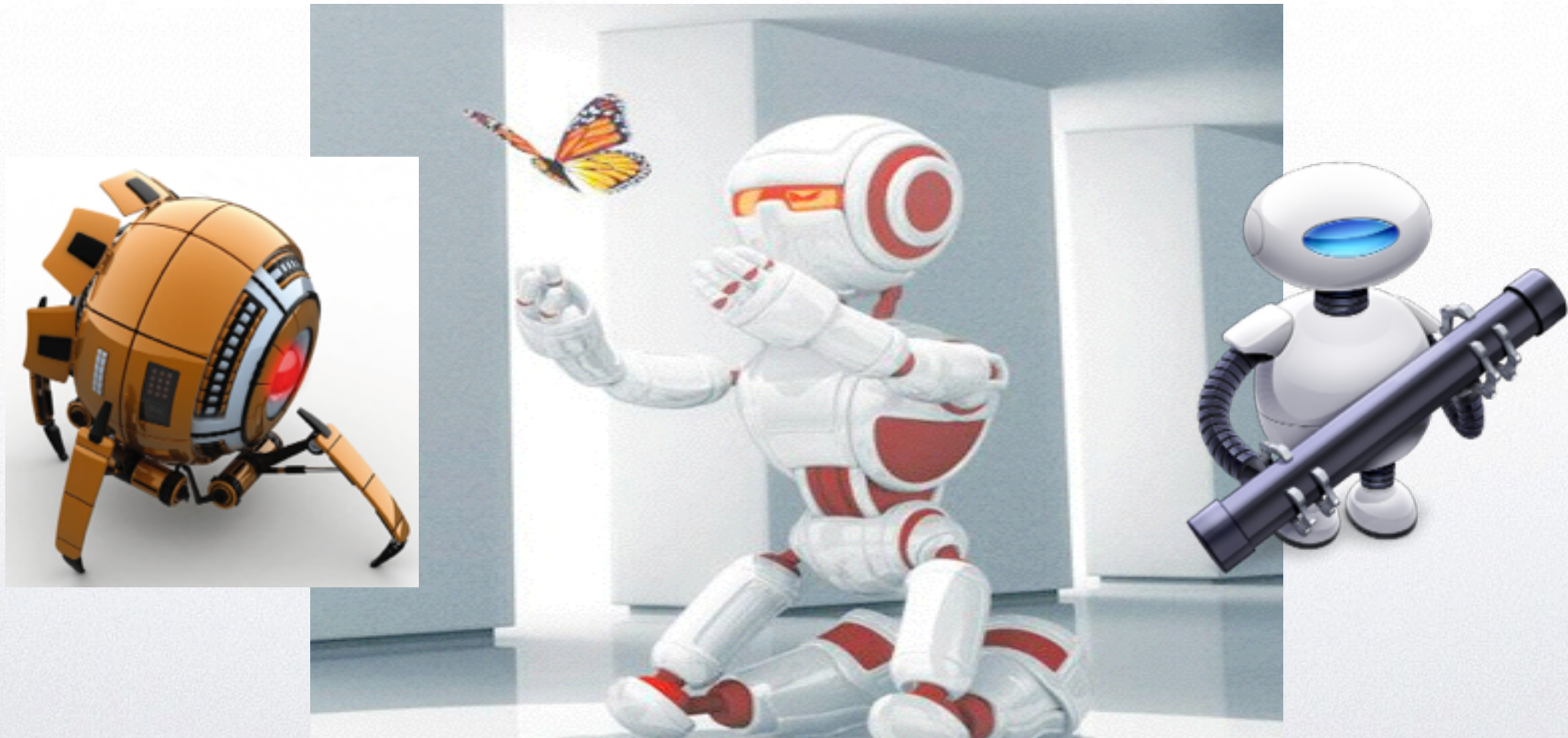




Agentes





Agentes lógicos



CONCEPTOS BÁSICOS

AGENTE: Entidad que toma decisiones dependiendo del estado de su entorno.

LÓGICO: Conforme a las reglas de la lógica. Aquello que estudia y/o sabe respecto a una situación o entorno.

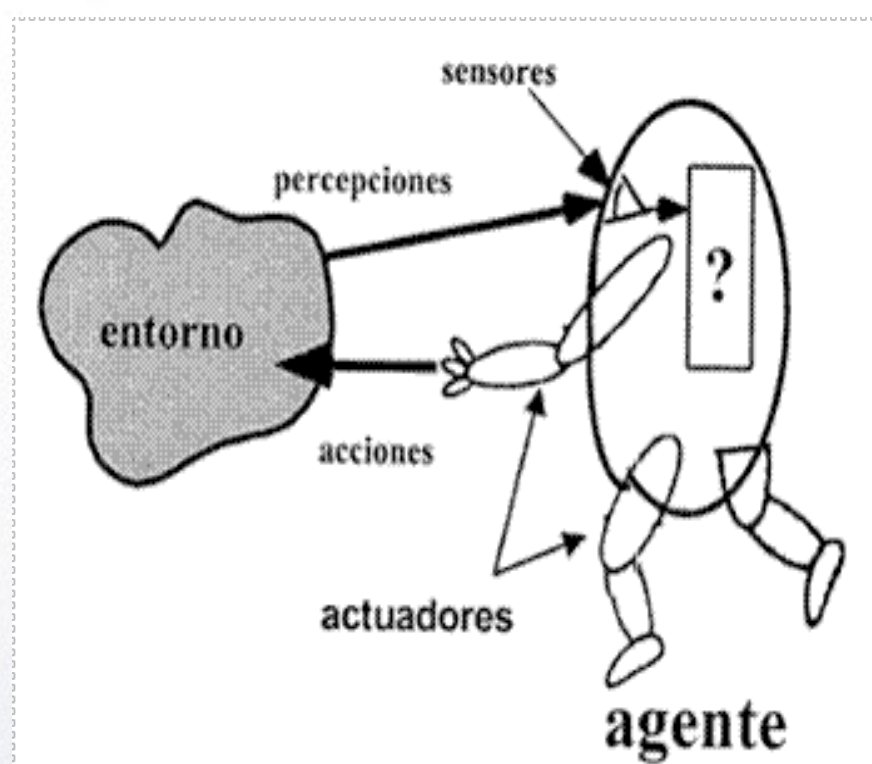


No existe una definición exacta para el término Agente, debido a su utilización en diferentes áreas de las ciencias de la computación.

Un agente es un programa de software que puede realizar alguna acción definida para un usuario, con un nivel de inteligencia que le permite desarrollarla de alguna manera autónoma y que puede interactuar con su entorno.



Los Agentes pueden ser robots-humanos, softbots, dispositivos como el termostato y muchos otros.



Esquema



Siri



AGENTE LÓGICO

Es una entidad que mediante ciertas estructuras lógicas y representación del conocimiento, permite desarrollar procesos de razonamiento, para la realización de un cierto comportamiento en un entorno dado.





Los conceptos anteriores, junto con la representación del conocimiento y los procesos de razonamiento que permiten que éste evolucione, son conceptos centrales en todo ámbito de la inteligencia artificial.

Tanto el conocimiento como el razonamiento son también importantes para los agentes artificiales, porque les permiten comportamientos con éxito que serían muy difíciles de alcanzar mediante otros mecanismos.



CARACTERÍSTICAS

- ★ Movilidad.
- ★ Comunicación.
- ★ Seguridad y Autenticación.
- ★ Filtrado y Obtención de Información.
- ★ Aprendizaje y Planeación.

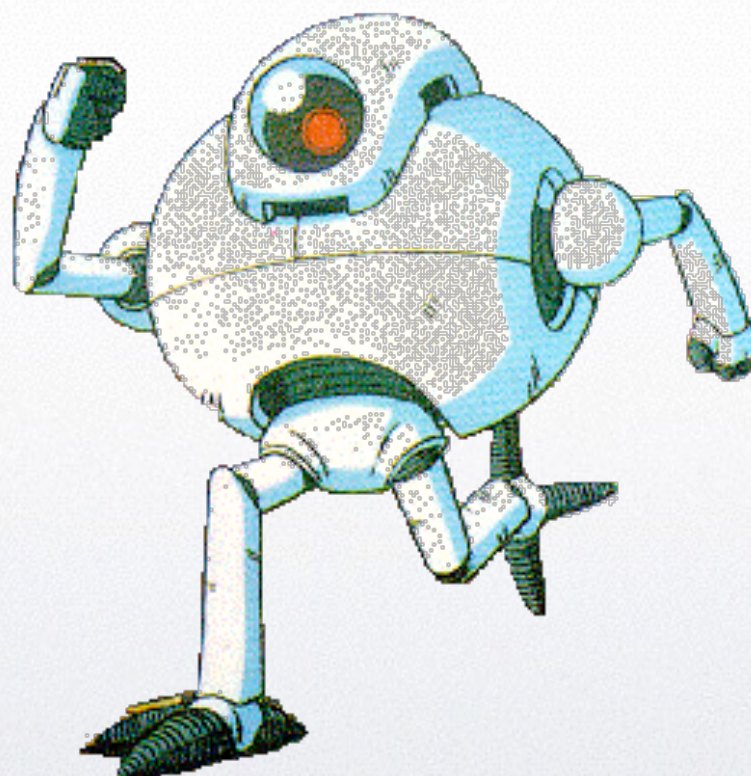


TIPOS DE AGENTES

- ★Agentes Móviles.
- ★Agentes de Información.
- ★Agentes de Interfaz.
- ★Agentes basados en conocimiento.



El componente principal de un agente basado en conocimiento es su base de conocimiento (BC), que suele estar constituida por un **conjunto de sentencias**. Cada sentencia se expresa en un lenguaje denominado lenguaje de representación del conocimiento y representa alguna aserción (certeza) acerca del mundo.





ESQUEMA GENERAL DE UN PROGRAMA DE UN AGENTE BASADO EN CONOCIMIENTO

función AGENTE-BC(*percepción*) **devuelve** una *acción*

variables estáticas: *BC*, una base de conocimiento

t, un contador, inicializado a 0, que indica el tiempo

DECIR(*BC*, CONSTRUIR-SENTENCIA-DE-PERCEPCIÓN(*percepción*, *t*))

acción \leftarrow PREGUNTAR(*BC*, PEDIR-Acción(*t*))

DECIR(*BC*, CONSTRUIR-SENTENCIA-DE-ACCIÓN(*acción*, *t*))

t $\leftarrow t + 1$

devolver *acción*



ANALIZANDO EL COMPORTAMIENTO ANTERIOR

Cada vez que el programa del agente es invocado, realiza dos cosas.

Primero. *DICE a la base de conocimiento lo que ha percibido.*

Segundo, *PREGUNTA a la base de conocimiento qué acción debe ejecutar.*

En este segundo proceso de responder a la pregunta, se debe realizar un razonamiento extensivo acerca del estado actual del mundo, de los efectos de las posibles acciones, etcétera.

Una vez que se ha escogido la acción, *el agente graba su elección mediante un DECIR y ejecuta la acción.* Este segundo DECIR es necesario para permitir a la base de conocimiento saber que la acción se ha ejecutado.



Agentes inteligentes



AGENTES: DEFINICIÓN

Los agentes software son probablemente el área de la tecnología de la información que crece de manera más rápida.

A pesar de esto,
aún *no existe un acuerdo sobre qué es exactamente un agente.*



AGENTES: DEFINICIÓN

Definición de Rusell y Norving (agente AIMA): “Un agente es cualquier cosa que puede ser vista como algo que percibe su ambiente a través de sensores y actúa sobre su ambiente a través de efectores”.

Definición de Maes: “Los Agentes autónomos son sistemas computacionales que habitan en algún ambiente dinámico complejo, monitorean y actúan de forma autónoma en este ambiente, y realizando esto logran un conjunto de objetivos o tareas para los cuales están diseñados”. En esta definición el ambiente tiene características de dinamismo y complejidad (no especificadas en la definición de Rusell y Norvig), el agente actúa en forma autónoma y mantiene una serie de propósitos (tareas y objetivos).



AGENTES: DEFINICIÓN

Definición de Hayes-Roth: “Los agentes inteligentes continuamente realizan tres funciones: percepción de condiciones dinámicas en el ambiente; acción para afectar condiciones en el ambiente; y razonamiento para interpretar las percepciones, resolver problemas, realizar inferencias, y determinar acciones”.

En esta definición el comportamiento del agente para lograr acciones se presenta con mayor detalle, como una serie de pasos a seguir: *monitorear eventos, razonar sobre los mismos, inferir posibles acciones y finalmente ejecución de la acción.*



AGENTES: DEFINICIÓN

En un trabajo realizado por Stan Franklin y Art Graesser, se realiza un análisis de distintas definiciones y se concluye a partir de ellas, usos comunes de la palabra Agente.

La conclusión es la siguiente: *Las definiciones... parecen derivar en uno o ambos usos comunes de la palabra agente:*

- I. ***algo que actúa o que puede actuar***
- II. ***algo que actúa en lugar de otro con su autorización***



AGENTES: DEFINICIÓN

Para una mejor comprensión del concepto de Agente Franklin y Graesser presentan una lista de cualidades que compartirían los agentes, y por tanto constituirían la esencia de ser de un agente:

- I. Cada uno está situado en y es parte de algún ambiente.*
- II. Cada uno monitoriza su ambiente y actúa de forma autónoma sobre él.*
- III. No se necesita ninguna otra entidad para alimentarlo con entradas o para interpretar y utilizar sus salidas.*
- IV. Cada uno actúa de tal manera que su acción actual puede afectar su monitoreo posterior, esto es sus acciones afectan a su ambiente.*
- V. Cada uno actúa en prosecución de su propia agenda.*
- VI. Cada uno actúa continuamente durante cierto periodo de tiempo*



AGENTES: DEFINICIÓN

Luego de la revisión de varias de las definiciones existentes, la que puede ser considerada como la más clara y completa, es la propuesta por Wooldridge y Jennings.

***"Existen dos nociones de agente:
una débil y otra fuerte"***



AGENTES DEBIL

Un sistema computacional hardware o software que goza de las siguientes propiedades:

- I. **Autonomía**: los agentes operan sin una directa intervención de humanos u otros, y tienen cierto grado de control sobre sus acciones y su estado interno;
- II. **Habilidad social**: los agentes interactúan con otros agentes (y posiblemente con humanos) vía algún tipo de lenguaje de comunicación entre agentes;
- III. **Reactividad**: los agentes perciben su ambiente, (que puede ser el mundo físico, un usuario vía una interfaz gráfica, una colección de otros agentes, la INTERNET, o tal vez todos estos combinados), y responden de una manera 'timely' a cambios que ocurren en él.
- IV. **Pro-actividad**: los agentes no actúan simplemente en respuesta a su ambiente, son capaces de exhibir comportamiento oportunista, dirigido por objetivos, tomando iniciativas cuando sea apropiado.



AGENTES FUERTE

Si además de las características anteriores del agente débil tiene una o más de las siguientes características:

- I. **Nociones mentales**: un agente tiene creencias, deseos e intenciones.
- II. **Racionalidad**: un agente realiza acciones a fin de lograr objetivos.
- III. **Veracidad**: un agente no es capaz de comunicar información falsa de propósito.
- IV. **Adaptabilidad o aprendizaje**.



ARQUITECTURA DE AGENTES

¿Qué es una arquitectura de agentes?

"Una metodología particular para construir agentes. Especifica cómo... el agente puede ser descompuesto en un conjunto de módulos componentes y cómo estos módulos pueden interactuar. El conjunto total de módulos y sus interacciones deben proveer una respuesta a la pregunta de cómo el dato monitorizado y el estado interno del agente determinan las acciones... y estados internos futuros."



ARQUITECTURA DE AGENTES

Wooldridge y Jennings se propone una clasificación de arquitectura de agentes, según lo que considera como motor de acción del agente.

Observa tres categorías principales:

- *Arquitecturas deliberativas.*
- *Arquitecturas reactivas.*
- *Arquitecturas híbridas.*



Arquitecturas para agentes Deliberativos

*Se define a una arquitectura de agente deliberativo, como una que contiene un mundo representado explícitamente y un modelo lógico del mismo, y en la cual las decisiones (por ejemplo acerca de las acciones a realizar) son hechas **por medio de un razonamiento lógico, basado en concordancia de patrones y manipulación simbólica.***



Arquitecturas para agentes Deliberativos

BDI

BDI significa creencias (*Beliefs*), deseos (*Desires*) e intenciones (*Intention*), que son componentes mentales presentes en muchas arquitecturas de agentes.

Las *creencias representan el conocimiento del agente*, los *deseos representan los objetivos* y las *intenciones otorgan deliberación* al agente.

Este tipo de arquitectura ve al sistema como un agente racional que tiene ciertas actitudes mentales, tales como: creencias, deseos e intenciones, representando respectivamente, *los estados* de información, motivacional y deliberativos del agente. Estas actitudes mentales determinan el comportamiento del sistema y son críticos para lograr el desempeño adecuado u óptimo cuando la deliberación está sujeta a recursos limitados.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

BDI

Las creencias de un agente representan el *conocimiento del agente*. El contenido del conocimiento puede ser cualquiera, por ejemplo conocimiento acerca del ambiente del agente o acerca de su historia.

Los deseos son un *conjunto de objetivos a largo plazo*. Un objetivo es típicamente una descripción de un estado deseado del ambiente. Los deseos proveen al agente de la motivación para actuar. Los objetivos constituyentes de los deseos pueden ser contradictorios, entonces el sistema tiene que poder, de cierta forma, elegir qué objetivo alcanzar primero, es aquí donde aparecen las intenciones.

Las intenciones pueden ser consideradas como un *conjunto de planes* para lograr los objetivos que constituyen los deseos.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

Planning Agents:

Desde inicios de los setenta, la comunidad de la Inteligencia Artificial dedicada al Planning (que es esencialmente programación automática; es decir, diseño de un curso de acción que, cuando ejecutado, resulta en el logro de algún objetivo deseado) ha estado fuertemente relacionado con el diseño de agentes. Parece razonable entonces, que muchas de las innovaciones en el diseño de agentes provengan de esa comunidad.

IRMA

Intelligence Resource-bounded Machine Architecture (IRMA) [BRATMA88]. Esta arquitectura tiene cuatro estructuras claves, de datos simbólicos: una librería de planes, una representación explícita de creencias, deseos e intenciones. Adicionalmente, la arquitectura tiene: un razonador, para razonamiento acerca del mundo; un analizador, para determinar qué planes deben ser utilizados para lograr las intenciones del agente; un filtrador de procesos; y un proceso de deliberación. El proceso de filtración es responsable de determinar el subconjunto de cursos de acción potenciales del agente, que tienen la propiedad de ser consistentes con las intenciones actuales del agente. La elección entre opciones que compiten lo realiza el proceso de deliberación.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

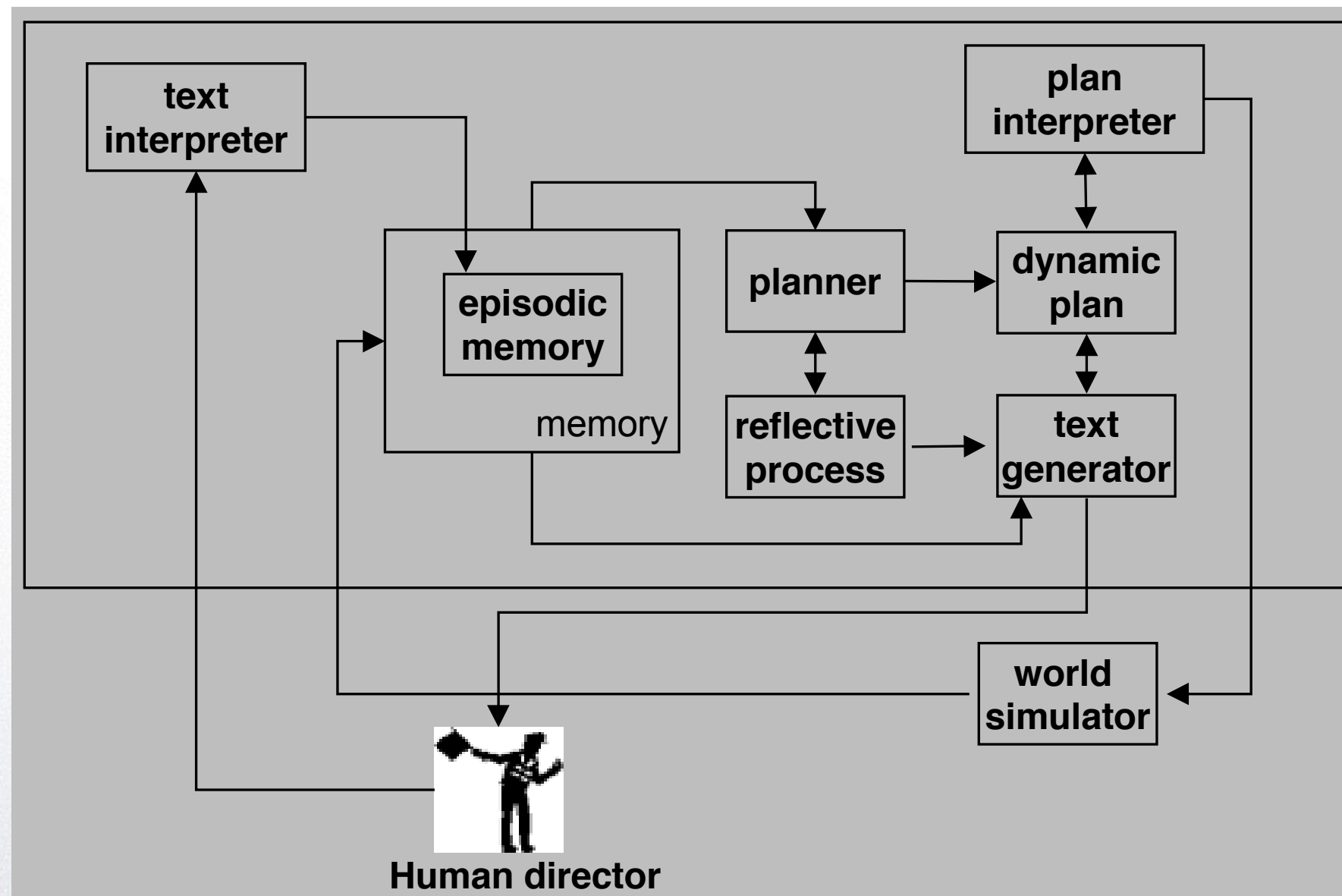
HOMER

Homer es un agente inteligente autónomo que agrupa habilidades lingüísticas, capacidades de planeación y acción, etc. La arquitectura de HOMER es específica para el problema de la comunicación en lenguaje natural (controlado y reducido) con el usuario; para ello incluye una base de vocabulario limitada a un subconjunto del idioma Inglés con cerca de 800 palabras y una memoria episódica también limitada. HOMER toma instrucciones del usuario que pueden contener referencias temporales (moderadamente sofisticadas); puede planear cómo realizar sus instrucciones, y luego ejecutar sus planes, modificándolos como y cuando sea requerido durante la ejecución. El agente además, gracias a su memoria episódica, puede responder a preguntas de sus experiencias pasadas.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

HOMER ARCHITECTURE





Arquitecturas para agentes Deliberativos

HOMER EXAMPLE

USER: What is in front of you?
HOMER: A log.
USER: Do you own the log?
HOMER: No, I don't.
USER: The log belongs to you.
HOMER: Oh.
[...]
USER: Turn away from your log.
HOMER: Ok, I am turning.
[LOG IS MOVED]
USER: Turn around.
HOMER: OK, I'm turning.
HOMER: I've lost the log!



Arquitecturas para agentes Deliberativos

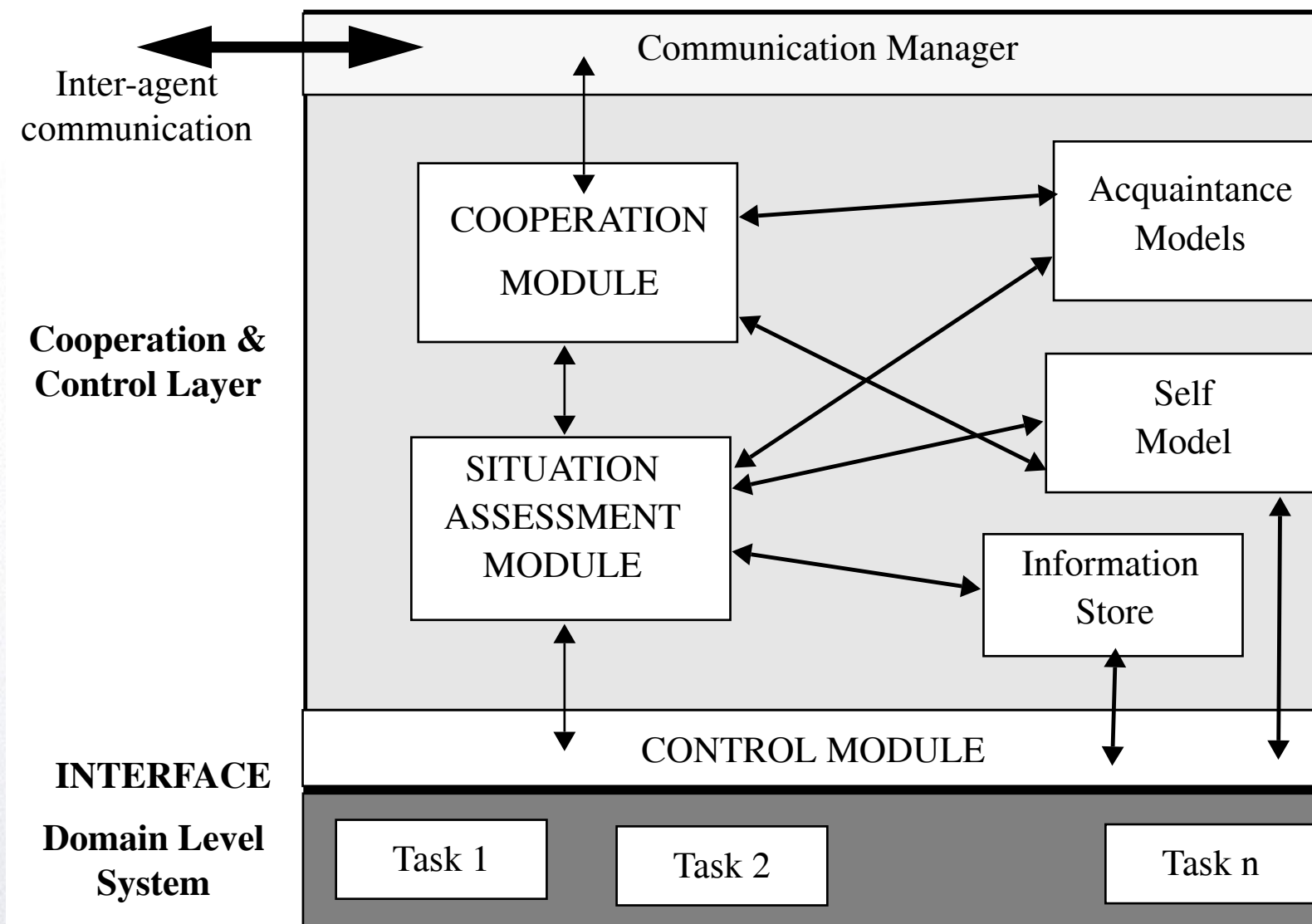
GRATE

GRATE es una arquitectura en capas en la que el comportamiento de un agente es guiado por actitudes mentales tales como creencias, deseos, intenciones e intenciones colectivas. Los agentes se dividen en dos partes distintas: un sistema de nivel de dominio y una capa de cooperación y control. El primero resuelve problemas para la organización sea esta en el dominio de controles industriales, de finanzas o transporte. El último es un controlador de meta nivel que opera en el nivel de dominio del sistema con la intención de asegurar que las actividades del agente a nivel del dominio sean coordinadas con aquellas otras dentro de la comunidad. La capa de cooperación está compuesta de tres módulos genéricos: un módulo de control que es la interfaz con la capa de dominio del sistema, un módulo de fijación de situaciones y un módulo de cooperación. Los módulos de fijación y cooperación proveen una implementación de un módulo de responsabilidad colectiva, que especifica cómo los agentes deberían actuar tanto localmente como hacia otros agentes comprometidos a cooperar en la resolución del problema.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

GRATE





Arquitecturas para agentes Deliberativos

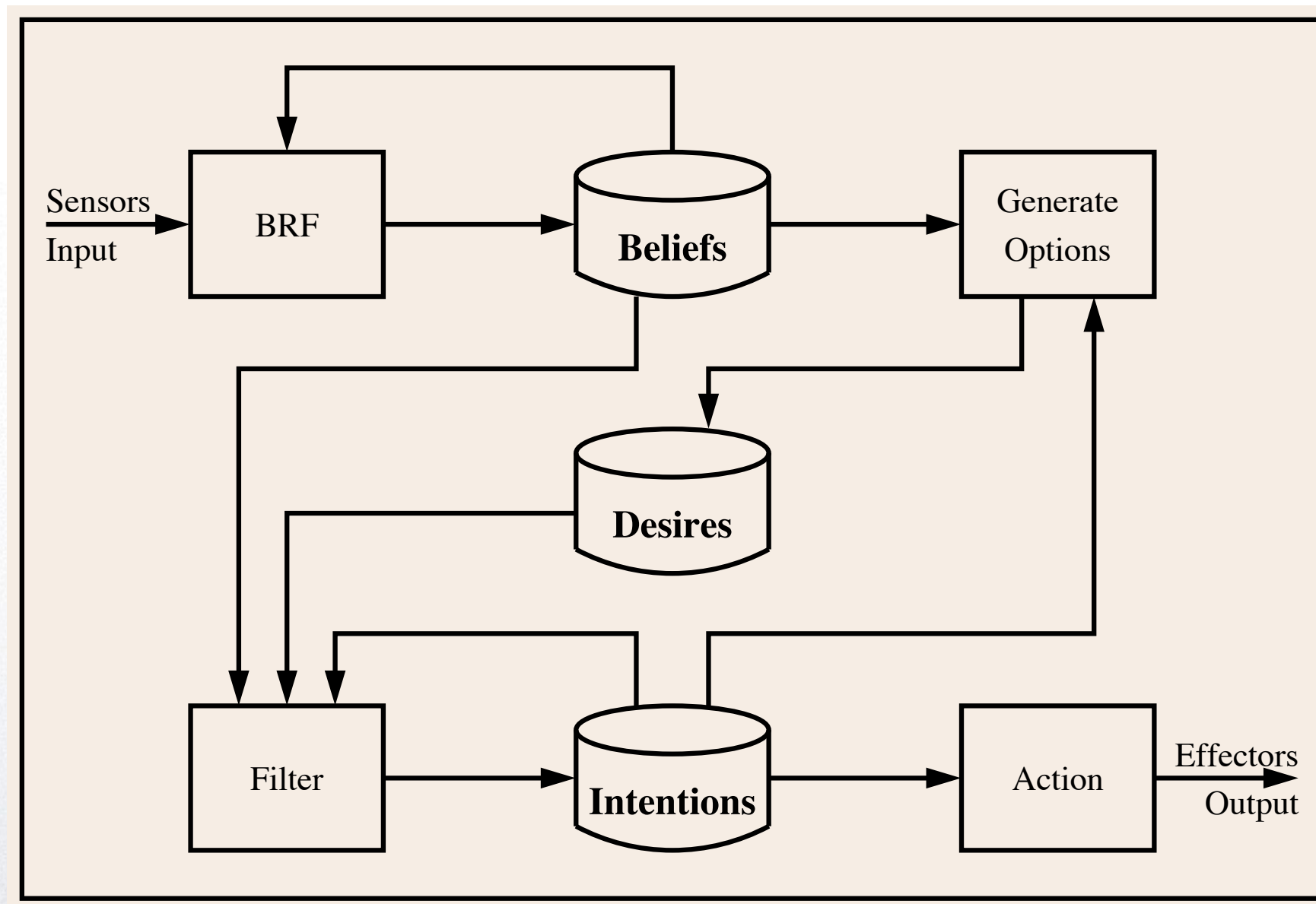
JASON-MOISE

JASON es un interprete para una versión extendida del lenguaje declarativo AgentSpeak. JASON implementa la semántica operacional de AgentSpeak, y proporciona una plataforma para el desarrollo de Sistemas Multi-Agente (SMA- MAS en inglés) con muchas características personalizables por parte del usuario. MOISE es un modelo de organización para SMAs basado en nociones como roles, grupos, y misiones. Permite a un SMA tener una especificación explícita de su organización. Esta especificación será utilizada tanto por los agentes para razonar sobre su organización como por una plataforma para la organización que fuerza a los agentes a cumplir con su especificación. Recientemente ambas tecnologías son utilizadas en el framework JaCaMo en el que se combinan junto con CArtAgO (Common ARTifact infrastructure for AGents Open environments) un framework/infraestructura de propósito general que permite programar y ejecutar entornos virtuales para sistemas multi-agentes. CArtAgO hace posible el desarrollo y ejecución en entornos basados en artefactos, estructurados en espacios de trabajo abiertos (posiblemente distribuidos a lo largo de la red) en el que agentes de diferentes plataformas pueden unirse para trabajar juntos en esos entornos.



Arquitecturas para agentes Deliberativos

JASON-MOISE: A BDI ARCHITECTURE





Arquitecturas para agentes Deliberativos

JASON EXAMPLE

```
+green_patch(Rock) [source(percept)]  
  : not battery_charge(low)  
  <- ?location(Rock,Coordinates);  
    !at(Coordinates);  
    !examine(Rock).
```

```
+!at(Coords)  
  : not at(Coords) & safe_path(Coords)  
  <- move_towards(Coords);  
    !at(Coords).
```

```
+!at(Coords)  
  : not at(Coords) & not safe_path(Coords)  
  <- ...
```

```
+!at(Coords) : at(Coords).
```

- **+b** (belief addition)
- **-b** (belief deletion)
- **+!g** (achievement-goal addition)
- **-!g** (achievement-goal deletion)
- **+?g** (test-goal addition)
- **-?g** (test-goal deletion)



Arquitecturas para agentes Reactivos*

Una arquitectura para agente reactivo es aquella que *no incluye ningún tipo de modelo simbólico central del mundo, y no utiliza razonamiento simbólico complejo.*

Sumbsumption Architecture

Consiste en una jerarquía de comportamientos de logro de tareas. *Cada comportamiento 'compite' con otros para ejercer control sobre el agente.* Las capas más bajas de la arquitectura representan los comportamientos más primitivos (p.e.: evitar obstáculos), y tienen precedencia sobre las capas superiores. El sistema resultante es (en términos de % de computación que necesitan realizar) extremadamente simple, sin un razonamiento explícito del tipo encontrado en los sistemas simbólicos de inteligencia artificial.

* De algún modo intentan representar el “Cerebelo” de los animales superiores



Arquitecturas para agentes Reactivos

PENGI

Chapman y Agre observaron en, que la mayoría de las actividades cotidianas son 'rutinas', en el sentido que se requiere poco – o ningún - nuevo razonamiento. La mayoría de las tareas, una vez aprendidas, pueden ser desarrolladas de una manera rutinaria, con poca variación. Agre propuso que una arquitectura de agente eficiente podría ser basada en la idea de 'running arguments'. *En forma cruda, la idea es que, como la mayoría de las decisiones son rutinarias, pueden ser codificadas a través de una estructura de bajo nivel (tal como un circuito digital), que sólo necesita actualización periódica, para manejar nuevos tipos de problemas.* Su enfoque fue ilustrado con el sistema PENGI. PENGI es un juego de computadora simulado, con un sistema central controlado utilizando el esquema arriba definido.



Arquitecturas para agentes Reactivos

Situated Automata

En el paradigma **situated automata** un agente se especifica en términos declarativos. Esta especificación se compila luego a una máquina digital, que satisface la especificación declarativa. Esta máquina digital puede operar de una manera '**time-bounded**'; no realiza ningún tipo de manipulación simbólica, y de hecho ninguna expresión simbólica se representa en la máquina. La lógica utilizada para especificar un agente es esencialmente una lógica modal de conocimiento. Un agente se especifica en términos de dos componentes: **percepción y acción**.

Dos programas se utilizan para sintetizar a los agentes:

RULER se emplea para especificar el componente referente a la **percepción** de un agente; mientras que

GAPPS para el componente referente a la **acción** del agente.



Arquitecturas para agentes Reactivos

Situated Automata

RULER toma como entrada tres componentes:

‘Una especificación de la semántica de *las entradas* del agente; un conjunto de *hechos* estáticos; y una especificación del estado de *transiciones* del mundo. El programador luego especifica la semántica deseada para la salida, y el compilador... sintetiza un circuito cuyas salidas tendrán la semántica correcta. ... *Todo el conocimiento declarativo se reduce a un circuito bastante simple*’

GAPPS toma como entrada un *conjunto de reglas de reducción* de objetivos, (esencialmente reglas que codifican información acerca de cómo los objetivos pueden ser satisfechos), y *un objetivo de alto nivel*, y genera un *programa* que puede ser traducido a un *circuito digital* para realizar el objetivo. Nuevamente, el circuito generado no representa o manipula expresiones simbólicas; toda la manipulación simbólica se realiza en tiempo de compilación



Arquitecturas para agentes Reactivos

Arquitectura de Red de agentes.

Pattie Maes ha desarrollado una arquitectura de agentes en la cual un agente se define como un conjunto de módulos de competencia. Estos módulos asemejan ligeramente el comportamiento de la arquitectura subsumption. *Cada módulo es especificado por el diseñador en términos de pre- y post- condiciones*, y un nivel de activación, que da una indicación real de la relevancia del módulo en una situación particular. Cuanto más alto es el nivel de activación de un módulo, hay mayor posibilidad de que ese módulo influenciará el comportamiento del agente. Una vez especificado, un conjunto de módulos de competencia se compilan en una red de activación esparcida, en la cual los módulos se enlazan unos a otros de manera definida por las pre- y post- condiciones. El resultado de la ejecución puede ser un comando a una unidad activador (efectora), o tal vez el aumento del nivel de activación de un módulo sucesor.

Existen obvias similitudes entre una arquitectura de red de agentes y arquitecturas de redes neurales. Tal vez la diferencia clave es que es difícil especificar cual es el significado de un nodo en una red neural; sólo tiene un significado en el contexto de la red en sí. A pesar de que los módulos de competencia se definen en términos declarativos, sin embargo, es mucho más fácil especificar cual es su significado.



Arquitecturas para agentes Híbridos

Muchos investigadores han sugerido que ni un enfoque completamente deliberativo ni uno completamente reactivo es adecuado para construir agentes. Argumentaron el caso de sistemas híbridos, que intentan unir Los enfoques deliberativos y reactivos.

Un enfoque obvio es construir un agente compuesto por dos subsistemas: *uno deliberativo*, que contiene un módulo simbólico del mundo, que desarrolla planes y efectúa decisiones de la manera propuesta por la inteligencia artificial simbólica; y *uno reactivo*, que es capaz de reaccionar a eventos que ocurren en el ambiente sin necesitar un razonamiento complejo.

A menudo, al componente reactivo se le da cierto grado de precedencia sobre el deliberativo, de tal manera a proveer una pronta respuesta a eventos ambientales importantes. En una arquitectura tal, los sistemas de control del agente se arreglan en una jerarquía, con las capas más altas tratando con información de mayor nivel de abstracción. Así, por ejemplo, las capas inferiores pueden aplicar datos crudos (monitorizados) directamente a los actuadores de salida, mientras que las capas superiores tratan con objetivos a largo plazo.



Arquitecturas para agentes Híbridos

PRS

De la misma manera que IRMA, el **PRS** es una arquitectura basada en **creencias, deseos e intenciones**, que incluye una librería de planes, así como una explícita representación simbólica de las creencias, deseos e intenciones.

Las creencias son hechos, tanto acerca del mundo exterior como del estado interno del sistema. Estos hechos son expresados mediante la clásica lógica de primer orden. Los deseos son representados como comportamientos del sistema (antes que como una representación estática de estados de objetivos).

Una librería de planes de un PRS contiene un conjunto de planes parcialmente elaborados, llamados áreas de conocimiento (**knowledge areas KAs**), cada uno de los cuales se asocia con una condición de invocación. Estas condiciones determinan cuando el KA debe ser activado. Los KAs pueden ser activados de una manera dirigida por objetivos o dirigida por datos; los KAs pueden ser también reactivos, permitiendo que el PRS responda rápidamente a cambios en su ambiente. **El conjunto de KAs actualmente activos en un sistema representan sus intenciones.** Estas varias estructuras de datos son manipuladas por un sistema intérprete, que es responsable de la actualización de las creencias, invocando KAs, y ejecutando acciones.



Arquitecturas para agentes Híbridos

TouringMachines

La arquitectura consiste de subsistemas de percepción y acción, que realizan la interfaz directamente con el ambiente del agente, y de tres capas de control, contenidas en un framework de control, que media entre las capas. Cada capa es un proceso independiente, productor de actividad, que se ejecuta continuamente.

La capa reactiva genera cursos potenciales de acción en respuesta a eventos que ocurren demasiado rápido como para que otras capas los traten. *Está implementada como un conjunto de reglas situación-acción*, en el estilo de la arquitectura subsumption.

La capa de planeamiento construye planes y selecciona acciones para ejecutar a fin de satisfacer los objetivos del agente. Esta capa *consiste de dos componentes: un planeador, y un mecanismo foco de atención.*

El planeador integra la generación del plan y la ejecución, y utiliza una librería de planes parcialmente elaborados, junto con un mapa topológico del mundo, a fin de construir planes que lograrán el principal objetivo del agente.



Arquitecturas para agentes Híbridos

TouringMachines

El propósito del mecanismo foco de atención es limitar el porcentaje de información con los que el planeador debe tratar, y de esta forma aumentar su eficiencia. Logra esto filtrando información relevante procedente del ambiente.

La capa de modelado contiene representaciones simbólicas del estado cognitivo de otras entidades dentro del ambiente del agente. Estos modelos son manipulados a fin de identificar y resolver conflictos entre objetivos – situaciones donde el agente ya no puede lograr sus objetivos, como resultado de una interferencia inesperada.

Las tres capas son capaces de comunicarse unas con otras (vía paso de mensajes), y están contenidas en un framework de control. El propósito de este framework es mediar entre las capas, y en particular, tratar con acciones conflictivas propuestas por las diferentes capas. El framework de control logra esto utilizando reglas de control.



Arquitecturas para agentes Híbridos

COSY

La arquitectura COSY es un *BDI* (creencias, deseos e intenciones) *híbrido* que incluye elementos tanto de PRS como de IRMA. La arquitectura tiene cinco componentes principales:

(i) sensores; (ii) actuadores; (iii) comunicaciones; (iv) cognición; e (v) intención.

Los primeros tres componentes son directos: los sensores reciben entradas perceptibles no comunicativas, los actuadores permiten al agente realizar acciones no comunicativas, y el componente comunicaciones permite al agente enviar mensajes.

De los dos componentes restantes, el componente intención contiene objetivos a largo plazo, actitudes, responsabilidades y los elementos de control que toman parte en el razonamiento y la toma de decisiones del componente cognición, y el componente cognición es responsable de mediar entre las intenciones del agente y sus conocimientos acerca del mundo, y de elegir un acción apropiada para realizar.

Dentro del componente cognición se encuentra la base de conocimiento que contiene las creencias del agente, y tres componentes procedurales: un componente de ejecución de script, un componente de ejecución de protocolo, y un componente de razonamiento, decisión y reacción.



Arquitecturas para agentes Híbridos

COSY

Un script es una fórmula o plan para lograr un objetivo. Los protocolos son diálogos que representan frameworks de cooperación. El componente de razonamiento, decisión y reacción es tal vez el componente clave de COSY. Está hecho de un número de otros subsistemas, y es estructurado tal como PRS y IRMA. Se mantiene una agenda, que contiene un número de scripts activos. *Estos scripts pueden ser invocados de una manera dirigida por objetivos, o de una dirigida por datos.* Un componente filtrador selecciona entre scripts en competición para la ejecución.



Arquitecturas para agentes Híbridos

Composicional

En una arquitectura composicional todas las funcionalidades son diseñadas como una serie de componentes estructurados jerárquicamente, que interactúan, basados en tareas. Las tareas se caracterizan en términos de sus entradas, sus salidas y su relación con otras tareas. La interacción y cooperación entre componentes, entre componentes y el mundo externo, y entre componentes y usuarios se especifica en términos de intercambio de información, secuenciamiento de información y dependencias de control. Los componentes en sí pueden ser de cualquier complejidad y pueden realizar cualquier función de dominio.

Modelos de tareas definen la estructura de arquitecturas composicionales: los componentes en una arquitectura composicional están directamente relacionados a tareas en una (des)composición de tareas.



Arquitecturas para agentes Híbridos

Composicional

En una arquitectura composicional son especificados y modelados explícitamente los siguientes elementos:

- I. **Una (des)composición de tareas:** por cada tarea en una jerarquía de tareas un conjunto de subtareas puede ser especificada;
- II. **Intercambio de información:** se especifica como links de información entre componentes. Cada link de información relaciona la salida de un componente con la entrada de otro;
- III. **Secuenciamiento de tareas:** se modela explícitamente dentro de los componentes como conocimiento de control de tarea. El conocimiento de control de tareas incluye no sólo conocimiento de qué tarea debe ser activada, cuando y cómo, sino también conocimiento sobre información de control asociado con la activación de la tarea y el porcentaje de esfuerzo que puede permitirse para lograr un objetivo dado.



Arquitecturas para agentes Híbridos

- I. *Delegación de subtareas*: durante la adquisición del conocimiento una tarea como un todo se modela. Durante el proceso de modelado se toman decisiones como por ejemplo: qué tarea es desarrollada mejor por cuál agente. Este proceso, que en general también puede ser llevado a cabo en tiempo de ejecución, resulta en la delegación de (sub)tareas a partes envueltas en la ejecución de la tarea; y
- II. *Estructuras de conocimiento*: durante la adquisición del conocimiento una estructura apropiada para el dominio del conocimiento debe ser proyectada. El significado de los conceptos utilizados para describir un dominio y las relaciones entre los conceptos y grupos de conceptos, debe ser determinado. Los conceptos se requieren para identificar objetos distinguibles en un dominio, pero además para expresar los métodos y estrategias empleadas para realizar la tarea.



Arquitecturas para agentes Híbridos

BDI Composicional

En esta arquitectura, el modelo genérico de un agente con arquitectura composicional es refinado en un modelo BDI genérico racional, en el cual el agente es capaz de razonamiento explícito acerca de sus creencias, deseos e intenciones. El modelo BDI Composicional está basado en un análisis de las tareas desarrolladas por un agente BDI. Tal análisis de tareas, resulta, en una composición (jerárquica) de tareas, que es la base para un modelo composicional.

En la arquitectura composicional, el modelo genérico establece las siguientes tareas necesarias para el agente:

- I. control de sus propios procesos,
- II. cumplimiento de sus tareas propias,
- III. manejo de su interacción con el mundo,
- IV. manejo de su comunicación con otros agentes,
- V. mantenimiento de información sobre el mundo, y
- VI. mantenimiento de información sobre otros agentes.



Arquitecturas para agentes Híbridos

BDI Composicional

En la arquitectura BDI Composicional, cada una de las tareas anteriores es refinada, descomponiéndolas en tres componentes:

- I. Creencias del agente
- II. Deseos del agente
- III. Intenciones del agente

Entonces la jerarquía de tareas presentada en el modelo genérico se extiende agregando los tres componentes anteriores. Por ejemplo, la tarea control de sus propios procesos se subdivide en las siguientes subtareas:

- I. Determinación de creencias,
- II. Determinación de deseos
- III. Determinación de intenciones.

El resultado es un agente BDI más específico en el cual las dependencias entre creencias, deseos e intenciones se hacen explícitas.



Chatterbots



Actualmente existen un gran número de sistemas conversacionales o *chatbots*. Entre estos tenemos:

UltraHal: <http://www.zabaware.com/webhal/index.html>

Jabberwacky: <http://www.jabberwacky.com/>

ELIZA: http://www-ai.ijs.si/eliza-cgi-bin/eliza_script

JULIA: <http://www.lazytd.com/lti/julia/>

MITBOLEL: <http://www.romahi.com/yazann/Mitbolel/Mitbolel.html>

THOUGHT TREASURE: <http://www.signiform.com/tt/htm/tt.htm>

BRIAN: <http://www.strout.net/info/science/ai/brian/>

Robin: robin@msc.es



ELIZA

Emplea distintas funciones para mantener una conversación fluida con un usuario. Para optimizar usa las keywords (palabras clave).

Una keyword es una sentencia o palabra que el programa al reconocer responderá de cierta forma.

La parte más importante de ELIZA son tres documentos de texto:

- *scripts.txt*
- *timerecords.txt*
- *unknown.txt*



ELIZA

WHAT IS YOUR FIRST NAME? juan

WHAT'S YOUR PROBLEM, JUAN?
a need know some

GO ON.
need know about of the bots

WHY DO YOU MENTION THAT?
i am doing a investigacion about of inteligenge

DID YOU COME TO ME BECAUSE YOU ARE DOING A INVESTIGACION ABOUT OF INTE
i ask me it first

THAT'S WHAT I'M SUPPOSED TO DO, JUAN.
why

WHY DO YOU ASK, JUAN?



Chat with Eliza

Eliza: Is it because you are juan that you came to me ?

Human: dont

Eliza: Please go on.

Human: i am a student

Eliza: Do you believe it is normal to be a student ?

Human: yeah

Eliza: That is interesting. Please continue.

Human: i want analyze you

Eliza: What if you never got analyze I ?

Human: why

Eliza: Are such questions much on your mind ?

Human: yeah many

Eliza: Tell me more about that.

Human: i have too many questions for you

Eliza: You seem to need to have too many questions for me.

Human: then what??

Eliza: What do you think ?

Human: i need answers

Eliza: Why do you want answers ?



HAL9000

Mucho más complejo que ELIZA, permite la conversación con varios usuarios, permite guardar un registro de cada usuario y la conversación que mantuvo con los mismos.

Maneja distintas clases de objetos:

- *librerías*
- *módulos*
- *tablas*
- *clases*
- *base de datos*



HAL9000



Good afternoon, gentlemen.

I am a HAL 9000 computer.

I became operational at the H.A.L. plant in Urbana, Illinois on the 12th of January 1992.

Hi there, how are you today?

Send!

Shinkei says:

What do you do for a living?

User says:

actually i am studing

Shinkei says:

Is that stressful?

User says:

dont many

Shinkei says:

Well that's refreshing to hear. Does anything ever disturb your peaceful state of mind?

User says:

nothing

Shinkei says:

I can tell you what always makes me nervous. Or I could

just keep that to myself actually, if you're in a hurry.

User says:

dont worry for that

Shinkei says:

Impatient people make me a little uncomfortable. But I still try to do my job as best I can.

User says:

that is good, but you know what want do

Shinkei says:

Thanks. Let's keep this conversation simple, ok?

User says:

sure, why dont

Shinkei says:

So , may I ask how old you are?



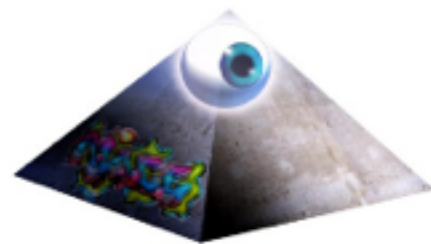
ALICE: An Effort to put updated version of Eliza
Eliza, the famous therapist bot
developed by Joseph Weizenbaum



```
File Edit Options Buffers Tools Help
I am the psychotherapist. Please, describe your problems.
Each time you are finished talking, type RET twice.
I have a terrible headache.
Maybe you should consult a doctor of medicine, I am a psychiatrist.
Okay, I'll do that then.
Can you elaborate on that?
What are you talking about? No I cannot elaborate. See you later.
Why do you say that?
Now you're just talking nonsense!
What makes you believe now I am just talking nonsense?
You are not making any sense.
Perhaps your plans have something to do with this.
-u:** *doctor* (Doctor Fill)--L1--Top-----
```




... and ALICE



A. L. I. C. E. Artificial Intelligence Foundation

Promoting the development and adoption of **ALICE** and **AIML Free Software**

[A.L.I.C.E. Silver Edition](#)

[DAVE E.S.L. bot](#)

[C.L.A.U.D.I.O Personality Test](#)

[GET \[V\]HOST™ AVATARS](#)

Get your own free chat bot: [Be Your Own Botmaster](#), 2nd ed.

The ALICE A.I. contains material suitable for all ages. For adult chat bots please visit our affiliate [VirtualFem.com](#). (WARNING: Contains adult material).

You say:

[Benefits of Membership](#)



Get **ALICE Silver Edition** with talking **VHost[tm]**, winner of the 2004 **Loebner Prize** competition sponsored by **Crown Industries, Inc.**



ALICE



Graph Representation

AIML categories

