

Distintas Arquitecturas MultiAgente

Ana Lilia Laureano-Cruces

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Referencia: Laureano-Cruces. Tesis
Doctoral. Interacción Dinámica en
Sistemas de Enseñanza inteligentes-IIBB-
UNA. <http://kali.uam.mx/clc/>

Suposiciones consideradas para las arquitecturas reactivas

Brooks, creó esta arquitectura teniendo en cuenta las siguientes suposiciones:

1. Una conducta compleja, no necesariamente tiene que ser producto de un sistema de control complejo, más bien una conducta compleja puede ser vista como el reflejo de entornos complejos. Esta suposición está relacionada con la idea de inteligencia.
2. En este tipo de diseño la comunicación de las interfaces es importante. Como estamos trabajando con un diseño incremental, se sugiere que si encuentran en algún momento dificultades se regrese y se cambien (reduciendo o agrandando) los módulos.
3. Deseamos construir robots baratos que puedan vagabundear en espacios humanos, sin la intervención de éstos.

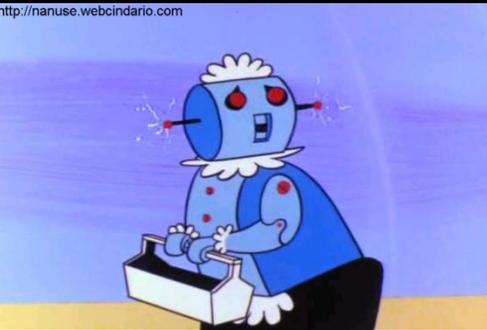
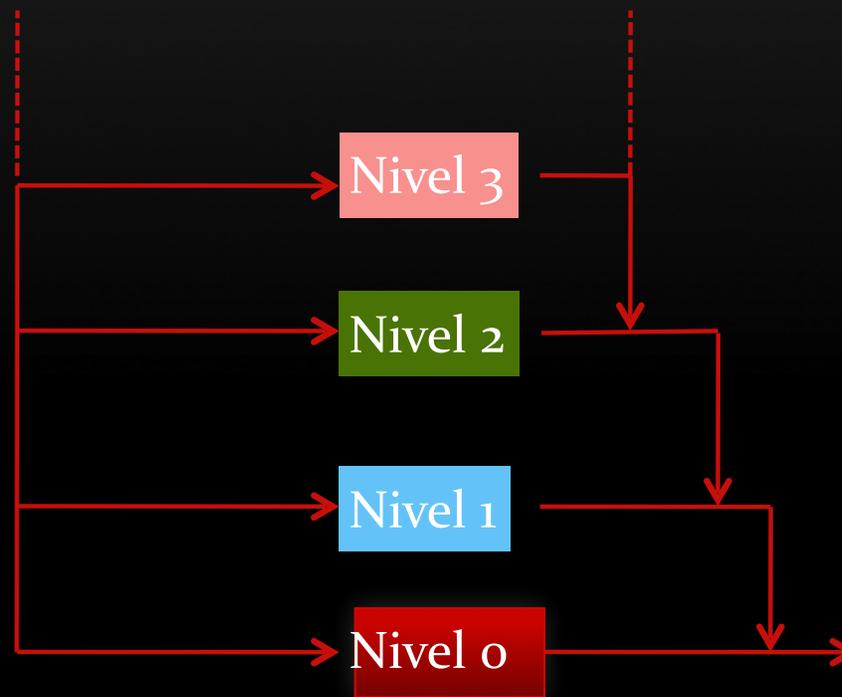
4. El mundo humano es tridimensional, no es sólo un mapa de dos dimensiones, así que el robot debe ser capaz de modelarlo en tres dimensiones, para que sea viable la cohabitación con humanos.
5. Los sistemas de coordenadas absolutas son fuente de errores acumulativos; para evitarlo se deben tener mapas relacionales que son mas útiles para los robots móviles, sin embargo, esta idea altera los espacios de diseño para los sistemas de percepción.
6. Si realmente deseamos que los robots nos ayuden en tareas humanas, no se deben construir mundos artificiales perfectos para los robots; esta suposición esta relacionada con la idea de ubicación.

7. Aunque los datos de los sensores de ultrasonidos se obtienen fácilmente no representan una fuente rica para describir el mundo siendo los datos visuales mejores para este propósito. Por esta causa el sonar debe utilizarse en las interacciones de los niveles bajos, para evitar obstáculos en tiempo real.
8. Para la robustez, el robot debe ser capaz de darse cuenta cuando un sensor falla o comienza a dar lecturas erróneas y debe ser capaz de recobrase rápidamente; esto implica que el robot debe ser capaz de calibrarse solo, y además debe hacerlo constantemente.



9. Estamos interesados en fabricar robots que puedan sobrevivir por días, semanas y meses sin la asistencia humana en un entorno complejo y dinámico, tales robots deben ser capaces de mantenerse a sí mismos.
- # Partiendo de estas suposiciones Brooks creó una arquitectura dividida en capas conductuales; esta división es realizada desde el punto de vista de las manifestaciones externas deseadas en el sistema de control del robot. En lugar de fijarse en el trabajo interno de la solución de estas conductas, esta suposición está relacionada con la idea de inteligencia

Arquitectura incluida (subsumption-architecture)



- # Los módulos hacen tareas en paralelo; pero si dos módulos entran en conflicto (implica resultados contradictorios).
- # Se tomarán en cuenta solo los datos que provienen del módulo superior.
- # Sin embargo si el módulo inferior produce resultados mientras el superior no trabaja; se tomarán en consideración los datos producidos.

Interpretación

Lo anterior se traduce en que, independientemente del nivel de capa en donde se encuentre la acción, a ese nivel no le importarán las capas de arriba, que solamente pueden interactuar con ella a través del flujo de datos. De esta forma cada nivel logra su competencia con la ayuda de las capas que tiene debajo de él. Este proceso continuará hasta el último nivel donde se encontrará la conducta mas compleja.

Arquitectura Jerárquica Multi-Agente

- # García-Alegre, Bustos y Guinea, proponen una Arquitectura Jerárquica Multi-Agente para la generación incremental de conducta de complejidad creciente en el marco de la Robótica Autónoma.
- # Dentro de este marco de referencia define los cuatro componentes básicos de la arquitectura: agente, agentes, básicos, nivel , comunicaciones.

Agente: Constituye la unidad fundamental de la arquitectura y abarca tanto aspectos reactivos como deliberativos sin ninguna restricción en su grado de complejidad.

Agentes básicos: Se definen como los bloques elementales de construcción que son necesarios para resolver una clase específica de problemas, por ejemplo movimiento libre de colisión del sistema o movimientos del ojo.

- # **Nivel:** Engloba a un conjunto de Agentes que comparten un lenguaje compuesto por un conjunto de términos relacionados con la percepción y la actuación.
- # **Comunicación:** En esta jerarquía, los niveles se comunican entre sí, a través de canales bi \leftrightarrow direccionales que no tienen asociada una semántica, por lo cual los protocolos de comunicación deben definirse entre los elementos comunicantes.

Desde una perspectiva global de Percepción \leftrightarrow Acción, existen dos flujos de información :

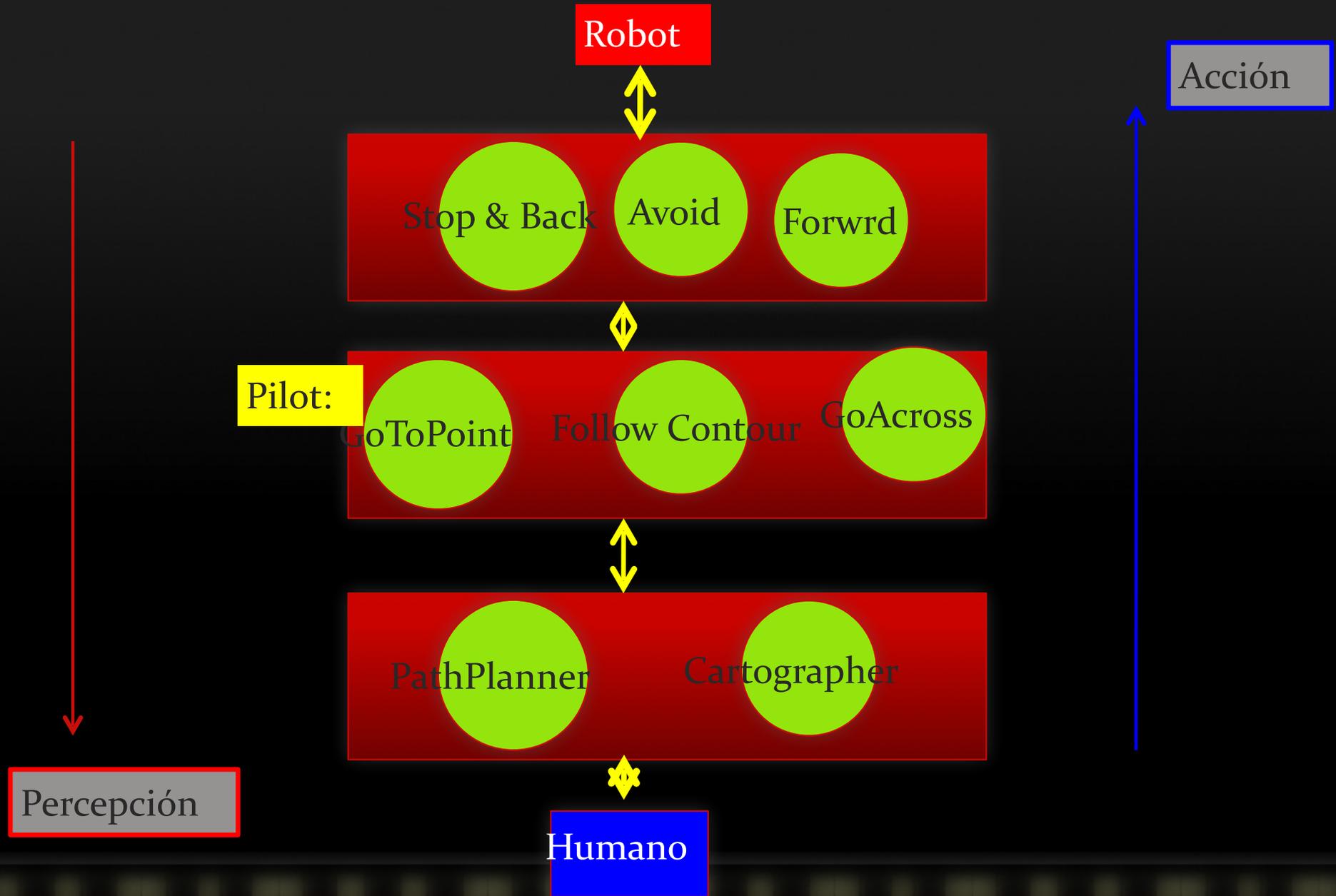
De arriba \rightarrow abajo guiado por los objetivos que depende de los mecanismos de coordinación diseñados para utilizar las habilidades de los Agentes del nivel inferior.

De abajo \rightarrow arriba dirigido por los datos sensoriales, se encarga de, la propagación de la información del estado del robot-entorno.

La coordinación **es un mecanismo fundamental** que se realiza en tiempo real y depende a su vez de los **objetivos y de la situación en que se encuentre el robot en el mundo.** De esta forma los Agentes de un determinado Nivel se hayan coordinados por los del Nivel superior que les pide la solución de un determinado tipo de problemas en los cuales ellos son especialistas, a fin de alcanzar su objetivo. En la práctica no existe una garantía de que la petición se alcance con éxito, pero sí una respuesta ante el problema encontrado y una petición de ayuda o un mecanismo de corte que devuelva el control al Nivel superior.

La propagación, hace referencia al flujo de información perceptual que progresa desde el Nivel inferior al superior. Un Agente propaga este tipo de información cuando se le solicita de forma explícita o bien cuando no puede realizar sus tareas dentro de las restricciones impuestas por un Agente de Nivel superior.

Arquitectura Jerárquica MultiAgente



Arquitectura Modular Horizontal

- # Es una de las más utilizadas
- # Se basa en módulos horizontales enlazados por enlaces predeterminados.
- # Este tipo de arquitecturas se ensamblan y cada módulo tiene a su cargo una función horizontal específica.

Comandos de los sensores y los efectores



Foco de atención

Módulos más utilizados

- # Percepción y funciones de motor
- # Mandar e interpretar las comunicaciones
- # Una base de creencias ; que comprende el entorno y otros agentes
- # Experticia en el dominio de habilidades
- # Manejo de objetivos y toma de decisiones
- # Planificación de acciones

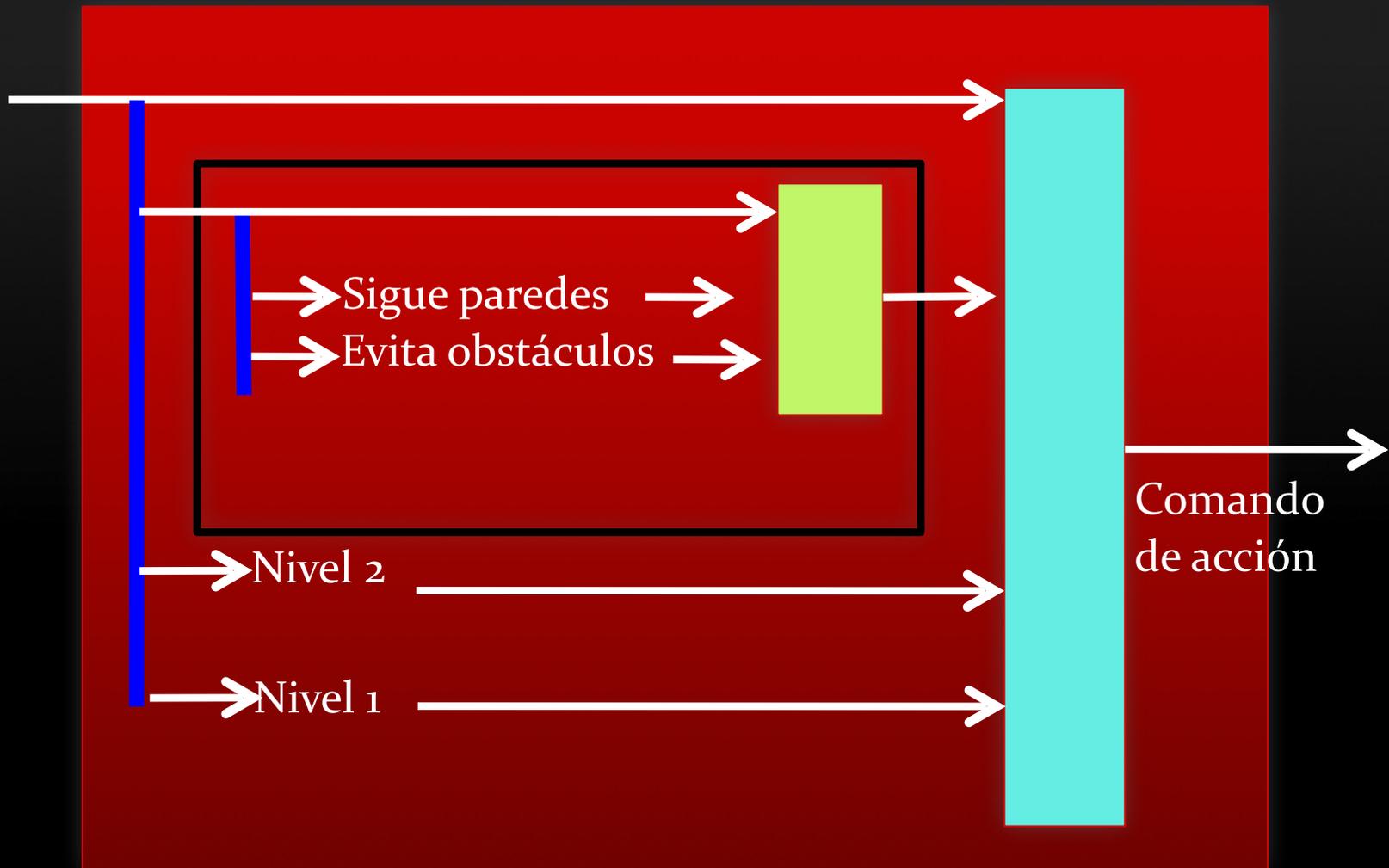
Control jerárquico adaptativo

- # Kaelbling, propone una arquitectura primaria que sería igual que la propuesta por Brooks. Seguirá existiendo la granularidad de las capas conductuales, pero, dentro de cada nivel de competencia existe una descomposición horizontal mayor.
- # Con esta mayor descomposición horizontal dentro de cada nivel de competencia, se pretende que cualquiera de los subcomponentes de acción pueda tomar ventaja de cualquiera de las salidas del componente de percepción.
- # Existe una mayor división, donde cada conducta será descompuesta en capas de abstracción, con lecturas de sensor sin interpretación en los niveles más bajos y modelos del mundo sofisticado en los niveles más altos; en este caso el componente de acción consistirá en un conjunto de conductas.

- # Otra característica de esta propuesta es un control jerárquico adaptativo, que vista en términos de diferentes conductas, para lo cual se crearon procedimientos llamados mediadores.
- # Hay que hacer hincapié en que este tipo de arquitecturas el diseño por abstracción conductual es importante y es en donde se basa el diseño del sistema inteligente de control del robot. Y es importante que exista una reciprocidad con el subcomponente de percepción.

Control Jerárquico adaptativo

Modelo del Mundo



El Control se encuentra en el análisis y diseño

- # El control se encuentra en el análisis y el diseño, de aquí que éste sea tan importante.
- # Se mencionó que el modelado interno del sistema se realiza en base a cómo se desea se comporte el sistema. Implica tener una clara y completa idea de qué es lo que deseamos realice el sistema.
- # De otra forma sería imposible fijar objetivos parciales a cada uno de los agentes de acuerdo a sus tareas.

Lo anterior se traduce en que los diseñadores de sistemas con agentes reactivos deben:

invertir mucho tiempo en el diseño para dejar pre-compilado o fijo en hard-wire el mecanismo de acción-selección.

Mientras los mecanismos de planificación (inteligencia artificial tradicional) dejan mucho trabajo al agente deliberativo.

La aproximación reactiva deja mucho trabajo deliberativo al diseñador.

Propiedades de un Sistema Reactivo

- # La reactividad esta representada por un modelo basado en la conducta (agentes reactivos) de una determinada actividad.
- # los agentes reactivos, éstos son simples y fáciles de comprender; no basan su funcionamiento en una representación interna del entorno, esto es, desarrollan acciones complejas con arquitecturas simples, de aquí su menor costo.

Estos agentes se consideran ubicados (situated), lo que significa que no toman en consideración eventos pasados y no son incapaces de ver hacia el futuro; sus acciones están basadas en lo que sucede en un determinado instante y en la capacidad para obtener las las características del mundo que le permiten actuar, por lo tanto, no planifican lo que harán.

FIN

