



Desarrollo Basado en Agentes

Tema 2. Autonomía (y III)

Luis Castillo Vidal

*Dpto Ciencias de la Computación e I.A.
2016-2017*



Esquema del tema

- Motivación
- Modelo básico de agentes que actúan
- Agentes deductivos
- Agentes de razonamiento práctico
- **Agentes reactivos e híbridos**



Agentes reactivos

- Arquitectura de subsunción (**subsumption architecture**) es la más conocida y se ha aplicado sobre todo en robótica
- Mediados de los 80: Las **aproximaciones simbólicas** basadas en la **lógica formal** son débiles (**complejidad computacional** y **falta de heurísticas**) y no son adecuadas para entornos en tiempo real ← ¡ojo relativizar!

Agentes reactivos

- Características

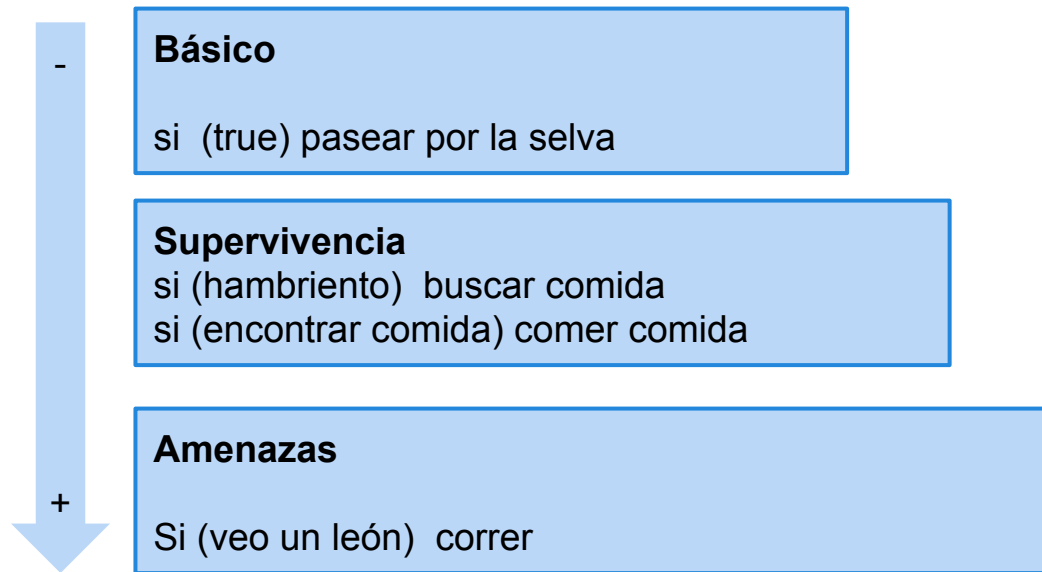
- a. **Reactivo:** Rechazo de representaciones e inferencias simbólicas → reacción al entorno razonar sobre él
 - i. Centradas en la función propia del agente
$$\text{Ag: } E \rightarrow A \quad (\text{sin memoria})$$
$$\text{Ag: } R \rightarrow A \quad (\text{con memoria})$$
- b. **Situado:** El comportamiento inteligente surge de la interacción con el entorno
- c. **Comportamiento:** El comportamiento inteligente surge de comportamientos más sencillos relacionados entre sí

Agentes reactivos

- **Behaviour firing.** El comportamiento del agente se describe únicamente como reglas de comportamiento
 - Si <percepción> entonces <acción>
- Agrupados en **módulos**. Cada módulo orientado a una tarea concreta (*task accomplishing behaviours*)

Agentes reactivos

Tarzán en la selva

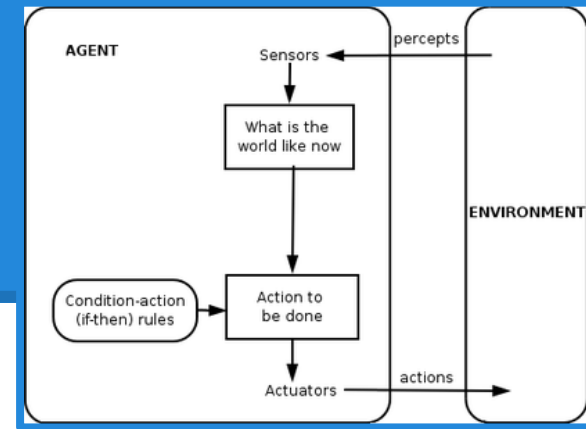


Agentes reactivos

- Estructura modular de los comportamientos de forma **jerárquica**: cuanto más bajo en la jerarquía más prioritario es el comportamiento.
- **Behaviour inhibition**. Varios comportamientos pueden dispararse a la vez. en ese caso, se dirime por el más prioritario. Los demás se olvidan

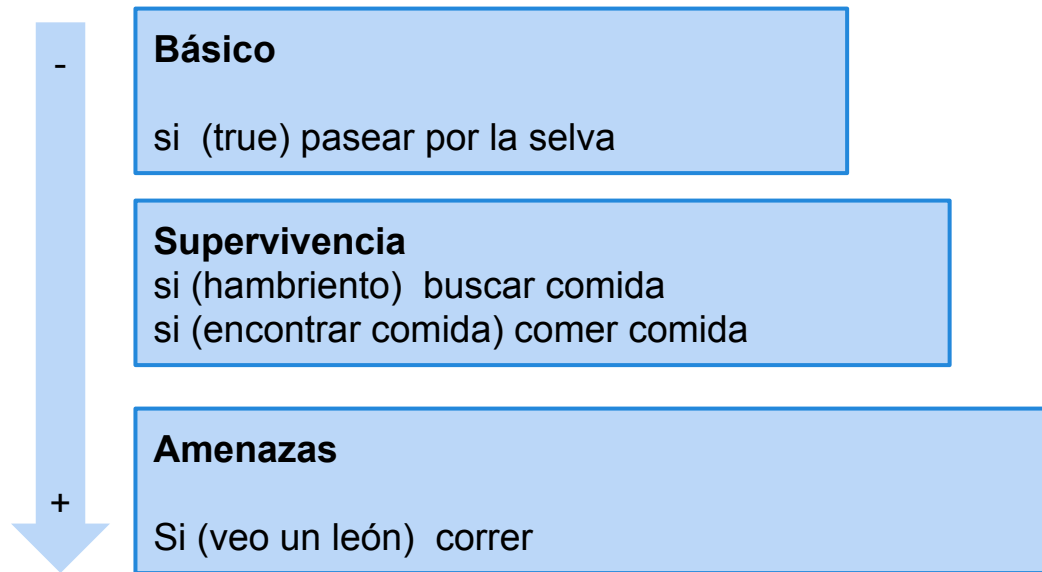
Agentes reactivos

- En cada paso
 - a. Captar percepciones. No procesarlas nada o muy poco (raw)
 - b. Disparar comportamientos
 - c. Decidir la acción de mayor prioridad
- Se pueden codificar los disparos y las inhibiciones en **hardware** → tiempo de respuesta constante!!
- Se pueden diseñar comportamientos **casi óptimos**



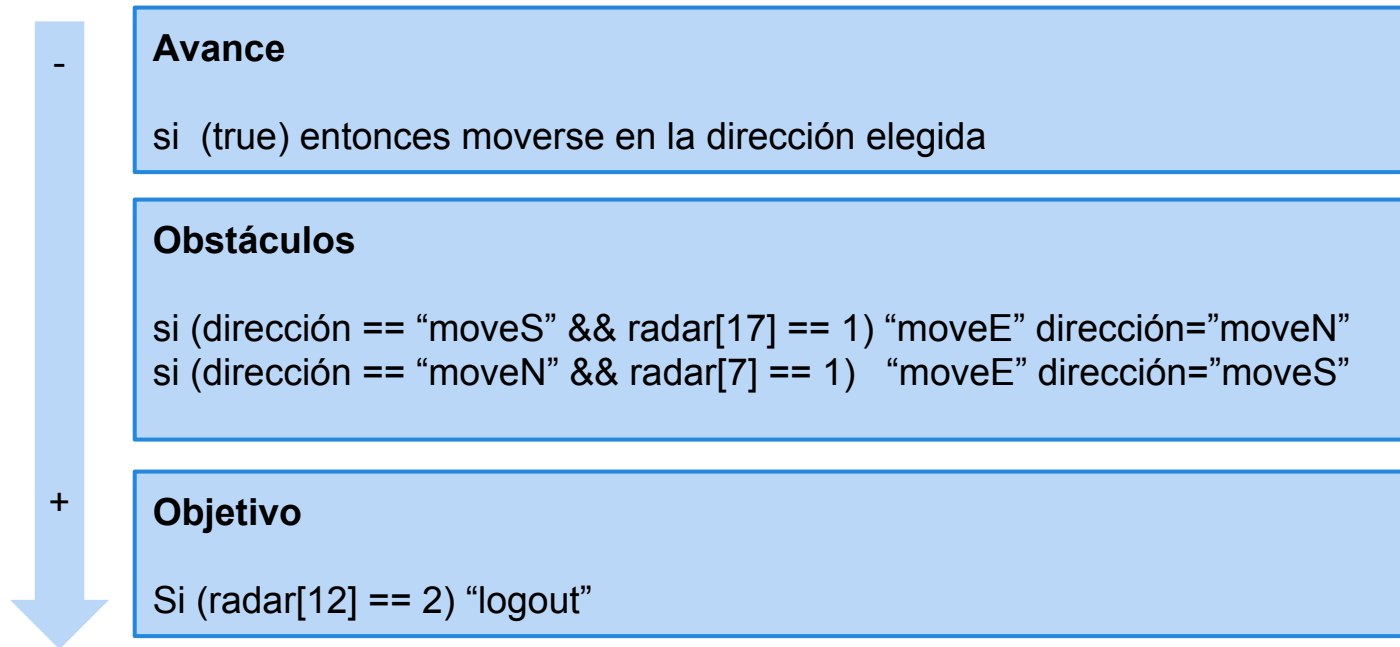
Agentes reactivos

Tarzán en la selva



Agentes reactivos

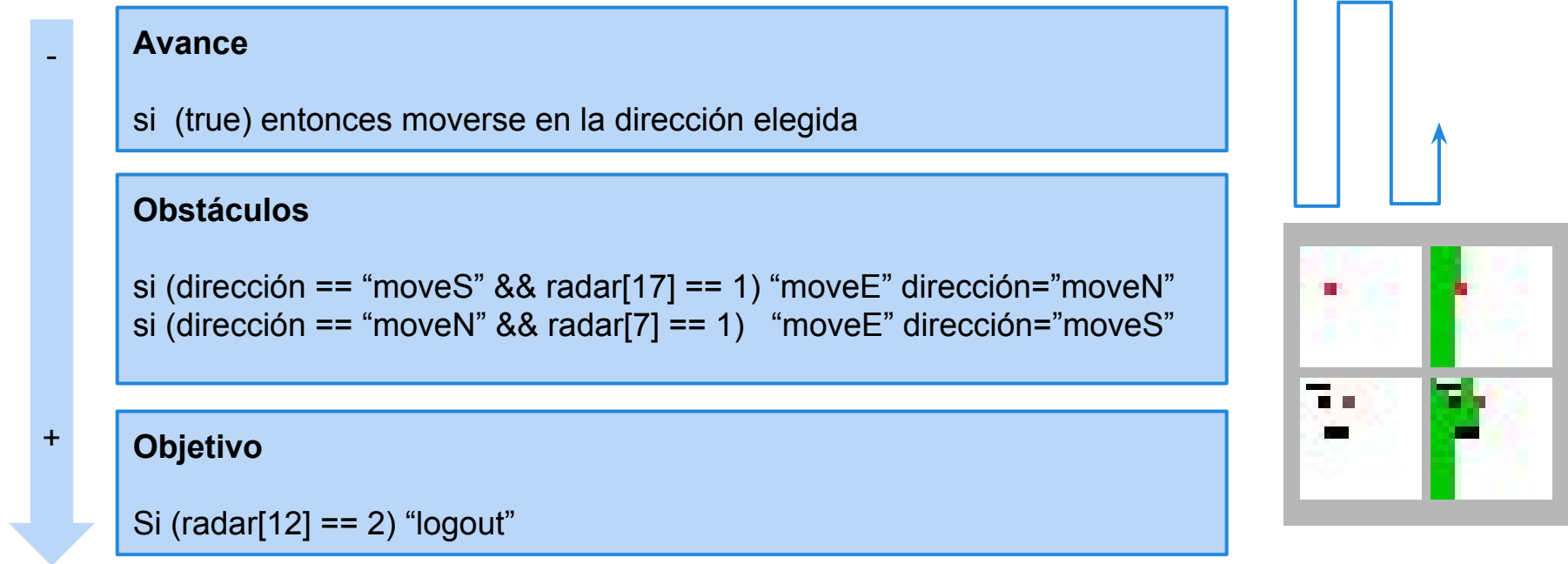
Bot que rastrea sólo con el radar (empieza dirección Sur desde esquina sup-izq)



0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19
20	21	22	23	24

Agentes reactivos

Bot que rastrea sólo con el radar (empieza dirección Sur desde esquina sup-izq)



Agentes reactivos

- Limitaciones

- Si los agentes **no usan modelos de su entorno**, entonces deben tener suficiente **información local** como para resolver el problema
- Si solo se usa información local, falta de capacidad de **optimización global**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

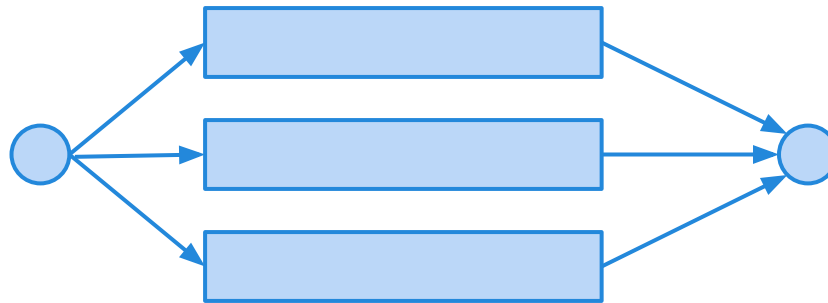
Agentes reactivos

- Limitaciones

- No existe una metodología de diseño de comportamientos, todo es **artesanal**
- El número de niveles de comportamientos **comprensible** por una persona está alrededor de 10.

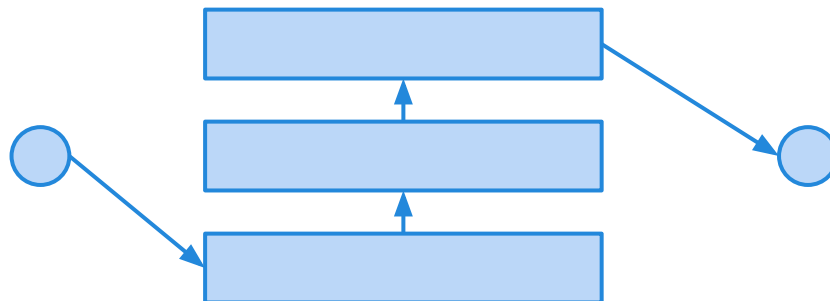
Agentes híbridos

- Unas capas son reactivas y otras deliberativas.
- **Capas en paralelo**
 - Cada capa es un tipo de comportamiento
 - Se disparan todas a la vez
 - Se agregan los resultados por igual o con pesos



Agentes híbridos

- Unas capas son reactivas y otras deliberativas.
- **Capas secuenciales**
 - Cada capa es un comportamiento ligado a la siguiente capa. Se disparan secuencialmente. Sólo la última capa selecciona la acción a realizar
 - Las primeras → deliberativas
 - Las últimas → reactivas



DARPA Grand Challenge 2005

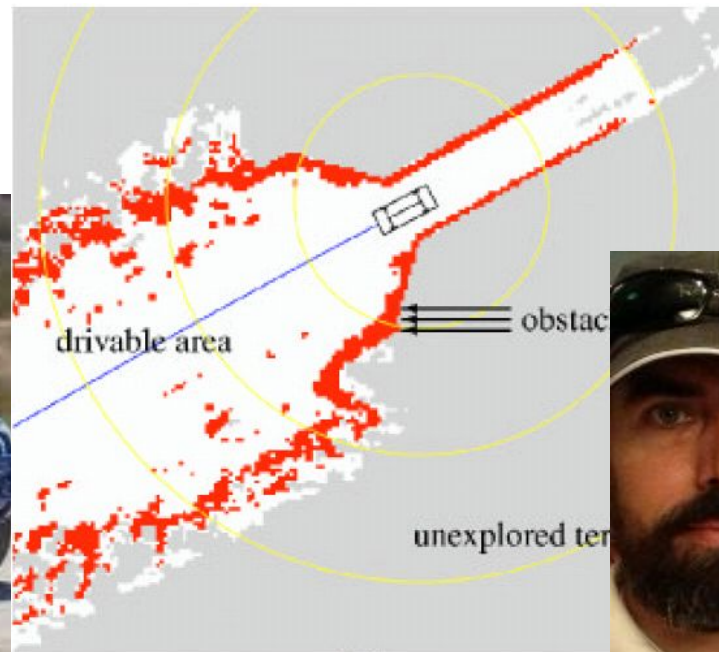


- Competición de vehículos de serie no tripulados para recorrer **225 km de terreno virgen** del desierto de Mojave, sin accidentes
- 2004: ninguno superó los 7.4 km y algunos “peligrosos” fueron “retirados” :-)
- 2005: Stanley: **VW Touareg R5**: 6h 53 min → 30.9 km/h. Director Sebastian Thrun → líder de Google Car

DARPA Grand Challenge 2005



- Stanley



DARPA Grand Challenge 2005

