



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

INTELIGENCIA ARTIFICIAL (INF371)

AGENTES INTELIGENTES (PARTE 1)

Dr. Edwin Villanueva Talavera

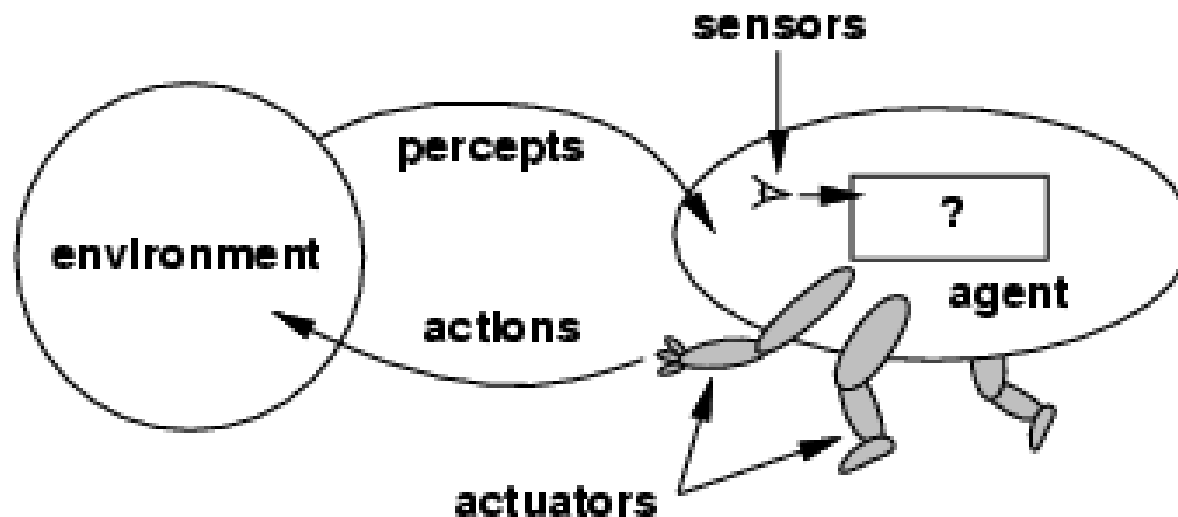
- Agentes Inteligentes
- Ambiente de Trabajo (PEAS)

Bibliografía:

Capítulo 2.1 y 2.2 del libro:

Stuart Russell & Peter Norvig “[Artificial Intelligence: A modern Approach](#)”,
Prentice Hall, Third Edition, 2010

- Un **agente** es algo capaz de percibir su **ambiente** por medio de **sensores** e de actuar sobre ese ambiente por medio de **actuadores**.



Ejemplos:

- Agente humano
 - ▣ Sensores: Ojos, oídos y otros órganos.
 - ▣ Actuadores: Manos, piernas, boca y otras partes del cuerpo.
- Agente robótico
 - ▣ Sensores: cámaras y detectores de infrarrojo.
 - ▣ Actuadores: varios motores.
- Agente de software
 - ▣ Sensores: entrada por teclado, contenido de archivos y paquetes de red.
 - ▣ Actuadores: pantalla, disco, envío de paquetes por la red.

- El comportamiento del agente puede ser abstraído matemáticamente por la **función del agente**:

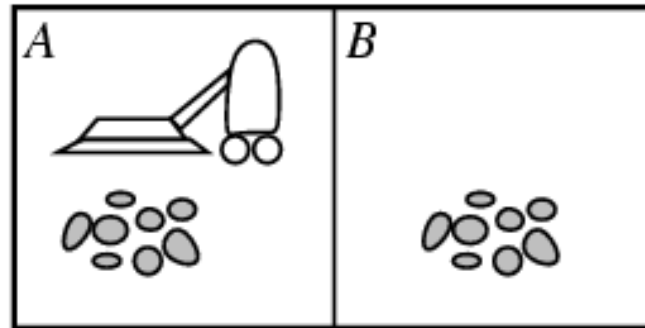
$$[f: P^* \rightarrow \mathcal{A}]$$

donde:

- P^* es una **secuencia de percepciones** (historia de todo lo que el agente percibió hasta el momento)
- \mathcal{A} es una acción.
- El **programa del agente** se ejecuta en una arquitectura física para producir f .
- Agente = arquitectura + programa.

Ejemplo: Aspiradora en 2 posiciones

- Percepciones: ubicación y estado
 - ▣ Ejemplo: [A, sucio]
- Acciones: Izquierda, Derecha, Aspirar, No hacer nada



Ejemplo: Aspiradora en 2 posiciones

Función de agente:

Secuencia de Percepciones	Acción
[A, Limpio]	Derecha
[A, Sucio]	Aspirar
[B, Limpio]	Izquierda
[B, Sucio]	Aspirar
[A, Limpio], [A, Limpio]	Derecha
[A, Limpio], [A, Sucio]	Aspirar
...	
[A, Limpio], [B, Limpio], [A, Limpio]	Derecha
[A, Limpio], [A, Limpio], [A, Sucio]	Aspirar
...	

Programa de agente:

Si la posición actual está sucia, entonces Aspirar, caso contrario moverse al otro lado.

- Como llenar correctamente la tabla de acciones del agente para cada situación?
- Un **agente racional** toma la acción “conveniente” basado en aquello que él percibe que le dará éxito.
 - La noción de éxito es capturada por una **medida de desempeño**.
 - Ejemplos: cantidad de suciedad aspirada, gasto de energía, gasto de tiempo, cantidad de ruido generado, etc.
 - La medida de desempeño debe reflejar el resultado deseado.

- **Agente racional:** es aquel que para cada secuencia de percepciones posible selecciona una acción que se espera venga a maximizar su medida de desempeño, dada la secuencia de percepciones y algún conocimiento interno incorporado al diseñar el agente.
- **Ejercicio:** para que medida de desempeño el agente aspirador es racional?

- Racionalidad es diferente de perfección.
 - ▣ La racionalidad maximiza el desempeño esperado, mientras la perfección maximiza el desempeño real.
 - ▣ Las acciones de un agente racional solo dependen de las percepciones obtenidas hasta el momento.
- Los agentes pueden (y deben!) ejecutar acciones para coleccionar informaciones
 - ▣ Un tipo importante de colecciona de información es la exploración de un ambiente desconocido.



Escarabajo de estiércol: Ejemplo de no colecciona de información. Asume que el mundo es completamente conocido

Agentes Racionales

- El agente también puede (y debe!) **aprender**, osea, modificar su comportamiento dependiendo de lo que él percibe a lo largo del tiempo.
 - ▣ En este caso un agente es llamado de **autónomo**.
 - ▣ Un agente que aprende se adapta a una variedad de ambientes.



Avispa sphex: Ejemplo de falta de aprendizaje

Ambiente de Trabajo - PEAS

- Los agentes racionales actúan sobre ambientes de trabajo (problemas).
- Al crear un agente, la primera etapa debe ser siempre especificar el **ambiente de trabajo (PEAS)**.
 - ▣ **P**erformance = Medida de desempeño
 - ▣ **E**nvironment = Ambiente
 - ▣ **A**ctuators = Actuadores
 - ▣ **S**ensors = Sensores

Ejemplo: Chofer de un taxi automatizado

- **Medida de desempeño:** viaje seguro, rápido, sin infracciones a las leyes de tránsito, confortable para los pasajeros, maximizando los lucros.
- **Ambiente:** avenidas, pasajes, otros vehículos, peatones, pasajeros.
- **Actuadores:** dirección, acelerador, freno, embriague, bocina, palanca de cambio, luces de señalización.
- **Sensores:** cámara, espejos, sonar, velocímetro, GPS, tacómetro, hodómetro, acelerómetro, sensores del motor (parámetros del motor).

Ejemplo: Sistema de diagnóstico médico

- **Medida de desempeño:** salud del paciente, costos reducidos.
- **Ambiente:** hospital, pacientes, personal del hospital.
- **Actuadores:** exhibir en la pantalla preguntas, exámenes, diagnósticos, tratamientos.
- **Sensores:** entrada por teclado de síntomas, respuestas del paciente, evidencias.

Ejemplo: Robot que selecciona piezas defectuosas

- **Medida de desempeño:** porcentaje de piezas defectuosas correctamente detectadas.
- **Ambiente:** correa transportadora con piezas; bandejas.
- **Actuadores:** brazo robótico.
- **Sensores:** cámara, sensores articulados.

Propiedades del Ambiente de Trabajo

- **Completamente observable** (vs. **Parcialmente Observable**)
 - ▣ Los sensores del agente dan acceso al estado completo del ambiente en cada instante.
 - ▣ Todos los aspectos relevantes del ambiente son accesibles.
- **Determinístico** (vs. **Estocástico**)
 - ▣ El próximo estado del ambiente es completamente determinado por el estado actual y por la acción ejecutada por el agente.
- **Episódico** (vs. **Secuencial**)
 - ▣ La experiencia del agente puede ser dividida en episodios atómicos (percepción-ejecución de una única acción).
 - ▣ La elección de la acción en cada episodio solo depende del propio episodio.

Propiedades del Ambiente de Trabajo

- **Estático (vs. dinámico)**
 - ▣ El ambiente no cambia mientras el agente delibera.
 - ▣ El ambiente es **semi-dinámico** si este no cambia con el paso del tiempo, pero el desempeño del agente si lo hace.
- **Discreto (vs. continuo)**
 - ▣ Un número limitado y definido de percepciones y acciones.
- **Agente único (vs. multi-agente)**
 - ▣ Un único agente opera solo en el ambiente
 - ▣ En ambientes multi-agentes podemos tener
 - Multi-agentes cooperativos
 - Multi-agentes competitivos

Ejemplos de Ambientes de Trabajo

	Ajedrez con reloj	Ajedrez sin reloj	Dirección de Taxi
Completamente observable			
Determinístico			
Episódico			
Estático			
Discreto			
Agente único			

- El tipo de ambiente de trabajo determina en gran parte el diseño del agente.
- El mundo real es parcialmente observable, estocástico, secuencial, dinámico, continuo, multi-agente.

Tarea para Casa

- Instalar Anaconda y Jupyter Notebook
 - ▣ <https://www.anaconda.com/download>
- Clonar el repositorio aima-python

```
git clone https://github.com/aimacode/aima-python.git
```
- Iniciar Jupyter Notebook desde el repositorio clonado

```
cd aima-python
jupyter notebook
```
- Ir revisando `vacuum_world.ipynb` y `agents.py`



Preguntas?