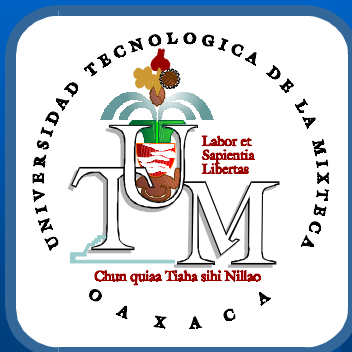


# Propuesta de un Ambiente para el Modelado de Sociedades de Agentes Reactivos.



Carlos A. Fernández y Fernández  
Instituto de Electrónica y Computación  
U. T. M.

# Objetivo.

---

Proveer de una herramienta que permita definir una sociedad de agentes fácilmente, permitiendo rápidos desarrollos experimentales.

# Introducción.

---

Los enfoques de inteligencia artificial clásica han demostrado que existe gran **discrepancia** entre la manipulación simbólica del conocimiento y las necesidades mínimas para desenvolvernos en simples actividades cotidianas.

# Introducción.

---

**Ejemplo:** Capacidad de jugar ajedrez vs. tareas “rutinarias”



# Introducción.

---

Dicha problemática pone de manifiesto la existencia de diferentes procesos cognitivos mediante los cuales el ser humano lleva a cabo actividades calificables como *"inteligentes"*.



# Marco Teórico

---

La **inteligencia basada en el comportamiento**, cuyo fundamento se sustenta en la existencia de esquemas básicos de **acción - reacción** que usualmente utilizan los seres vivos para desenvolverse en su medio.

# Marco Teórico

---

La arquitectura propuesta esta basada en la técnica "*subsumption*" para desarrollo de robots reactivos propuesta por Rodney Brooks, en la cual el **comportamiento** de un agente está definido por una serie de conductas básicas e independientes que se ejecutan en forma paralela.



# Arquitectura.

---

Se define una **sociedad** como un **conjunto de agentes** cuya estructura esta constituida por una o más conductas de propósito específico que reaccionan a estímulos detectados por sensores, cada uno de estos estímulos reaccionando mediante la activación de un actuador.

# Arquitectura.

---

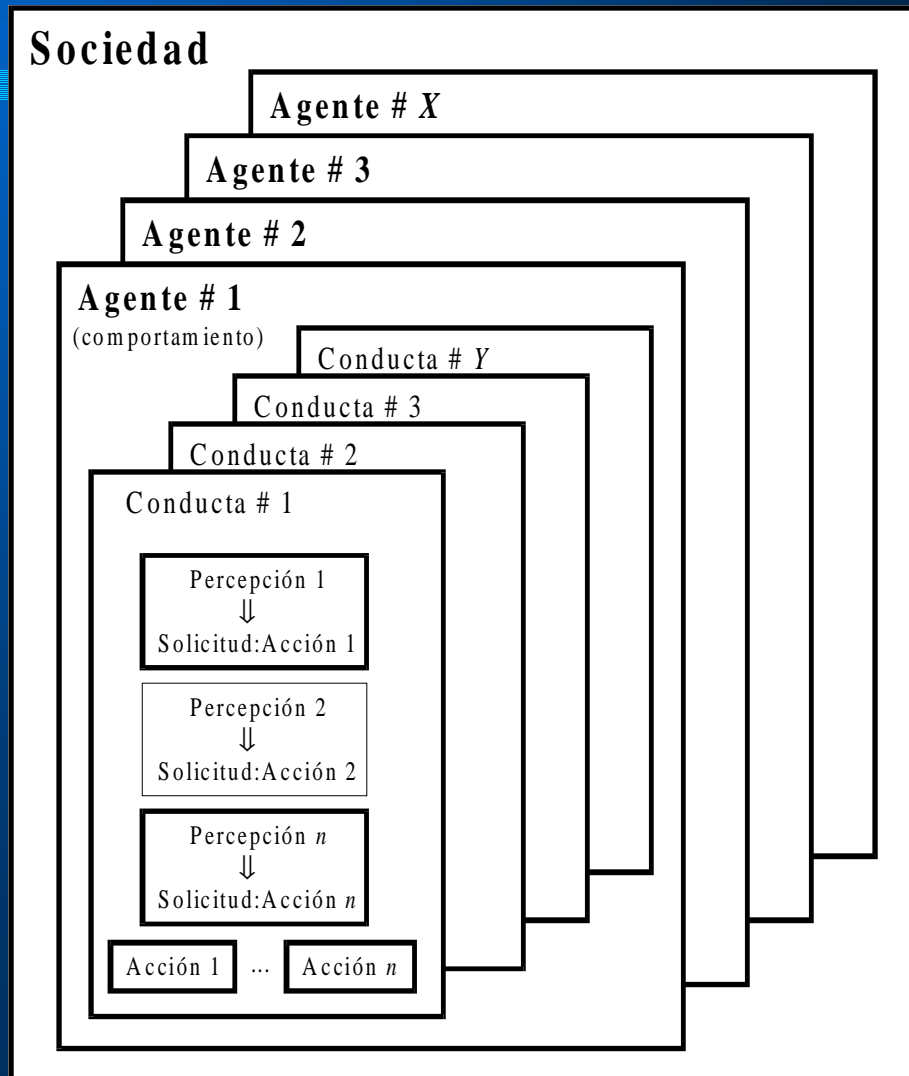
- **Arquitectura desde el enfoque del usuario.**
- **Arquitectura desde el enfoque de la implementación interna.**

# Arquitectura desde el enfoque del usuario.

---

Podemos ver una **sociedad** como un **conjunto de agentes**, cada uno de los cuales a su vez esta compuesto por un **conjunto de conductas** que definen su comportamiento global, teniendo que cada conducta involucra ciertos procedimientos de percepción - acción.

# Arquitectura desde el enfoque del usuario.



# Arquitectura desde el enfoque de la implementación interna.

La sincronización de las conductas es transparente al usuario.

## Elementos:

- **Conducta.** Perciben parte del mundo, solicitan una acción de ser necesario.
- **Oráculo.** Supervisa la petición de acción de las conductas.
- **Actor.** Ejecuta la acción de la conducta ganadora.

# Sincronización de las conductas.

1



conductas



oráculo



actor

*Las conductas, el oráculo y el actor se ejecutan en forma concurrente*

# Sincronización de las conductas. 2



*Más de una conducta puede activarse a un mismo tiempo.*

# Sincronización de las conductas. 3



*El oráculo seleccionará (por prioridad) la conducta ganadora, y ordenará al actor la ejecución de la solicitud de acción.*

# Sincronización de las conductas.

4



*El actor ejecutará la acción hasta terminarla o en su caso hasta que el oráculo le indique ejecutar otra acción.*

[Anterior](#)[Siguiete](#)

# Lenguaje y ambiente de desarrollo

- Ser reflejo fiel de la arquitectura.
- Ofrecer una forma clara y estructurada de programar la sociedad de agentes.
- Enfocar inicialmente las primitivas a una aplicación específica: **robots reactivos**.
- Ofrecer un manejo simple de procesos concurrentes.

# Partes de un programa.

---

- Definición de una Sociedad de Agentes.
- Definición de las Conductas.
- Definición de las Acciones

# Sociedad de Agentes.

```
sociedad :      <Declaración de variables>
    agente <nombre> :
        <conducta 1>;
        <conducta 2>;
        ...
        <conducta n>;
    finAgente
    <agente 2>
    ...
    <agente m>
finSociedad
```

La primera parte, conocida como sociedad, encierra la declaración de todos los agentes.

# Conductas.

comportamiento :

```
conducta <nombre> :  
  <instrucciones>  
finConducta
```

```
<conducta 2>  
...  
<conducta n>
```

```
finComportamiento
```

Aquí se encuentra el código de las diferentes conductas que pueden ser utilizadas por cualquier agente definido en la sección anterior.

# Acciones.

acciones:

```
accion <nombre1> :  
    <instrucciones>  
finAccion
```

```
<acción 2>  
...  
<acción n>
```

```
finAcciones
```

Cada acción tiene un conjunto de instrucciones formadas por expresiones, estructuras de control y primitivas de acción.

# Acción y Sensado.

- **Primitivas de Acción.** Operaciones que se pueden efectuar sobre el agente.  
Por ejemplo: avanza, retrocede, gira\_d.
- **Primitivas de Sensado.** Son primitivas de percepción asociadas a los dispositivos de sensado del robot.
  - Por ejemplo: fotoCelda\_fi, tactil\_i, infrarojo.

# Estructuras de Control.

## Estructuras de decisión.

*Simple:*

```
si (<expresión>) entonces  
  <instrucción>
```

*Doble:*

```
si (<expresión>) entonces  
  <instrucción>
```

otro

```
  <instrucción>
```

## Estructuras iterativas.

*Ciclo mientras:*

```
mientras (<expresión>) hacer  
  <instrucción>
```

*Ciclo repite:*

```
repite (<entero>) veces  
  <instrucción>
```

# Ejemplo.

```
comportamiento:  
conducta escapar:  
  mientras 1 hacer  
    agente robot:      si tactil_i & tactil_d  
      escapar;        entonces  
      evitar;          solicita esquivad;  
      seguir;          ctro  
      finAgente       si tactil_i entonces  
                      solicita esquivad;  
finSociedad         ctro  
                      solicita esquivad;  
                      finConducta  
finComportamiento
```

# Ejemplo.

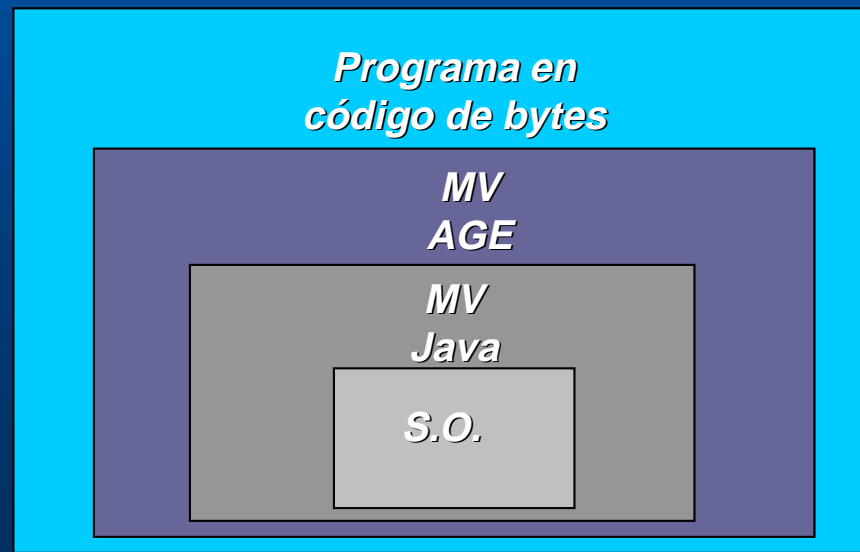
## Acciones:

```
accion esquivad:  
  repite 10 veces  
    retrocede;  
  repite 5 veces  
    gira_d;  
finAccion
```

```
accion EsquivaI:  
  repite 10 veces  
    retrocede;  
  repite 5 veces  
    gira_i;  
finAccion  
finAcciones
```

# Compilador y Ejecución.

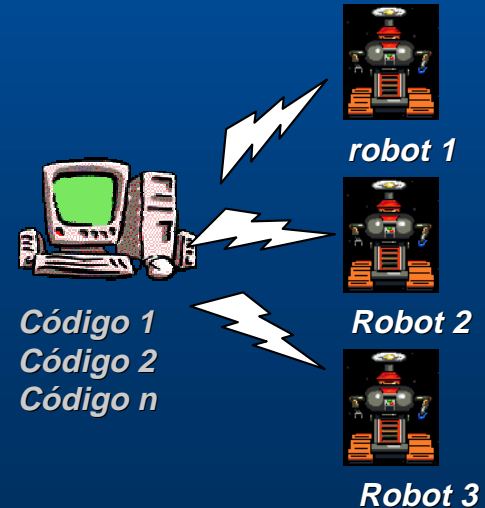
El compilador generará código de bytes para una máquina virtual diseñada para el lenguaje.



# Ambiente de ejecución.

- Un ambiente simulado.

- Control Centralizado.



# Ambiente de ejecución.

- Control Distribuido.
- Robots Autónomos.



Anterior

Siguiente

# Conclusiones

---

- El lenguaje, permite de manera simple el planteamiento de sociedades de agentes que demuestran un comportamiento “inteligente”.
- La orientación actual es a robots móviles, pero un cambio a las primitivas permitiría orientar el comportamiento a otro campo que no sea la robótica, sin modificar la arquitectura propuesta.