

---

# El simulador de la RoboCup

V Workshop Agentes Físicos, Univ. de Girona, 2004

*Vicente Matellán Olivera*

*vmo@gsync.escet.urjc.es*



*25 de Marzo de 2004*

---

## Introducción a la RoboCup

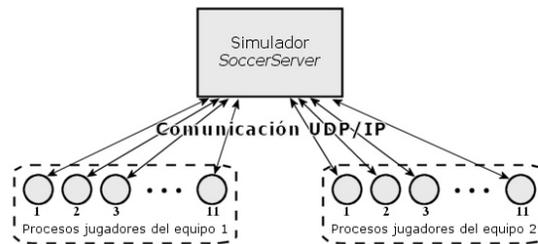
<http://www.robocup.org>

- Impulsar la investigación en IA
- Marco común: **fútbol robótico**
- RoboCup Federation: congresos, torneos, campus, etc.
- Categorías: F-180, F-2000, Sony-League, humanoides, **simulador**

### NOTAS:

- Esta presentación forma parte del Tutorial sobre simuladores de agentes físicos impartido conjuntamente por el Dr. D. Albert Oller y el Dr. D. Vicente Matellán en el V Workshop de Agentes Físicos.
- La RoboCup es un conjunto de actividades, las más conocidas las competiciones de fútbol entre robots, para la promoción de la investigación en sistemas inteligentes.
- Dentro de sus actividades, la competición basada en el simulador de fútbol *soccerserver* es de las más antiguas, celebrándose anualmente desde 1997.

## Soccerserver



- Cada jugador es un **proceso** independiente ejecutando:
  - Procesamiento de la información sensorial
  - Evaluación de su sistema de control
  - Envío de las acciones al simulador: **movimiento** y **comunicación**
- Cada jugador puede tener su propia **memoria**: introspectiva y externa

### NOTAS:

- Una de las características principales del simulador de la RoboCup es que es distribuido, siendo necesario implementar cada uno de sus jugadores como un proceso diferente.
- Cada jugador recibe de forma individualizada su percepción subjetiva (en forma de información visual y sonora pre-procesada)
- Cada jugador debe enviar el resultado de su proceso de razonamiento en forma de ordenes de movimiento
- Un árbitro humano garantiza el correcto desarrollo del juego, además de la existencia de uno automático (fuera de juego, de banda, etc.).

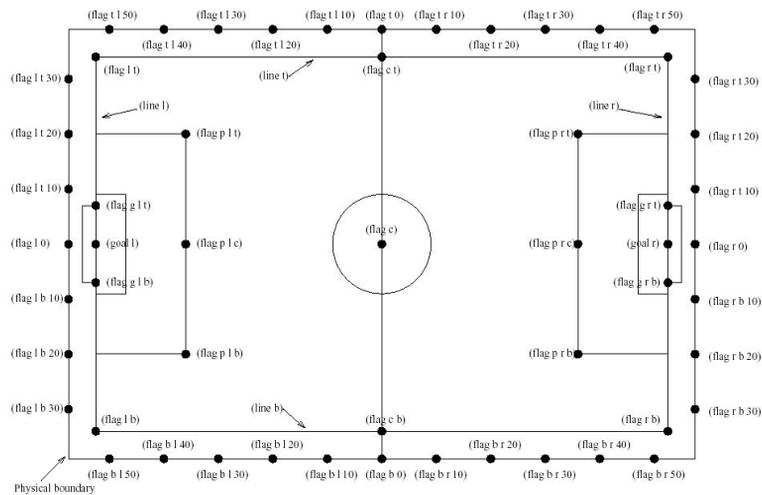
## El partido



### NOTAS:

- El simulador es un proceso independiente, al igual que cada uno de los 22 jugadores
- Adicionalmente existe procesos auxiliares (como el **player** reflejado en la imagen) que permiten realizar diversas tareas. Por ejemplo, el **player** permite visualizar los partidos.
- Existen diferentes visualizadores en 2 y 3 dimensiones y en el año 2005 se probará por primera vez un simulador tridimensional
- También existen herramientas para “grabar” los partidos y reproducirlos para poder analizarlos.

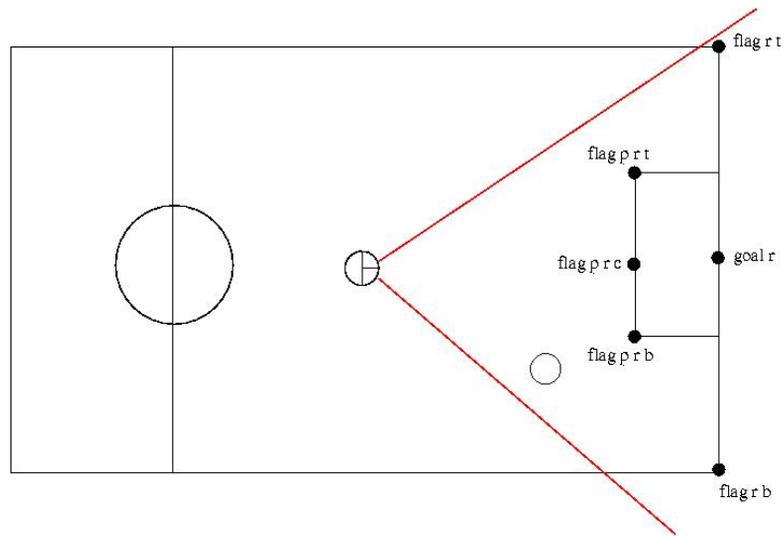
## Objetos del mundo



### NOTAS:

- La información visual recibida por cada jugador se refiere a los jugadores, la pelota y una serie de “marcas” que definen el campo, que entren dentro de su campo visión según su posición y orientación.
- Las marcas permiten a los jugadores *localizarse* en el campo, puesto que esa información no se suministra directamente a los jugadores.
- La interpretación de las marcas del campo se hace de la siguiente forma:
  - **flag r b**: bandera derecha (right), abajo (bottom).
  - **flag g r t**: bandera de la línea de gol derecha (right) arriba (top).

### Cono de visión



### NOTAS:

- En la transparencia se presenta un ejemplo del cono de visión de un jugador en el simulador
- El cono admite una pequeña configuración, permitiendo elegir entre un cono más estrecho y de mayor precisión, o un cono de visión más ancho pero con mayor precisión.
- En las última versiones además se ha añadido la funcionalidad de “cuello” a los agentes, lo que permite que los jugadores puedan desplazarse en una dirección y “mirar” en otra.
- La información visual tiene ruido, que se incrementa con la distancia (a más distancia al objeto, más ruido).

## Ejemplo de información

```
recv 2035: (see 0 ((goal r) 73 -7) ((flag r t) 84.8 -31)
            ((flag r b) 76.7 18) ((flag p r t) 63.4 -28) ((flag p r c)
            56.8 -10) ((flag p r b) 56.8 10) ((ball) 22.2 -26 0 0)
            ((line r) 72.2 -90))
```

## Acciones

- Los clientes pueden realizar una serie de acciones básicas
- Se implementan como mensajes a servidor
- *turn*, *turn\_neck*, *dash*, *kick*, *move*, *catch*, *say* y *change\_view*
- En un ciclo de simulador, sólo se puede realizar un movimiento

## NOTAS:

- El mensaje correspondería a la información visual recibida por el jugador de la transparencia anterior.
- En primer lugar aparece el tiempo transcurrido del partido (2035)
- A continuación se indica el tipo de información recibida, en este caso visual (**see**).
- Le sigue una lista de elementos percibidos en formato de lista al estilo LISP. Así, en primer lugar la portería derecha (**goal r**), una serie de banderas, la bola (**ball**) etc.
- Para los elementos estáticos se indica además la distancia y dirección relativa. Para los móviles (la bola y los jugadores) se indica además la velocidad relativa y su variación, para dar una idea aproximada de su movimiento.
- El jugador deberá responder con un comando de sintaxis similar en el que se indica cuál es la acción que desea ejecutar (p.e. girar **turn**).

## Un ejemplo de equipo: $ABC^2$

Un agentet ( $A$ ) se representa por la tupla:  $A = \langle N, S, Y, L, H \rangle$

$$\begin{aligned} \text{robot}_1 = & \langle \text{robot}_1, \\ & \{\text{Go\_Ball}, \text{Lock\_for\_Ball}, \dots, \text{skill}_{1n}\}, \\ & \{\text{robot}_2: \text{Pass}, \text{Go\_Ball}, \dots, \text{skill}_{2m}\}, \\ & \{ \text{Ball}: (32,50), \dots, \text{Concept}_k: (\text{value}_{k1}, \dots, \text{valune}_{ki}), \\ & \quad \text{Attacking}, \dots, \text{info}_j \} \\ & \{ (\text{Ball}, \text{Goal}_{own}, \dots, \text{Concept}_k)^+, \\ & \quad (\text{Attacking}, \text{Defending} \dots, \text{info}_l)^+ \}, \\ & \text{heuristic-rules} \rangle \end{aligned}$$

### NOTAS:

- El simulador de la RoboCup está especialmente pensado para la simulación de agentes. El modelo de programación está absolutamente flexible
- Un ejemplo es utilizar la arquitectura  $ABC^2$  (Matellán98) que se basa en el uso de una pizarra para elegir la acción a ejecutar entre un repertorio de habilidades ( $S$ )
- Las heurísticas ( $H$ ) que eligen entre las habilidades tienen en cuenta la información local del agente ( $L$ ).

**Matellán98** : *Using  $ABC^2$  in the RoboCup Domain* Vicente Matellán, Daniel Borrajo y Camino Fernández. En *RoboCup-97: Robot Soccer World Cup I*, Editor Hiroaki Kitano, pp. 475-483. Springer Verlag (LNAI-1395), 1998.

## Otro ejemplo de equipo: URJC-borroso

- Procesamiento de la información sensorial
- Evaluación de un **sistema borroso**: comportamiento a ejecutar.
- Envío de las acciones al simulador.
- Cada jugador tiene su propia **memoria**: introspectiva y externa
- Combinación heurística de **acciones básicas** (*dash, turn..*)
- *Mirar\_Bola, Buscar\_Meta, Ir\_Bola, Chutar\_Gol, Ir\_Pos, Pasar, Salir, Despejar, Buscar\_Pase, Avanzar\_Bola, Deambular*

### NOTAS:

- Nada impide utilizar cualquier otra forma de programar los jugadores, por ejemplo mediante lógica borrosa (Álvarez2002).
- En (Álvarez2002) el comportamiento de los jugadores se controla mediante unas reglas difusas que deciden que comportamiento ejecutar de entre un repertorio: *Mirar\_Bola*, etc.
- Cada jugador guardaba la información que consideraba relevante de forma individual: tienen su propia memoria

**Álvarez2002** : *Implementación basada en Lógica Borrosa de Jugadores para la RoboCup*. José María Álvarez, **Vicente Matellán Olivera** y José María Cañas Plaza. Actas del Congreso Español sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy, pp. 501-506. León (España), 17-20 de Septiembre de 2002. ISBN-84-7719-933-7.

## Sistema borroso de los jugadores

### Variables de entrada

- Son iguales para todos los jugadores:
  - *DistBola*, *DistMeta*, contrario más cercano (*DistPosJuego*), ...
  - Situación del juego (falta, saque de banda, ...)

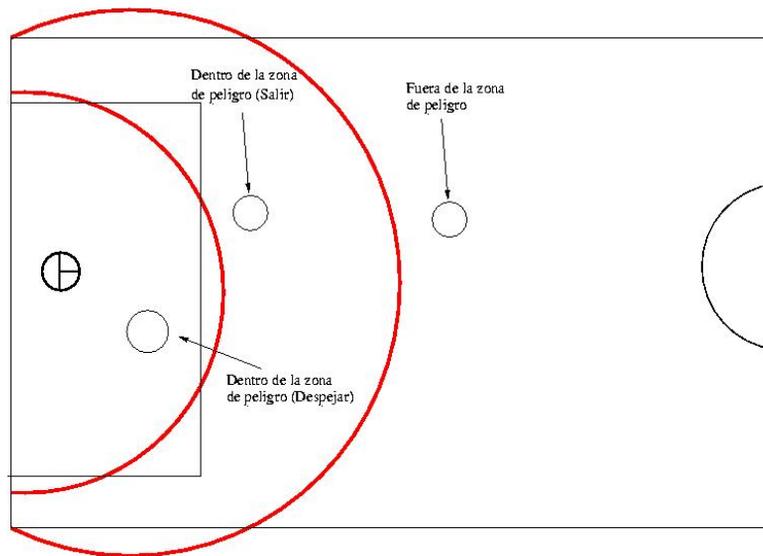
### Variables de salida

- Activación de comportamientos
- No activan el mismo subconjunto de comportamientos

### NOTAS:

- En (Álvarez2002) cada jugador tiene un repertorio de acciones básicas diferentes
- El conjunto de informaciones que le lleva a decidir cuál activar es sin embargo el mismo: *DistBola*, *DistMeta*, , etc.
- Las reglas de selección de selección además de estas informaciones deben tener en cuenta la situación del juego: (falta, saque de banda, de esquina, de portería, etc.)
- El conjunto de reglas y comportamientos determina el “rol” del jugador (delantero, defensa, etc.)

## Portero



### NOTAS:

- En el caso del portero, por ejemplo, los comportamientos se activan en función de la posición de la bola respecto del portero.
- De forma similar se pueden asignar “zonas” de cobertura a los defensas o los delanteros, haciendo que los jugadores sean *sensibles* a la zona del campo en la que se encuentran.
- El uso de la información relativa a otros jugadores de su mismo equipo (p.e. *DistComp* = distancia al compañero más próximo) sirve para implementar los comportamientos de grupo.
- También se contempla el intercambio de roles: un defensa que pueda convertirse en delantero. Bastaría con dotar a todos los jugadores de todos los esquemas e intercambiar el conjunto de reglas de control.