

CampusBot

Campus Party (Valencia 2006)



# Fútbol Robótico

Grupo de Robótica  
Universidad Rey Juan Carlos

Web: <http://www.robotica-urjc.es>

# El Grupo de Robótica de la URJC

- Robótica móvil
- Visión para robots
- Localización
- Navegación
- Cooperación
- Divulgación

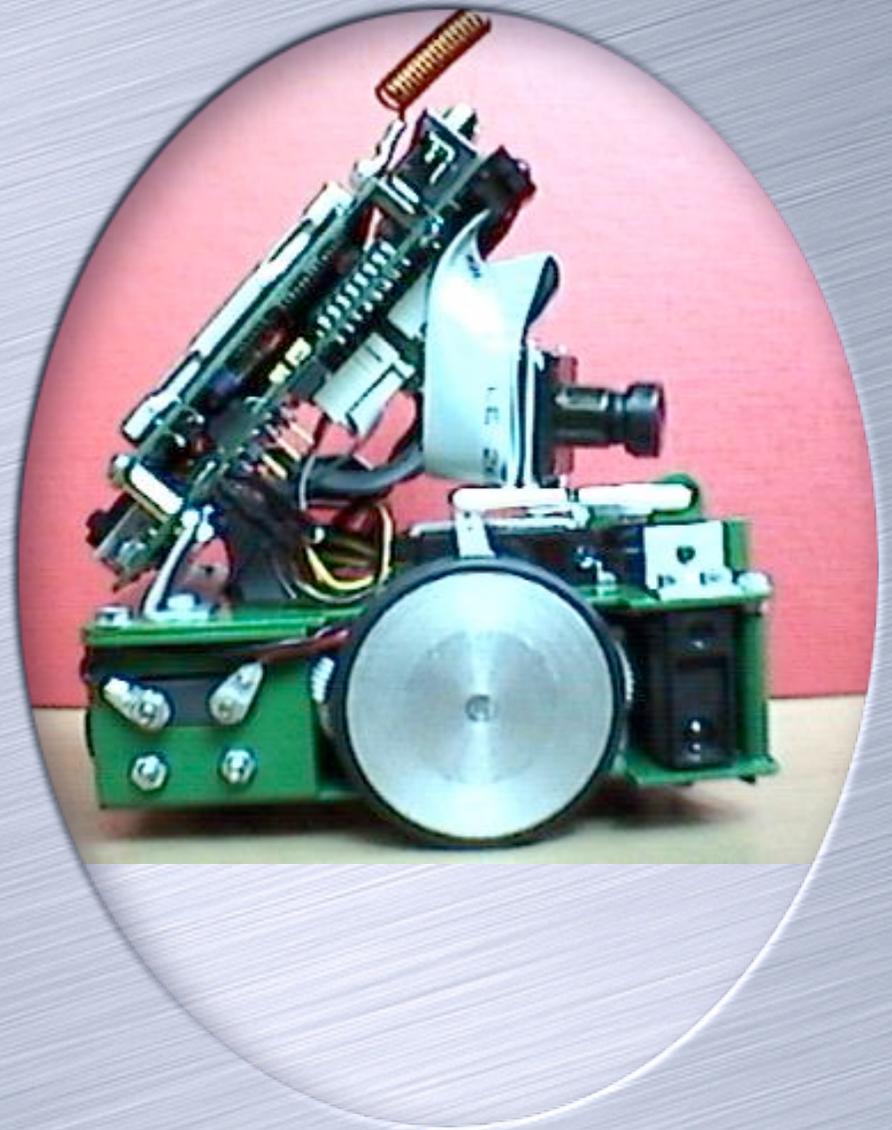


# Índice de la presentación

- ¿Qué es un robot?
- ¿Cuáles son los problemas de la robótica?
- Las competiciones en IA y robótica
- La RoboCup: categorías
- TeamChaos
- RoboCampeones
- ¿Alguna conclusión?

# ¿Qué es realmente un robot?

- Sensores: visión
- Actuadores:  
robótica móvil vs.  
manipuladores
- Computador:  
Programación
- Comunicaciones:  
humanos y robots



# ¿Cómo cree la gente que son los robots?

- Humanizados
- Inteligentes
- Robustos
- Multitarea
- Comunicativos



# Como son realmente...

- Industriales
- Manipuladores
- “Tontos”
- Frágiles
- Mono-tarea
- Aislados



Nuestro grupo se dedica a la robótica móvil

# ¿Cuáles son los problemas de la robótica móvil?

- Percepción: ¿Qué hay en el mundo?
- Localización: ¿Dónde estoy?
- Navegación: ¿Cómo voy a otro sitio?
- Inteligencia: ¿Qué tengo que hacer?
- Autonomía: ¿Cómo lo tengo que hacer?
- Cooperación entre robots
- Interacción con los humanos

# Las competiciones y la investigación en IA

- ¿Cómo medimos las aportaciones de la investigación?
- El Ajedrez es el problema más conocido
- Los problemas abstractos son “fáciles”
- La robótica requiere mundo real
- Competición vs. Colaboración
- Competiciones robóticas: RoboCup, Fira, RoboCampeones, Hispabot...

# La RoboCup

*En el 2050 un equipo de robots será capaz de ganar al equipo campeón humano*

- Iniciativa internacional para fomentar la investigación y educación en Robótica
- Idea en 1993, anunciada en 1995, primera edición en 1997 (Nagoya)
- Diferentes secciones: RoboCup Soccer, RoboCup Rescue RoboCup Junior y la nueva RoboCup Home
- La RoboCup Soccer se organiza en ligas: simulación, cuadrúpedos, etc.
- La RoboCup Rescue tiene dos categorías: simulación y robots reales
- La RoboCup Junior tiene fútbol (RoboCampeones) y libre

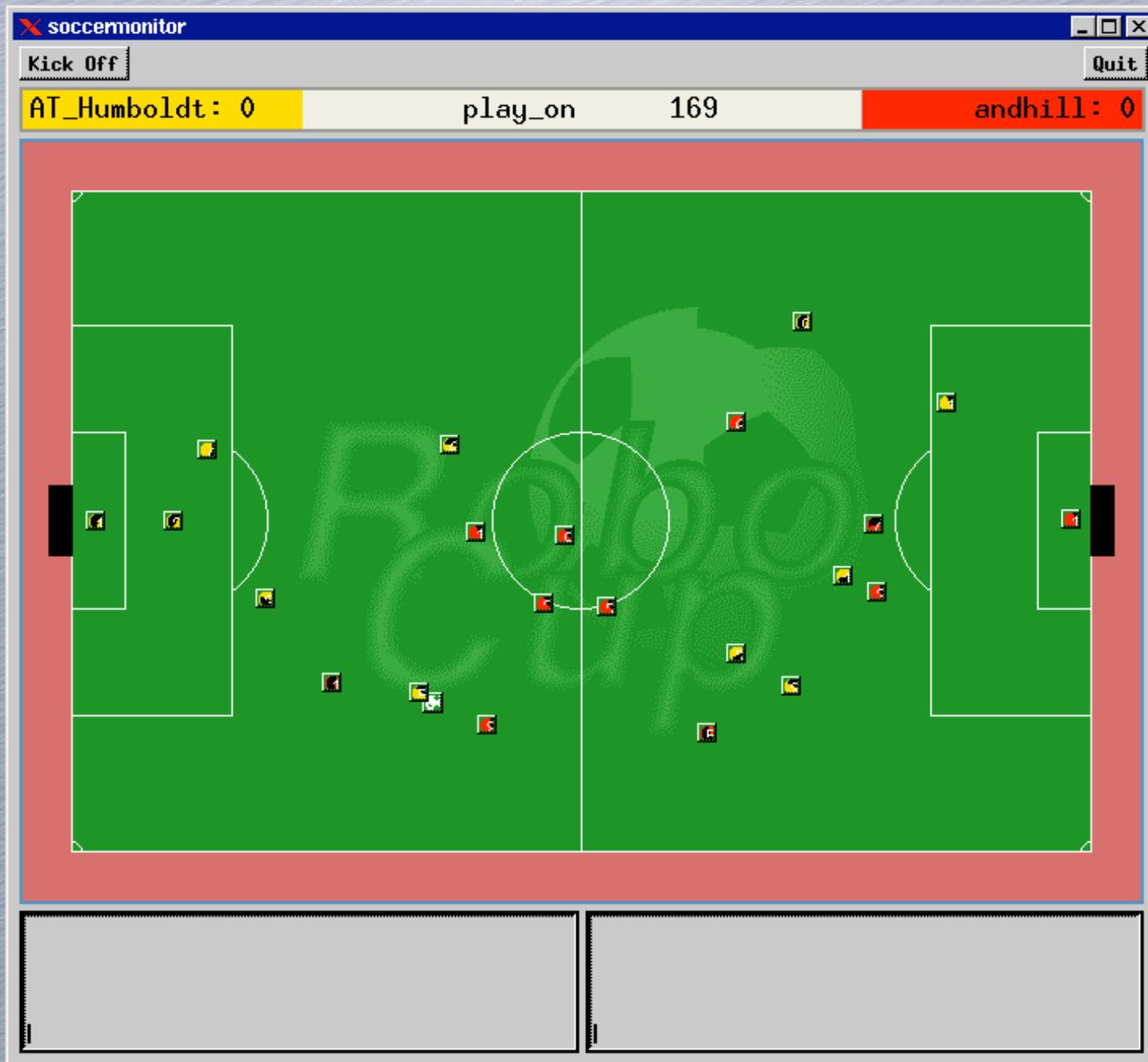
# La liga de simulación

- Hasta ahora era 2D con visualización 3D
- 11 contra 11 agentes simulados
- Los agentes se conectan por sockets
- Servidor/simulador central
- Versión abstracta (como ajedrez)
- Ruido simulado
- sserver + monitor

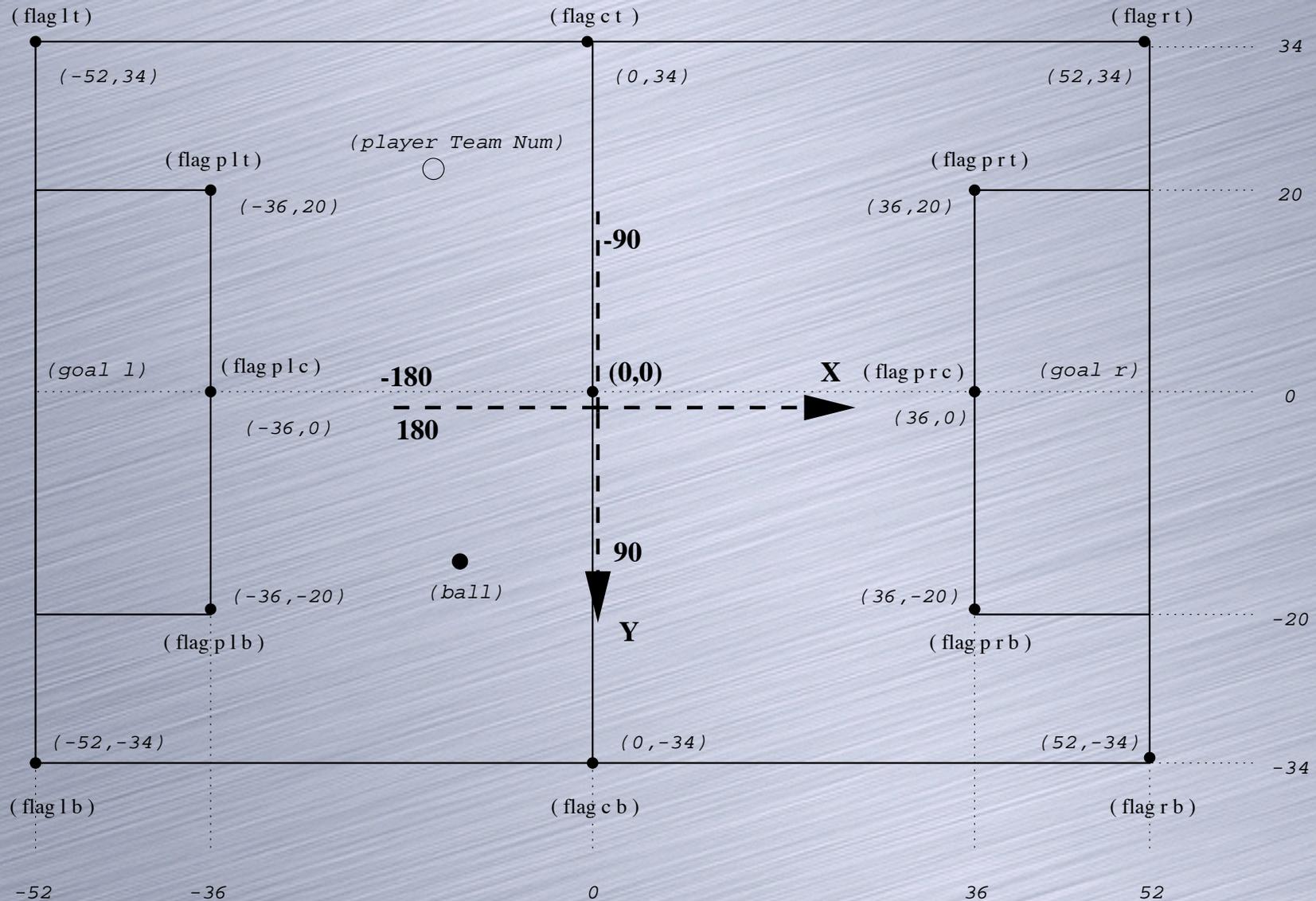
<http://sserver.sourceforge.net>



# La liga de simulación (2)



# La liga de simulación (3)



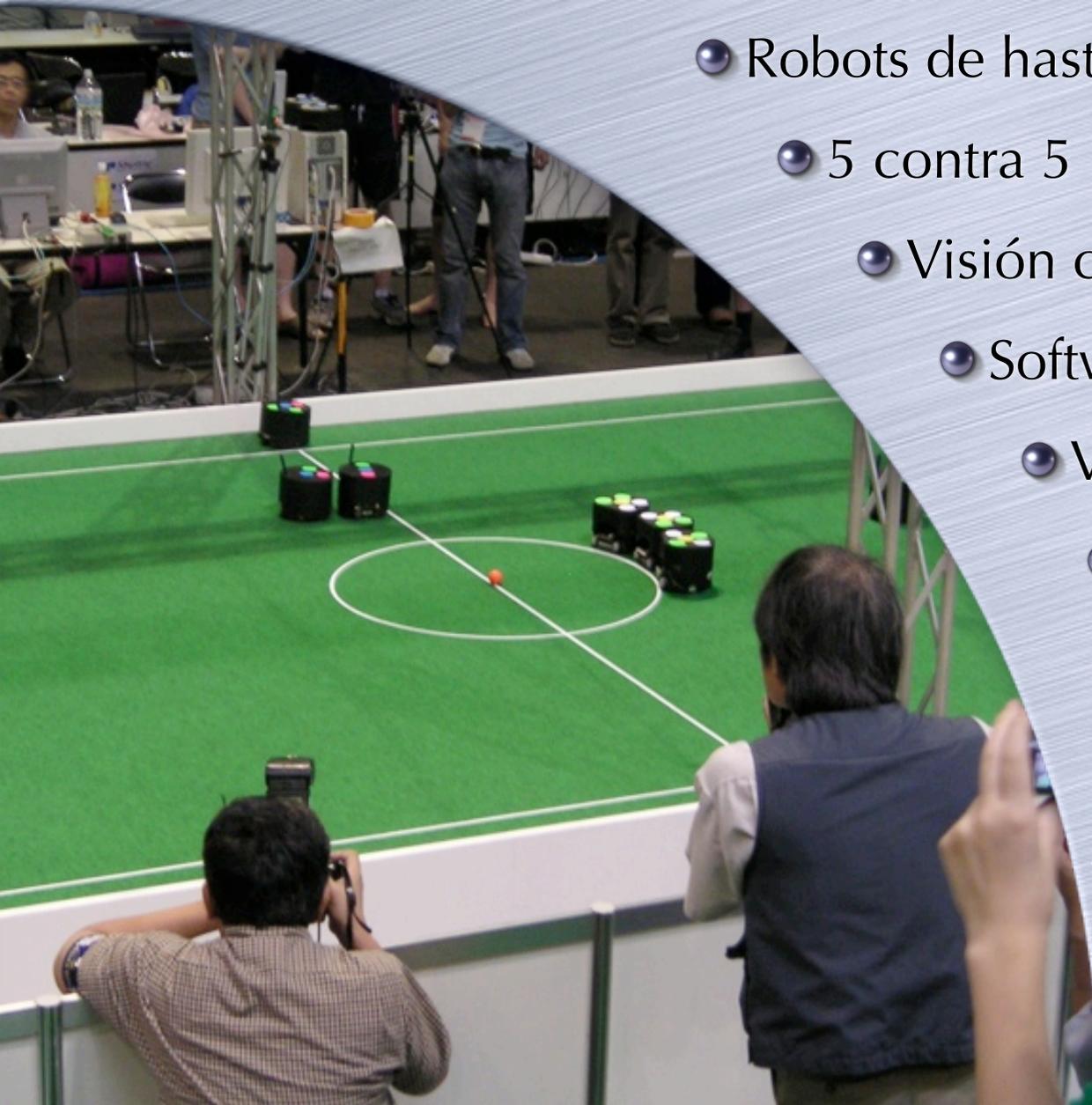
Percepción: (see 0 (goal r) 62.8 0) ((flag p r c) 46.1 0) ((ball) 10 0 0) (hear 0 referee kick\_off\_l)

Acción: kick, dash, etc.

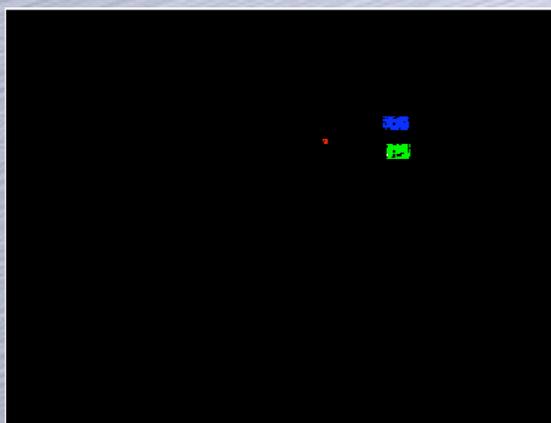
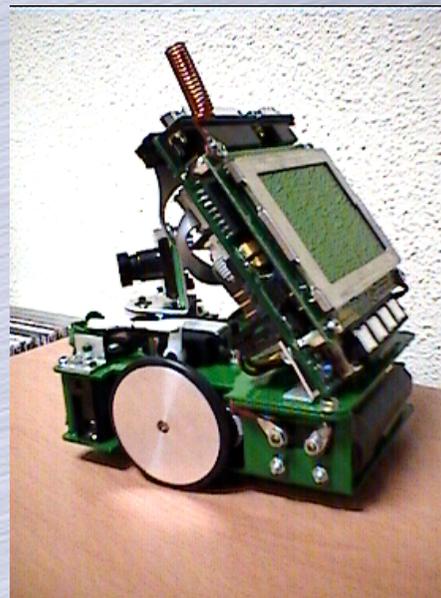
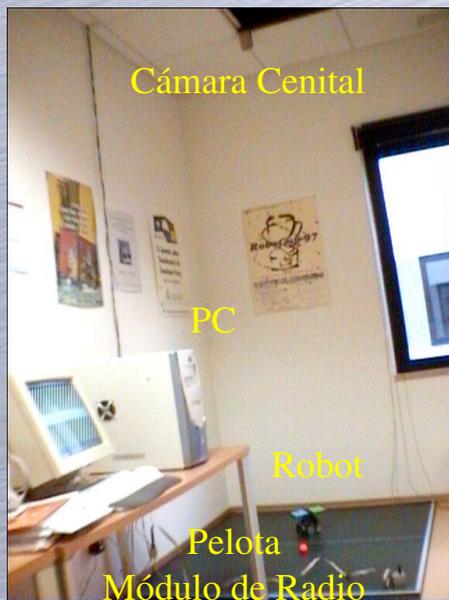
# La liga de los robots pequeños (F-180)

- Robots de hasta 18cm de diámetro
- 5 contra 5
- Visión cenital (1 o 2 cámaras)
- Software de control en un PC
- Versión Centralizada
- Objetivo el control

<http://www-2.cs.cmu.edu/~brettb/robocup>



# La liga de los robots pequeños en URJC



# La liga de los robots medianos (F-2000)

- La liga más “costosa” (Philips)
- 4 contra 4 con balón de fútbol
- Los robots son autónomos
- Suelen usar visión omnidireccional
- Hardware “a medida”: chutadores
- Comunicación inalámbrica



<http://www.er.ams.eng.osaka-u.ac.jp/rc2004msl/index.cgi>

# La liga de los robots cuadrúpedos

- ¡La liga más espectacular!
- 4 contra 4 robots Aibo
- Robots autónomos
- Visión direccional como sensor
- Versión abstracta (como ajedrez)
- Ruido simulado



<http://sserver.sourceforge.net>

# La liga de los cuadrúpedos

- Reglamento
- Liga software
- Evolucionana:
  - Locomoción
  - Visión
  - Localización
  - Coordinación
  - Obligatorio publicar el código

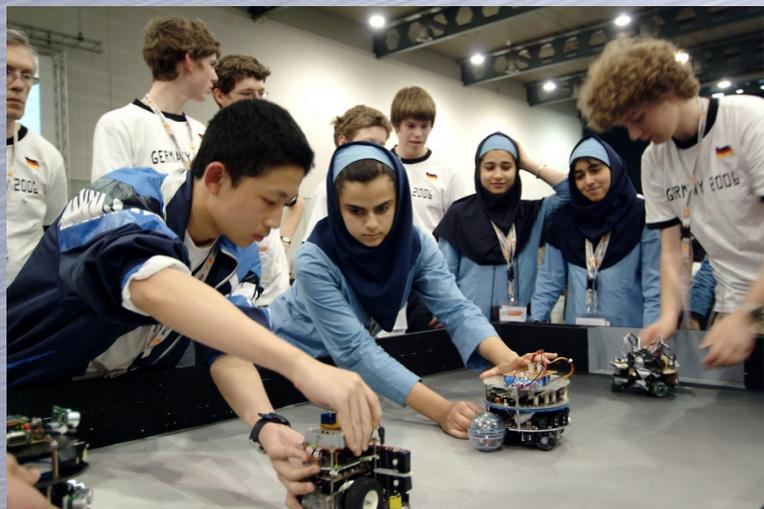


# La liga de los Humanoides

- La liga del futuro
  - 2 contra 2 humanoides
    - Dividida en dos subcategorías:
      - KidSize <60 cm
      - TeenSize > 65 cm (hasta 130cm)
    - Competiciones de penaltis



# La RoboCup Jr.: Soccer, Rescue, Dance y Libre



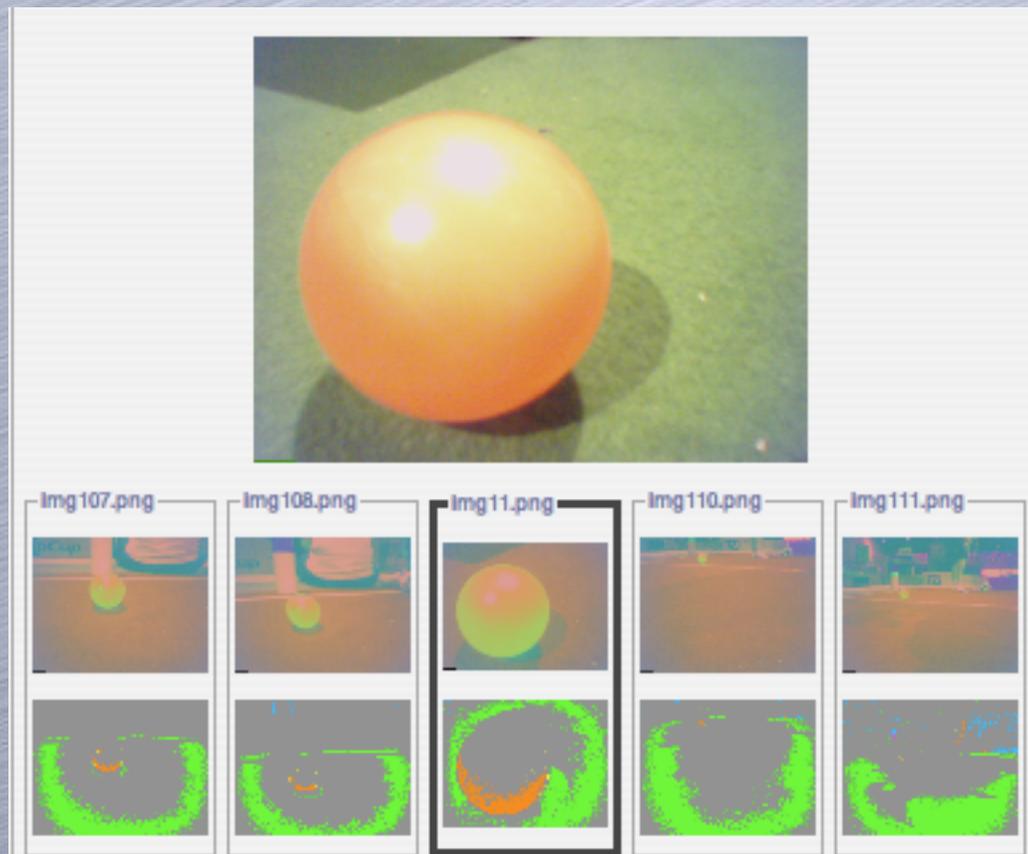
# RoboCup Jr en la URJC: RoboCampeones

- Fomento de la cultura científica y tecnológica
- Divulgación de la robótica
- Estudiantes de secundaria (asignatura de tecnología)



# ¿Por qué es complicada la RoboCup?

- La visión es mucho más compleja de lo que parece
- Hay que tomar decisiones muy rápido (25 Hz.)
- Es competitivo y colaborativo



# TeamChaos: nuestro equipo

Financiados proyecto DITPA (CICyT, DPI 2004)

- Único equipo español
- Original (90% código)
- Miembros:
  - URJC
  - Univ. Murcia
  - Univ. Alicante
  - Univ. Örebro (Suecia)



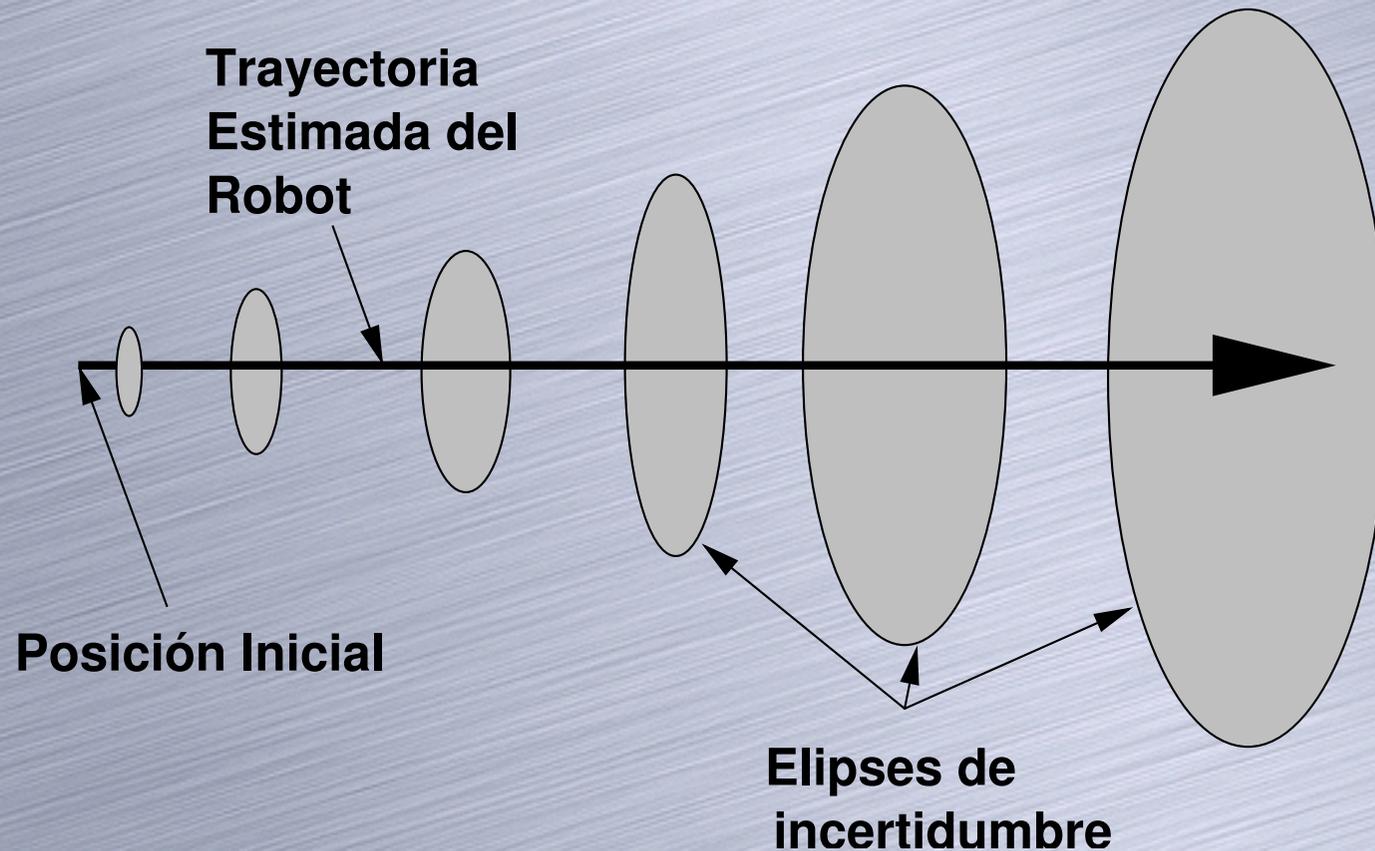
**Team Chaos**  
**Application for RoboCup 2006**

-  University of Murcia (Spain)
-  Rey Juan Carlos University (Spain)
-  University of Alicante (Spain)
-  Örebro University (Sweden)

[www.teamchaos.es](http://www.teamchaos.es)

# Un ejemplo: localización en TeamChaos

Localización: Determinar la posición del robot en un "mapa" a partir de sus percepciones

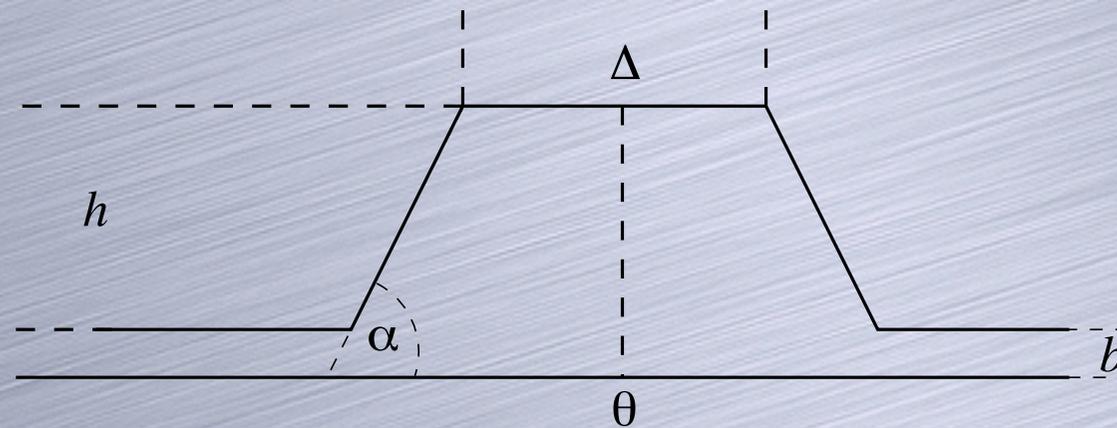


# Mecanismos de localización

- Sensores específicos: GPS, balizas, etc. Problema: ingenierizar el entorno
- Odometría: Problemas en robots con patas. Incluso en los de ruedas...
- Usar el propio mapa:
  - Filtros de Kalman
  - Técnicas probabilísticas (POMDP)
  - Muestreo (Montecarlo)

# Localización en TeamChaos: FMK

- Localización probabilística
- $G =$  Cuadrícula borrosa  $2^{1/2}$
- Cada celda almacena la probabilidad de estar allí
- En cada bucle se actualizan todas las celdas: rendimiento

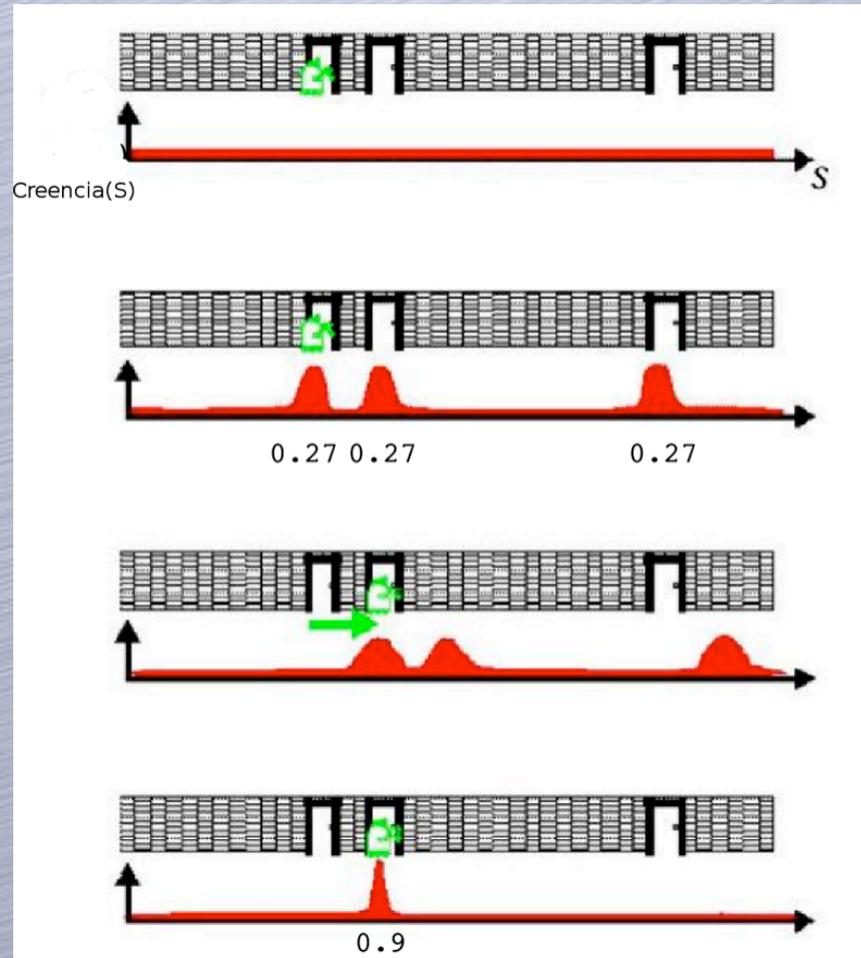


$h$  = probabilidad de estar en  $(x,y)$

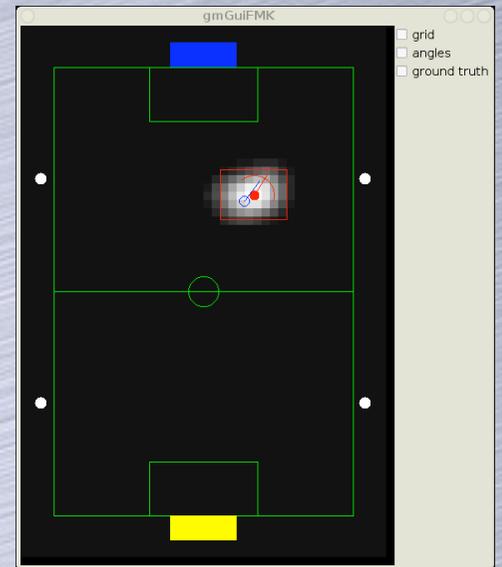
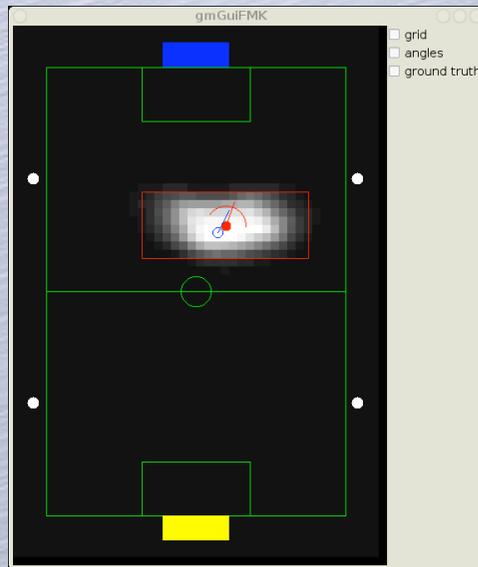
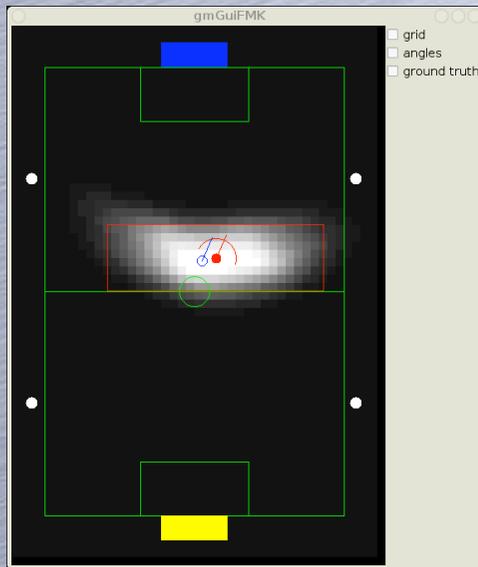
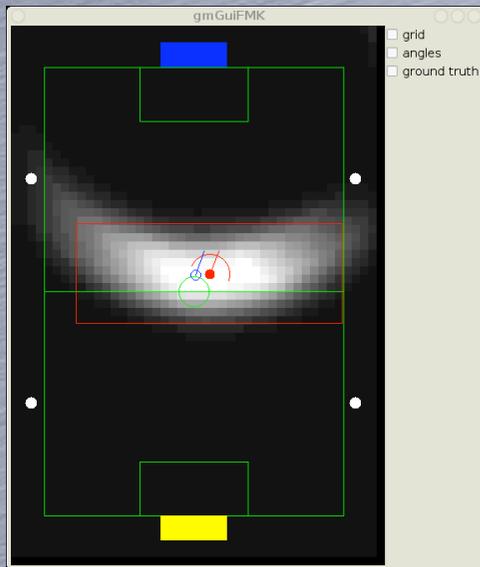
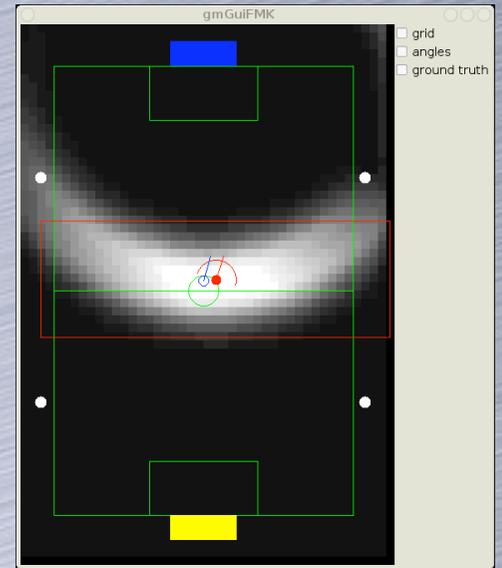
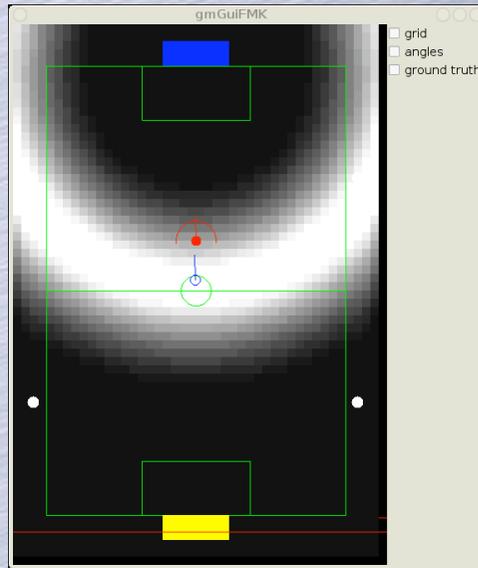
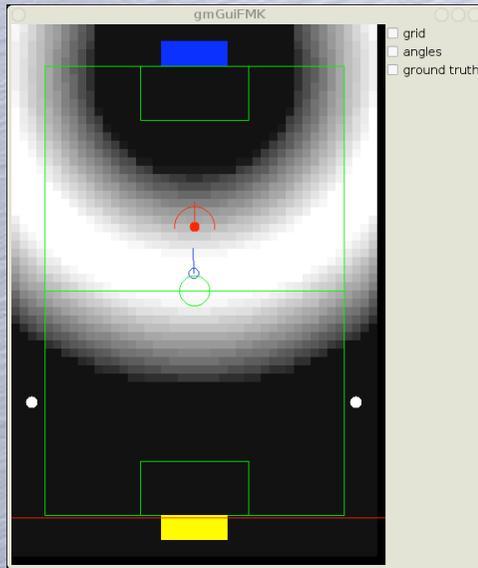
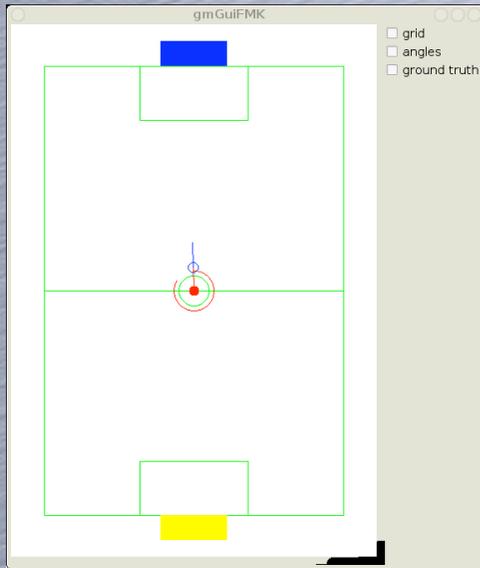
$\Theta$  = orientación

$\Delta$  = incertidumbre en la orientación

# Idea intuitiva de un POMDP



# Localización en TeamChaos: FMK



# TeamChaos: un gol

- Participaciones:
  - German Open 2005 (Paderborn, Alemania)
  - RoboCup 2005 (Osaka, Japón)
  - RoboLudens (Eindhoven, Holanda)
  - RoboCup 2006 (Bremen, Alemania)



# TeamChaos: un recorrido práctico (visión)

ChaosManager 2006

Player Tools Team Tools

Oso#3 172.19.50.3 **Disconnected**

Vision Walking Kicks LUA HFSM Monitor

Video



img117.png img118.png **img119.png** img12.png img120.png

Control and Monitoring

Pointer X: 032 Y: 138

Channels CH1: 145 CH2: 172 CH3: 097

Zoom

Actions

Get Video Take Picture

Start Save Picture

Play Load Picture

Step Load Directory

Stop Load Movie

Calibration

Color Pam Recognize General

Segmer	Blot	Name	Thre	Ca	Cluster Parameters
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORAN...	0	8	[000, 017] [103, 230] [132, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	YELL...	0	5	[021, 031] [168, 249] [103, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SBLUE	0	5	[117, 159] [096, 186] [086, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARPET	5	-1	[048, 096] [066, 190] [066, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PINK	0	5	[238, 250] [177, 213] [088, ...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DBLUE	0	-1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RED	0	-1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	WHITE	0	-1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GREEN	0	-1	

Load Save Save as New seeds Reset Seeds Col. Space Undo Redo View seeds Add seed Remove seed

Algorithms and Methods

Conf LUTStandard Updt

Conf Thresholding Updt

Conf RLEBlobForming

Image Channels and Format BORDER

Communications

Send PAM.INI Receive PAM.INI Update Camera

# TeamChaos: un recorrido práctico (depuración)

The screenshot shows the ChaosManager 2006 interface. At the top, it displays "ChaosManager 2006" and tabs for "Player Tools" and "Team Tools". Below this, the selected player is "Oso#3" with IP "172.19.50.3" and a red "Disconnected" status. A row of tabs includes "Vision", "Walking", "Kicks", "Lua", "HFSM", and "Monitor".

On the left, there are checkboxes for "Monitor LPS" and "Monitor GS", and a "Start Logging" button. The logging file is "perception-0.log". Below these are fields for "Current Behavior", "Velocities", and "Current Position".

The main area is divided into three sections:

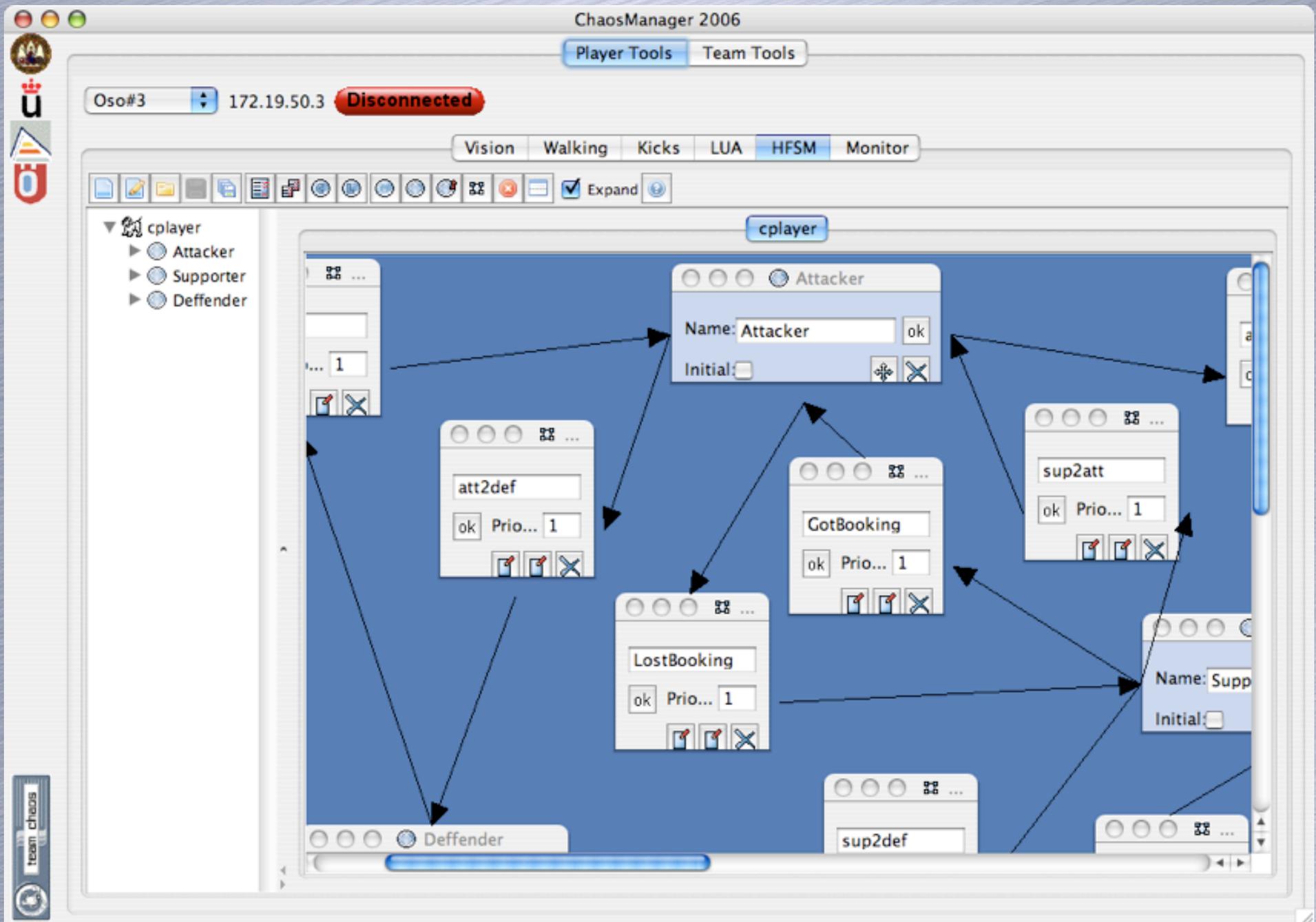
- LPS:** A 2x2 grid of black squares representing sensor data. The top-left and bottom-right quadrants are labeled with coordinates  $[-3000, 3000]$  and  $[3000, 3000]$  respectively. The bottom-left and top-right quadrants are labeled with coordinates  $[-3000, -3000]$  and  $[3000, -3000]$  respectively.
- Grid:** A table with columns labeled "Rho", "Theta", and "Anchor".
- GS & GroundTruth:** A dropdown menu set to "RoboCup2005" and a corresponding field diagram. The field is green with white lines for boundaries and goals. A blue robot icon is on the right side, and a yellow goal is at the bottom.

On the far left, there is a vertical sidebar with logos for the University of the Basque Country and TeamChaos.

# TeamChaos: un recorrido práctico (depuración)

The screenshot displays the ChaosManager 2006 application window. At the top, there are tabs for "Player Tools" and "Team Tools". Below these are sub-tabs for "Memory Stick Manager", "Game Monitor", and "Game Controller". A table at the top lists eight Player Instance (PI) slots, arranged in two rows and four columns, labeled PI#1 through PI#4. The first row has blue labels, and the second row has red labels. The main area is divided into a field view and a player debug area. The field view, titled "RoboCup2005", shows a green soccer field with white markings, including two goals (one blue, one yellow) and a center circle. Two pink dots represent player positions on the field. To the right of the field, there are two vertical columns of numbered circles: the top column has red circles numbered 1-4, and the bottom column has blue circles numbered 1-4. The player debug area consists of eight panels, each labeled "Player #1" through "Player #4" in red text. Each panel contains a "Debug" button. A "team chaos" logo is visible in the bottom-left corner of the application window.

# TeamChaos: un recorrido práctico (behaviors)



# TeamChaos: un recorrido práctico (configuración)

The screenshot displays the ChaosManager 2006 interface, which is used for configuring a team of robots. The window title is "ChaosManager 2006". At the top, there are tabs for "Player Tools" and "Team Tools". Below these are sub-tabs for "Memory Stick Manager", "Game Monitor", and "Game Controller".

The main interface is divided into several sections:

- Commands:** A blue bar containing buttons for "Load", "Save", "Save As", and four "Player #1" through "Player #4" buttons. Below this bar, there are fields for "Configuration Files" (set to `./conf/apps/murcia.ms`), "Mount Point" (set to `/Volumes/Untitled`), and a checked "Copy Binaries" checkbox.
- Player Configuration:** This section is divided into four columns, one for each player (Player #1 to Player #4). Each column contains a table of configuration parameters for that player.
- General Configuration:** This section is divided into two sub-sections: "Communication Parameters" and "Team Configuration".

**Player Configuration Data:**

Player #	Name	IP	HFSM	Controller	Global Model	Home X	Home Y	Kick X	Kick Y
1	Zamora	155.54.15.178	GoalKeeper	HBM	FMK	0	-2400	0	-2400
2	Zoco	155.54.9.237	aplayer	LUA_BEH	FMK	-1000	-1300	-1000	-1300
3	Zabalza	155.54.9.238	aplayer	LUA_BEH	FMK	0	-1300	0	-400
4	Zabalo	155.54.9.236	splayer	LUA_BEH	FMK	1000	-1300	1000	-1300

**General Configuration Data:**

**Communication Parameters:**

Broadcast	155.54.15.255	Mode	Access Point
Netmask	255.255.240.0	Channel	3
Gateway	155.54.1.200	ESSID	NAVE-LAN
		WEP Key	

**Team Configuration:**

Team Name	Blue Team
Team Number	8
Field Type	RoboCup2005
Robot Model	ERS7

# TeamChaos: un recorrido práctico: partido

The screenshot shows the ChaosManager 2006 interface. At the top, there are tabs for 'Player Tools' and 'Team Tools'. Below these are sub-tabs for 'Memory Stick Manager', 'Game Monitor', and 'Game Controller'. The main interface is divided into several sections:

- Team Information:** Blue Team 4, Red Team 8. Configuration file: ./conf/apps/murcia.ms. Buttons: Launch Controller, Change Numbers.
- Kick Off Team:** Blue Kick Off, Red Kick Off.
- Game State:** Initial, Ready, Set, Play, Finish, Out By Blue, Out By Red.
- Penalties:** Ball Holding, Illegal Defender, Goalie Pushing, Player Pushing, Leaving Field, Pick Up Request, Illegal Defense, Obstruction, Damage.
- Status:** A table showing player status for both teams.
- Score:** BLUE:0, RED:0. Buttons: +, -.
- Game Time:** 10:00. Buttons: Start / Stop, Reset. First Half dropdown.
- Special Time:** No current event. Buttons: Time Out Done, Red Time Out, Blue Time Out.

Blue Team - #4		Red Team - #8	
Player 1	No penalty	Player 1	No penalty
Player 2	No penalty	Player 2	No penalty
Player 3	No penalty	Player 3	No penalty
Player 4	No penalty	Player 4	No penalty
Player 5	No penalty	Player 5	No penalty
Player 6	No penalty	Player 6	No penalty
Player 7	No penalty	Player 7	No penalty
Player 8	No penalty	Player 8	No penalty
Player 9	No penalty	Player 9	No penalty
Player 10	No penalty	Player 10	No penalty
Player 11	No penalty	Player 11	No penalty

CampusBot

Campus Party (Valencia 2006)



# Fútbol Robótico

Grupo de Robótica  
Universidad Rey Juan Carlos

Web: <http://www.robotica-urjc.es>