

### Objetivos

1. Crear un sistema con varios agentes que se comuniquen y coordinen mediante la plataforma JADE.
2. Conseguir la bandera del equipo contrario y traerla a nuestra base junto con nuestra bandera antes que lo haga el enemigo.
3. Implementar comportamientos en los agentes que usen comunicación implícita y explícita para conseguir los objetivos.

### Introducción

- Nuestros agentes tendrán que jugar a capturar la bandera en una plataforma que implementa dicho juego y mediante la cual nos comunicaremos con el juego y con otros agentes por medio de mensajes.
- Para ganar el juego, los agentes implementaran una estrategia (maquina de estados), de defensa o de ataque, mediante la cual el agente podrá tomar decisiones.
- El agente modela su entorno mediante los mensajes recibido por la plataforma y por otros agentes. Con toda esta información y según el estado en que se encuentre el agente, decide la próxima acción a realizar y si debe interactuar o no con otros agentes.

### Materiales

- Se hace uso de la plataforma JADE y de los estandares FIPA.
- Es en esta plataforma donde los agentes se conectan para poder jugar y comunicarse.
- Hay un agente especial que sera el servidor que alberga el juego.
- Los agentes se comunican con la plataforma y con otros agentes haciendo uso del protocolo FIPA-ACL.
- Al igual que JADE, todo nuestros agentes son desarrollados en JAVA.

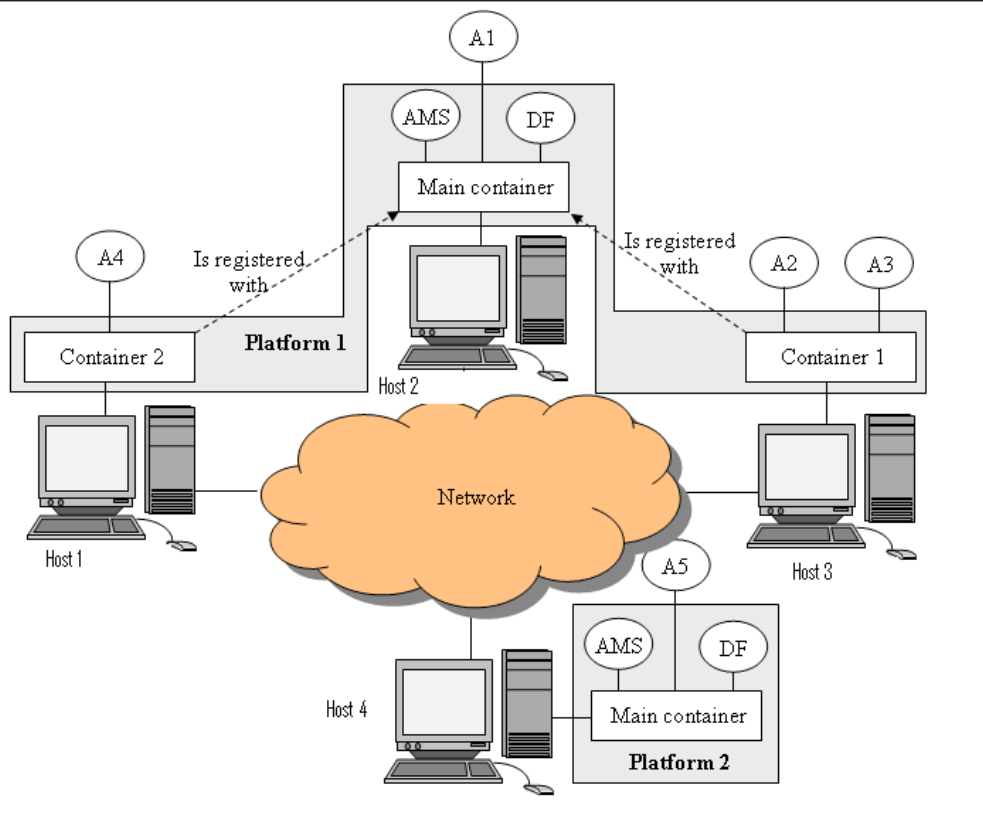


Figure 1: Estándar FIPA

### Método

- Representación del entorno
- El servidor nos manda en un mensaje el tamaño y el contenido del mapa sobre el que jugamos, usando la representación indicada en la figura 2 cada 500 ms.

Significado	Carácter	Significado	Carácter
Pared	H	Entrada Roja	V
Vacio	.	Entrada Azul	W
Base Bandera Roja	A	Jugador Rojo	1
Base Bandera Azul	B	Jugador Azul	2
Base Roja	C	Jugador Rojo Bandera Propia	3
Base Azul	D	Jugador Azul Bandera Propia	4
Bandera Roja	E	Jugador Rojo Bandera Contraria	5
Bandera Azul	F	Jugador Azul Bandera Contraria	6

Figure 2: Representacion del entorno

- Clases
- En la figura 3 se indican las clases implementadas y la utilidad de cada una.

Agentes	Recursos
AgenteAtacante	Agente que implementa la estrategia de ataque
AgenteDefensor	Agente que implementa la estrategia de defensa
AgenteCreador	Agente encargado de lanzar a los otros agentes
Agente	Clase auxiliar para trabajar con los agentes
Comportamientos (veces que se ejecuta el comportamiento)	
Actuar (una ejecución)	Manda a la plataforma la acción a realizar por el agente según su automática y su estado actual
BuscarPlataforma (hasta que la encuentre)	Busca el servicio de la plataforma en las paginas amarillas
EnviarMensajes (una vez)	Envía un mensaje con el destinatario y contenido indicado
NegociarEntrada (una vez)	Encargada de realizar el protocolo FIPA-Request con la plataforma para conectarnos a ella
Pensar (una vez)	Encargada de decidir que método se debe ejecutar según el mensaje que hemos recibido
RecibirMensajes (cíclico)	Comportamiento cíclico que se encarga de recibir los mensajes de la plataforma y de otros agentes.

Figure 3: Clases del sistema

- Maquina de estados
- Autómata que almacena un estado interno del agente y que es actualizado por los mensajes que se reciben del servidor y de otros agentes, y es usado para decidir el movimiento a realizar. Su funcionamiento se recoge en las figuras 4 y 5.

### Método

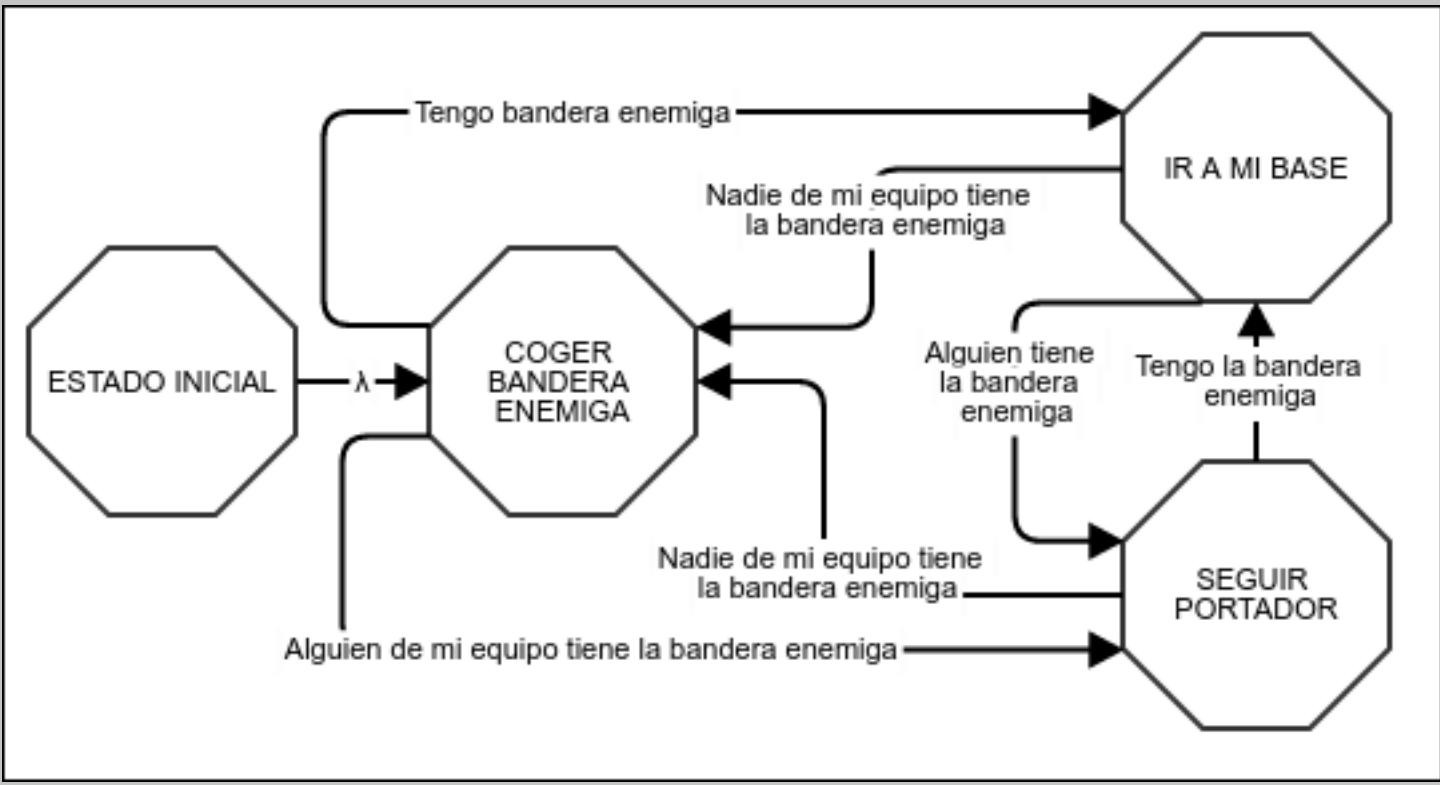


Figure 4: Estrategia de Ataque

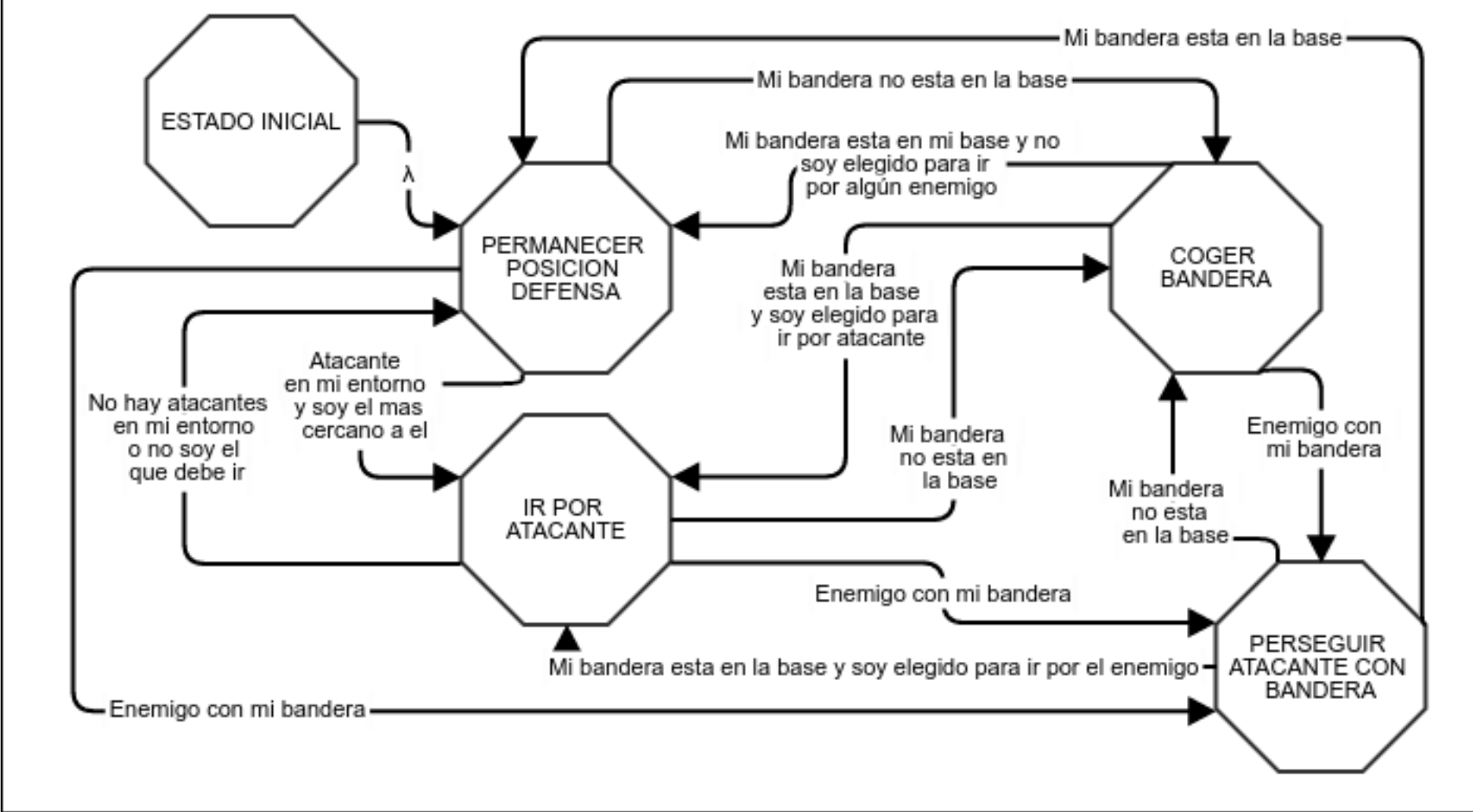


Figure 5: Estrategia de Defensa

- Acciones
- Mediante la figura 6 se indica la forma de actuar de los agentes en función de la estrategia que implementan y el estado en el que se encuentran.

ESTRATEGIA DE DEFENSA		
PERMANECER POSICIÓN DEFENSA		
¿Estoy en medio del camino de uno de mis compañeros atacantes?		
Voy a una posición que me permita apartarme de su camino	Busco la mejor posición para defender y voy a ella (a dos casillas o mas de mi bandera y lo mas alejada de los otros defensas)	
IR POR ATACANTE		
¿El enemigo esta a mi alcance?		
Hago un movimiento aleatorio para esquivarlo	Voy a la posición siguiente a la que pienso que va a ir el atacante	
PERSEGUIR ATACANTE CON BANDERA		
Voy a la siguiente posición que pienso que va a ir mi enemigo para llegar a su base		
COGER BANDERA		
Voy a la posición donde se encuentra mi bandera		
ESTRATEGIA DE ATAQUE		
COGER BANDERA ENEMIGA		
¿Hay algún enemigo en mi camino que me pueda coger?		
Hago un movimiento aleatorio para esquivarlo	Voy a la posición en la que esta la bandera enemiga o la mas cercana a esta si no es accesible	
SEGUIR PORTADOR		
¿Esta a dos casillas de mi?		
Me quedo quieto esperando que se aleje o se me acerque para cruzarnos	¿Me ha indicado donde debo ir?	Voy donde me ha indicado
		Si estoy en la zona defensiva me voy a una casilla defensiva, sino sigo al portador
IR A MI BASE		
¿Hay enemigos en mi camino?		
¿Tengo escolta?		
Le indico a mi escolta que vaya donde esta mi enemigo y yo me alejo para protegerme	Hago un movimiento aleatorio para esquivarlo	Voy a mi base

Figure 6: Acciones

- Comunicación
- En la figura 7 podemos encontrar una descripción de las comunicaciones implícitas y explícitas que hay en el sistema.

COMUNICACIÓN EXPLÍCITA
Los defensores intercambian entre ellos sus posiciones para poder calcular una posición defensiva en la que situarse
El portador de la bandera enemiga se comunica con el otro atacante del equipo para indicarle donde debe ir, ya sea para que lo siga o para que vaya por un enemigo
COMUNICACIÓN IMPLÍCITA
Los defensores comprueban que casilla dentro del entorno de defensa es mejor para defender, para ello utiliza la posición de los otros defensas y de la bandera para colocarse
Los defensores comprueban, cuando un atacante entra en el entorno de defensa, cual es el que esta mas cerca del enemigo, si es el mismo el que esta mas cerca, va por el enemigo y los otros permanecen en sus posiciones
El atacante comprueba si tiene escolta, si es así, intenta alejarse de los enemigos para que el escolta lo defienda mientras que si no tiene lo intenta esquivar
Cuando un defensor esta en medio del paso de algun atacante que tiene la bandera, se intenta apartar yendo a la primera casilla libre que haya a partir de su derecha, si no hay ninguna, va a la posicion donde esta el portador, ya que este ira donde esta el defensa

Figure 7: Comunicaciones

### Conclusiones y Resultados

- Sin la intervención humana y todos ellos con la misma programación (dependiendo de su estrategia), estos agentes alcanzan sus objetivos gracias a su autocoordinación a través de la interacción con otros agentes con una comunicación explícita y el razonamiento mediante el conocimiento de la situación actual del entorno (comunicación implícita).
- El código completo de este sistema multiagente esta disponible en GitHub a través del siguiente enlace:  
[https://github.com/isaacperez/SI\\_P4/](https://github.com/isaacperez/SI_P4/)