

# Agentes Inteligentes (AIN)

Presentación de pyGOMAS

---

- ❖ “**Captura La Bandera**” usando agentes híbridos SPADE.
- ❖ La partida se puede observar a través de visores gráficos que se pueden conectar a un servidor HTTP que se lanza en la aplicación.
- ❖ 2 equipos (**Aliados** y **Eje**) que se enfrentan en un terreno limitado durante un tiempo limitado.
- ❖ Cada equipo tiene su **base**, donde se sitúan inicialmente.
- ❖ Objetivo del juego:
  - ❖ **Aliados**: capturar la bandera y llevarla a su base.
  - ❖ **Eje**: impedir la captura (eliminando todos los aliados o si se agota el tiempo).

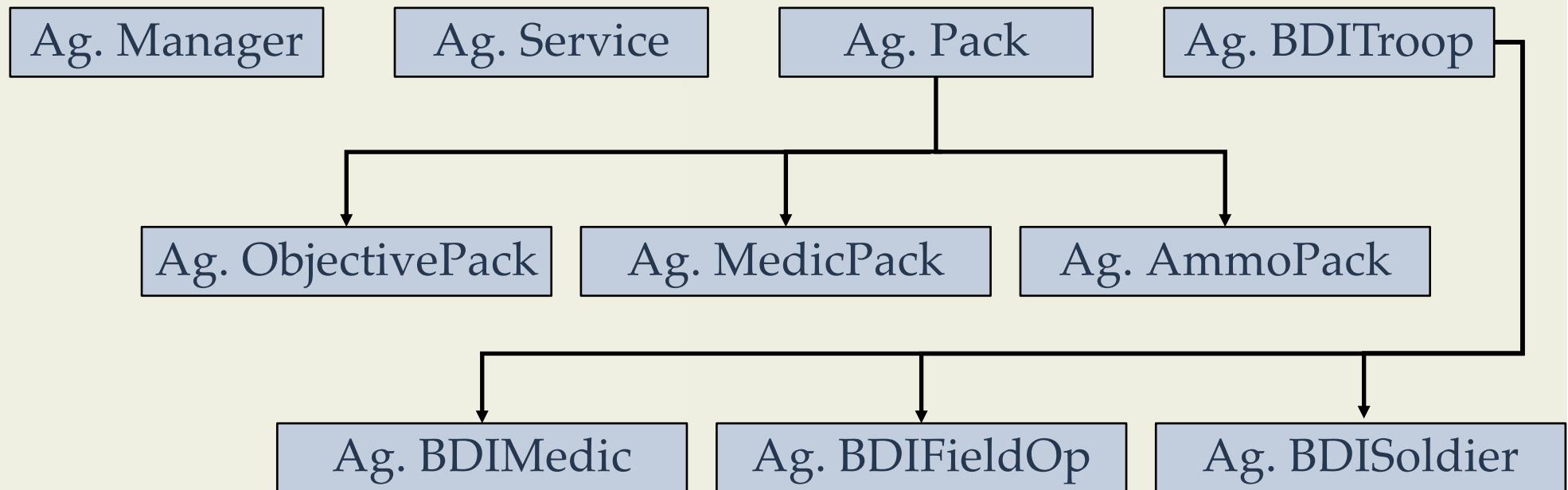
# pyGOMAS

## Descripción - Tropa

- ✿ Llevan un arma de fuego. Probab. de Fallar un disparo por azar: 0.1
- ✿ Inicio de la partida con el máximo de munición (100).
- ✿ Fuego Amigo.
- ✿ Posibles roles (extensible):
  - ✿ **Soldado:** Sus armas hacen el doble de daño. Reciben llamadas de refuerzo.
  - ✿ **Médico:** crean paquetes de medicina que recuperan algo de salud a quien lo coge. Reciben llamadas de asistencia médica.
  - ✿ **Operador de Campo:** crean paquetes de municiones que recuperan algo de munición a quien lo coge. Reciben llamadas de recargo de municiones.
- ✿ Paquetes (**salud** o **munición**) pueden ser cogidos por enemigo.

# pyGOMAS

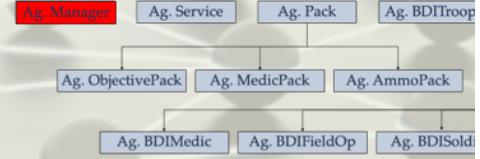
## Descripción - Agentes



# pyGOMAS

Ag. Manager

## Descripción - Agentes

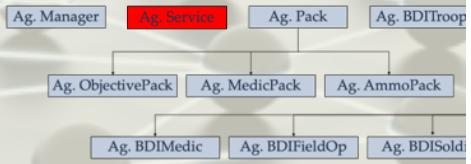


- **Monitoriza y Gestiona** la partida.
- Funciones Principales: **coordinación** y **sincronización** de los otros agentes y la aportación de **información** de lo que está en el **campo de visión** de estos.
- Tareas:
  - **Iniciar la partida.** Mensaje de inicio a los ags. tropa con el mapa del terreno + ubicación inicial de la bandera.
  - **Crear el Agente de Servicios.**
  - **Recibir información de cada agente tropa:** posición, velocidad, orientación, salud y munición.
  - **Servidor de los clientes de visualización.** Enviarles información de la bandera, de los agentes tropa y paquetes.

# pyGOMAS

Ag. Service

## Descripción - Agentes

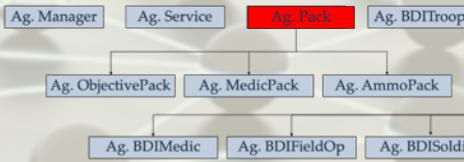


- **Función:** conocer e informar los **servicios** que dan las tropas.
- Al crear un Agente Tropa, se **registra** el **servicio** que ofrece aquí.
- Al morir un Agente Tropa, se informa a este agente para que sepa que ya **no puede ofrecer el servicio** que antes brindaba.
- Sabiendo quiénes son los Agentes Tropa activos, puede responder a **peticiones de solicitud de servicios**.
- Se pueden registrar y posteriormente solicitar servicios nuevos.

# pyGOMAS

Ag. Pack

## Descripción - Agentes

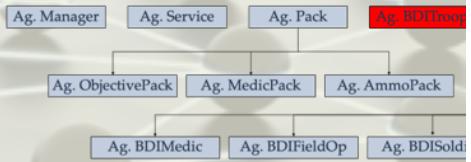


- Los **Agentes Pack** son los paquetes que se crean durante la partida, y pueden ser de tres tipos:
  - **ObjectivePack (id = 1003)**: se crea al inicio del juego por el Agente Manager y representa la **bandera**.
  - **MedicPack (id = 1001)**: creado por los **médicos**.
    - Función: **incrementar la salud** de quien lo reciba en 20 (0..100).
    - Auto-destruye pasado 25 segs. si no es cogido por nadie.
  - **AmmoPack (id = 1002)**: creado por los **operadores de campo**.
    - Función: **incrementar munición** de quien lo reciba en 20 (0..100).
    - Auto-destruye pasado 25 segs. si no es cogido por nadie.

# pyGOMAS

Ag. BDITroop

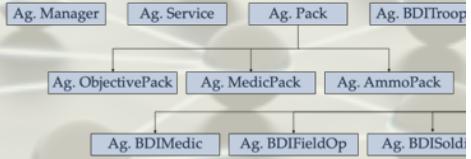
## Descripción - Agentes



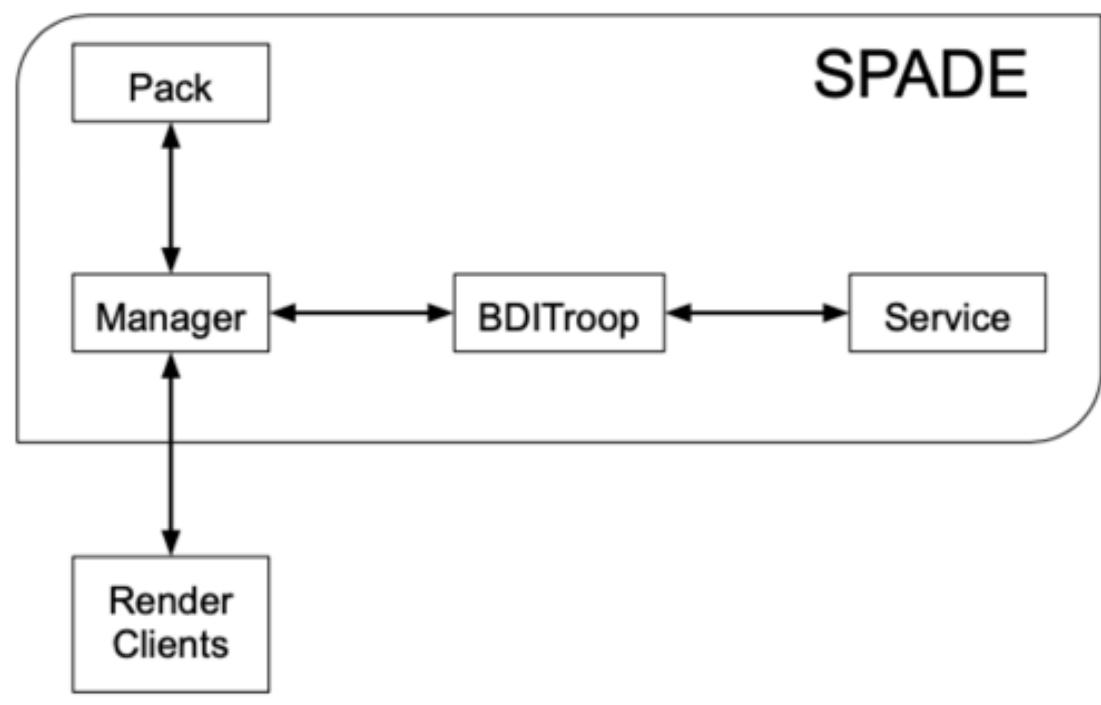
- ❖ Agentes híbridos:
  - ❖ **Capa Reactiva:** acciones de translación, generar puntos de control y disparar entre otras.
  - ❖ **Capa Deliberativa:** ASL + información de las capas reactivas.
  - ❖ Peticiones al **Agente Service:** médicos, operadores de campo y soldados de su equipo disponibles.
- ❖ Tipos de agentes tropa:
  - ❖ **BDIMedic:** servicio médico: crear paquetes de medicina.
  - ❖ **BDIFieldOp:** servicio de recargar municiones: crear paquetes de municiones.
  - ❖ **BDISoldier:** servicio de refuerzo (ir a la posición de un compañero, para reforzar el ataque). Sus disparos hacen el doble de daño.

# pyGOMAS

## Descripción - Agentes



- Agentes heterogéneos:
  - Capacidad de controlar y dirigir.
  - Capacidad de respuesta.
  - Petición de apoyo de soldados.
- Tipos de agentes:
  - **BDIPack:** servicio de medicina.
  - **BDITroop:** servicio de recargar municiones: crear paquetes de municiones.
  - **BDISoldier:** servicio de refuerzo (ir a la posición de un compañero, para reforzar el ataque).



• Puntos de control continuos.

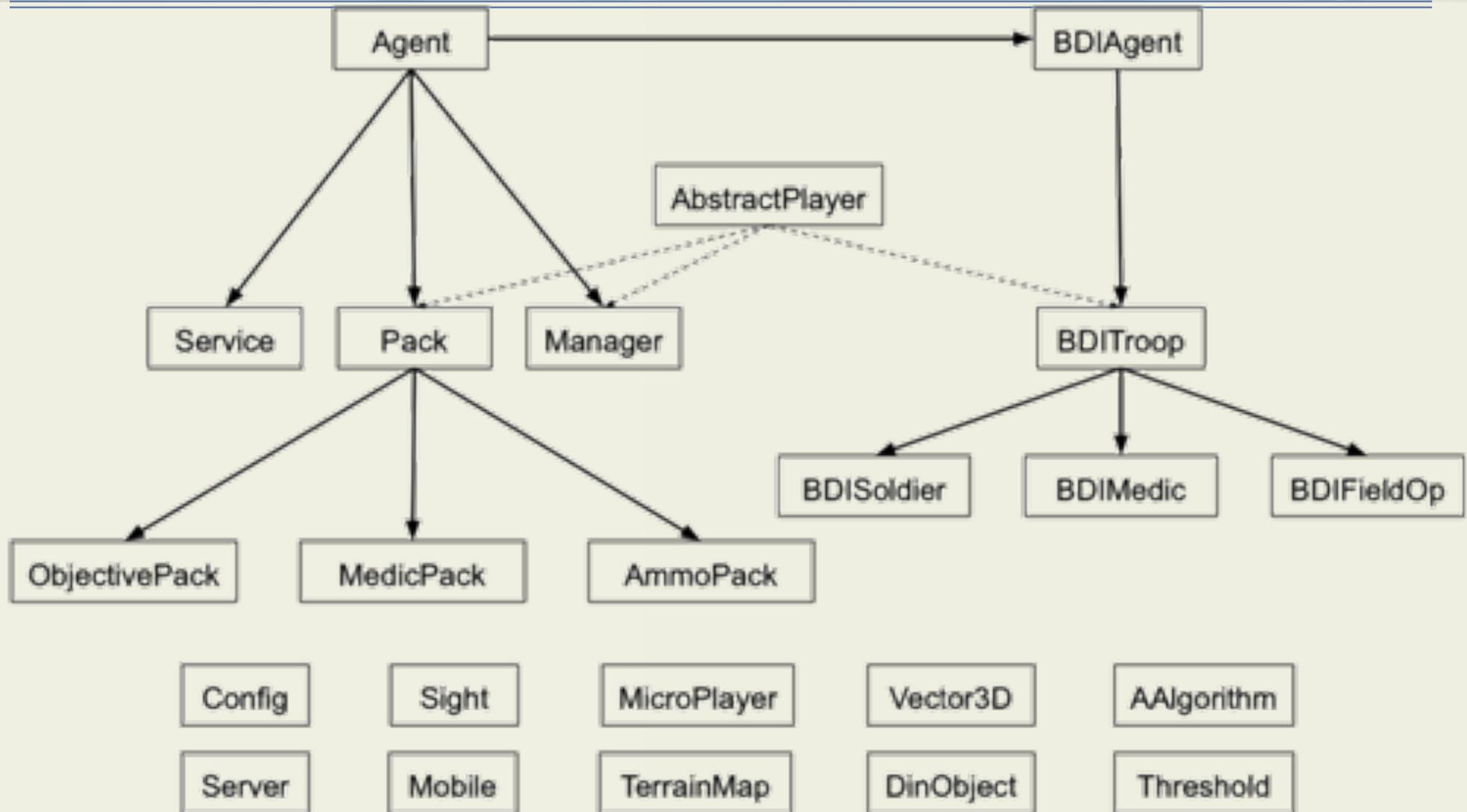
• Puntas reactivas.

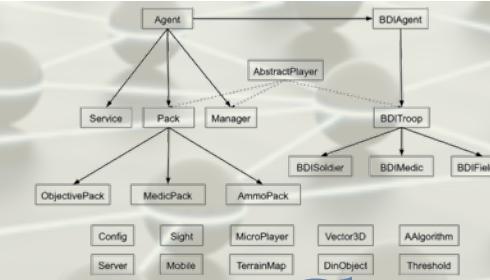
• Unidades de campo y

medicina.

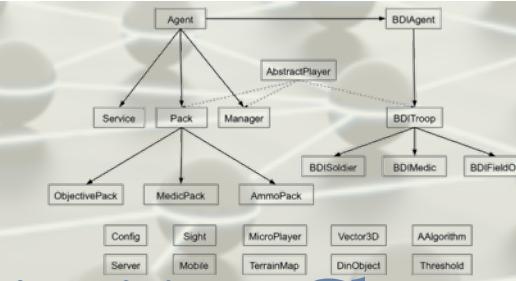
# pyGOMAS

## Descripción - Clases

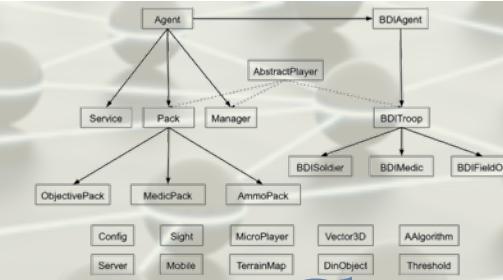




- **Agent**: Es la clase base de agente proporcionada por SPADE.
- **BDIAgent**: agente SPADE híbrido con comportam. deliberativo.
- **AbstractPlayer**: Clase dependiente del juego desarrollado
  - **Atributos**: equipo del agente, nombre (JID) y nombre del Agente de Servicios.
  - **Comportamientos**: registrar y deregistrar servicios.
- **MicroPlayer**: Clase para el Ag. Manager para coordinar la partida.
  - **Atributos de cada Agente Tropa**: nombre, equipo, tipo de agente, posición, velocidad, orientación, salud, cantidad de municiones y si lleva o no la bandera.



- ✿ **DinObject**: Usada por el Manager para representar los paquetes.
  - ✿ **Atributos**: posición, nombre, equipo, tipo, si ha sido tomado o no y quién lo ha tomado en caso afirmativo.
- ✿ **Sight**: Usada por el Manager para saber qué paquete (*DinObject*) o tropa (*MicroPlayer*) hay en el campo de visión de qué agente tropa.
  - ✿ **Información que provee**: tipo de agente, equipo, salud, posición y distancia a la que se encuentra.
- ✿ **Server**: Pone en funcionamiento el servidor que es lanzado por el Manager para que se conecten los visores gráficos.
- ✿ **Threshold**: Atributos **umbrales** de los Agentes Tropa: máximo nº de disparos por ráfaga, de municiones y de salud.
- ✿ **TerrainMap**: Carga el mapa del campo de batalla.



- ✿ **Vector3D**: Clase soporte vectorial.
  - ✿ Creación, suma, resta, normalización, módulo y productos escalares y vectoriales.
- ✿ **Mobile**: Uso de Vector3D para atrib. de mov. de los Ag. Tropa:
  - ✿ **Atributos**: posición, velocidad, orientación y destino.
  - ✿ **Métodos**: cálculo de posiciones, velocidades y orientaciones.
- ✿ **AAlgorithm**: Algoritmo A para mover Ags. Tropa por el mapa.
  - ✿ Heurística modificable (recomendación: distancia Euclidea que permite desplazamientos diagonales).
- ✿ **Config**: Inform. de config. del juego: ruta de los mapas por defecto, ontologías, performativas y valores de precisión.

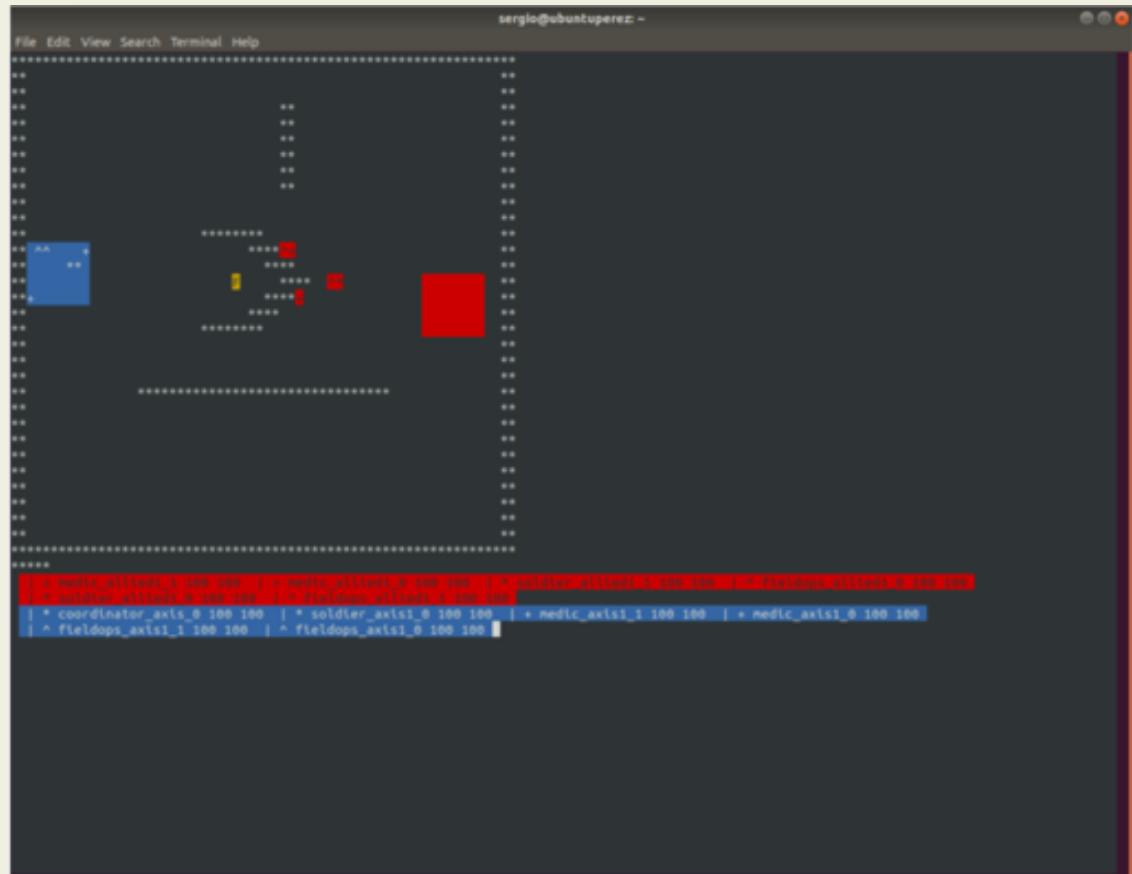
- Ag. Manager crea Serv. para clientes de visores gráficos a los que enviará inform. sobre el estado actual de la partida.
- Para cada Agente Tropa, se enviará la siguiente información:
  - Nombre del Agente Tropa (JID del agente).
  - Tipo (soldado, médico u operador de campo).
  - Equipo al que pertenece.
  - Salud.
  - Número de municiones que lleva.
  - Si lleva la bandera o no.
  - Vectores de posición, velocidad y orientación.
- Para cada paquete, (excepto **bandera** capturada), se enviará:
  - Nombre del paquete (JID del agente).
  - Tipo (bandera, paquete de medicina o munición).
  - Vector de posición.

- ❖ 3 visores gráficos online:
  - ❖ Consola texto.
  - ❖ Consola pygame.
  - ❖ Unity3D.
- ❖ Visor offline:
  - ❖ Consola pygame cargando traza desde fichero.

# pyGOMAS

# Visualización

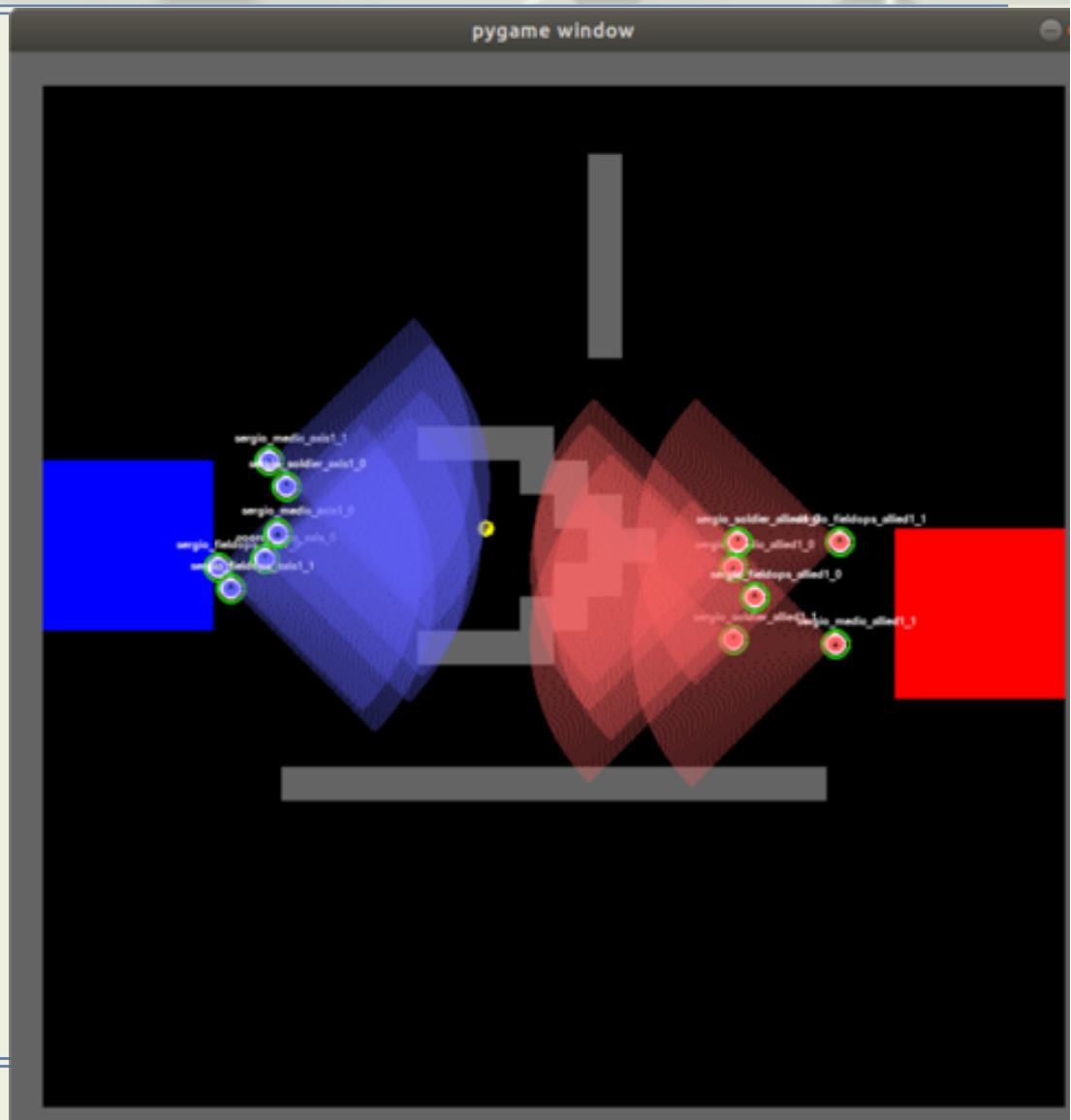
- ❖ Consola texto:
    - ❖ +: médicos, A: paquetes de municiones, ...
    - ❖ Espacios en blanco: pos. sin obst., \* donde sí.
    - ❖ Base del Eje: azul, Base Aliada: roja.
    - ❖ Cada Ag. Tropa: nombre, salud y n° de munics.



# pyGOMAS

## Visualización

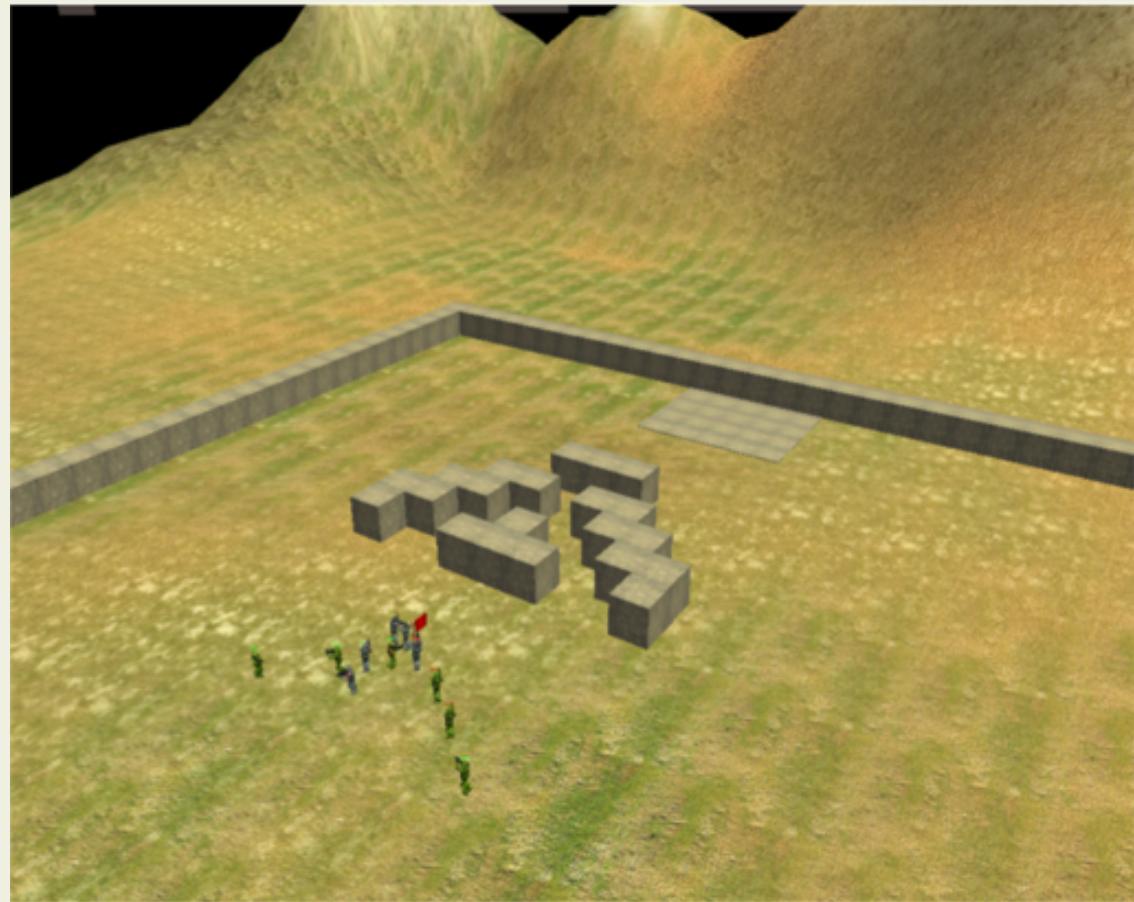
- ❖ Consola pygame:
  - ❖ Campo de visión de cada tropa.
  - ❖ Cursor: mov. de la cámara.
  - ❖ Z, X: Zoom (in / out).
  - ❖ F: Mostrar/ocultar conos visión.



# pyGOMAS

## Visualización

- ❖ Unity3D:
  - ❖ Permite mover la cámara.
  - ❖ H: Ayuda.



# pyGOMAS

# Creación de Mapas

- Mapa: dos ficheros “.txt”:
    - Dimensiones, ubicación de la bandera y bases.
    - Mapa de obstáculos (asteriscos)
  - Movimiento:
    - Comp. Reactivo Periódico.
    - Cola de destinos: puntos del mapa a visitar para llegar a un destino.
    - Alg. JPS (Jump Point Search) para generar camino hacia su destino.
    - Velocidad y Orientación del ag. (cambia su campo de visión).

# pyGOMAS

## Creencias de los Agentes Tropa (I)

- \* **class(X):** X es la clase a la que pertenece el agente:
  - \* NONE = 0, SOLDIER = 1, MEDIC = 2, ENGINEER = 3, FIELOPS = 4
- \* **enemies\_in\_fov(ID, TYPE, ANGLE, DIST, HEALTH, [X,Y,Z]):** El Ag. Tropa ha visto un enemigo con identificador ID, del tipo TYPE, a un ángulo ANGLE, a una distancia DIST, con una salud HEALTH, y en la posición [X, Y, Z] .
- \* **friends\_in\_fov(ID, TYPE, ANGLE, DIST, HEALTH, [X,Y,Z]):** El Ag. Tropa ha visto un compañero de equipo...
- \* **packs\_in\_fov(ID, TYPE, ANGLE, DIST, HEALTH, [X,Y,Z]):** El Ag. Tropa ha visto un pack ...
  - \* Tipos de Pack: 1000 (None), 1001 (MEDICPACK), 1002 (AMMOPACK), 1003 (FLAG).

- \* **flag([X,Y,Z]):** [X, Y, Z] es la posición de la bandera.
- \* **heading([X, Y, Z]):** el Ag. Tropa está orientado hacia [X, Y, Z].
- \* **health(X):** X es la salud actual del agente.
- \* **ammo(X):** X es la munición actual del agente.
- \* **base([X,Y,Z]):** La base del equipo del agente está en [X, Y, Z].
- \* **name(X):** X es el nombre del agente.
- \* **myMedics([id ...]):** Lista de médicos del equipo activos.
- \* **myFieldops([id ...]):** Lista de FieldOps del equipo activos.
- \* **myBackups([id ...]):** Lista de Soldados del equipo activos.
- \* **position([X,Y,Z]):** [X, Y, Z} es la posición actual del agente.
- \* **team(X):** el Ag. Tropa pertenece al equipo X.

- \* **threshold\_health(X)**: X es la salud mínima antes de lanzar una acción especial como respuesta.
- \* **threshold\_ammo(X)**: X es la munición mínima antes de lanzar una acción especial como respuesta.
- \* **threshold\_shots(X)**: Límite máximo de disparos simultáneos.
- \* **velocity([X,Y,Z])**: [X, Y, Z] es la velocidad actual del Ag. Tropa.
- \* **destination([X,Y,Z])**: Objetivo del Ag. Tropa: [X,Y,Z].
- \* **pack\_taken(TYPE, N)**: Si el agente ha cogido un pack de tipo TYPE (**medic** o **fieldops**) y la cantidad a aumentar de vida / munición.
- \* **flag\_taken**: Si el agente ha cogido la bandera.
- \* **target\_reached([X, Y, Z])**: Se añade cuando el agente llega a su destino ([X, Y, Z]).

- ❖ Movimiento:

- ❖ `.goto([X,Y,Z])`: Establecer [X,Y,Z] como destino del ag. Pone al ag. tropa en marcha hacia dicho lugar, usando un algoritmo JPS para desplazarse por el terreno.
- ❖ `.stop`: Detener el mov. del ag. tropa.
- ❖ `.turn(R)`: Modificar la orientación del ag. tropa una cantidad (pos. o neg.) R de radianes. Útil para alterar el campo de visión.
- ❖ `.look_at([X,Y,Z])`: Orientar el ag. tropa hacia [X,Y,Z].
- ❖ `.create_control_points([X,Y,Z],D,N,C)`: Crear un grupo de N puntos aleatorios de control a una distancia D dada de una ubicación [X,Y,Z] en el mapa. La lista de puntos se almacena en C. Ej.: patrullar alrededor de la bandera.

- ❖ Envío de mensajes al Service Agent:
  - ❖ `.register_service("servicio_a")`: Enviar mens. al Service Ag. para registrar un servicio especificado.
  - ❖ `.get_medics`: Enviar mens. al Service Ag. solicitando los médicos de su equipo.
  - ❖ `.get_fieldops`: Enviar un mensaje al Service Ag. solicitando los operadores de campo de su equipo.
  - ❖ `.get_backups`: Enviar un mensaje al Service Ag. solicitando los soldados de su equipo.
  - ❖ `.get_service("servicio_a")`: Enviar un mensaje al Service Ag. solicitando otro servicio (distinto de los tres anteriores) a los agentes tropa de su equipo que lo ofrezcan.

- **.shoot(N,[X,Y,Z])**: Disparar N disparos a [X,Y,Z].
- **.cure**: Crear paquetes de medicina. Solo los médicos pueden realizar esta acción.
- **.reload**: Crear paquetes de munición. Solo los operadores de campo pueden realizar esta acción.



# pyGOMAS

## Implantación

- Instalación:

- GitHub:  
<https://github.com/javipalanca/pygomas>  
python setup.py install
- PyPi:
  - Anaconda: Crear entorno con Python 3.7
  - pip install windows\_curses
  - pip install pygomas

- Lanzar una partida:

- Lanzar el Ag. Manager:

```
pygomas manager -j  
<login_manager>@gtirouter.dsic.upv.es  
-m map_01 -sj  
<login_service>@gtirouter.dsic.upv.es  
-np 6
```

- Lanzar Ags. Tropa:

```
pygomas run -g troops.json
```

- Lanzar Visor(es):

```
pygomas render --text
```

```
pygomas render
```



Usar login como parte  
del nombre de TODOS  
los agentes

# pyGOMAS

## Implantación

### • Instalación:

- GitHub:  
<https://github.com/javipalanca/pygomas>  
python setup.py install
- PyPi:
  - Anaconda: Crear entorno con Python 3.7
  - pip install windows\_curses
  - pip install pygomas

### • Lanzar una partida:

#### • Lanzar el Ag. Manager:

```
pygomas manager -j  
<login_manager>@gtirouter.dsic.upv.es  
-m map_01 -sj  
<login_service>@gtirouter.dsic.upv.es  
-np 6
```

#### • Lanzar Ags. Tropa:

```
pygomas run -g troops.json
```

#### • Lanzar Visor(es):

```
pygomas render --text  
pygomas render
```



# pyGOMAS

## Implantación

- ✿ Fichero JSON con:
  - ✿ **Ags. Tropa**: equipo, nombre, passwd. y rango (soldado, médico, fieldops, ...). Nº ags. de ese tipo a crear + fichero ASL.
  - ✿ **Ags. Manager** y **Service**.
- ✿ La ayuda del juego brinda un fichero JSON para que sirva de ejemplo.
  - ✿ `pygomas help run`

# toyGOMAS



```
{  
    "host": "127.0.0.1",  
    "manager": "cmanager",  
    "service": "cservice",  
    "axis": [  
        {  
            "rank": "BDISoldier",  
            "name": "soldier_axis1",  
            "password": "secret",  
            "asl": "myASL/mybditroop.asl"  
        },  
        {  
            "rank": "BDIMedic",  
            "name": "medic_axis1",  
            "password": "secret",  
            "asl": "myASL/mymedic.asl"  
        },  
        {  
            "rank": "BDIFieldOp",  
            "name": "fieldops_axis1",  
            "password": "secret",  
            "asl": "myASL/myfieldops.asl"  
        }  
        {  
            "rank": "mytroops.MySoldier",  
            "name": "soldier_allied1",  
            "password": "secret",  
            "asl": "myASL/mybditroop.asl"  
        },  
        {  
            "rank": "mytroops.MyMedic",  
            "name": "medic_allied1",  
            "password": "secret",  
            "asl": "myASL/mymedic.asl"  
        },  
        {  
            "rank": "mytroops.MyFieldOp",  
            "name": "fieldops_allied1",  
            "password": "secret",  
            "amount": 2,  
            "asl": "myASL/myfieldops.asl"  
        }  
}
```

on:

ipo, nombre, passwd. y  
médico, fieldops, ...).  
po a crear + fichero ASL.

Service.

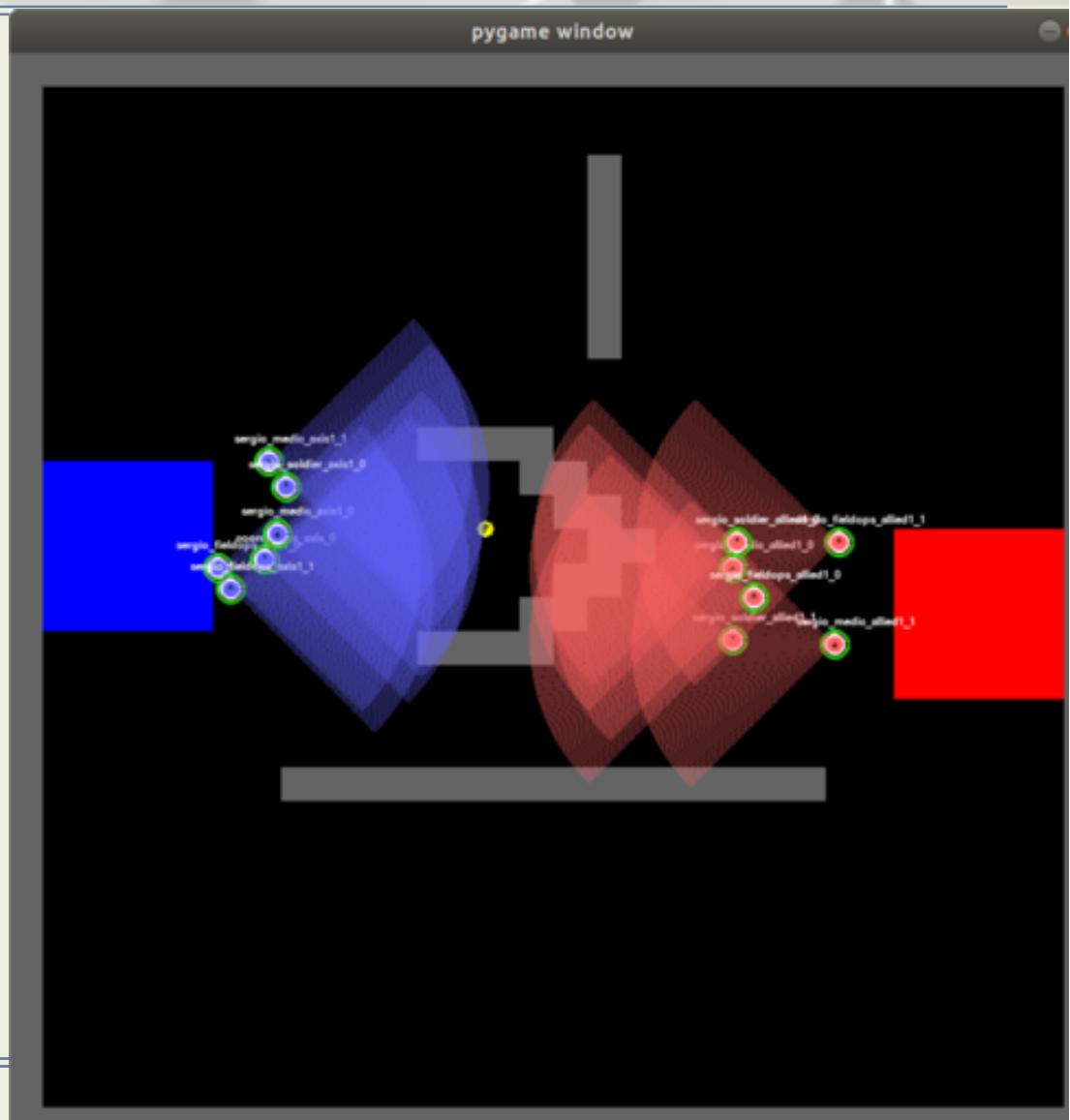
Ejemplo: El  
ego brinda un fichero  
sirva de ejemplo.

run

# pyGOMAS

## Implantación

- ❖ Visualización Offline:
  - ❖ Volcar en un fichero la inform. de la partida:  
`pygomas dump --log  
partida.log`
  - ❖ Visualizar la partida:  
`pygomas replay -game  
partida.log`



# pyGOMAS

## Implantación

- ❖ pygomas\_stats.txt:

- ❖ Generado al acabar la partida en la carpeta del fichero JSON.

```
Winner Team: ALLIED
Duration: [439012h:14m:32s]
Statistics for ALLIED TEAM
-GENERAL:
    * Alive:      3
    * Avg. Health: 74.666666666666667
-OBJECTIVE:
    * Times Taken: 1
    * Times Lost:  0
-SHOTS:
    * EnemyHit:   327
    * TeamHit:    0
    * FailedHit:  23
    * TOTAL:      350
-MEDIC PACKS:
    * Delivered:  0
    * Team Taken: 0
    * Enemy Taken: 0
    * Not Taken:  0
-AMMO PACKS:
    * Delivered:  0
    * Team Taken: 0
    * Enemy Taken: 0
    * Not Taken:  0
-EFICIENCY:
    * Medic:      0
    * FieldOps:   0
    * Army:       1.0
-ANTI-EFICIENCY:
    * Medic:      0
    * FieldOps:   0
    * Army:       0
```

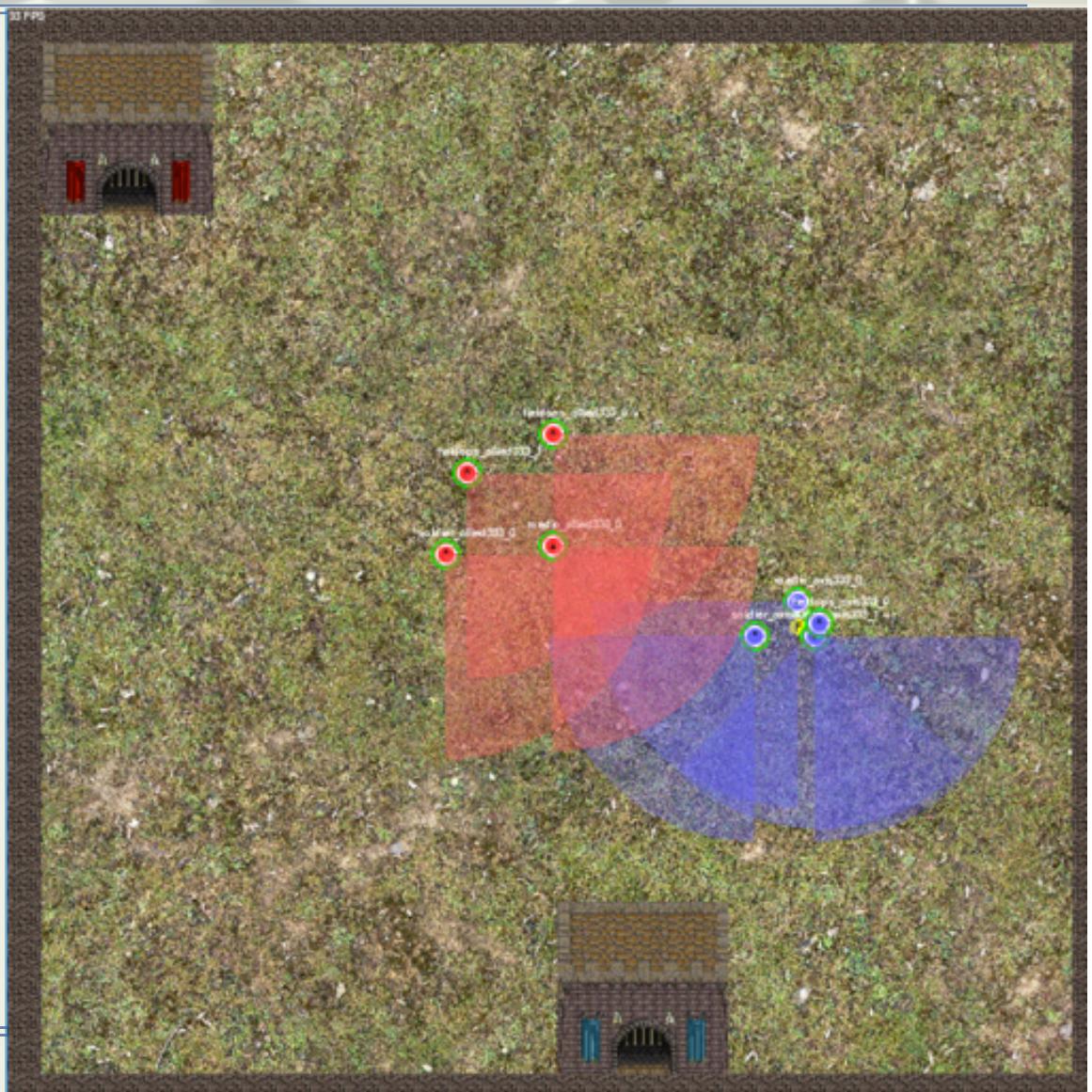
```
Statistics for AXIS TEAM
-GENERAL:
    * Alive:      0
    * Avg. Health: 0
-OBJECTIVE:
    * Times Taken: 318
    * Times Lost:  1
-SHOTS:
    * EnemyHit:   159
    * TeamHit:    0
    * FailedHit:  17
    * TOTAL:      176
-MEDIC PACKS:
    * Delivered:  0
    * Team Taken: 0
    * Enemy Taken: 0
    * Not Taken:  0
-AMMO PACKS:
    * Delivered:  0
    * Team Taken: 0
    * Enemy Taken: 0
    * Not Taken:  0
-EFICIENCY:
    * Medic:      0
    * FieldOps:   0
    * Army:       0.9829545454545454
-ANTI-EFICIENCY:
    * Medic:      0
    * FieldOps:   0
    * Army:       0
```

# pyGOMAS

## Ejemplos de Ejecución

- ❖ Ejecución 1:

- ❖ map\_01
- ❖ 8 soldados
  - ❖ Aliados: 1 soldado, 2 médicos y 1 operador de campo.
  - ❖ Eje: 1 soldado, 2 médicos y 1 operador de campo.



# pyGOMAS

## Ejemplos de Ejecución

- ❖ Ejecución 2:
  - ❖ map\_04
  - ❖ 12 soldados
    - ❖ Aliados: 4 soldados, 2 médicos y 2 operadores de campo.
    - ❖ Eje: 2 soldados, 1 médico y 1 operador de campo.



# pyGOMAS

## Ejemplos de Ejecución

- ❖ Ejecución 3:
  - ❖ map\_08
  - ❖ 20 soldados
    - ❖ Aliados: 6 soldados, 2 médicos y 2 operadores de campo.
    - ❖ Eje: 8 soldados, 1 médico y 1 operador de campo.

