



Agentes Inteligentes (AIN)

Presentación de pyGOMAS

Planificación

- ❖ 2 Prácticas Evaluables
 - ❖ Seminario de infraestructura de prácticas
 - ❖ 1ª Práctica --> entrega 6 y 7 de mayo (6 sesiones)
 - ❖ 2ª Práctica --> entrega 27 y 28 de mayo (resto)

Prácticas

M/ X					4-3 / 5-3	11-3 / 12-3	25-3 / 26-3	1-4 / 9-4	15-4 / 30-4	6-5 / 7-5	13-5 / 14-5	20-5 / 21-5	27-5 / 28-5
---------	--	--	--	--	--------------	----------------	----------------	--------------	----------------	--------------	----------------	----------------	----------------

P1: Objetivos

- ❖ Conocer el entorno de Pygomas
- ❖ Introducir el API de Pygomas
- ❖ Comprender y probar varios ejemplos en Pygomas
- ❖ Conocer las tareas a realizar en la práctica

pyGOMAS

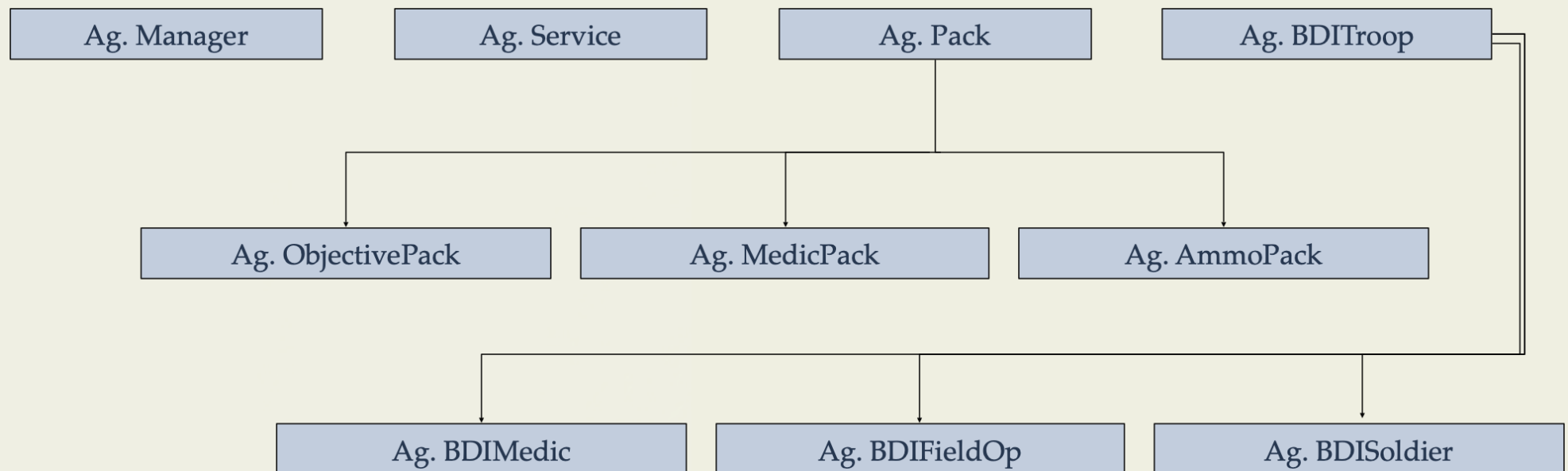
Descripción

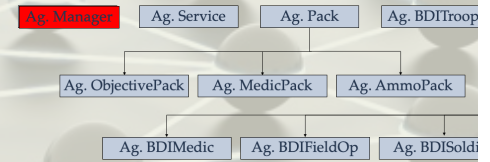
- ❖ Juego basado en “**Captura La Bandera**” usando agentes híbridos SPADE.
- ❖ La partida se puede observar a través de visores gráficos que se pueden conectar a un servidor HTTP que se lanza en la aplicación.
- ❖ 2 equipos (**Aliados** y **Eje**) que se enfrentan en un terreno limitado durante un tiempo 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).

- ❖ 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.

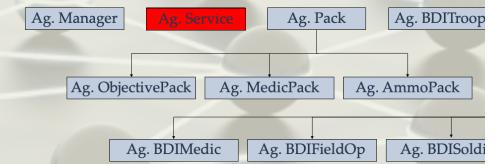
pyGOMAS

Descripción - Agentes

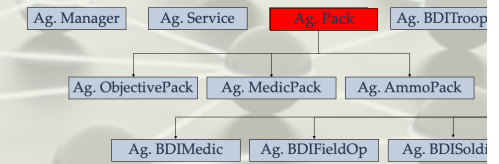




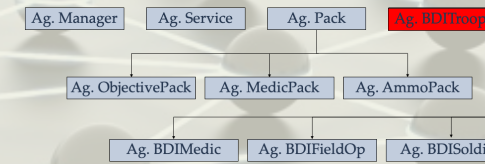
- ❖ **Monitoriza y Gestiona** la partida.
- ❖ Funciones Principales: **coordinación** y **sincronización** de los otros agentes y la aportación de **información** de lo que está en el **campo de visión** de estos.
- ❖ Tareas:
 - ❖ **Iniciar la partida.** Mensaje de inicio a los ags. tropa con el mapa 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.



- ❖ **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.



- * 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.

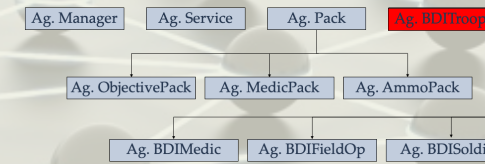


- * Agentes híbridos:
 - * **Capa Reactiva:** acciones de traslación, generar puntos de control y disparar entre otras.
 - * **Capa Deliberativa:** ASL + información de las capas reactivas.
 - * Peticiones al **Agente Service:** médicos, operadores de campo y soldados de su equipo disponibles.
- * Tipos 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

Ag. BDITroop

Descripción - Agentes



- * Agentes híbridos

- * **Capacidad de disparar**

- * **Capacidad de moverse**

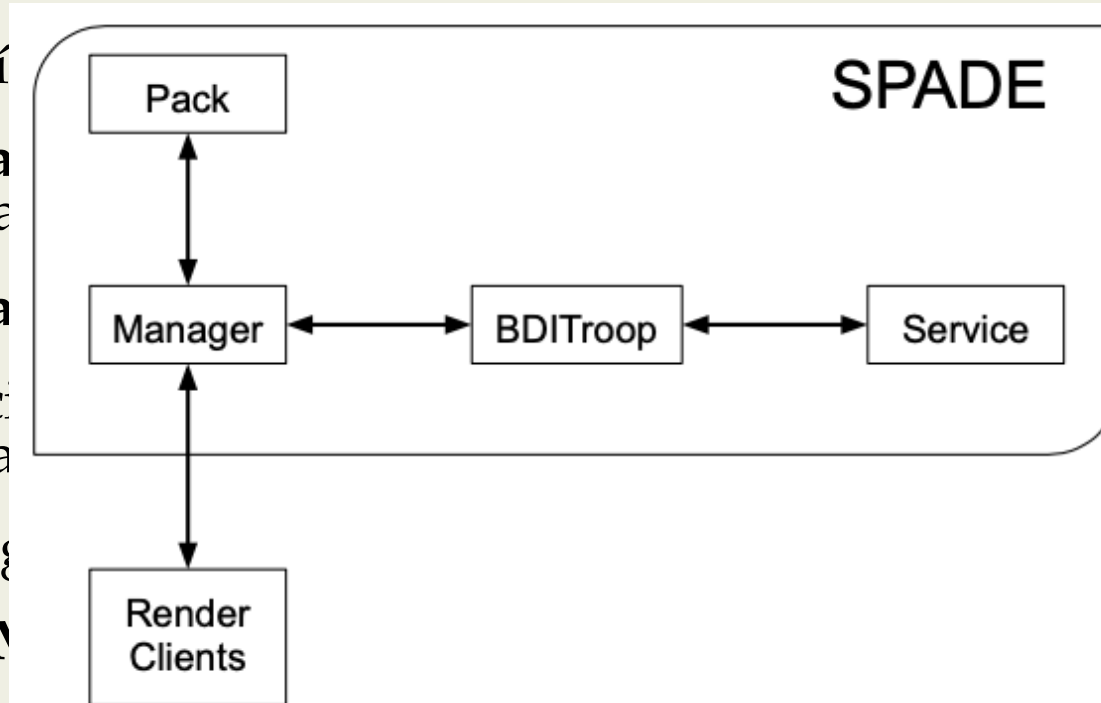
- * **Peticiones de soldado**

- * Tipos de agentes

- * **BDIMedic**

- * **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.



os de control y

reactivas.

de campo y

icina.

- ❖ Ag. Manager crea servicios para clientes de visores gráficos a los que enviará información 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.

Visualización

- [illegible]

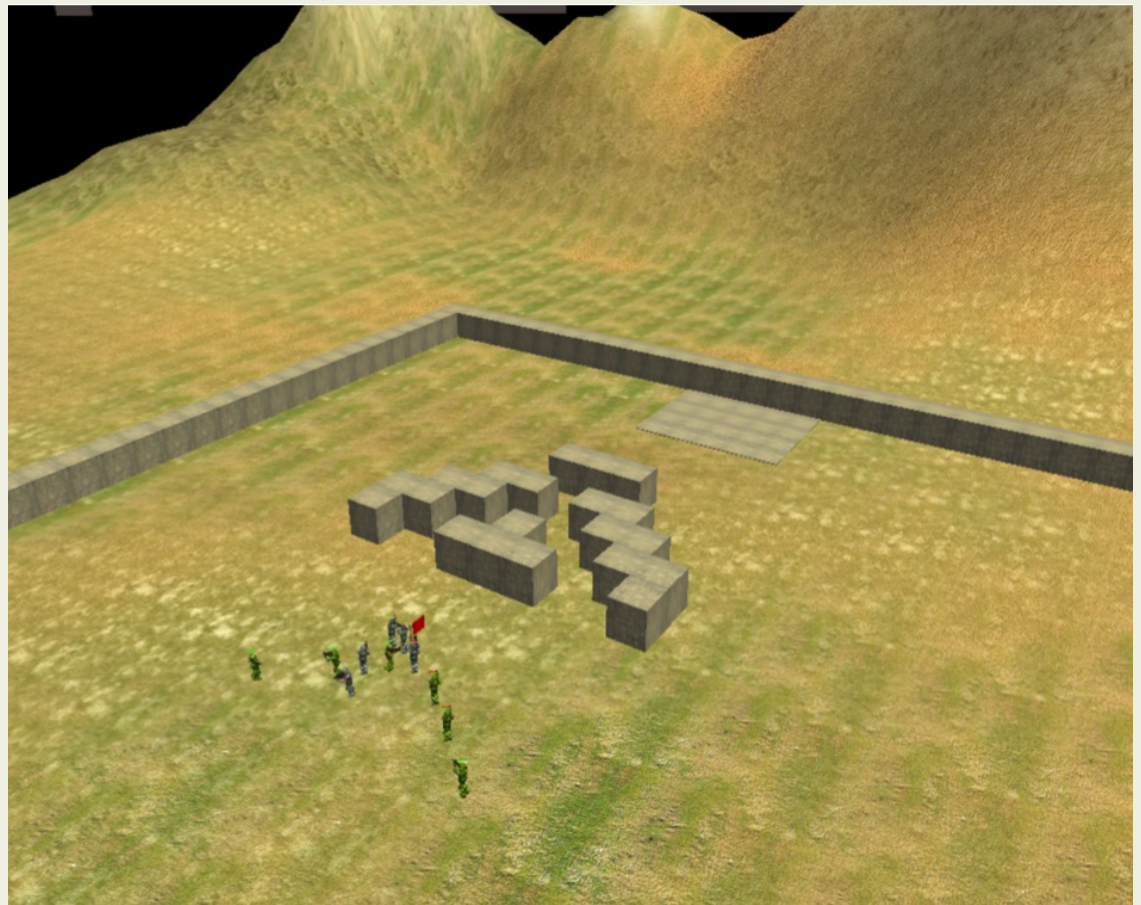
Visualización

-
- The image shows a Pygame window titled "pygame window" with a black background. On the left, a solid blue rectangle represents the blue team's base. On the right, a solid red rectangle represents the red team's base. In the center, there is a grey floor area with a grey wall and a grey door. A yellow dot is visible in the center of the door. Two large, semi-transparent, fan-shaped areas represent the fields of view (FOV) of the teams. The blue FOV is on the left, and the red FOV is on the right. Both FOVs are composed of many small, overlapping triangles. Several units are visible, each represented by a green circle with a label. The blue team units are labeled: "sergio_medio_axis1_1", "sergio_soldier_axis1_0", "sergio_medio_axis1_0", "sergio_soldier_axis1_0", "sergio_medio_axis1_0", "sergio_soldier_axis1_0", "sergio_medio_axis1_0", "sergio_soldier_axis1_0", "sergio_medio_axis1_0", "sergio_soldier_axis1_0". The red team units are labeled: "sergio_soldier_allied1_0", "sergio_medio_allied1_1", "sergio_soldier_allied1_0", "sergio_medio_allied1_0", "sergio_soldier_allied1_0", "sergio_medio_allied1_0", "sergio_soldier_allied1_0", "sergio_medio_allied1_0", "sergio_soldier_allied1_0", "sergio_medio_allied1_0".

pyGOMAS

Visualización

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



Creación de Mapas

✿ Movimiento:

- ✧ 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).

pyGOMAS

Creencias de los Agentes Tropa (II)

- ❖ **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_amm0(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.

pyGOMAS

Acciones de los Agentes Tropa

- ✧ 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.

pyGOMAS

Acciones de los Agentes Tropa

- ❖ **.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:

❖ Pasos previos en Polilabs Linux

Abrir un terminal para activar Anaconda:

```
$ source ruta_anaconda
```

```
$ conda init
```

Cerrar el terminal y abrir otro terminal para crear un entorno

ver MANUAL de
pyGOMAS
en Poliformat

pyGOMAS

Implantación

❖ Instalación:

❖ Paso previo: instalar pyjabber

Linux: Crear un entorno de conda con Python **>=3.10**

```
(base)$ conda create -n pyjabber Python=3.10
```

```
(base)$ conda activate pyjabber
```

Windows: abrir Anaconda y crear entorno con Python **>=3.10**

Ejecutar en el nuevo entorno:

- ❖ (pyjabber)\$ pip install pyjabber
- ❖ (pyjabber)\$ pyjabber

ver MANUAL de
pyGOMAS
en Poliformat

❖ Instalación:

- ❖ Anaconda: Crear entorno con Python 3.7
 - ❖ (base)\$ conda create -n pygomas Python=3.7
 - ❖ (base)\$ conda activate pygomas
- ❖ Abrir una terminal con ese entorno y:
 - ❖ (pygomas)\$ pip install windows_curses
 - ❖ Descargar de Poliformat y descomprimir pygomas_v2025.zip
 - ❖ Entrar en la carpeta y ejecutar:
(pygomas)\$ pip install -e .





❖ Lanzar una partida (usa 3 terminales):

1) Lanzar el Ag. Manager:

```
(pygomas)$ pygomas manager -j  
manager@localhost -sj service@localhost -m map_01  
-np 6
```

2) Lanzar Ags. Tropa:

```
(pygomas)$ pygomas run -g troops.json
```

3) Lanzar Visor(es):

```
(pygomas)$ pygomas render --text
```

```
(pygomas)$ pygomas render
```




pyGOMAS

Implantación

- * Fichero JSON contiene:
 - * **Ags. Tropa**: equipo, nombre, passwd. y rango (soldado, médico, fieldops, ...). N° 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`



```
{
  "host": "127.0.0.1",
  "manager": "cmanager",
  "service": "cservice",
  "axis": [
    {
      "rank": "BDISoldier",
      "name": "soldier_axis1",
      "password": "secret",
      "asl": "myASL/mybdtroop.asl"
    },
    {
      "rank": "BDIMedic",
      "name": "medic_axis1",
      "password": "secret",
      "asl": "myASL/mymedic.asl"
    },
    {
      "rank": "BDIFieldOp",
      "name": "fieldops_axis1",
      "password": "secret",
      "asl": "myASL/myfieldops.asl"
    }
  ],
  "allied": [
    {
      "rank": "mytroops.MySoldier",
      "name": "soldier_allied1",
      "password": "secret",
      "asl": "myASL/mybdtroop.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"
    }
  ]
}
```

oyGOMAS

on:

tipo, nombre, passwd. y
médico, fieldops, ...).

po a crear + fichero ASL.

Service.

ego brinda un fichero
sirva de ejemplo.

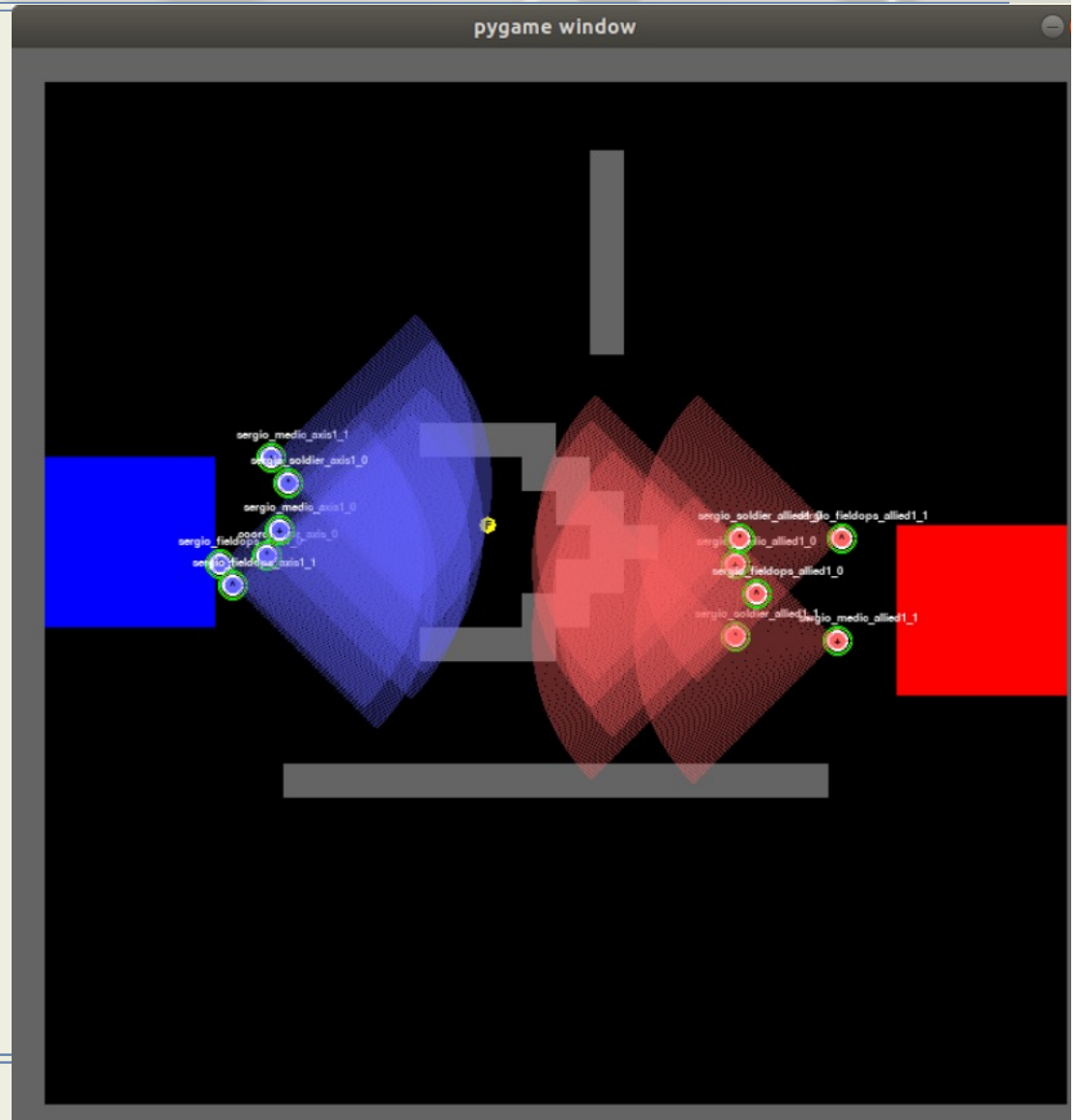
run

Implantación

- ❖ Volcar en un fichero la inform. de la partida:

- ✦ Visualizar la partida: `pygomas`

```
replay --log 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: 74.66666666666667
-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
```

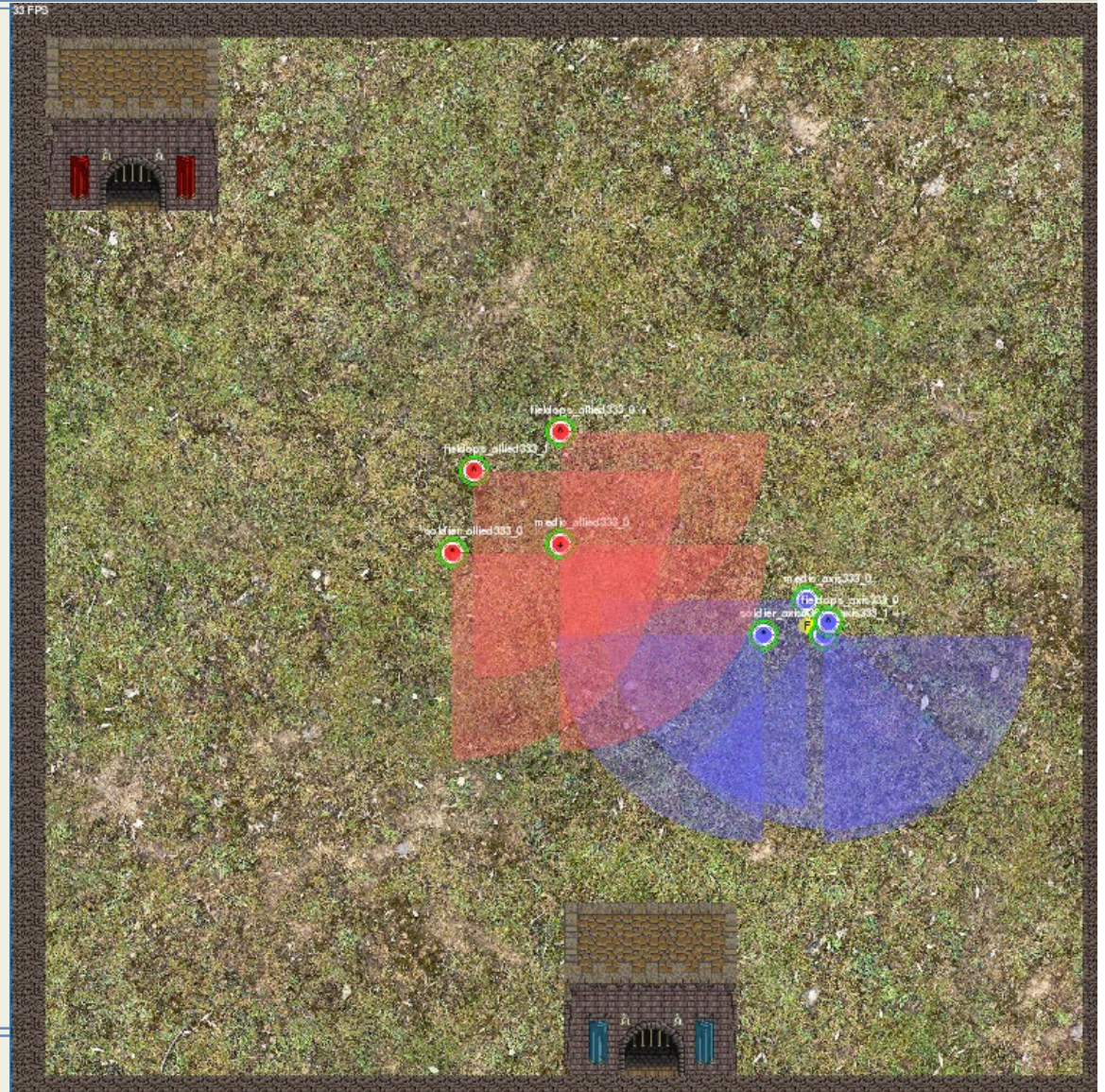
```
Statistics for AXIS TEAM
-GENERAL:
  * Alive: 0
  * Avg. Health: 0
-OBJECTIVE:
  * Times Taken: 318
  * Times Lost: 1
-SHOTS:
  * EnemyHit: 159
  * TeamHit: 0
  * FailedHit: 17
  * TOTAL: 176
-MEDIC PACKS:
  * Delivered: 0
  * Team Taken: 0
  * Enemy Taken: 0
  * Not Taken: 0
-AMMO PACKS:
  * Delivered: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

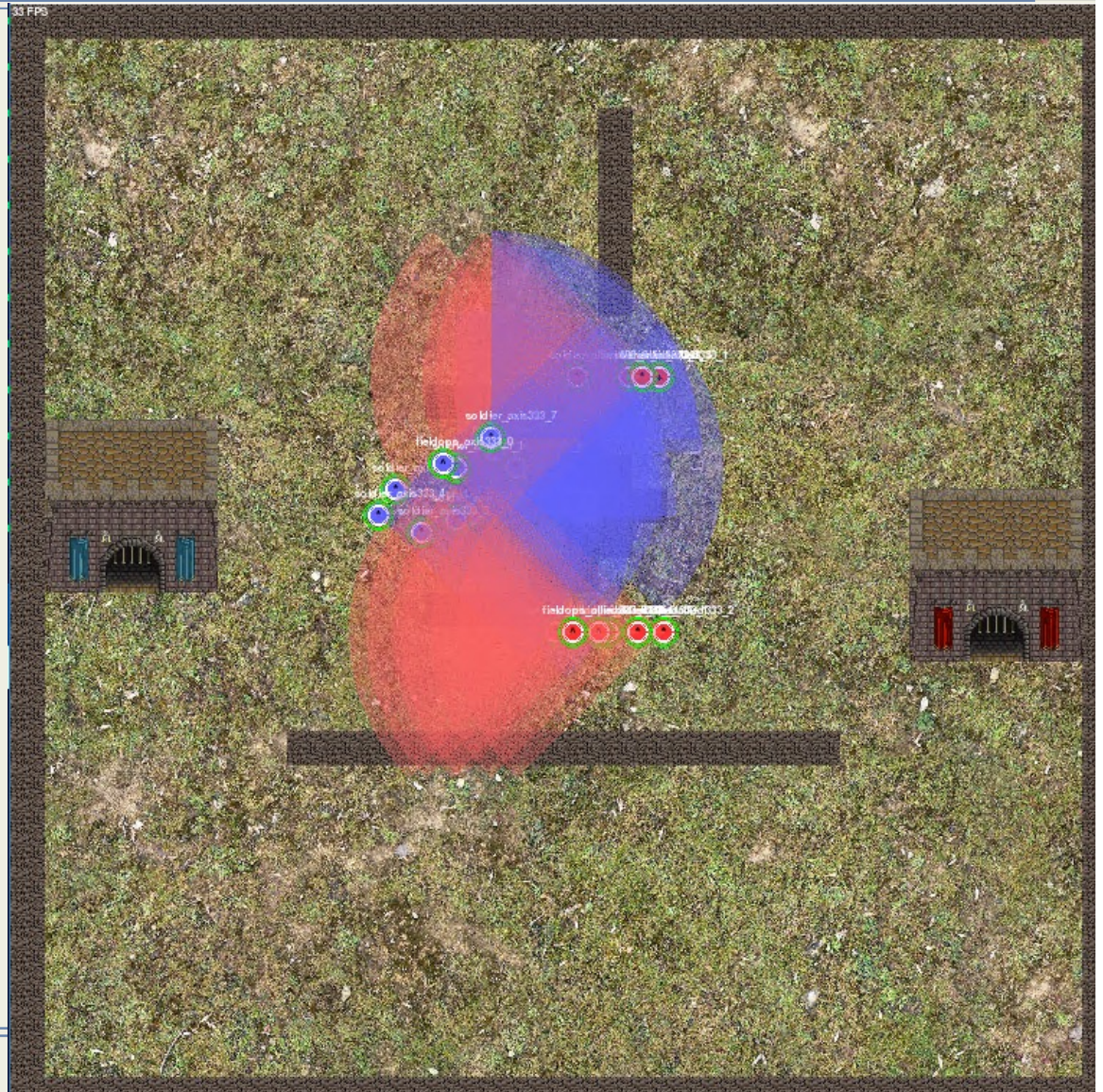


pyGOMAS

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.



Trabajo a Realizar (próximas sesiones)

Objetivos:

Diseñar e implementar **un equipo de 10 agentes** con la distribución de tipos que deseéis (médicos, soldados y fieldops) para jugar a **capturar la bandera** en un mapa cualquiera como **atacante o como defensor**.

Es **necesario** realizar trabajo en los siguientes aspectos:

1. **Coordinación vía paso de mensajes** entre agentes del mismo equipo.
 2. **Servicios nuevos:** se debe incluir algún servicio nuevo por parte de un agente y el uso del mismo por parte de otros agentes.
 3. **Comportamientos internos de los agentes:** Se deben realizar mejoras de **comportamientos** existentes (por ej. tratar de evitar el fuego amigo).
 4. **Acción Interna (opcional):** se debe incluir al menos una nueva **acción interna** en Python.
-

Trabajo a Realizar (próximas sesiones)

¿Qué os damos?

En Poliformat disponéis en la carpeta "práctica 1" un fichero zip "AIN_pyGomas_P1.zip" que tiene:

Un fichero json de ejemplo de configuración de la partida con 20 soldados

10 allied y 10 axis (8 soldados, 1 médico y 1 fieldop)

Tres ficheros asl con la implementación **básica** de un soldado, un médico y un fieldop.

Nota: la configuración de vuestro equipo es libre

Trabajo a Realizar (próximas sesiones)

Posibles estrategias

ALLIED

Elegir un capitán que coordine el ataque del resto

Dividir el equipo en dos y atacar por oleadas

Coordinar la retirada cuando se tiene la bandera

AXIS

Elegir un capitán que coordine la defensa

Coordinar a los agentes para patrullar con distintos radios

Añadir algún agente vigía

Identificar que la bandera ha sido capturada y buscarla



Trabajo a Realizar (Normas)

Reglas Básicas:

No se puede consultar/solicitar información del sistema sobre el bando contrario que no sea suministrada por el entorno.

No puede existir comunicación entre agentes que no sea usando la acción interna *.send* y de acuerdo a la especificación proporcionada.

La práctica puede hacerse en grupo de **dos** alumnos.

Trabajo a Realizar (Entrega)

Entrega:

Ficheros *.asl y *.py desarrollados, así como el fichero json preparado para lanzar a los agentes del equipo.

IMPORTANTE: los nombres de vuestros agentes deben incorporar vuestro login para diferenciarlos del resto

El código, comentado y documentado debe seguir unas mínimas normas de estilo: tabulado y comentado.

Comprimir todo el directorio en un fichero <nombre_equipo>.zip

Pequeña memoria, indicando las principales ideas de mejora aplicadas al equipo, así como unas breves conclusiones sobre los resultados obtenidos.



Trabajo a Realizar (Entrega)

Plazos

6 y 7 de mayo (tarea en Poliformat)

Resto de sesiones serán para dar más herramientas y trabajar en la práctica.

Próxima sesión: se explicará el movimiento de un agente por el mapa.
