

PRÀCTICA DEL JOC: CAPTURA LA BANDERA

SISTEMES INTEL·LIGENTS DISTRIBUÏTS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DEPARTAMENT DE CIÈNCIES DE LA COMPUTACIÓ

Martí Recalde

Arnau Esteban

Oriol Ramos

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. IDENTIFICACIÓ	4
2.1. CAPTURAR LA BANDERA	4
2.2. CONDICIONS DE CADA PARTIDA	4
2.3. OBJECTIUS	5
3. RACIONALITAT	6
3.1. SOLDAT ALLIED	6
3.2. METGE ALLIED	6
3.3. OPERADOR ALLIED	6
3.4. SOLDAT AXIS	7
3.5. METGE AXIS	7
3.6. OPERADOR AXIS	7
4. IMPLEMENTACIÓ I ESTRATÈGIA	9
4.1. SOLDAT	9
4.2. OPERADOR	10
4.3. METGE	11
4.4. METGE EXTRA (4rt agent)	12
5. REFERÈNCIES	14

1. INTRODUCCIÓ

En aquesta pràctica, implementarem tres agents intel·ligents amb cert grau d'autonomia que puguin sobreviure i intentar superar a l'equip contrari en un entorn multiagent. Cada agent tindrà diversos objectius: haurà de percebre l'entorn per construir un conjunt de creences que li permeti interpretar la situació de la partida, haurà de complir amb l'objectiu del seu equip, sigui capturar la bandera o evitar que l'altre equip la capturi, i haurà d'aprofitar les seves accions disponibles, depenent del seu rol.

Farem servir l'entorn pyGOMAS1 per a la simulació de jocs, el qual combina un sistema multi-agent amb diversos motors de renderització per executar agents en un joc de tipus "Capturar la Bandera". Els agents utilitzen el llenguatge AgentSpeak per a les seves estratègies i s'executen en la plataforma SPADE, basada en l'estàndard XMPP per a la comunicació entre agents. Utilitza comportaments per modelar les accions dels agents, i l'extensió SPADE-BDI permet als agents tenir comportaments similars a BDI, codificats en AgentSpeak.

2. IDENTIFICACIÓ

2.1. CAPTURAR LA BANDERA

En aquest joc, en cada mapa hi ha una única bandera, que els agents de l'equip Aliat han de capturar i els de l'equip Eix han de defensar. Hi ha un límit de temps: si l'equip assaltant no aconsegueix capturar la bandera dins d'aquest període, l'equip defensor s'assegura la victòria.

Hi ha tres rols:

- Soldat: les seves armes fan el doble de dany.
- Metge: pot crear paquets de medicina que recuperen una mica de salut a qui ho agafa.
- Operador de Camp: creen paquets de munició que recuperen una mica de munició a qui ho agafa.

2.2. CONDICIONS DE CADA PARTIDA

En cada partida, les condicions seran les següents:

- El mapa és aleatori, però només pot ser un dels següents inclosos en el repositori de pyGOMAS: map 01, map 04, map 09, map 12, mine large, map 02, map 07, map 10, map arena, mine medium, map 03, map 08, map 11, mine.
- El nombre d'agents per equip serà aleatori, entre 3 i 8. Cada equip tindrà el mateix nombre d'agents en cada partida.
- Els rols dels agents seran totalment aleatoris, però com a mínim hi haurà un agent de cada un dels tres rols.
- El temps màxim d'execució (si no es captura la bandera i queden agents en cada equip) serà de 5 minuts.
- En iniciar-se la partida, cada agent sobre l'entorn serà escollit entre les implementacions de tots els grups de laboratori, de manera aleatòria. No es donarà el cas que hi hagi dos agents implementats pel mateix grup en equips contraris en la mateixa partida.

2.3. OBJECTIUS

L'objectiu de la pràctica és aplicar les nocions vistes en teoria sobre agents intel·ligents, racionalitat, agents lògics i el llenguatge AgentSpeak vist en laboratori per implementar agents que es comportin de manera racional a pyGOMAS.

Per aconseguir-ho, implementarem tres agents, un per a cada rol, i implementarem un quart agent extra per a un d'aquests rols. L'objectiu de cada agent és que el seu equip (Aliat o Eix) guanyi la partida. Per això, la seva implementació seguirà un criteri ben definit sobre el que és racional per al seu rol. A continuació, definirem la racionalitat per a cadascun dels rols de la partida.

3. RACIONALITAT

3.1. SOLDAT ALLIED

- Objectiu: Infondre el màxim dany a l'equip enemic i avançar cap a la bandera per portar-la a la base.
- Comportament racional:
 1. Eliminar els enemics que representin amenaça per al seu equip.
 2. Avançar estratègicament cap a la bandera, eliminant obstacles i enemics en el camí.
 3. Utilitzar els seus trets de manera precisa i eficient per a maximitzar el dany infligit als enemics i minimitzar el risc de ser eliminat.
 4. Si agafa la bandera, córrer cap a la base
 5. Prioritat a curar-se o recarregar en cas de necessitar-ho.

3.2. METGE ALLIED

- Objectiu: Mantenir el seu equip amb la major salut possible per poder seguir avançant cap a la bandera i tornar-la a la base.
- Comportament racional:
 1. Eliminar els enemics que representin amenaça per al seu equip.
 2. Avançar estratègicament cap a la bandera, eliminant obstacles i enemics en el camí.
 3. Utilitzar els seus trets de manera precisa i eficient per a maximitzar el dany infligit als enemics i minimitzar el risc de ser eliminat.
 4. Si agafa la bandera, córrer cap a la base
 5. Prioritat a recarregar en cas de necessitar-ho.
 6. En cas de tenir companys a prop proporcionar cures per a que puguin seguir en batalla.

3.3. OPERADOR ALLIED

- Objectiu: Mantenir el subministrament de munició per mantenir el foc constant durant la captura de la bandera i el seu retorn a la base.
- Comportament racional:
 1. Eliminar els enemics que representin amenaça per al seu equip.
 2. Avançar estratègicament cap a la bandera, eliminant obstacles i enemics en el camí.

3. Utilitzar els seus trets de manera precisa i eficient per a maximitzar el dany infligit als enemics i minimitzar el risc de ser eliminat.
4. Si agafa la bandera, córrer cap a la base
5. Prioritat a curar-se en cas de necessitar-ho.
6. En cas de tenir companys a prop proporcionar munició per a que puguin seguir en batalla.

3.4. SOLDAT AXIS

- Objectiu: Defensar la bandera i impedir que l'equip enemic la capturi.
- Comportament racional:
 1. Establir una posició defensiva estratègica al voltant de la bandera per dissuadir els intents enemics de capturar-la.
 2. Vigilar de prop els punts d'entrada enemics i respondre ràpidament a qualsevol amenaça.
 3. Utilitzar els trets de manera precisa per causar el màxim dany als enemics que s'apropin a la bandera.
 4. Mantenir la calma i la concentració per mantenir la posició defensiva fins a l'arribada de reforços o fins que s'acabi el temps de la partida.

3.5. METGE AXIS

- Objectiu: Mantenir els membres de l'equip en òptimes condicions de salut per defensar la bandera amb èxit.
- Comportament racional:
 1. Establir una posició defensiva estratègica al voltant de la bandera per dissuadir els intents enemics de capturar-la.
 2. Vigilar de prop els punts d'entrada enemics i respondre ràpidament a qualsevol amenaça.
 3. Utilitzar els trets de manera precisa per causar el màxim dany als enemics que s'apropin a la bandera.
 4. Mantenir la calma i la concentració per mantenir la posició defensiva fins a l'arribada de reforços o fins que s'acabi el temps de la partida.
 5. Monitoritzar constantment el nivell de salut de l'equip i proporcionar cures segons sigui necessari als companys propers.
 6. Prioritzar la cura dels membres de l'equip que estiguin actius en la defensa i que necessitin salut addicional per continuar la lluita.

3.6. OPERADOR AXIS

- Objectiu: Mantenir un subministrament adequat de munició per permetre que l'equip mantingui una defensa sòlida de la bandera.
- Comportament racional:
 1. Establir una posició defensiva estratègica al voltant de la bandera per dissuadir els intents enemics de capturar-la.
 2. Vigilar de prop els punts d'entrada enemics i respondre ràpidament a qualsevol amenaça.
 3. Utilitzar els trets de manera precisa per causar el màxim dany als enemics que s'apropin a la bandera.
 4. Mantenir la calma i la concentració per mantenir la posició defensiva fins a l'arribada de reforços o fins que s'acabi el temps de la partida.
 5. Monitoritzar constantment el nivell de munició de l'equip i proporcionar recàrregues segons sigui necessari als companys propers.
 6. Prioritzar la recàrrega dels membres de l'equip que estiguin actius en la defensa i que necessitin munició addicional per continuar la lluita.

4. IMPLEMENTACIÓ I ESTRATÈGIA

A continuació donarem un breu resum sobre la estratègia usada en la implementació dels nostres agents. Explicarem quins són els objectius que tenen cadascun d'ells depenent de la seva funció de manera breu, per a facilitar l'enteniment del codi:

4.1. SOLDAT

El soldat té un comportament semblant en els dos equips, amb algun petit canvi depenent de l'estratègia de l'equip. Els punts principals són:

- En cas de tenir poca munició es centrarà en recarregar l'arma.
- En cas de tenir poca salut es centrarà en anar a buscar cures.
- Anar a per la bandera o defensar-la, depenent de l'equip.
- Disparar als enemics que es trobi per davant.

Especifiquem de manera més concreta per cada equip.

TEAM AXIS

- Quan comença la partida, l'objectiu principal del soldat és anar cap a la bandera, és la seva intenció.
- Un cop arriba a la bandera (context: patrolling), es desplaça secuencialment per 4 punts de control. En cadascun d'aquests punts, gira 90 graus 4 cops per veure 360 graus. Es pretén que aquest sigui el plan si no hi ha cap altre més rellevant.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 30 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu munició, i té menys de 30 de munició a l'arma, la seva intenció passa a ser anar cap a la munició per recarregar (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i recarrega, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu un enemic i com a context NO està anant a curar-se, NO està anat a buscar munició i NO està perseguint a ningú, llavors passa a perseguir-lo i el dispara, amb el màxim de trets possibles.
- Si veu un enemic però no es compleix el context anterior, llavors no el persegueix però sí el dispara amb el màxim de trets possibles.

TEAM ALLIED

- Quan comença la partida, l'objectiu principal del soldat és anar cap a la bandera (intenció)
- En el cas que agafi la bandera (flag_taken), la intenció i plan passa a ser tornar cap a la base.

- Si veu un kit de cura, i té menys de 30 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de si està tornant cap a la base i de qualsevol altre factor). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu munició, i té menys de 30 de munició a l'arma, la seva intenció passa a ser anar cap a la munició per recarregar (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i recarrega, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- En qualsevol cas, si veu un enemic en el seu fov, li dispara el màxim de trets possibles.

4.2. OPERADOR

L'operador, en ambdós equips, té un comportament comú:

- Si té menys de 20 de vida i veu un kit de cura, es dirigeix cap a ell a curar-se com a prioritat.
- Si veu un aliat davant i el nostre agent no està anant a curar-se, llavors el seu plan és dirigir-se cap a ell per deixar-li anar munició. En el cas que l'agent sigui de l'equip allied, llavors una condició extra serà que no hagi agafat la bandera (s'especifica més endavant).

TEAM AXIS

- Quan comença la partida, l'objectiu principal de l'operador és anar cap a la bandera, és la seva intenció.
- Un cop arriba a la bandera (context: patrolling), es desplaça secuencialment per 4 punts de control. En cadascun d'aquests punts, gira 90 graus 4 cops per veure 360 graus. Es pretén que aquest sigui el plan si no hi ha cap altre més rellevant.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 20 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu un aliat, i com a context NO està anant a curar-se i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar munició. Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.
- Si veu un enemic i com a context NO està anant a curar-se, NO està anant a donar munició a algú altre i NO està perseguint a ningú, llavors passa a perseguir-lo i el dispara.
- Si veu un enemic però no es compleix el context anterior, llavors no el persegueix però sí el dispara.

TEAM ALLIED

- Quan comença la partida, l'objectiu principal de l'operador és anar cap a la bandera (intenció)
- En el cas que agafi la bandera (flag_taken), la intenció i plan passa a ser tornar cap a la base.

- Si veu un kit de cura, i té menys de 20 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de si està tornant cap a la base i de qualsevol altre factor). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- En qualsevol cas, si veu un enemic en el seu fov, li dispara 5 trets.
- Si veu un aliat, i com a context NO està anant a curar-se i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar munició. Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.

4.3. METGE

El metge té un comportament semblant en els dos equips, amb algun petit canvi depenent de l'estratègia de l'equip. Els punts principals son:

- En cas de tenir poca munició es centrarà en recarregar l'arma.
- En cas de tenir poca salut es centrarà en anar a buscar cures.
- Anar a per la bandera o defensar-la, depenent de l'equip.
- Disparar als enemics que es trobi per davant.
- Proporcionar cures als aliats que estiguin a prop i tinguin poca salut.

Especifiquem de manera més concreta per cada equip.

TEAM AXIS

- Quan comença la partida, l'objectiu principal del metge és anar cap a la bandera, és la seva intenció.
- Un cop arriba a la bandera (context: patrolling), es desplaça secuencialment per diferents punts de control. En cadascun d'aquests punts va canviant el fov per anar veient tota la zona a vigilar. Es pretén que aquest sigui el plan si no hi ha cap altre més rellevant.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 50 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu munició, i té menys de 25 de munició a l'arma, la seva intenció passa a ser anar cap a la munició per recarregar (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i recarrega, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu un aliat, i com a context NO està assistint a ningú i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar cures disponibles per al company (assisteix a l'aliat). Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.
- Si veu un enemic i com a context NO està assistint a ningú i NO està perseguint a ningú, llavors passa a perseguir-lo i el dispara.
- Si veu un enemic però no es compleix el context anterior, llavors no el persegueix però sí el dispara.

TEAM ALLIED

- Quan comença la partida, l'objectiu principal del metge és anar cap a la bandera (intenció)
- En el cas que agafi la bandera (flag_taken), la intenció i plan passa a ser tornar cap a la base.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 50 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de si està tornant cap a la base i de qualsevol altre factor). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu munició, i té menys de 25 de munició a l'arma, la seva intenció passa a ser anar cap a la munició per recarregar (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i recarrega, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- En qualsevol cas, si veu un enemic en el seu fov, li dispara el màxim de trets possibles.
- Si veu un aliat, i com a context NO està assistint a ningú i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar cures disponibles per al company. Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.

4.4. METGE EXTRA (4rt agent)

El metge, en ambdós equips, té un comportament comú:

- Si té menys de 20 de vida i veu un kit de cura, es dirigeix cap a ell a curar-se com a prioritat.
- Si veu un aliat davant i el nostre agent no està anant a curar-se, llavors el seu plan és dirigir-se cap a ell per deixar-li anar un kit de cura. En el cas que l'agent sigui de l'equip allied, llavors una condició extra serà que no hagi agafat la bandera (s'especifica més endavant).

TEAM AXIS

- Quan comença la partida, l'objectiu principal de l'operador és anar cap a la bandera, és la seva intenció.
- Un cop arriba a la bandera (context: patrolling), es desplaça secuencialment per 4 punts de control. En cadascun d'aquests punts, gira 90 graus 4 cops per veure 360 graus. Es pretén que aquest sigui el plan si no hi ha cap altre més rellevant.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 20 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de qualsevol altre context). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- Si veu un aliat, i com a context NO està anant a curar-se i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar un kit de cura. Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.
- Si veu un enemic i com a context NO està anant a curar-se, NO està anant a donar munició a algú altre i NO està perseguint a ningú, llavors passa a perseguir-lo i el dispara.
- Si veu un enemic però no es compleix el context anterior, llavors no el persegueix però sí el dispara.

TEAM ALLIED

- Quan comença la partida, l'objectiu principal de l'operador és anar cap a la bandera (intenció)
- En el cas que agafi la bandera (flag_taken), la intenció i plan passa a ser tornar cap a la base.
- Si veu un kit de cura, i té menys de 20 de vida, la seva intenció passa a ser anar cap al kit per curar-se (independentment de si està tornant cap a la base i de qualsevol altre factor). I un cop arriba i es cura, torna a dirigir-se cap al punt on estava anant anteriorment.
- En qualsevol cas, si veu un enemic en el seu fov, li dispara 5 trets.
- Si veu un aliat, i com a context NO està anant a curar-se i NO ha agafat la bandera, llavors va cap a la seva posició i deixa anar un kit de cura. Seguidament, tornar a dirigir-se cap a la posició on anava anteriorment.

5. REFERÈNCIES

Documentació de l'entorn pyGOMAS1:

https://pygomas.webs.upv.es/wp-content/uploads/2024/02/pyGOMAS-Manual-v1_0.pdf

Web de l'assignatura SID amb la documentació adient:

<https://sites.google.com/upc.edu/grau-sid?pli=1&authuser=1>