



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Kooperáció és gépi tanulás labor (vimim223)

Labor jegyzőkönyv

MÁTYÁS-BARTA CSONGOR (VYW0YR)

2014. OKTÓBER 15.

Tartalomjegyzék

1. A mérés bemutatása	2
2. Otthoni feladat 1	2
2.1. Leírás	2
2.2. Megoldás	2
3. Otthoni feladat 2	3
3.1. Leírás	3
3.2. Megoldás	5
4. Otthoni feladat 3	6
4.1. Leírás	6
4.2. Megoldás	7
5. Otthoni feladat 4	7
5.1. Leírás	7
5.2. Megoldás	7
6. Labor feladat 1	9
6.1. Leírás	9
6.2. Megoldás	10
7. Labor feladat 2	10
7.1. Leírás	10
7.2. Megoldás	11
8. Labor feladat 3	11
8.1. Leírás	11
8.2. Megoldás	11
9. Labor feladat 4	11
9.1. Leírás	11
9.2. Megoldás	11
10. Összefoglalás	11

1. A mérés bemutatása

2. Otthoni feladat 1

2.1. Leírás

A laborsegédlet és az egyéb segédanyagok maradéktalan elolvasását és megértését követően töltse le a labor weblapjáról (<http://www.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimim223/feladat/4-Jatekelmelet>) a labor forráskódjait és a GAMBIT (Software Tools for Game Theory) alkalmazást. Bontsa ki a forráskódokat a

jade

src

msclab01 könyvtárba, illetve telepítse a GAMBIT-et. Ezt követően nyissa meg, értelmezze, és oldja meg GAMBIT-tel a

jade

src

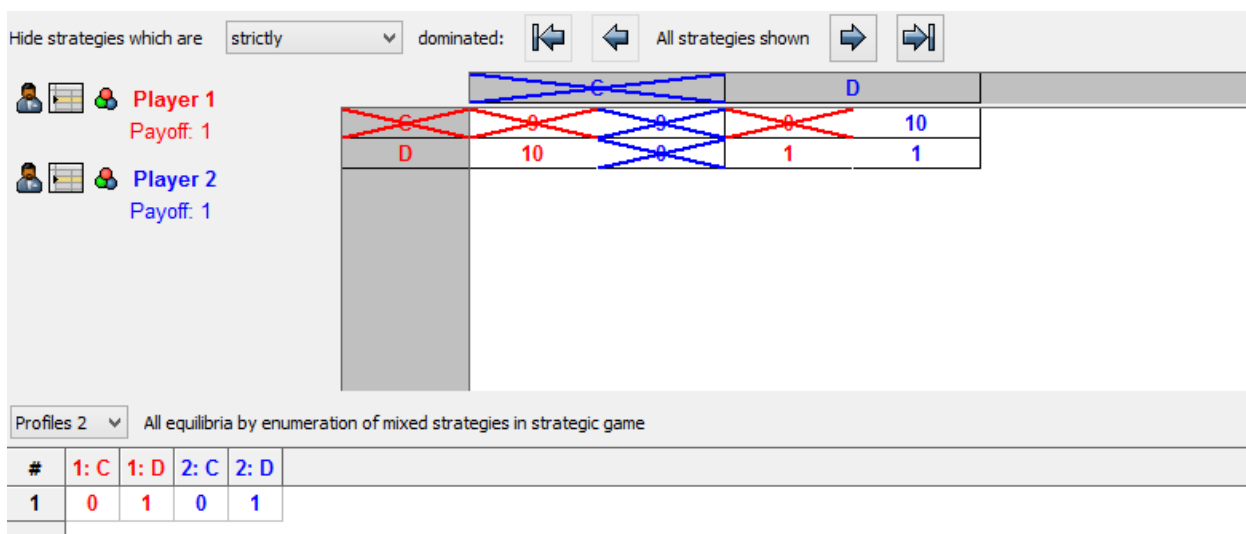
msclab01

gametheory-lab

games könyvtárban található... a. pd.nfg b. hd2v4.0c2.0.nfg c. hd2v2.0c4.0.nfg d. hd3v6.0c3.0.nfg e. totc10.nfg

2.2. Megoldás

1. pd.nfg A pd.nfg a fogolydilemma szimmetrikus leírását tartalmazza, mint látható a domináns stratégia a



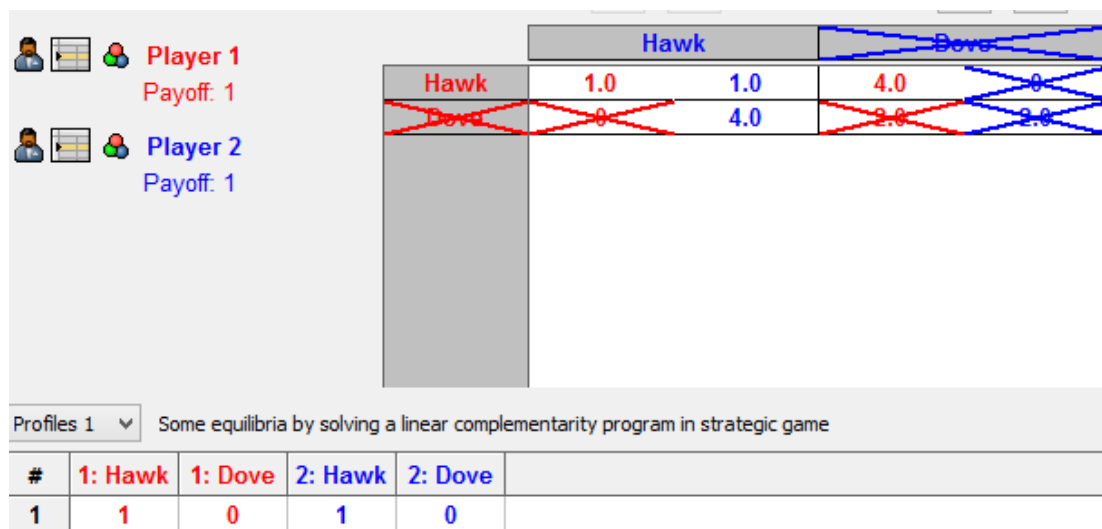
1. ábra. A pd.nfg megoldása

ha egy ágens vall, és a Nash egyensúly az amikor mindketten vallanak.

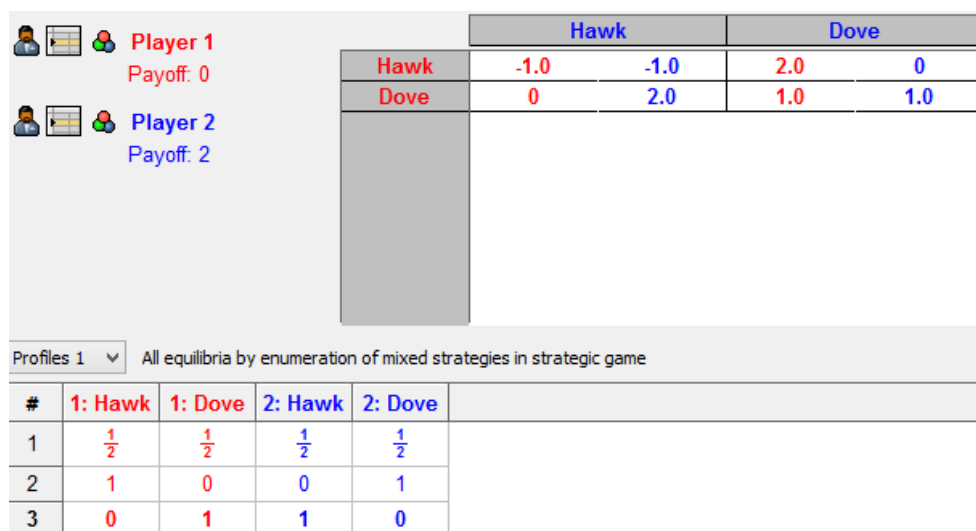
2. hd2v4.0c2.0.nfg A hd2v4.0c2.0.nfg a galamb-héja probléma egy olyan leírását tartalmazza, amelynek a domináns stratégiája a héja választás, ami egyben a Nash egyensúly is.

3. hd2v2.0c4.0.nfg A hd2v2.0c4.0.nfg a galamb-héja probléma egy olyan leírását tartalmazza, amelynek nincsen domináns stratégiája, de van 3 Nash egyensúlya.

4. hd3v6.0c3.0.nfg A hd3v6.0c3.0.nfg a galamb-héja probléma 3 játékos változata, amiben a domináns



2. ábra. A hd2v4.0c2.0.nfg megoldása



3. ábra. A hd2v2.0c4.0.nfg megoldása

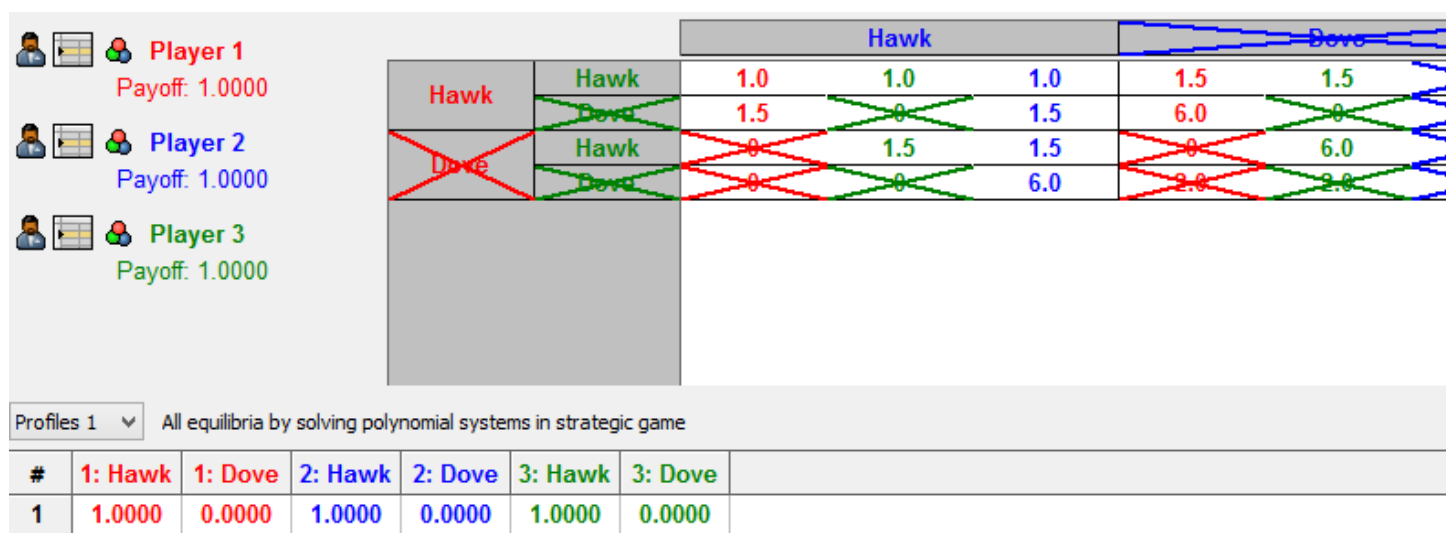
stratégia a héja választás, a Nash egyensúly pedig akkor áll be, ha mindhárom játékos a héját választja.

5. totc10.nfg no dominance A totc10.nfg a közös legelő problémát írja le 10 játékos esetén. Nem rendelkezik domináns stratégiával, sem Nash egyensúlyal.

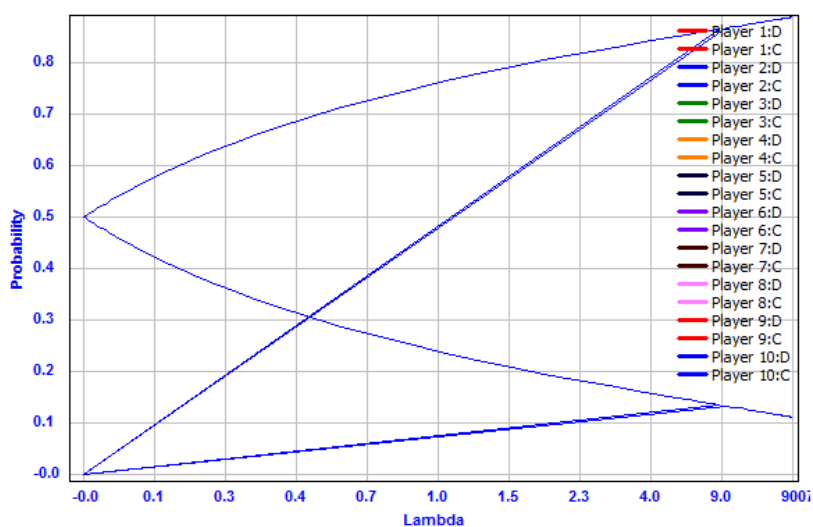
3. Otthoni feladat 2

3.1. Leírás

A GAMBIT segítségével... a. ...építse fel alapvető játékok (Fogolydilemma, Gyáva nyúl, Nemek harca, Vezérürü, Érmepárosítás, Közlegelő tragédiája, 2-lapos póker, stb) extenzív és/vagy normál alakját majd pedig elemezze az elkészült játékokat (találja meg bennük a domináns stratégiákat, illetve a Nash-egyensúlyokat)! b. Az elkészült játékok normál alakját mentse el a



4. ábra. A hd3v6.0c3.0.nfg megoldása



5. ábra. A totc10.nfg megoldása

src

msclab01

gametheory-lab

games könyvtárba új fájlnevekkel, és egészítse ki őket egy-egy megfelelő .nfo fájljal! Minta gyanánt használhatja a

jade

src

msclab01

gametheory-lab

games

pd.nfo fájl. Lényegében tehát egy azonos nevű, .nfo kiterjesztésű szövegfájl (meta-információt) kell létrehozni minden egyes előbb létrehozott és mentett normál-formájú játék mellé. Ez egy tab-delimited szövegfájl legyen, aminek első eleme (0 vagy 1) adja meg, hogy a kapcsolódó játék szimmetrikus-e, második eleme (0 vagy 1) azt mondja meg, hogy van-e ebben a játékban minden játékosnak ún. kooperatív tiszta stratégiája, és amennyiben ez igaz, úgy harmadik eleme az egyes játékosok kooperatív tiszta stratégia-azonosítóinak (0, 1, 2,

2014. október 15.

...) szóközzel elválasztott listája, ahol a játékosok sorrendje a kapcsolódó .nfg fájlban megadott sorrendnek felel meg.

3.2. Megoldás

A segédletben leírtak szerint felépítettem a következő problémák normál alakját, és megoldottam őket.

- Fogolydilemma Amint láthat a fogolydilemma ezen formájának a domináns stratégiája a vall, és a Nash

#	1: Vall	1: Hallgat	2: Vall	2: Hallgat
1	1	0	1	0

6. ábra. A fogolydilemma megoldása

egyensúlya amikor mindkét fogoly vall. A játék szimmetrikus, ennek értelmében az nfo fájl tartalma: 1 1 1 1.

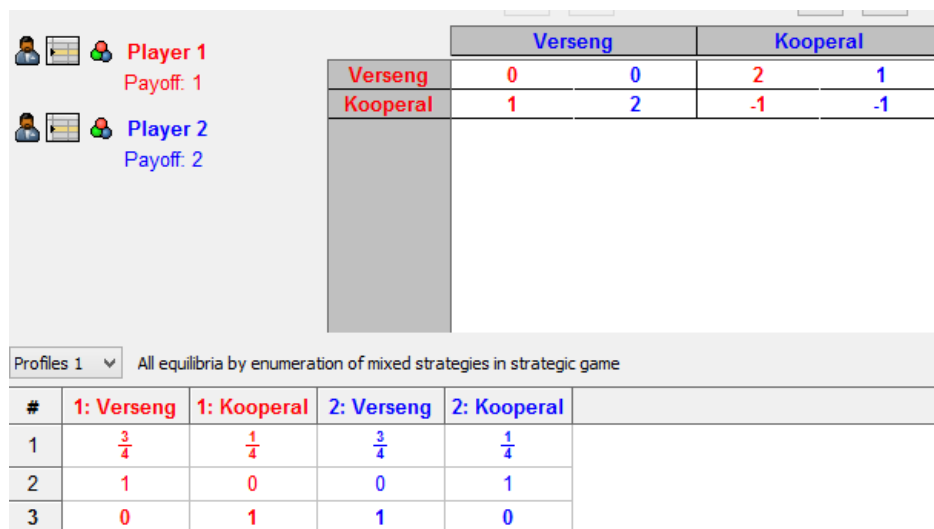
- Gyáva nyúl A gyáva nyúl játéknak nincs domináns stratégiája, de van két Nash egyensúlya. A játék

#	1: Vakmero	1: Gyava	2: Vakmero	2: Gyava
1	$\frac{1}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{9}{10}$
2	1	0	0	1
3	0	1	1	0

7. ábra. A gyáva nyúl megoldása

szimmetrikus, tehát az nfo fájl tartalma: 1 1 1 1

- Nemek harca A nemek harcának ezen leírásában, nincs domináns stratégia, van 2 Nash egyensúly és a



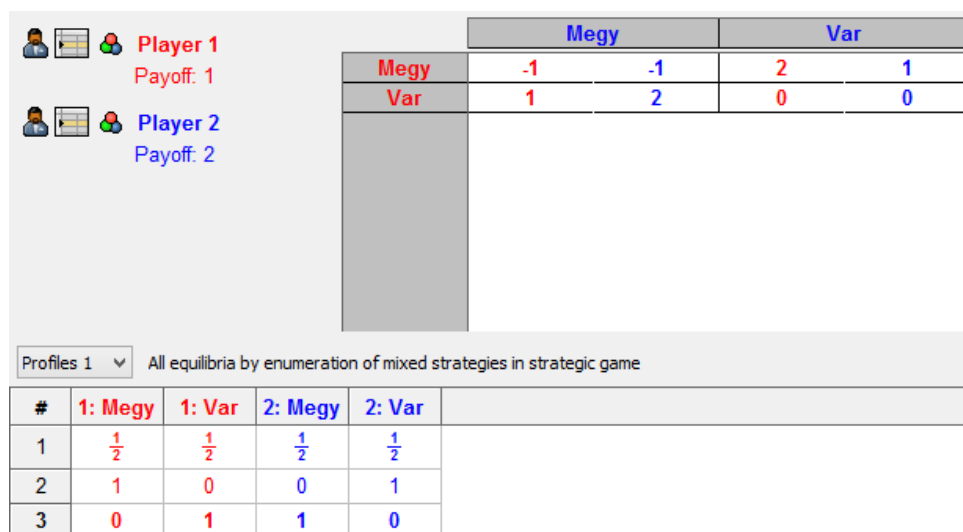
	Player 2	
	Verseng	Kooperál
Player 1: Verseng	0, 1	0, 2
Player 1: Kooperál	2, -1	1, -1

#	1: Verseng	1: Kooperál	2: Verseng	2: Kooperál
1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
2	1	0	0	1
3	0	1	1	0

8. ábra. A nemek harca megoldása

játék szimmetrikus. Az nfo fájl tehát: 1 1 0 0

- Vezérürü A vezérürü játéknak nincs domináns stratégiát, van 2 Nash egyensúlya és szimmetrikus. Az



	Player 2	
	Megy	Var
Player 1: Megy	-1, 1	-1, 2
Player 1: Var	2, 0	1, 0

#	1: Megy	1: Var	2: Megy	2: Var
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
2	1	0	0	1
3	0	1	1	0

9. ábra. A vezérürü megoldása

nfo fájl tehát: 1 1 1 0

- Érmepárosítás Az érmepárosítás játék asszimmetrikus, nincs domináns stratégia és nincs Nash egyensúlya. Az nfo fájl tehát: 0 0

4. Otthoni feladat 3

4.1. Leírás

Futtassa az msclab01.gametheory-lab.Game osztályt az elkészült játékokkal (az osztály egyetlen argumentuma a normál-formájú játék fájlneve legyen kiterjesztés nélkül), és részletesen értelmezze a console kimenetet a 2014. október 15.

Player 1

Payoff: 0

Player 2

Payoff: 0

		Fej		Iras	
Fej		1	-1	-1	1
Iras		-1	1	1	-1

Profiles 1

All equilibria by enumeration of mixed strategies in strategic game

#	1: Fej	1: Iras	2: Fej	2: Iras	
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	

10. ábra. Az érmepárosítás megoldása

2/a feladatban látottak viszonylatában! Miket ír ki ez a program a konzolra? Minden adat helyes, amit kiír? Megjegyzés (FONTOS!!!): amennyiben egy eredetileg extenzív alakban létrehozott játékot normál formájú játékként exportálunk ki a GAMBIT-ből, de a Game osztály (vagy alább a GameAgent) nem hajlandó ezt rendesen beolvasni, úgy nyissuk meg külön ezt a kiexportált normál formájú játékot (.nfg fájlt) a GAMBIT-tel, és exportáljuk ki újra! Ennek hatására a kiexportált játék meg kell, hogy javuljon.

4.2. Megoldás

A Game osztály beolvassa a problémát és meghatározza a játék Nash egyensúlyát.

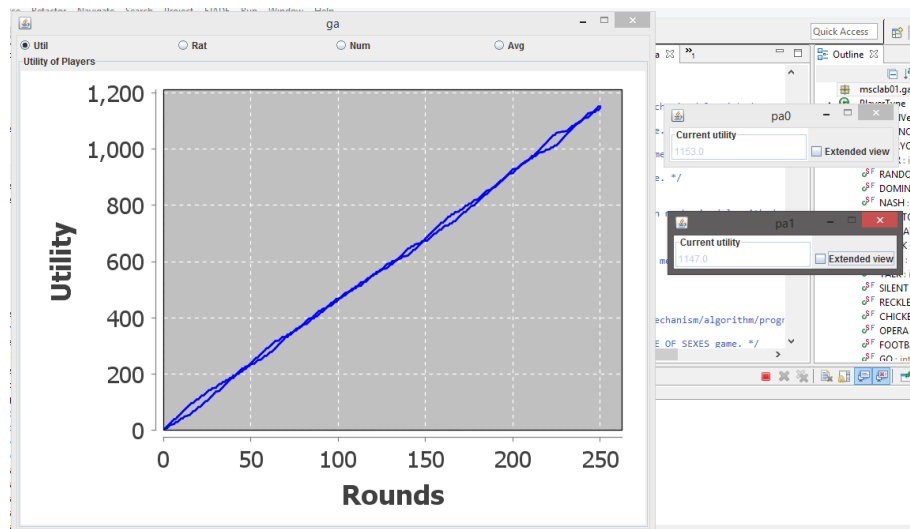
5. Otthoni feladat 4

5.1. Leírás

Amennyiben megbizonyosodtunk arról, hogy az msclab01.gametheory-lab.Game osztály console kimenete helyes az általunk 2/a feladatban létrehozott összes játék esetén (vagy korrigáltuk az említett játékokat, és így lett helyes az output) Eclipse alól indítsunk el egy JADE platform-ot, majd pedig végezzünk egy-egy pár tucat körös tesztfuttatást mindegyik játék esetén! Magyarán minden játék kapcsán indítsuk el a szükséges számú felhasználói UserAgent és/vagy gépi Player ágenszt (utóbbiaknak mindig legyen bekapcsolva a GUI-ja, és programjuk legyen a TFT), majd utána egy adott játékot host- oló GameAgent ágenszt is, és regisztráljuk/dokumentáljuk a történeteket! Mit látunk? Helyes a működés? ... az egyes futtatásokhoz a segédletben látottaknak megfelelően Eclipse-es launch configuration-őket hozunk létre (és ezeket is dokumentáljuk)!

5.2. Megoldás

A jadex ágensek implementációja miatt átírtam a játékleírásokat egy olyan formára ami csak szigorúan pozitív jutalmakat tartalmaz. Erre azért volt szükség, mert az ágensek leállnak ha ≤ 0 a hasznuk.



11. ábra. A fogolydilemma ágensekkel

Listing 1. Fogolydilemma run config

```
-container -port 1099 -host localhost
ga:msclab01.gametheory_lab.GameAgent.GameAgent(fogolydilemma 2 2) pa0:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"fogolydilemma\\\\" gui=true myType=7")
pa1:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"fogolydilemma\\\\" gui=true myType=7")
```

Listing 2. Gyáva nyúl run config

```
-container -port 1099 -host localhost
ga:msclab01.gametheory_lab.GameAgent.GameAgent(gyavanyul 2 2) pa0:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"gyavanyul\\\\" gui=true myType=7")
pa1:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"gyavanyul\\\\" gui=true myType=7")
```

Listing 3. Nemek harca run config

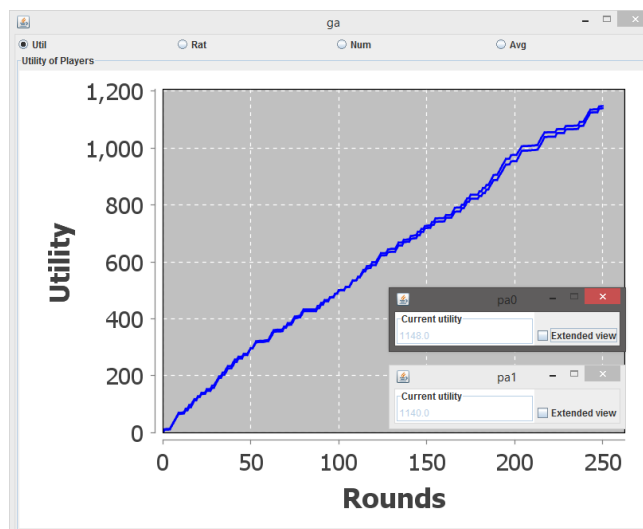
```
-container -port 1099 -host localhost
ga:msclab01.gametheory_lab.GameAgent.GameAgent(nemekharca 2 2) pa0:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"nemekharca\\\\" gui=true myType=7")
pa1:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"nemekharca\\\\" gui=true myType=7")
```

Listing 4. Vezérürü run config

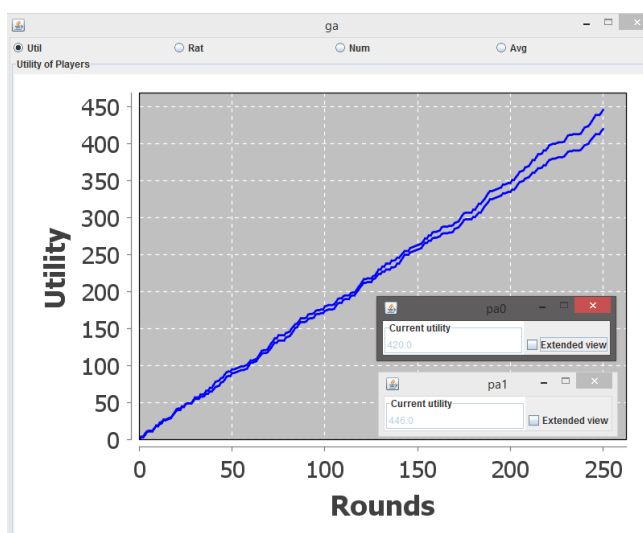
```
-container -port 1099 -host localhost
ga:msclab01.gametheory_lab.GameAgent.GameAgent(vezeruru 2 2) pa0:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"vezeruru\\\\" gui=true myType=7")
pa1:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"vezeruru\\\\" gui=true myType=7")
```

Listing 5. érmepárosítás run config

```
-container -port 1099 -host localhost
ga:msclab01.gametheory_lab.GameAgent.GameAgent(ermeparositas 2 2) pa0:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"ermeparositas\\\\" gui=true myType=7")
pa1:jadex.adapter.jade.JadeAgentAdapter(msclab01.gametheory_lab.PlayerAgent.Player)
"default gid=\\\\"ermeparositas\\\\" gui=true myType=7")
```



12. ábra. A gyáva nyúl ágensekkel



13. ábra. A nemek harca ágensekkel

6. Labor feladat 1

6.1. Leírás

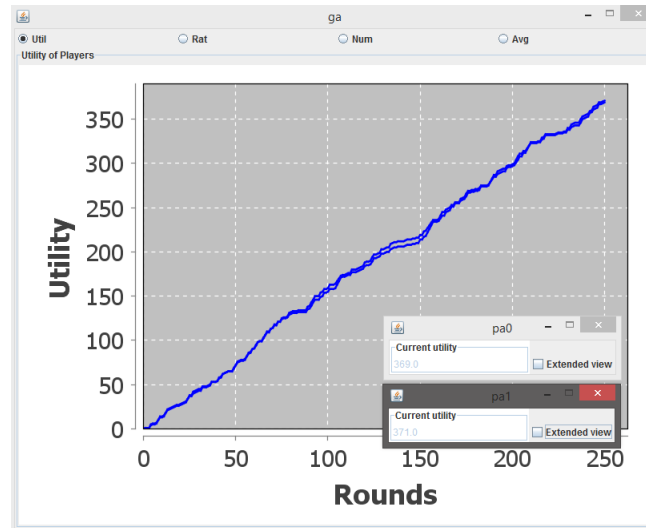
Alakítsa ki GAMBIT-ben egy legalább 3 szereplős, legfeljebb néhány lépésből álló szavazás (pl. több fordulás (runoff) többségi szavazás) extenzív alakját, majd konvertálja ezt át normál alakba, elemezze, és mentse a jade

src

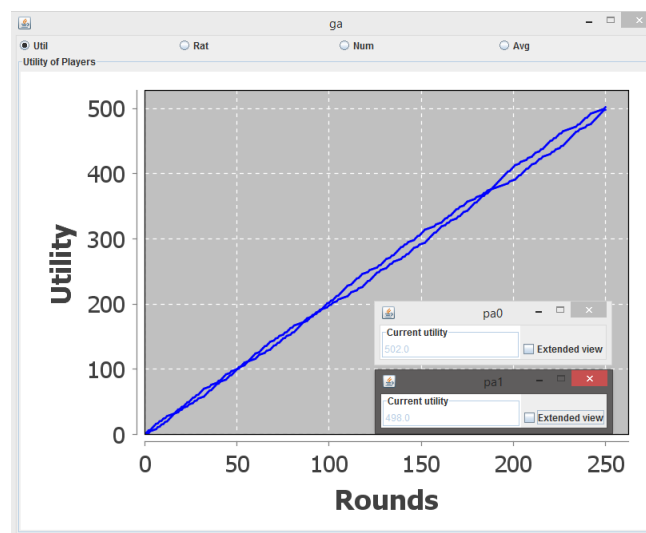
msclab01

gametheory-lab

games könyvtárba! Ellenőrizze az elkészült játékot az msclab01.gametheory-lab.Game osztály segítségével is!



14. ábra. A vezérürü ágensekkel



15. ábra. Az érmepárosítás ágensekkel

6.2. Megoldás

7. Labor feladat 2

7.1. Leírás

Az 1-es feladatban kapott normál alakot adja meg a JADE-es játékvezető (msclab01.lab04.GameAgent), és néhány gépi játékos ágens (msclab01.lab04.PlayerAgent) számára, majd végezzen velük kísérleteket! Milyen lejátászások adódnak a játékosok különböző beállításai (pl. stratégia-választó programja) mellett? Elérhető-e, illetve stabil-e a Nash-egyensúly? Mi a legjobb stratégia/program (ha pl. UserAgent ágenssel játszunk adott gépi ágensek, vagy akár más hallgatók által vezérelt UserAgent ágensek ellen)?

7.2. Megoldás

8. Labor feladat 3

8.1. Leírás

Alakítsa ki GAMBIT-ben egy legalább 3 szereplős, legfeljebb néhány lépésből álló egyszerűbb aukció (pl. angol, holland, vagy japán aukció) extenzív alakját, majd konvertálja ezt át normál alakba, elemezze, és mentse a

jade

src

msclab01

gametheory-lab

games könyvtárba! Ellenőrizze az elkészült játékot az msclab01.gametheory-lab.Game osztály segítségével is!

8.2. Megoldás

9. Labor feladat 4

9.1. Leírás

A 3-as feladatban kapott normál alakot adja meg egy JADE-es GameAgent játékvezető és néhány Player gépi játékos ágens számára, majd végezzen velük kísérleteket! Milyen lejátászások adódnak a játékosok különböző beállításai (pl. stratégia-választó programja) mellett? Elérhető-e, illetve stabil-e a Nash-egyensúly? Mi a legjobb stratégia/program (ha pl. UserAgent ágenssel játszunk adott gépi ágensek, vagy akár más hallgatók által vezérelt UserAgent ágensek ellen)?

9.2. Megoldás

10. Összefoglalás