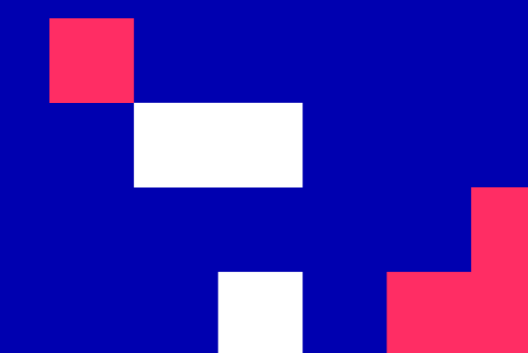


Русенски университет „Ангел Кънчев”

МУЛТИАГЕНТНИ СИСТЕМИ С ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

доц. д-р Десислава Атанасова

08, 2022 г



ЛЕКЦИЯ 5**Решения при решаване на разпределени задачи****СЪДЪРЖАНИЕ**

1. Теория на игрите в преговорите
2. Равновесие на Наш
3. Дилемата на затворниците
4. Сделка
5. Гласуване
6. Търгове
7. Евристично базирани преговори

Преговори

Преговори

Част от преговорите са:

- език за комуникация
- протокол за преговори
- процес на вземане на решения, чрез който агент решава своята позиция, отстъпки, критерии за споразумение и др.

Едностранни **или** многостранни преговори: един към много или много към много

Може да включва еднократно съобщение от всяка страна или дискусия с няколко съобщения, които се връщат напред и назад

Техниките за водене на преговори са:

- Преговори по теория на игрите
- Евристично базирани преговори
- Преговори, базирани на аргументи

Преговори

Оценка

Критерии за оценка на протоколите за преговори между заинтересованите агенти

Агентите трябва да се държат рационално

Рационално поведение = агентът предпочита по-голяма полезност (печалба) пред по-малка

Максимизиране на изплащането: индивидуални изплащания, групови изплащания или социално благополучие

Социално подпомагане

- Сумата от печалбите на агентите (ползи) в дадено решение.
- Измерва глобалното благо на агентите
- Проблем: как да сравняваме помощните програми

Ефективност по Парето

- Измерва глобалното благо, не изисква сравнение на полезността

Индивидуална рационалност (IR)

Стабилност

Теория на игрите в преговорите

Равновесие на Наш

Това е концепция на теорията на игрите

- определя оптималното решение в игра без сътрудничество, в която всеки играч няма стимул да промени първоначалната си стратегия;
- играчът не печели нищо от отклонение от първоначално избраната стратегия, ако приемем, че другите играчи също запазват своите стратегии непроменени.

Теория на игрите в преговорите

Дилемата на затворника

- Заглавието идва от Албърт Тъкър, който, докато преподава в Станфордския колеж, дава живот на тази теория. Той разказа за двама крадци, заловени от полицията близо до мястото на кражбата. Двамата са отведени и оставени в различни стаи за срещи с тях. С всеки заподозрян е проведена среща и им е казано, че трябва внимателно да изберат дали да признаят и да въвлекат другия.
- Без самопризнания полицията само ги обвинява в незначителни нарушения като притежание на оръжие, което води до една година затвор. Ако и двамата крадци си признаят и въвлекат и другия, всеки ще излежи по 10 години зад решетките. В същото време, в случай че единият крадец си признае и обвини другия, докато вторият не го направи, се получава така, че този, който е сътрудничил на полицията, ще излезе на свобода, докато вторият ще излежи 20 години в затвора.

Теория на игрите в преговорите

Дилемата на затворника

- Двама мъже са колективно обвинени в престъпление и са държани в отделни килии. Те нямат начин да общуват помежду си или да сключат някакво споразумение. На двамата мъже се казва, че:
 - ако единият от тях признае престъплението, а другият не, призналият ще бъде освободен, а другият ще лежи в затвора за три години;
- и
- ако и двамата признаят за престъплението, тогава всеки ще бъде в затвора за две години.

И двамата затворници знаят, че ако нито един от тях не си признае, всеки от тях ще бъде вкаран в затвора за по една година.

Затворник 1

Затворник 2

	Затворници	Не си признавай	Признай си
Не си признавай	Победа/Победа	Губи много / Печели много	
Признай си	Печели много / губи много	Загуба/Загуба	

Теория на игрите в преговорите

Дилемата на затворника

„Стандартният“ подход към този проблем може да бъде да се поставите на мястото на затворник и да разсъждавате по следния начин.

- Да предположим, че сътруднича. След това, ако *j* сътрудничи, и двамата ще получим по 3 години. Но ако *j* откаже, тогава ще получа 0 години (ще съм свободен). Така че най-добрата печалба, която мога да гарантирам, че ще получа, ако сътруднича, е 0 години.
- Да предположим, че откажа. След това, ако *j* сътрудничи, тогава получавам 5 години, докато ако *j* откаже, тогава ще получа само 2. Така че най-добрата печалба, която мога да гарантирам, че ще получа, ако не сътруднича, е 2 години.

Така че, ако сътруднича, най-лошият случай ще получа 0 години, докато ако откажа, най-лошият случай е, че ще получа 2 години.

В такъв случай бих предпочел гарантирани 2 години пред негарантирани 0, така че трябва да избягам.

Тъй като сценарият е симетричен (т.е. и двамата разсъждават по един и същи начин), тогава резултатът, който ще се появи - ако и двамата агенти разсъждават "рационално" - е, че и двамата агенти ще откажат, което ще им даде по 2 години.

Сделка

Сделка

- При сделка, когато продавачът и купувачът оценяват продукта по различен начин, се създава излишък. Тогава решението за договаряне е начин, по който купувачите и продавачите се съгласяват да разделят излишъка.
- Например: А – кола 15 000, В – кола 25 000
- Търговията води до генериране на излишък, който не би трябвало да има
- Споразумението чрез преговори осигурява приемлив начин за разделяне на излишъка между двете страни.

Гласуване

Гласуване

- Истински гласоподаватели - Класирайте възможните социални резултати въз основа на индивидуалното класиране на тези резултати от агентите
- Правило за социален избор
- Двоични протоколи
- Плуралистични протоколи

Търгове

Търгове

- Аукционерът иска да продаде артикул на възможно най-високата цена, а участниците в наддаването искат да придобият артикула на възможно най-ниската цена
- Централизиран протокол включва един аукционер и множество наддавачи
- Водещият на търга обявява стока за продажба. В някои случаи стоката може да бъде комбинация от други стоки или стока с множество атрибути
- Наддавачите правят оферти. Това може да се повтори няколко пъти в зависимост от вида на търга
- Аукционерът определя победителя

Характеристики на търга:

- Прости протоколи
- Централизирана
- Позволява тайно споразумение „зад кулисите“
- Може да облагодетелства аукционера

Търгове

Търгове

- Настройки на търга
 - Търгове с частна стойност: стойността на дадена стока за наддаващ агент зависи само от личните му предпочитания. Предполага се, че се знае точно
 - Търгове с обща стойност: стойността на стоките зависи изцяло от оценката на други агенти
 - Търгове с корелирана стойност: стойността на стоките зависи от вътрешни и външни оценки

- Тържни протоколи

Английски (first-price open cry) аукцион - всеки наддаващ обявява публично своята оферта; когато никой наддавач не желае повече да повишава, търгът приключва. Наддаващият най-високо печели артикула на цената на своята оферта.

Стратегия :

При търговете с частна стойност доминиращата стратегия е винаги да се наддава малко повече от текущата най-висока оферта и да се спре, когато се достигне частната стойност.

При търгове с корелирана стойност наддавачът повишава цената с постоянна скорост или със скорост, която смята за подходяща

Търгове

Търгове

➤ Тръжни протоколи

Търг със запечатано наддаване на първа цена - всеки наддаващ подава една оферта, без да знае офертите на другия. Наддаващият най-висока цена печели артикула и плаща сумата на офертата си.

Стратегия :

Няма доминираща стратегия

Наддава се по-малко от истинската му оценка, но това зависи от офертите на други агенти, които не са известни

Холандски (низходящ) аукцион - аукционерът непрекъснато намалява цената, докато някой от наддаващите не вземе артикула на текущата цена.

Стратегия :

Стратегически еквивалентен на търга със запечатано наддаване на първа цена

Ефективен за реално време

Търгове

Търгове

➤ Тръжни протоколи

Търг на Vickery (запечатано наддаване на втора цена). - всеки наддавач подава една оферта, без да знае офертите на другия. Най-високата оферта печели, но на цената на втората най-висока оферта

Стратегия :

Доминиращата стратегия на оферента е да наддава истинската си оценка

Платени търгове - всеки участващ наддавач трябва да плати сумата на своята оферта (или друга сума) на аукционера

Евристично базирани преговори

Евристично базирани преговори

- Създава по-скоро добро, отколкото оптимално решение
- Евристично базирано преговаряне:
 - Изчислителни приближения на техниките на теорията на игрите
 - Неформални модели на преговори
- Няма централен посредник
- Речите са частни между преговарящите агенти
- Протоколът не предписва оптимален курс на действие
- Централна грижа: евристичното вземане на решения от агента по време на преговори

Преговори, базирани на аргументи

Преговори, базирани на аргументи

- Аргументи, използвани за убеждаване на страната да приеме предложение за преговори
- Различни видове аргументи
- Всеки тип аргумент дефинира предварителни условия за неговото използване. Ако предварителните условия са изпълнени, тогава агентът може да използва аргумента.
- Агентът се нуждае от стратегия, за да реши кой аргумент да използва
- Повечето пъти предполага BDI модел

Обръщение към минало предложение - преговарящият А напомня на агент Б за минало предложение относно НЕ, т.е. агент Б е обещал на агент А да изпълни или предложи НЕ в предишни преговори.

Предварителни условия : Трябва да се провери дали в миналото е получено обещание за НЕ (бъдеща награда) при успешно приключили преговори.

Преговори, базирани на аргументи

Преговори, базирани на аргументи

Обещание за бъдеща награда - преговарящият *A* обещава да се откаже (НЕ) в полза на другия агент *A* в бъдеще време.

Предварителни условия : *A* трябва да намери едно желание на агент *B* за бъдещ интервал от време, ако е възможно желание, което може да бъде удовлетворено чрез действие (услуга), което *A* може да извърши, докато *B* не може

Призив към личния интерес - агентът *A* смята, че сключването на договора за *NO* е в интерес на *B* и се опитва да убеди *B* в този факт.

Предварителни условия : *A* трябва да намери (или да предвиди) едно от желанията на *B* , което е удовлетворено, ако *B* се откаже или, алтернативно, *A* трябва да намери друг обект на преговори *HE'*, който преди е бил предлаган на пазара и вярва, че *HE* е по-добро от *HE'*.

Заплаха - преговарящият отправя заплаха да откаже да направи/предложи нещо на *B* или заплашва, че ще направи нещо, което противоречи на желанията на *B*.

Предварителни условия : *A* трябва да намери едно от желанията на *B* директно изпълнено от НЕ, което *A* може да предложи, или *A* трябва да намери действие, което противоречи на това, което смята, че е едно от желанията на *B*.

Използвана литература

Използвана литература

1. Аднан, Мухамад Хариз Мухамад; Хасан, Мохд Фадзил ; Азис, Иззатдин ; Paputungan , Irving V, „Протоколи за базирани на агенти автономни преговори: Преглед“. 2016 3-та международна конференция по компютърни и информационни науки (ICCOINS). Куала Лумпур, Малайзия: IEEE: 622–626.
doi:10.1109/ICCOINS.2016.7783287.
2. Дърфи, Едмънд. (2001). Разпределено решаване на проблеми и планиране.. 118-149.
3. Майкъл Уолдриддж, Въведение в многоагентните системи, 2009 г
4. Russel, S. and Norvig , P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, четвърто издание, Pearson, 2022 г.
5. Smith, „The Contract Net Protocol: High-Level Communication and Control in Distributed Problem Solver,“ в IEEE Transactions on Computers, vol. C-29, бр. 12, стр. 1104-1113, декември 1980 г., doi : 10.1109/TC.1980.1675516.
6. Дейвис, Р. и Смит, Р. Преговорите като метафора за разпределено решаване на проблеми с изкуствен интелект 20, стр. 63-109, 1983 г. Носител на наградата за влиятелна книга за 2006 г.
7. AM Mohamed и MN Huhns , „Доброжелателни агенти в мултиагентни системи,“ Четвърта международна конференция за мултиагентни системи, 2000 г., стр. 419-420, doi : 10.1109/ICMAS.2000.858504.
8. David Poole, Alan Mackworth, Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, второ издание, Cambridge University Press 2017 (Достъпно на <https://artint.info/index.html>)

Използвана литература

Използвана литература

9. TW Sandholm . Разпределено рационално вземане на решения. В Мултиагентни системи – модерен подход към разпределения изкуствен интелект, G. Weiss (Ed.), The MIT Press, 2001, p.201-258.
10. JS Rosenschein , G. Zlotkin . Проектиране на конвенции за автоматизирано преговаряне. В Readings in Agents, M. Huhns & M. Singh (Eds.), Morgan Kaufmann, 1998, p.253-370.
11. MP Wellman. Пазарно ориентирана среда за програмиране и нейните приложения към разпределени проблеми с потока от множество стоки. Journal of Artificial Intelligence Research, 1, 1993, p.1-23.
12. NR Jennings, ea , Автоматизирани преговори: перспективи, методи и предизвикателства, Journal of Group Decision and Negotiation, 2000.
13. S. Kraus, K. Sycara , A. Evenchik , Постигане на споразумения чрез аргументация : логически модел и реализация, Изкуствен интелект, Elsevier Science, 104, 1998, p. 1-69.
14. А. Флореа , Б. Панге . Постигане на сътрудничество на заинтересовани агенти въз основа на разходите”, в сборника на 15-та Европейска среща по кибернетика и системни изследвания, сесия: От теории за агенти до имплементация на агенти, Виена, 2000 г., стр.591-596

MAI4CAREU

Master programmes in Artificial
Intelligence 4 Careers in Europe

Благодаря за вниманието!