

Турниры как составляющая компонента самостоятельной работы студентов, изучающих теорию игр

Традиционная модель чтения курсов по теории игр предполагает изложение теоретического материала на лекциях и решение практических задач на семинарах и в домашних заданиях. Предлагается дополнить эти две составляющие обучения студентов теории игр третьей компонентой – систематическим участием студентов во внеклассных круговых турнирах, для победы в которых необходимо освоить соответствующие разделы курса и применить эти знания на практике для разработки собственной стратегии. Цели введения турниров между студентами состоят в следующем:

- Вызвать у студентов дополнительный интерес к изучению теории игр за счет внедрения соревновательного элемента;
- Разобрать в рамках курса игры с большим числом игроков, а не только игры двух или трех лиц;
- Продемонстрировать, что теоретическое решение игры с помощью той или иной теоретико-игровой концепции может отличаться от оптимальной стратегии игрока против конкретных «живых» оппонентов

Для организации турнира необходимы:

- формализованная теоретико-игровая ситуация, по которой будет проводиться турнир
- компьютерная программа для обработки стратегий, присланных студентами на турнир
- регламент проведения турнира

В качестве игр, предлагаемых студентам для турнира, используются, как правило, классические игры или их модификации. Основная методическая сложность состоит в том, чтобы подобрать игры и распределить их в течение курса таким образом, чтобы участие в турнирах способствовало освоению понятий и концепций теории игр по тем темам, которые в данный момент читаются в курсе. В 2011/2012 учебном году были проведены три турнира, описание которых приводится ниже.

НИУ Высшая школа экономики
Факультет прикладной политологии

Теория игр
2011/2012 учебный год

Домашнее задание №3
(срок выполнения – 24 сентября 2011 года, 23:59:59)

ТУРНИР ПО ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ ИГРЕ «УЛЬТИМАТУМ»

На лекции мы обсудили эксперимент Роберта Аксельрода, организовавшего турнир по игре в повторяющуюся дилемму заключенного. У нас организуется турнир по повторяющейся игре «Ультиматум». Ниже описаны правила турнира.

Описание однократной игры «Ультиматум»

1. Играют двое.
2. Перед началом игры подбрасывается идеальная монетка (которая с вероятностью 0,5 падает на каждую из сторон) для определения игрока, начинающего игру (будем называть его Игрок 1, а другого игрока – Игрок 2).
3. Игрок 1 предлагает Игроку 2 **целочисленное** распределение 100 рублей. Будем записывать это распределение в виде целочисленной пары $(x, 100 - x)$, где x – величина, которую Игрок 1 оставляет себе, а $100 - x$ – величина, которую Игрок 1 предлагает Игроку 2. Например: (80, 20). Или (100, 0). Или (0,100)... и т.д.
4. Игрок 2 может согласиться или не согласиться на это распределение. Если Игрок 2 соглашается, то каждый из игроков получает сумму согласно принятому распределению. Если Игрок 2 отказывается, то оба игрока получают 0 рублей.

Некоторую полезную информацию можно также прочитать на странице http://en.wikipedia.org/wiki/Ultimatum_game

Описание повторяющейся игры «Ультиматум»

1. Однократная игра «Ультиматум» повторяется между одними и теми же игроками 1000 раз.
2. Результатом игрока в повторяющейся игре «Ультиматум» является сумма результатов в 1000 однократных играх.

Общие положения турнира

1. Каждый студент заявляет на турнир одну стратегию в повторяющейся игре «Ультиматум».
2. Крайний срок подачи стратегии на турнир – суббота, 24 сентября, 23:59:59.
3. Стратегия заявляется на турнир исключительно путем отправки на электронный адрес `games@math-hse.info` текстового файла (с расширением `.txt`), содержащего стратегию.
4. Все поданные на турнир стратегии сыграют друг с другом в круговом турнире, то есть каждая стратегия сыграет с каждой по одному разу.
5. Победитель турнира определяется по сумме набранных очков во всех играх. Например, если на турнир заявлено 50 стратегий, то максимальное количество очков, которое может набрать одна стратегия за турнир, равно $100 \cdot 1000 \cdot 49 = 4900000$.
6. Авторы лучших 10% стратегий по итогам турнира получают бонусы к итоговому баллу по курсу «Теория игр».

Правила оформления текстового файла со стратегией

1. Текстовый файл должен иметь название в формате `ФамилияИмя.txt`. Например: `IvanovIvan.txt`.
2. Стратегия должна явно указывать, что делать на i -ом ходе, $i = 1, \dots, 1000$, как в случае, если она на данном ходе является Игроком 1, так и в случае, если она является на данном ходе Игроком 2.
3. На i -ом ходу, $i = 1, \dots, 1000$, стратегия помнит свои ходы и ходы соперника на ходах $1, \dots, i - 1$.
4. Стратегия не знает ничего за пределами текущего поединка, в том числе она не знает текущего турнирного положения или свою историю игры в предыдущих поединках.
5. Стратегия не может использовать монетки, генераторы случайных чисел и другие вероятностные подручные средства.

Образец записи стратегии (просьба придерживаться подобного синтаксиса!)

1-ый ход.

Если я Игрок 1, то предложить распределение (75,25).

Если я Игрок 2, то соглашаться, если мне предложат хотя бы 30, и отказываться, если мне предложат менее 30.

2-ой ход.

Если я Игрок 1, то предложить распределение (70,30).

Если я Игрок 2, то соглашаться, если на предыдущем ходу Игрок 2 согласился.

i -ый ход, $i=3, \dots, 999$.

Если я Игрок 1, то предложить то же распределение, которое было предложено мной в предыдущий раз, когда я был Игроком 1. Если я еще не был Игроком 1, то предложить распределение $(70,30)$.

Если я Игрок 2, то соглашаться, если мне предложат хотя бы 30.

1000-ый ход.

Если я Игрок 1, то предложить $(100,0)$.

Если я Игрок 2, то не соглашаться ни на что.

Внимание!

Автоматически не допускаются до турнира стратегии:

- присланные после дедлайна;
- допускающие неоднозначность трактования;
- оформленные с помощью другого синтаксиса.

Желаем всем участникам турнира удачных поединков!

Домашнее задание №7
(срок выполнения – 22 октября 2011 года, 23:59:59)

ТУРНИР ПО ИГРЕ «ТАНКОВАЯ БИТВА»

Описание игры «Танковая битва»

1. Играют двое.
2. Поле игры представляет собой шахматную доску размера 8 на 8. Горизонтالي пронумерованы цифрами от 1 до 8, а вертикали – буквами от *a* до *h*.
3. Каждый игрок располагает армией в 1000 танков.
4. Перед битвой ночью каждая сторона втайне размещает свои танки произвольным способом на 64 клетках. На каждую клетку можно поставить любое целое число танков от 0 до 1000.
5. Утром начинается сражение. На каждой из 64 клеток побеждает тот игрок, у кого на этой клетке стоит больше танков. За победу на каждой из 64 клеток дается 1 очко. Если на некоторой клетке стоит одинаковое число танков двух сторон, то сражение на этой клетке заканчивается вничью, и оба игрока получают 0,5 очка.

Общие положения турнира

0. В турнире участвуют все желающие студенты-политологи (3 курс) и студенты отделения рекламы (3 курс).
1. Каждый желающий студент заявляет на турнир одну стратегию в игре «Танковая битва».
2. Крайний срок подачи стратегии на турнир – суббота, 22 октября, 23:59:59.
3. Стратегия заявляется на турнир исключительно путем отправки на электронный адрес games@math-hse.info файла Excel, содержащего стратегию в виде таблицы чисел в ячейках $a1:h8$. В ячейке $a10$ необходимо написать формулу, считающую сумму чисел, стоящих в ячейках $a1:h8$. Это нужно, чтобы проверить, что вы действительно расположили на поле битвы ровно 1000 танков.
4. Все поданные на турнир стратегии сыграют друг с другом в круговом турнире, то есть каждая стратегия сыграет с каждой по одному разу.
5. Победитель турнира определяется по сумме набранных очков во всех играх.
6. Авторы лучших 10% стратегий по итогам турнира получают бонусы к итоговому баллу по курсу «Теория игр».

Внимание!

Автоматически не допускаются до турнира стратегии:

- присланные после дедлайна;
- оформленные не в соответствии с требованиями.

Желаем всем участникам турнира удачных поединков!

Домашнее задание №11

(срок выполнения – 10 декабря 2011 года, 23:59:59)

ТУРНИР ПО ИГРЕ «ГЕРОИ МЕЧА И МАГИИ»

Описание игры

Два Героя решили наконец выяснить, кто из них умнее. В составе армии у каждого из Героев есть очень много Чудищ, Рыцарей, Гидр, Циклопов, Титанов и Драконов. В качестве места схватки были выбраны две скалы на границе их владений, разделенные глубокой пропастью. Над пропастью было натянуто 1000 тонких навесных мостов, соединяющих две скалы. Мосты настолько тонки, что с каждой стороны на мост может вступить только одно существо. Скинувшись по 10000 золотых монет перед схваткой, Герои положили на середину каждого моста по 20 монет. В день битвы в предрассветном тумане с каждой из скал к мостам спустилось по одному Герою вместе с армией. Оба героя должны выбрать 1000 существ из своей армии для схватки (на каждый мост в итоге попадет по одному существу с каждой стороны). После того как выбор сделан, нейтральный Троглодит, приглашенный в качестве арбитра, слепым жребием составляет пары для схваток, выбирая по одному из 1000 существ с каждой стороны на каждый мост. Затем начинается схватка. Задача каждого существа – унести как можно больше золота своему герою со своего моста. В ходе битвы часть клада может упасть в пропасть. Разные существа имеют разные шансы на успех против разных соперников. В таблице ниже приведено количество монет, которое сможет забрать каждое существо в зависимости от того, кто является его соперником.

	Чудище	Рыцарь	Гидра	Циклоп	Титан	Дракон
Чудище	(4; 4)	(9; 6)	(1; 7)	(7; 7)	(3; 6)	(2; 8)
Рыцарь	(6; 9)	(4; 4)	(4; 3)	(5; 0)	(3; 1)	(4; 2)
Гидра	(7; 1)	(3; 4)	(6; 6)	(2; 4)	(2; 4)	(5; 9)
Циклоп	(7; 7)	(0; 5)	(4; 2)	(8; 8)	(5; 6)	(5; 0)
Титан	(6; 3)	(1; 3)	(4; 2)	(6; 5)	(4; 4)	(4; 2)
Дракон	(8; 2)	(2; 4)	(9; 5)	(0; 5)	(2; 4)	(6; 6)

Например, если Гидра выходит сражаться против Чудища, то 12 монет упадет в пропасть, 7 монет заберет своему Герою Гидра и лишь 1 монету сможет унести потрепанное Чудище. Все сражения проходят одновременно. Задача каждого Героя – забрать максимальное число монет. Для этого ему нужно правильно определить 1000 участников битвы с его стороны.

Общие положения турнира

1. В турнире участвуют все желающие студенты-политологи (3 курс) и студенты отделения рекламы (3 курс).

2. Каждый желающий студент заявляет на турнир одну стратегию в игре «Герои меча и магии».

3. Крайний срок подачи стратегии на турнир – суббота, 10 декабря 2011 года, 23:59:59.

4. Стратегия заявляется на турнир исключительно путем отправки на электронный адрес **games@math-hse.info** файла Excel, содержащего стратегию в ячейках A1:B6. В ячейках A1:A6 указаны названия существ: Чудища, Рыцари, Гидры, Циклопы, Титаны и Драконы (именно в таком порядке). В ячейках B1:B6 нужно указать количество (целое число) существ соответствующего типа, выбираемых для схватки. Сумма чисел в ячейках B1:B6 должна равняться 1000.

5. Все поданные на турнир стратегии сыграют друг с другом в круговом турнире, то есть каждая стратегия сыграет с каждой по одному разу.

6. Победитель турнира определяется по сумме заработанных денег во всех играх.

7. Авторы лучших 10% стратегий по итогам турнира получают бонусы к итоговому баллу по курсу «Теория игр».

Внимание!

Автоматически не допускаются до турнира стратегии:

- присланные после дедлайна;
- оформленные не в соответствии с требованиями.

Желаем всем участникам турнира удачной борьбы за клад!