

Практикум 3 курс. Осень 2022- Весна 2023. Задание 1

Описание

Задание 1 состоит в численном решении антагонистической матричной игры.

В рамках данного задания Вы:

- напишете код, решающий матричную игру путем сведения ее к паре двойственных задач линейного программирования [fn:or],
- проиллюстрируете работу данного кода путем визуализации спектров оптимальных стратегий,
- (опционально) напишете автоматические тесты для Вашего решения.

Цель задания 1 заключается в том, чтобы познакомиться с языком программирования *Python*, библиотекой *SciPy*, интерактивной средой разработки *Jupyter* и, по желанию, с системой тестирования *Nose*.

Формально, задача заключается в следующем:

1. (50 баллов) Необходимо написать функция `nash_equilibrium(a)`, которая принимает матрицу выигрыша и возвращает значение игры и оптимальные стратегии первого и второго игроков.
2. (50 баллов) Проиллюстрировать работу вашего кода путем решения нескольких игр и визуализации спектров оптимальных стратегий игроков в *Jupyter*.

В частности, нужно привести игры, в которых:

1. спектр оптимальной стратегии состоит из одной точки (т.е. существует равновесие Нэша в чистых стратегиях),
 2. спектр оптимальной стратегии неполон (т.е. некоторые чистые стратегии не используются),
 3. спектр оптимальной стратегии полон.
3. (10 баллов) Оформить ваше решение в виде пакета [fn:packaging].
 4. (20 баллов) Написать **unit-тесты** для функции `nash_equilibrium`.

Пункты 3 и 4 опциональны и позволяют получить экстра-баллы тем, кому они нужны.

Пример

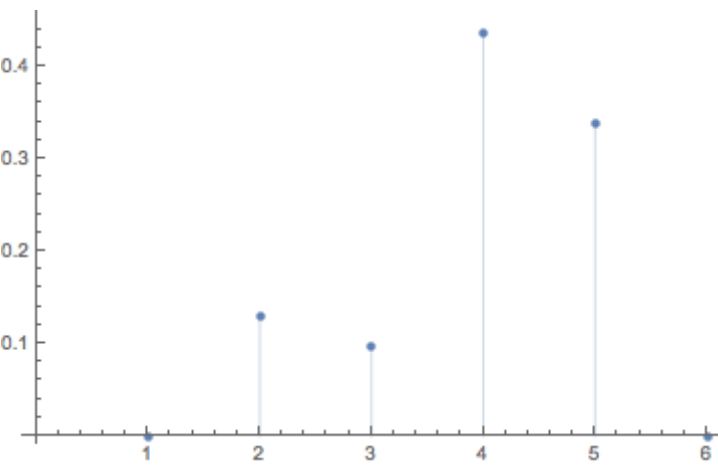
В качестве примера, антагонистическая матричная игра со следующей матрицей выигрышей

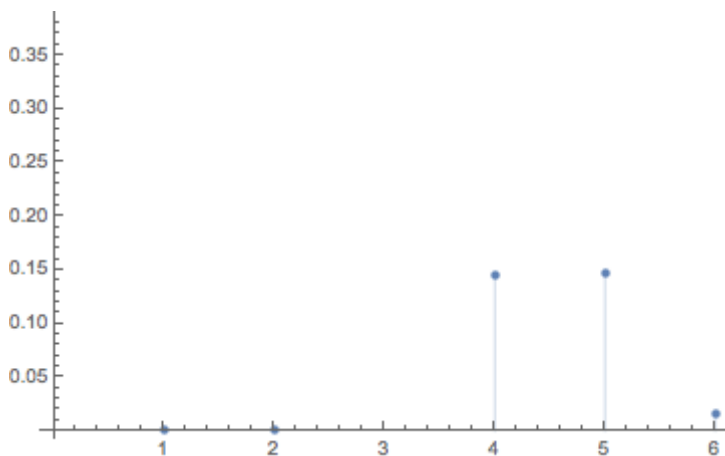
4	0	6	2	2	1
3	8	4	10	4	4
1	2	6	5	0	0
6	6	4	4	10	3
10	4	6	4	0	9
10	7	0	7	9	8

имеет значение $\frac{151}{31}$ и оптимальные стратегии игроков

p	:	0	4/31	3/31	27/62
q	:	0	0	257/372	9/62

Визуализация спектров оптимальных стратегий выглядит следующим образом:





Сдача

Задание *должно* выполняться группой из **2х человек**.

Процесс стандартный, и описан в [README.org](https://github.com/README-org/README.org), секция Выполнение и сдача заданий .

Сроки

- Сдача до 🟡 13 🟡 ноября 2022г.
- Прохождение ревью до 🟡 18 🟡 ноября 2022г.

Footnotes

См. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. /Исследование операций/ - М.: Издательский центр "Академия".

Читайте официальную [документацию](#).

См. [введение](#) в тестирование с помощью библиотеки *pose*.

Результаты

[Ознакомиться с результатами оценивания](#)