

ТЕОРИЯ ИГР

Хакимова Диля

27 марта

План.

- 1 Введение в теорию игр
 - Конкурс красоты.
 - Что теория игр может дать нам?

План

- 1 Введение в теорию игр
 - Конкурс красоты.
 - Что теория игр может дать нам?

Конкурс красоты: правила.

Время 5 минут

- Напишите целое число от 0 до 100.
- Победитель – тот, чье число окажется ближе к числу A ($1/2$ от среднего арифметического всех выбранных чисел).

$$A = \frac{1}{2} \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$$

- Призовой фонд - 2 шоколадки :)

Конкурс красоты: история.

Кейнс «Общая теория занятости, процента и денег» 1936 г.

Газета устраивала конкурс между своими читателями:

- Читатели должны были выбрать шесть наиболее красивых девушек из ста фотографий
- Читатели, которые угадывали наиболее популярных девушек, получали приз

Конкурс красоты: история.

Как действовать читателям?

Наивная стратегия:

- Выбрать шесть девушек, которые нам понравились

Чуть более изощренная стратегия:

- Выбрать девушек, которые на наш взгляд должны понравиться остальным участникам. Остальные выбирают по красоте.

Изоощренная стратегия:

- Мы предполагаем, что остальные участники используют “**чуть более изощренную стратегию**”. Но мы на шаг впереди. Пытаемся угадать, что выберут остальные участники, думая что все пытаются предугадать выбор остальных по красоте :)
- ... ∞

Конкурс красоты: теория игр.

Игра «Конкурс красоты» демонстрирует и силу, и слабость современной теории игр.

Плюсы “+”:

- Компактное формальное описание ситуации стратегического взаимодействия (игры):
 - Множество игроков (участников).
 - Доступные игрокам действия (стратегии).
 - Выигрыши участников в зависимости от выбранных ими и другими участниками стратегий.
- Возможность формально «решить» игру, т.е. предсказать ее исход.

Конкурс красоты: теория игр.

Игра «Конкурс красоты» демонстрирует и силу, и слабость современной теории игр.

Минусы “-”:

- «Решение» опирается на не вполне реалистичное предположение о том, что участники *рациональны* (и это является «*общим знанием*»)

План

- 1 Введение в теорию игр
 - Конкурс красоты.
 - Что теория игр может дать нам?

Применение в биологии.

История про солнечных рыб (тропическая рыба яркой окраски) bluegill sunfish.

Особи мужского пола делятся на два типа.

Первый тип *домосед* (homebody): 7 лет растет до взрослого состояния. Потом строит “дом”, который привлекает особей женского пола. Они откладывают икринки.

Когда икринки отложены он не только оплодотворяет их, но и защищает получившееся потомство.

Другой тип *жулик* (rogue) : Физически меньше и поэтому растет только 2 года. Не способен заботиться о потомстве.

Подкрадывается к кладкам и как только икринки отложены, врывается и поспешно оплодотворяет их.

Теория игр позволяет отвечать на вопрос, почему солнечным рыбам удается сохранять фиксированные пропорции между мужскими особями.

Применение в политологии.

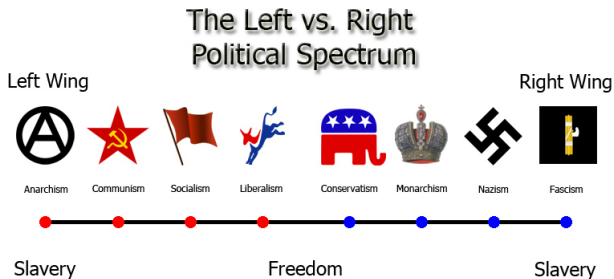
Выбор политической платформы (Choosing a Platform).

У нас есть две политические партии: Формалисты и Идеалисты. Их волнуют не принципиальные вопросы, а только политическая сила, поэтому они выбирают платформу с единственной целью - максимизировать количество голосов на следующих выборах.

Избиратели, с другой стороны, заботятся только о принципиальных вопросах и голосуют за ту партию, идеологию которой разделяют.

Для простоты считаем, что идеология, которую может иметь избиратель, отождествляется с действительным числом $x \in [0, 1]$, а отрезок $[0, 1]$ отражает политический спектр (левые-правые).

Применение в политологии.

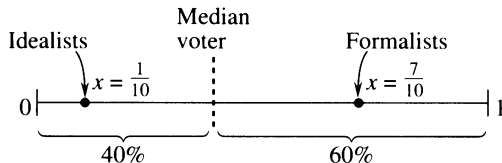


Обе партии *одновременно* выбирают точку на отрезке и не могут ее впоследствии менять.
Избиратель отдает свой голос той партии, к которой он ближе расположен.

Применение в политологии.

Выбор политической платформы (Choosing a Platform).

Предполагается, что избиратели распределены равномерно по политическому спектру.



Основное: определить *медианного избирателя* (median voter), которому безразлично за какую партию голосовать (он одинаково удален от них).

Применение в экономике. Олигополия Курно (Cournot Oligopoly).

- В индустрии есть N фирм с постоянными издержками c на единицу продукции.
- Каждая фирма одновременно принимает решение, сколько продукции q_i выпускать.
- Общий выпуск $q = q_1 + q_2 + \dots + q_N$
- Цена устанавливается по кривой спроса: $p = D(q)$.
- Прибыль фирмы i равна $\pi_i = pq_i - cq_i = (D(q) - c)q_i$.

Применение в экономике.

Олигополия Курно (Cournot Oligopoly).

- Теория игр рассматривает данную олигополию Курно, как игру с N игроками, каждый из которых выбирает стратегию q_i , с целью максимизировать прибыль π_i .
- Какой выпуск выберут фирмы?

Применение в медицине. Kidney exchange (Roth at al)

National Organ Transplant Act (NOTA) of 1984 prohibits "any person to knowingly acquire, receive, or otherwise transfer any human organ for valuable consideration for use in human transplantation..."

Проблема с донорами: совместимость

- Группа крови
- Антитела

В 2005 году прошло 9,900 (от умерших) операция по трансплантации почек.

Более 60,000 пациентов ожидают такую трансплантации в США (среднее время ожидания 3 года)

- Более 4,000 пациентов умирают в процессе ожидания
- Более 1,000 удаляются из листа ожидания, потому что становятся "слишком больны для пересадки"
- Так же 6,563 операций от живых доноров

Применение в медицине. Kidney exchange (Roth at al)

- Тип крови A, B, AB, O
- Совместимость:
 - $O \leftarrow O$
 - $A \leftarrow A, O$
 - $B \leftarrow B, O$
 - $AB \leftarrow A, B, AB, O$
- Пример:
 - $(O - A), (O - B), (A - B), (A - B), (B - A)$
 - $(B - O)$
 - Если разрешены только парные мэтчинги:
 - $(A - B; B - A), (B - O; O - B)$
 - Если разрешены тройные мэтчинги:
 - $(A - B; B - A), (B - O; O - A; A - B)$

Открытый восходящий аукцион

Английский аукцион

Правила аукциона:

- открытый аукцион с восходящими ценами
 - участники называют все большую и большую цену (например, по очереди)
 - может быть задан шаг повышения
- объект достается тому, кто последним повысил цену
- <http://www.youtube.com/watch?v=NGtN50mH-aQ>