

Игра полковника Блотто

Colonel Blotto game

Парфенова Елизавета Евгеньевна

14 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Парфенова Елизавета Евгеньевна
- студент НФИбд-02-21
- Российский университет дружбы народов
- 1032216437@pfur.ru
- <https://github.com/parfenovae>



Вводная часть

- Представление данной модели имеет прямое отношение к многим областям нашей жизни
- Изучение стратегий и равновесия в этой модели помогает понять, какие факторы влияют на принятие решений и как можно оптимизировать результаты.
- Возможность исследования и анализа стратегий в условиях неопределенности и неполной информации

Цель: Описание игры полковника Блотто и представление ее условий, обсуждение различных стратегий и равновесия Неша в контексте данной игры, а также рассмотрение примеров практических применений модели данной игры в различных сферах жизни

Задачи:

- Изучить понятие игры полковника Блотто и ее описание
- Исследовать различные стратегии, используемые в этой игре
- Рассмотреть равновесие Неша в контексте данной игры
- Рассмотреть примеры применения игры полковника Блотто в различных областях

Описание игры полковника Блотто

Игра полковника Блотто (Colonel Blotto game) - это разновидность игры для двух человек с нулевой суммой, в которой игрокам поручено одновременно распределять ограниченные ресурсы по нескольким объектам (полям сражений).

Игра полковника Блотто. Описание

Два лица однократно, одновременно и не зная стратегии оппонента распределяют свои ограниченные ресурсы между некоторым количеством фронтов. Один из оппонентов выигрывает поле сражения, если выставил на него большее количество ресурсов. Выигрывает тот, кто одержал победу на большем количестве полей.

$$V = \begin{cases} 1 & , \text{если } x > y \\ 0 & , \text{если } x = y \\ -1 & , \text{если } x < y \end{cases}$$

Игра полковника Блотто. Пример

Расположим 100 солдат Полковника Блотто (B) и его противника (K) по трем фронтам

- 1 вариант:

	1	2	3
B	33	34	33
K	40	40	20

- 2 вариант:

	1	2	3
B	50	0	50
K	40	40	20

Игра полковника Блотто. Матрица выигрыша

	K_1
B_1	$(-1, 1)$
B_2	$(1, -1)$

Здесь:

- B_1 - стратегия полковника Блотто (33, 34, 33)
- B_2 - стратегия полковника Блотто (50, 0, 50)
- K_1 - стратегия врага (40, 40, 20)

Стратегия в игре полковника Блотто и равновесие Неша

- **Чистая стратегия** - это стратегия, при которой игрок выбирает одну конкретную действенную линию поведения без использования случайных элементов.
- **Смешанная стратегия** - это стратегия, включающая в себя вероятности для каждой чистой стратегии. Смешанная стратегия позволяет игрокам принимать решения на основе вероятностей и изменять свои действия в зависимости от этих вероятностей.

Равновесие Неша - набор стратегий в игре для двух и более игроков, названный в честь математика Джона Неша, в котором ни один участник не может увеличить выигрыш, изменив свою стратегию, если другие участники своих стратегий не меняют.

Равновесие Неша в игре полковника Блотто. Пример

Рассматриваемые стратегии:

- B_1 - полковник Блотто выставит всех солдат на первый фронт
- B_2 - полковник Блотто выставит всех солдат на второй фронт
- K_1 - противник выставит всех солдат на первый фронт
- K_2 - противник выставит всех солдат на второй фронт

Матрица выигрышей в нашем случае:

	K_1	K_2
B_1	$(-1, -1)$	$(0, 0)$
B_2	$(0, 0)$	$(-1, -1)$

Игра полковника Блотто: приложения

Игра полковника Блотто: приложения (1)

1. Выборы президента в США

- игроки(противники) - два президента, сражающихся в выборной гонке
- фронты (поля сражений) - штаты США, в которых будет проводиться голосование
- ресурсы (войска) - деньги, личное время, знания, популярность в тех или иных штатах или у определенных категорий людей

Выигрыш: победа на выборах.

2. Борьба с терроризмом

Оппонентами здесь выступают государство, которое пытается предотвратить террористические акты, и террористы.

3. Найм сотрудников

- Борьба между двумя кандидатами на вакансию в одну компанию
- Борьба между двумя компаниями за более успешного кандидата на одинаковую вакансию

Вывод

Мы рассмотрели игру полковника Блотто и ее ключевые аспекты, включая описание условий игры и различные стратегии. Так же обсудили концепцию равновесия Неша в контексте данной игры и подробно рассмотрели некоторые практические применения модели в разных сферах жизни