

Игра чистой кооперации

Pure Cooperation Game

Легиньких Галина Андреевна

Содержание

Цель работы	5
Задачи	6
Введение	7
Игра чистой кооперации	9
Основные понятия	9
Описание модели	10
Примеры матриц для других типов кооперативных игр (для сравнения с играми чистой кооперации)	11
Примеры игры чистой кооперации	14
Дорога	14
Область применения	15
Вывод	16

Список иллюстраций

Список таблиц

Цель работы

Целью данной работы является изучение и анализ игры чистой кооперации в контексте теории игр с целью понимания её особенностей, применений и важности в различных областях, таких как экономика, бизнес, социальные науки и другие.

Задачи

1. Изучить теоретические основы кооперативных игр;
2. Изучить модели игры чистой кооперации;
3. Исследование равновесия Нэша в игре чистой кооперации;
4. Рассмотреть примеры и практические ситуации, в которых игра чистой кооперации может быть применена.

Введение

Самое широкое деление игр выполняется на основе понятия координации игроков, участвующих в игре. Это бескоалиционные и коалиционные (кооперативные) игры.

Кооперационная игра (Cooperative Game) - это формальная модель в теории игр, в которой участники (игроки) могут сотрудничать друг с другом, объединяя свои ресурсы и стратегии для достижения общей цели или максимизации выигрыша. В кооперационных играх игроки могут заключать союзы, обмениваться ресурсами или договариваться о распределении выигрыша.

В теории игр существует несколько случаев, в которых игроки могут сотрудничать для достижения общей цели или максимизации своего выигрыша. Некоторые из них включают:

1. Игры с общими выигрышами (Games with Common Payoffs):

- В таких играх выигрыш каждого игрока зависит от суммарного выигрыша группы. Например, в кооперативных играх с задачей общего выигрыша каждый игрок получает одинаковый выигрыш, если общий успех достигнут.

2. Игры с коалициями (Coalitional Games):

- В коалиционных играх игроки объединяются в коалиции (группы) и договариваются о распределении ресурсов или выигрышей между собой. Эти игры анализируют взаимодействия между группами игроков и возможные стратегии формирования коалиций.

3. Игры с характеристической функцией (Games with a Characteristic Function):

- В таких играх каждой коалиции (группе игроков) сопоставляется определенная характеристическая функция, которая определяет ее стоимость или выигрыш. Эти игры изучаются с точки зрения алгоритмов дележа выигрыша и формирования коалиций.

4. Игры чистой кооперации (Pure Cooperation Games):

- В играх чистой кооперации игроки совместно стремятся к достижению общей цели, их интересы полностью совпадают, и успех одного игрока не препятствует успеху другого.

Это лишь некоторые из основных типов кооперационных игр, и существует множество вариаций и модификаций в зависимости от конкретного контекста и условий игры.

Игра чистой кооперации

Основные понятия

Игра чистой кооперации (Pure Cooperation Game) - это тип игровой ситуации в теории игр, где игроки имеют общие цели и выигрыш, исключающий возможность конфликта интересов. В такой игре каждый игрок выигрывает только в том случае, если все остальные игроки также выигрывают, и наоборот. Основным принципом в играх чистой кооперации заключается в том, что игроки могут добиться наилучших результатов только путем совместных усилий и сотрудничества, а не путем противостояния или конкуренции друг с другом.

Равновесие Нэша - это концепция в теории игр, введенная американским математиком Джоном Нэшем. Оно описывает такое состояние игры, при котором ни один игрок не может увеличить свой выигрыш, изменяя свою стратегию, при условии, что остальные игроки сохраняют свои стратегии неизменными. Иными словами, равновесие Нэша является точкой, в которой игроки выбрали оптимальные стратегии, учитывая выборы других игроков.

Стратегия - это выбор действий, который игрок принимает в игре. Стратегия определяет, как игрок будет реагировать на действия других игроков и какие ходы будет делать в различных ситуациях игры. Стратегия может быть четко определена или описана, либо быть случайным выбором с определенной вероятностью для каждого возможного действия. Каждый игрок в игре может иметь свою стратегию, и их выигрыши зависят от того, как эти стратегии взаимодействуют друг с другом.

Описание модели

Основные элементы модели чистой кооперации:

1. **Игроки:** В модели участвует набор игроков, каждый из которых принимает участие в совместных действиях для достижения общей цели.
2. **Действия:** Каждый игрок может выбирать различные действия или стратегии, которые могут варьироваться в зависимости от конкретного контекста игры.
3. **Выигрыши:** Выигрыши игроков определяются на основе совместных действий всех участников. В случае успешного сотрудничества выигрыши всех игроков максимизируются, а в случае отказа от сотрудничества они могут быть менее оптимальными.
4. **Отсутствие конфликта интересов:** В модели чистой кооперации предполагается, что нет конфликта интересов между игроками, и каждый игрок стремится к максимизации общего выигрыша, а не к максимизации своего индивидуального выигрыша.

Данная игра описывает ситуацию, когда два игрока должны принять решение о выборе стратегии: либо сотрудничать (**С - кооперироваться**), либо действовать эгоистично (**F - форсировать**).

Если оба игрока выбирают стратегию **С**, то они совместно получают выигрыш **(а, а)**, где **а** может быть равным **1 (чистая кооперация)** или **больше 1 (особенная разновидность кооперации)**. Если оба выбирают стратегию **F**, то они получают минимальный выигрыш **(1, 1)**. Если же выбор стратегии **различен (например, один выбирает С, а другой F)**, то никто из игроков не получает ничего.

В данной игре существуют два равновесия Нэша: **(С, С)** и **(F, F)**.

При стратегии **(С, С)** оба игрока сотрудничают, что является оптимальным решением, если выигрыш от кооперации **(a, a)** больше, чем от эгоистичного поведения **(1, 1)**. При стратегии **(F, F)** оба игрока действуют эгоистично, что является оптимальным решением, если выигрыш от сотрудничества **(a, a)** меньше, чем от эгоистичного поведения **(1, 1)**.

Конечная форма игры, как правило, представлена в виде таблицы, называемой матрицей выигрышей (payoff matrix). Эта матрица показывает, какие выигрыши получают игроки в зависимости от выбранных ими стратегий. Каждая ячейка матрицы содержит выигрыши игроков при определенной комбинации их выборов стратегий.

	<i>C</i>	<i>F</i>
<i>C</i>	(<i>a</i> , <i>a</i>)	(0, 0)
<i>F</i>	(0, 0)	(1, 1)

Где:

- (*a*, *a*) представляет выигрыш от чистой кооперации, где *a* может быть равным 1 (игра чистой кооперации) или больше 1 (особенная разновидность такой игры).
- (0, 0) представляет выигрыш, когда оба игрока выбирают стратегию F и не сотрудничают.
- (1, 1) представляет минимальный выигрыш, когда оба игрока выбирают стратегию F и не сотрудничают.

Примеры матриц для других типов кооперативных игр (для сравнения с играми чистой кооперации)

1. Игра битвы полов (Battle of the Sexes):

Рассматривается игра, в которой муж (игрок 1) и жена (игрок 2) могут выбрать одно из двух вечерних развлечений: футбольный матч или театр. Если они имеют разные желания, то остаются дома. Муж предпочитает футбольный матч, а жена — театр. Однако обоим гораздо важнее провести вечер вместе, чем участвовать в развлечении (хотя и предпочтительном) одному. Выигрыш каждого игрока определяется полезностью проведенного вечера и оценивается по шкале от 0 до 4. Соответствующие выигрыши игроков указаны в таблице (сначала указан выигрыш игрока 1, затем — игрока 2).

(4, 1)	(0, 0)
(0, 0)	(1, 4)

Итак, у каждого из игроков по две стратегии: «футбол» (Ф) и «театр» (Т). Цель каждого из игроков — максимизация собственного выигрыша. Однако их интересы не противоположны (**что делает эту игру не чистой кооперацией**).

В данной биматричной игре есть две ситуации равновесия по Нэшу: (Ф, Ф) и (Т, Т). Однако выигрыши игроков в этих ситуациях различны, при этом первая ситуация выгодна игроку 1, а вторая — игроку 2. Таким образом, остается нерешенным вопрос: какую из ситуаций равновесия можно принять как устраивающий всех игроков принцип оптимальности?

После рассуждений игроков по правилам бескоалиционной игры, мы ни к чему не приходим. Таким образом, приходим к условиям кооперативной игры, когда игроки могут принимать решения по согласованию друг с другом.

Основная задача в кооперативной игре состоит в дележе общего выигрыша. Общий выигрыш в данной игре в ситуациях, когда осуществляется одно из двух вечерних развлечений (футбол или театр), равен 5. Естественным было бы разделить этот выигрыш поровну между игроками, т. е. каждому по 2,5. При этом игроки договариваются половину вечеров проводить вместе на футболе, а вторую половину — в театре, т. е. с вероятностью 1/2 совместно выбирать каждое

развлечение

2. Игра кооперации и конфликта (Coordination and Conflict Game):

В этой игре участвуют два игрока, которые могут выбирать между кооперацией (C) и конфликтом (D). Выигрыши зависят от сочетания выборов игроков.

Пример матрицы выигрышей общего вида:

	C	D
C	(3, 3)	(0, 4)
D	(4, 0)	(2, 2)

Объяснение: В данной игре чистой кооперацией было бы совместное решение выбрать стратегию C. Однако, каждый игрок стремится максимизировать свой выигрыш, что может привести к выбору стратегии D, в результате чего общий выигрыш будет ниже. Таким образом, игра не является чистой кооперацией из-за возможности конфликта интересов.

3. Игры с общими выигрышами (Games with Common Payoffs):

В этой игре участвуют несколько игроков, которые конкурируют за покупку или продажу товара посредством аукциона. Каждый игрок имеет свои предпочтения и стратегии торговли.

Пример матрицы выигрышей общего вида:

	Победа на аукционе	Поражение на аукционе
Победа	(5, 5)	(0, 0)
Поражение	(0, 0)	(1, 1)

Объяснение: В данной игре чистой кооперацией было бы согласие всех игроков на оптимальное распределение выигрышей или решение об участии в

аукционе с минимальными затратами. Однако, каждый игрок стремится максимизировать свой выигрыш за счет победы на аукционе, что может привести к высоким тратам и невысокому выигрышу в случае поражения. Таким образом, игра аукциона также не является чистой кооперацией из-за конкурентного характера аукционного процесса.

Примеры игры чистой кооперации

Дорога

В некоторых координационных играх для игроков важно только то, что они координируют свои действия. В таких играх их не волнует, какое наступит равновесие по Нэшу, а то, что произойдет с одним из них.

	<i>Left</i>	<i>Right</i>
<i>Left</i>	(1, 1)	(0, 0)
<i>Right</i>	(0, 0)	(1, 1)

Например, предположим, что есть небольшое островное государство, которое только что проложило свои первые дороги. Пока нет традиции или закона о том, по какой стороне дороги следует ехать. Если два автомобиля движутся навстречу друг другу, причем один едет справа (с правой стороны с их точки зрения), а другой - слева (с их точки зрения), у них будет лобовое столкновение и очень плохой день. В игровой матрице это отображается как выигрыш в размере (0, 0) для обеих возможностей игрока 1, едущего справа, и игрока 2, едущего слева, и наоборот. Однако, если они оба едут по правой стороне, они обгонят друг друга, и все пойдет хорошо. В игровой матрице это отображается как выигрыш в размере (1, 1), когда оба игрока правильно выбирают стратегию. Поскольку важно не то, что они едут по правой стороне, а скорее то, что они едут так, чтобы

не врезаться, игроки также получают (1, 1) выигрыша, если оба едут по левой стороне.

Область применения

Игры чистой кооперации имеют широкий спектр применений в различных областях и сферах. Вот некоторые области, где игры чистой кооперации могут быть применены:

1. **Кооперативное планирование и управление:** В бизнесе игры чистой кооперации могут использоваться для моделирования совместного планирования и управления ресурсами внутри организации. Это помогает оптимизировать процессы сотрудничества между отделами или группами сотрудников.
2. **Коалиции и международные отношения:** В политике и международных отношениях игры чистой кооперации могут использоваться для анализа стратегий формирования коалиций между государствами или политическими игроками для достижения общих целей, таких как урегулирование конфликтов или создание международных соглашений.
3. **Разработка социальных и экономических моделей:** В социальных и экономических науках игры чистой кооперации могут использоваться для анализа взаимодействия между различными группами людей или экономическими агентами, чтобы понять, как сотрудничество может повлиять на общие результаты.
4. **Коллективное принятие решений:** Игры чистой кооперации могут использоваться в процессе коллективного принятия решений для нахождения оптимальных стратегий и альтернатив, учитывая интересы всех участников.

- 5. Командная работа и обучение:** В образовании и тренинге игры чистой кооперации могут использоваться для развития навыков командной работы, сотрудничества и коммуникации между участниками.

Эти применения помогают не только понять принципы сотрудничества и кооперации, но и разработать стратегии оптимального взаимодействия в различных сценариях и контекстах.

Важно отметить, что в реальности редко встречаются чисто кооперативные ситуации, поскольку обычно существуют различные степени конкуренции или разногласий между участниками. Однако концепция чистой кооперации полезна для изучения взаимодействия и сотрудничества в различных контекстах, включая бизнес, образование и общественные организации.

Вывод

В ходе доклада мы рассмотрели понятие и особенности игр чистой кооперации. Игры чистой кооперации представляют собой кооперативные игры, в которых участники стремятся к сотрудничеству и максимизации общего выигрыша, выбирая стратегии, которые приносят выгоду всем участникам, независимо от выбора других игроков.

Игры чистой кооперации могут быть полезным инструментом для анализа ситуаций, в которых сотрудничество и взаимодействие могут привести к оптимальным результатам для всех участников.

В заключение, в реальности редко встречаются чисто кооперативные ситуации, поскольку обычно существуют различные степени конкуренции или разногласий между участниками.