

3. Kleemann, F., Voß, G. G., & Rieder, K. (2009). «Crowdsourcing und der Arbeitende Konsument»
4. <https://ru.wikipedia.org>

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Л.С. Жидкова, М.В. Клёвина

Научный руководитель О.А. Кузнецова

В современном мире широкую популярность набирает теория игр, которая позволяет объяснять множество процессов. Под игрой понимается процесс, в котором участвуют несколько сторон, отстаивающих собственные интересы. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от модели поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках. [1]

Используя такой инструмент, механизмы распределения ресурсов, нами были проанализированы результаты эксперимента. Он был проведён коллегами из Москвы Коргин Н.А., Корепанов В.О., предоставивших нам данные для дальнейшего исследования.

Актуальность исследования заключается в необходимости кластеризации, группировки, а затем описания используемых игроками моделей поведения при достижении оптимального результата, оценка их универсальности.

Цель исследования состоит в том, чтобы проанализировав результаты нескольких игр, выявить наличие схожих моделей поведения, сгруппировать их, а также охарактеризовать состав каждой из них, выделить кластеры.

Методы исследования: анализ, обобщение, описание, сопоставление, сравнение.

Теоретическая значимость работы тесно взаимосвязана с **научной новизной**, которая состоит в том, что результаты данной работы дополняют сведения о вариантах стратегий поведения исполнителей в деловых играх при моделировании распределения по различным игровым механизмам распределения ресурса. Благодаря данному исследованию произойдёт расширение представлений о механизмах анализа итогов игр, будет рассмотрена идея их дальнейшей кластеризации.

Рассматриваемые механизмы для удобства были сгруппированы в таблицу 1.

Таблица 1 – Механизмы распределения ограниченных ресурсов

Механизм		Наличие системы штрафов	Для кого делаются заявки
ADMM	$t_i^k = \beta(s_i^k - s_i^{k-1} + \bar{x}^{k-1} - R/n + y^{k-1})^2$	Есть	Для себя
GL	$x_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_{ji}$	Есть	Для себя других агентов
GLR	$x_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_{ji}$	Есть	Для себя и других агентов
UNI	$x_i = \min \left\{ s_i, \frac{R - \sum_{j:j(k) < i(k)} x_j}{n - (i(k) - 1)} \right\}$	Нет	Для себя
УН	$x_i = \frac{s_i}{S} R$	Есть	Для себя

У каждого механизма есть ряд особенностей, например, в некоторых присутствует система штрафов. Это влияет на «выигрыш» игрока. Также механизмы отличаются количеством заявок, которые делают игроки. Так, в механизме Гровса-Ледьярда (GL) и модифицированном механизме Гровса-Ледьярда (GLR) игрок делает заявку не только для себя, но и для других агентов. В остальных же заявка делается лишь для себя. [5]

Нами была выдвинута гипотеза, что модель поведения игрока зависит от его типа и используемого механизма распределения.

Проведённое исследование касается выявления характерных особенностей поведения игроков при изменении окружающей среды (использовании другого механизма).

Было решено производить графический анализ, на основании которого в дальнейшем будет произведена кластеризация игроков со схожими графическими моделями и определены их модели поведения.

Первым для анализа результатов стал механизм распределения Гровса-Лейдьярда. Графический анализ по данному механизму включал в себя просмотр заявок 63 исполнителей по каждой игре. Были построены индивидуальные графики заявок игроков. Выявлено наличие схожих стратегий игроков. Графический анализ заявок исполнителей позволил выявить то, что большинство исполнителей использовали похожие стратегии. Нами были выделены несколько групп из них и придуманы говорящие названия:

1) “Стабильная”. Игроки придерживаются стратегии, то есть либо указывают всегда одинаковые значения (6 участников), либо в некотором диапазоне (13 участников). В общей сложности исполнителя придерживались данной стратегии 19 игроков. Под “стабильностью” понималась такая стратегия, при которой разница между соседними заявками составляла от 0 до 20% (рисунок 1).

2) “Нестабильная”. Заявки игроков на каждом шаге сильно отличаются по величине, то есть довольно серьёзный разброс значений. Таких участников оказалось 17 человек. При данной стратегии разница в заявках превышала 20 %.

3) “Скачкообразная”. При общей стабильности в заявках в процессе игры на графиках присутствуют разовые заявки, значительно отличающиеся по величине от прочих (27 участников). Данная категория возникла в связи с тем, что в основном игроки придерживались “стабильной” стратегии, но были одно или несколько отклонений, то есть когда разница в заявках была больше 20%, что обусловило подразделить этот вид на две группы:

- Единственное отклонение (18 участников).
- Несколько отклонений (9 участников).

Небольшое пояснение обозначений на каждом из графиков: s_i - номер игрока, где $i=1,2,3$, далее в скобках указан номер игры. [4]

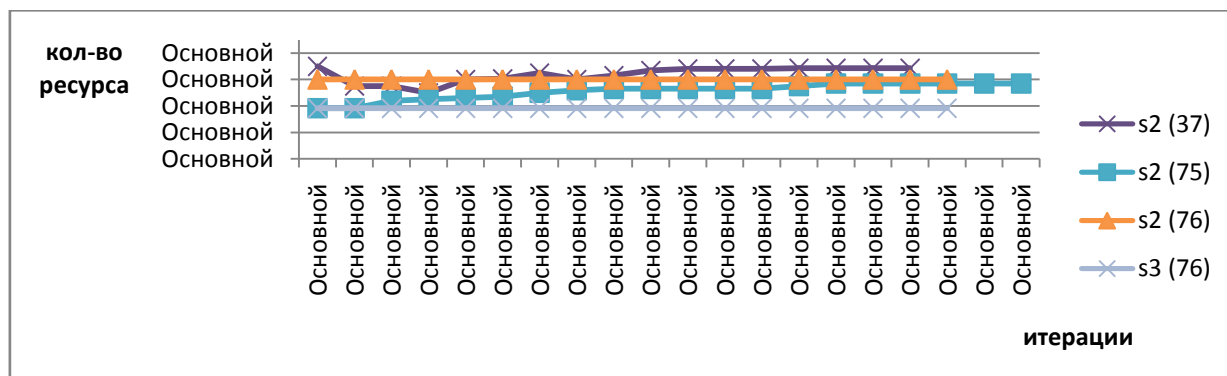


Рисунок 1 – Группировка игр по схожим стратегиям («Стабильная» стратегия)

На графике представлены некоторые примеры кривых, отражающие динамику заявок исполнителей, руководствующихся “стабильной” стратегией. Несмотря на то, что на первый взгляд кажется, что это представители разных групп стратегий, у всех есть общая черта, указанная выше, в том, что разница между соседними заявками не превышает 20%.

Для оценки зависимостей параметров (факторов) игры проведён корреляционный анализ всех игр, затем игр каждой группы стратегии по отдельности по данному механизму.[2]

По кластерам в дальнейшем планируется также провести корреляционный анализа, с целью подтвердить схожесть зависимостей в моделях поведения. [3]

Таким образом, в работе были проанализированы результаты игр по распределению ограниченного ресурса пяти механизмами. Выдвинута гипотеза о зависимости поведения игрока от его типа и используемого механизма распределения, а также о возможности провести кластеризацию игроков по типу проведена методом графического анализа. Методом корреляционного анализа подтверждена гипотеза группировки игроков по схожим признакам в рамках одного механизма, в дальнейшем внутри

кластеров планируется выделить схожие стратегии поведения игроков. Кроме того, было оценено влияние окружающей среды (механизма) на зависимость модели поведения игрока.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-07-01550 А.

Список использованных источников

1. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках [Текст]: учебник для вузов/ А.В. Захаров; Нац. исследов. Ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд.дом Высшей школы экономики, 2015. – (Учебники Высшей школы экономики). – 304 с.
2. Иванов Д.Ю. Модели и механизмы внутрифирменного управления: учеб.пособие/ Д.Ю. Иванов – Самара: Изд-во Самарского университете, 2018. – 124 с. (С. 51).
3. Коргин Н.А., Корепанов В.О. Решение задачи эффективного распределения ресурсов на основе механизма Гровса–Лейдьярда при трансферабельной полезности // Управление большими системами: сб. трудов. – 2013. – № 46. – С. 216–266.
4. Кузнецова О.А., Жидкова Л.С., Клёвина М.В. Выявление типовых стратегий в деловой игре по распределению ограниченного ресурса с помощью механизма Гровса-Лейдьярда // Управление большими системами: сб. трудов. – 2018.
5. Коргин Н.А., Корепанов В.О. «Experimental Gaming Comparison of Resource Allocation Rules in Case of Transferable Utilities»// International Game Theory Review. – 2017-№ 2. – С. 1–11.