

Отзыв научного консультанта

на диссертацию Чирковой Юлии Васильевны "Сетевые игры: равновесное и оптимальное поведение", представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.3 - Теоретическая информатика, кибернетика

Диссертация Ю.В. Чирковой посвящена построению, анализу и сравнению равновесных и оптимальных решений в сетевых играх. Сетевые игры стали популярными для специалистов по теории игр сравнительно недавно. Это произошло благодаря появлению Интернета, социальных сетей, мобильных систем связи. Сети описываются графами, вершины которого являются игроками, поэтому основные используемые здесь методы – это методы теории графов и теории игр. Данную тему мы начали после проведения симпозиума по динамическим играм в 2002 году в Санкт-Петербурге и рабочего совещания в Петрозаводске, где присутствовали специалисты из INRIA (Франция), а также из Японии и Санкт-Петербурга, которые занимаются применением некооперативной теории игр для решения таких задач. Основная проблема связана с тем, что в сетях с независимыми и эгоистичными участниками бессмысленно искать глобальный оптимум, централизованно подходя к оптимизации. Однако, ситуации равновесия можно сравнивать с социально-оптимальными ситуациями, которые возникают при централизованном управлении системой. Отношение затрат системы в таких ситуациях отражает качество сети. Это отношение получило название «цены анархии» в работах известных ученых в этой области Коутсописа и Пападимитроу. Ряд результатов диссертационной работы связаны с получением оценок для цены анархии для системы из вычислительных узлов с разной производительностью и произвольного потока задач. Задача является нетривиальной даже для случая двух узлов. Диссертант получил точные оценки для трех вычислительных узлов, приводит оценки для общего случая.

Большой класс задач в диссертационной работе связан с системами массового обслуживания, где входной поток заявок формируется в зависимости от стратегий игроков. Игроки выбирают время для входа в систему обслуживания, формируется поток заявок, система начинает обслуживание. Каждый из игроков заинтересован либо получить обслуживание, либо обслужиться как можно быстрее. Эта работа лежит на стыке теории игр и теории массового обслуживания. Диссертантом предложены оригинальные методы нахождения равновесия в системах обслуживания со случайным доступом, а также системами, связанными с повторными вызовами и замещением. Также исследуются теоретико-игровые модели поведения участников рынка телекоммуникационных услуг: задачи выбора базовой станции абонентами и задачи выбора провайдеров виртуальными операторами. Значительная часть диссертации посвящена задачам оптимальной маршрутизации с неделимым и разделяемым трафиком, в том числе в интерпретации балансировки загрузки вычислительных узлов, а также распределения транспортных потоков по путям. Здесь кроме нахождения равновесий и сравнения их с оптимумом предлагается механизм влияния на равновесное решение путем введения экстерналий и показывается, что есть возможность вынудить

игроков действовать оптимально для системы. Отмечу, что автор не просто исследует математическую сторону проблем сетевых игр, но и проводит многочисленные компьютерные эксперименты для нахождения равновесия и оптимальных решений.

Чиркова Ю.В. опубликовала 39 научных работ, из которых 23 по теме диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в 19 работах (в том числе в соавторстве монография и учебное пособие), из которых 13 публикаций, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus. Многие полученные результаты докладывались на международных и российских конференциях по теории игр, причем ряд из них были организованы в Петрозаводске, в организации которых диссертант принимала непосредственное участие.

За время работы в ИПМИ КарНЦ РАН Чиркова Юлия Васильевна сформировалась как самостоятельный исследователь, способный четко и строго формулировать научные проблемы в виде точных математических моделей, находить их решение, корректно анализировать и интерпретировать полученные результаты. Считаю, что диссертация Ю.В. Чирковой "Сетевые игры: равновесное и оптимальное поведение" соответствует критериям, предъявляемым Санкт-Петербургским государственным университетом к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.3 - Теоретическая информатика, кибернетика.

Научный консультант

Директор ИПМИ КарНЦ РАН,

доктор физико-математических наук, профессор

1 ноября 2022 г.

В.В. Мазалов

