

ДИНАМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КОММИВОЯЖЕРА¹

Тарашнина С.И., Панкратова Я.Б., Петросян Л.А.
(Санкт-Петербургский государственный университет)

В работе рассматривается игра n ($n = m + 1$) лиц. Игрок S обладает некоторым продуктом (информацией), который каждый из m агентов хочет получить как можно быстрее. Все игроки двигаются с постоянной скоростью и могут менять направление движения в каждый момент времени. Рассматривается игра с полной информацией, т.е. каждый игрок в каждый момент времени знает свое местоположение и местоположения остальных игроков. Кроме того, коммивояжер знает направления движения всех участников. Целью игрока S является доставить продукт как можно быстрее всем агентам, агенты желают получить продукт как можно быстрее. В результате было предложено понятие: «Динамическая задача коммивояжера».

Идея классической задачи коммивояжера заключается в том, чтобы найти замкнутый маршрут, проходящей через заданное количество городов (объектов) ровно один раз и имеющий минимальную длину [3], [6].

В нашей задаче мы сделали дополнительное предположение о том, что агенты двигаются с постоянными скоростями и используют стратегию параллельного сближения [2]. Предполагается, что игрок S выбирает порядок встреч с каждым агентом таким образом, чтобы минимизировать суммарное затраченное время встреч. Чтобы определить этот порядок требуется посчитать большое количество возможных вариантов, что является *np*-трудной задачей. Для сокращения перебираемых вариантов и решения поставленной задачи предлагается использовать методы и решения, полученные ранее для игры простого преследования с одним убегающим и m преследователями [5], [7], [4]. Таким образом, предложенная динамическая задача коммивоя-

¹ Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-51-53030)

жёра формулируется как неантагонистическая дифференциальная игра [8], и в качестве решения этой игры предлагается равновесие по Нэшу.

Построенное равновесие по Нэшу [8] позволяет находить решение *np*-трудной задачи, существенно сокращая количество перебираемых вариантов возможных маршрутов. Это упрощение достигается за счет уже полученного решения в классе дифференциальных игр преследования.

Литература

1. Панкратова Я.Б. *Решение кооперативной дифференциальной игры группового преследования* // Дискретный анализ и исследование операций. –2010. – №17:2. –С. 57–78.
2. Петросян Л.А., Томский Г.В. *Геометрия простого преследования*. Новосибирск: Издательство "Наука" –1983. – 143С.
3. Michalewicz, Z. *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. – 1994. – Springer-Verlag, 2nd edition.
4. Pankratova, Y., Tarashnina, S., Kuzyutin, D. *Nash Equilibria in a Group Pursuit Game* // Applied Mathematical Sciences. – 2016. – № 10 (17). –С. 809-821.
5. Petrosjan, L.A. *On a Family of Differential Games of Survival in R^n* // Akad. Nauk Dokl. SSSR Ser. Mat. – 1965. – №1. – С. 52-54.
6. Reinelt, G. *The Traveling Salesman: Computational Solutions for TSP Applications*. – Springer-Verlag. – 1994.
7. Tarashnina S. (1998) *Nash equilibria in a differential pursuit game with one pursuer and m evaders* // Game Theory and Applications. N.Y. Nova Science Publ. – 1998. – №13. – С. 115-123.
8. Tarashnina S., Pankratova Y., Purtyan A. *On a dynamic traveling salesman problem* //Contributions to Game Theory and Management. – 2017.– №10. – С. 326–338.