

ЭНДОГЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ КООПЕРАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ В ТП-ИГРАХ С ГЛАВНЫМ ИГРОКОМ

Хмельницкая А. Б., Парилина Е. М., Седаков А. А.
(Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург)

В классической кооперативной теории игр предполагается, что любая коалиция игроков может сформироваться. Однако при кооперации на практике часто случается, что отдельные игроки или группы игроков начинают искать более выгодные варианты взаимодействия. Это, в свою очередь, может привести к созданию коалиционных или кооперационных (коммуникационных) структур, которые ограничивают кооперацию игроков. В работе мы предлагаем модель эндогенного динамического формирования кооперационной структуры для класса кооперативных игр с главным игроком, который был впервые рассмотрен в [6, 7]. Предполагается, что множество игроков состоит из одного главного игрока и конечного числа обычных (для простоты симметричных) игроков. Также предполагается, что коммуникационный граф имеет структуру «звезды» и главный игрок находится в ее центре.

Наша основная задача заключается в проведении сравнительного анализа методов эндогенного динамического формирования кооперационной структуры для класса кооперативных игр с главным игроком, выявляющих среди допустимых между игроками связей реально формируемые. В работе исследуются два подхода к формированию эндогенного графа: Аумана и Майерсона [2], и Петросяна и Седакова [1]. Для оценки плюсов и минусов добавления новой связи, наряду с вектором Майерсона [5], рассматриваются также решение усредненного дерева [3], и векторы Шепли и Майерсона для игр с ограниченной кооперацией игроков, задаваемой соседством ненаправленного коммуникационного графа, которые учитывают центральность позиции игроков внутри заданного графа [4]. Достоинство решения усредненного дерева по сравнению с вектором Майерсона состоит в том, что порядок вычислительной трудоемкости первого решения для графов без цикла, в частности, когда граф является звездой, равен числу игроков n , а порядок вычислительной трудоемкости вектора Майерсона равен $n!$, как и для классического вектора Шепли. Достоинство векторов Шепли и Майерсона, учитывающих цен-

тральность позиции игроков, заключается в том, что для игр с ограниченной кооперацией, задаваемой посредством ненаправленного коммуникационного графа, они в отличие от вектора Майерсона учитывают не только «способность» игроков к кооперации, основанную на предположении, что только связанные игроки могут кооперировать, но и их позиции в графе связей.

Литература

1. ПЕТРОСЯН Л. А., СЕДАКОВ А. А. *Многошаговые сетевые игры с полной информацией* // Математическая теория игр и ее приложения. – 2009. – Т. 1, № 2. – С. 66–81.
2. AUMANN R., MYERSON R. *Endogenous formation of links between players and coalitions: An application of the Shapley value*. In: *The Shapley value: Essays in honor of Lloyd S. Shapley*, Roth A. (ed.), Cambridge University Press, 1988. – P. 175–191.
3. HERINGS P.J.J., VAN DER LAAN G., TALMAN A.J.J., YANG Z. *The average tree solution for cooperative games with communication structure* // *Games and Economic Behavior*. – 2010. – No. 68. – P. 626–633.
4. KHMELNITSKAYA A.B., VAN DER LAAN G., TALMAN A.J.J. *Centrality rewarding Shapley and Myerson values for undirected graph games* // Memorandum 2057 (September 2016), Department of Applied Mathematics, University of Twente, Enschede, The Netherlands, ISSN 1874-4850.
5. MYERSON R. *Graphs and cooperation in games* // *Mathematics of Operations Research*. – 1977. – Vol. 2. – P. 225–229.
6. PARILINA E., SEDAKOV A. *Stable cooperation in graph-restricted games* // *Contributions to Game Theory and Management*. – 2014. – Vol. 7. – P. 271–281.
7. PARILINA E., SEDAKOV A. *Stable cooperation in a game with a major player* // *International Game Theory Review*. – 2016. – Vol. 18, No. 2. – Art.No. 1640005.