

Разработка модели коллективных действий популяции роботов с коррелированными стратегиями до и после социализации

Г. П. Мельникова¹, И. С. Меньшиков^{1,2}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН

Рассматривается игра «Дилемма заключенного» в следующих вариантах: с независимыми и коррелированными стратегиями поведения участников, также до и после социализации [1,2].

На первом этапе работы исследуется модель с независимыми марковскими стратегиями [3,4], а затем строится обобщение этой модели на случай коррелированных стратегий. На втором этапе создается система для проведения экспериментов по созданной на первом этапе модели. Далее, проводится серия вычислительных экспериментов с использованием специально разработанной программы генерации случайных векторов с заданной плотностью распределения вероятностей. Алгоритм, лежащий в основе программы, разработан одним из авторов и ранее не использовался.

Идея алгоритма. Необходимо генерировать случайные векторы с заданной плотностью распределения $f(x)$, $x \in Q \subset \square^n$, где Q – некая ограниченная область в \square^n

Шаг 1. Рассмотрим в Q решетку с шагом h_i по каждой координате. Решетка разбивает область на $N = \prod_{i=1}^n 1/h_i$ (без ограничения общности всегда можно $1/h_i$ целым числом) подобластей.

Шаг 2. В каждой подобласти будем аппроксимировать заданную функцию вероятностной плотности константой. Вычислив константы согласно необходимому уровню точности, можно подобрать оптимальный шаг решетки.

Шаг 3. Будем генерировать независимые случайные векторы, равномерно распределенные в подобластях оптимальной решетки. Тогда искомым вектор имеет вид суммы сгенерированных векторов, каждый из которых определен только на одной из подобластей (здесь используется индикаторная функция).

Полученные векторы используются как реализации смешанных стратегий поведения роботов.

В лаборатории экспериментальной экономики МФТИ регулярно проводятся эксперименты, в которых исследуется поведение участников на рынке в различных условиях. На основании результатов проведенных ранее экспериментов построены совместные функции распределения для наблюдаемых стратегий участников. На

следующем шаге, проводится ряд вычислительных экспериментов, использующих найденные совместные функции распределения и сгенерированные на их основании стратегии поведения роботов.

Итогом работы является анализ и сопоставление результатов экспериментов, проведенных в лабораторных условиях с добровольными участниками, с роботами, моделирующими поведение экономических агентов.

Литература

1. *Лепская М.А., Лукинова Е.М., Меньшикова О.Р., Меньшиков И.С.* Влияние этапа социализации на поведение участников социально-экономического эксперимента // Труды 56-ой научной конференции МФТИ. Управление и прикладная математика. – Т. 1. – М. : МФТИ, 2013. – С. 68-69.
2. *Berkman, E. T., Lukinova, E., Menshikov, I., & Myagkov, M. (2015).* Sociality as a Natural Mechanism of Public Goods Provision. PLoS ONE, 10(3), e0119685.
3. *W. Press, F. Dyson.* Iterated Prisoner's Dilemma contains strategies that dominate any evolutionary opponent. PNAS, 2012
4. *Ethan Akin.* Good Strategies for the Iterated Prisoner's Dilemma. arXiv, 2013