

ПРОЦЕДУРЫ ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА В ПОЛИМАТРИЧНЫХ ИГРАХ ТРЕХ ЛИЦ¹

А.В. Орлов, С. Батбилег

Институт динамики систем и теории управления СО РАН, Иркутск
e-mail: anor@icc.ru

Национальный университет Монголии, Улан-Батор
e-mail: batbileg.sukhee@gmail.com

В работе исследуются полиматричные игры трех лиц, где критерий эффективности каждого из участников конфликта представляет собой сумму двух билинейных слагаемых [1], так что игра полностью описывается шестью матрицами и называется гексаматричной. С помощью гексаматричной игры моделируются экономические конфликты на олигополистическом рынке с тремя участниками, каждый из которых имеет конечное число стратегий.

Для поиска ситуаций равновесия по Нэшу в гексаматричной игре $\Gamma = \Gamma(A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2)$ используется оптимизационный подход, базирующийся на теореме эквивалентности этой задачи и специальной задачи математической оптимизации с билинейной структурой в целевой функции ($\sigma := (x, y, z, \alpha, \beta, \gamma)$) [1]:

$$\left. \begin{aligned} \Phi(\sigma) \triangleq & \langle x, A_1 y + A_2 z \rangle + \langle y, B_1 x + B_2 z \rangle + \langle z, C_1 x + C_2 y \rangle - \alpha - \beta - \gamma \uparrow \max_{\sigma} \\ \sigma \in D \triangleq & \{ (x, y, z, \alpha, \beta, \gamma) \in \mathbb{R}^{m+n+l+3} \mid x \in S_m, y \in S_n, z \in S_l, \\ & A_1 y + A_2 z \leq \alpha e_m, B_1 x + B_2 z \leq \beta e_n, C_1 x + C_2 y \leq \gamma e_l \}, \end{aligned} \right\} \quad (\mathcal{P})$$

где $S_p = \{u = (u_1, \dots, u_p)^T \in \mathbb{R}^p \mid u_i \geq 0, \sum_{i=1}^p u_i = 1\}$, $e_p = (1, 1, \dots, 1) \in \mathbb{R}^p$, $p = m, n, l$.

Компоненты (x^*, y^*, z^*) глобального решения задачи (\mathcal{P}) составляют ситуацию равновесия по Нэшу, а $(\alpha_*, \beta_*, \gamma_*)$ — равновесные выигрыши в исследуемой игре Γ [1].

Задачу (\mathcal{P}) предлагается решать с помощью теории глобального поиска в невыпуклых задачах с (d.c.) функциями А.Д. Александрова [2]. В соответствии с этой теорией, одним из основных элементов глобального поиска является специализированный локальный поиск, который принимает во внимание структуру исследуемой задачи.

Для осуществления локального поиска в задаче (\mathcal{P}) применяется последовательное решение по группам переменных [2], ранее хорошо себя зарекомендовавшее в задачах с билинейной структурой. С использованием различных способов разбиения переменных построены 12 вариантов процедур локального поиска в задаче (\mathcal{P}) . Исследована сходимость этих процедур, предложены практические критерии останова, и проведено тестирование локального поиска на случайно сгенерированных гексаматричных играх.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. Стрекаловский, Р. Энхбат *Полиматричные игры и задачи оптимизации*. — Автоматика и телемеханика. — 2014, №4 (принята к печати).
2. А.С. Стрекаловский, А.В. Орлов *Биматричные игры и билинейное программирование*. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007, 224 с.

¹Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект №13-01-92201-Монг_a)