Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ
имени В.М. Матросова
Сибирского отделения Российской академии наук

ЛЯПУНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

3 – 5 декабря 2018 года

Материалы конференции

Иркутск – 2018

Научное издание

Материалы конференции «Ляпуновские чтения» (г. Иркутск, 3–5 декабря 2018 г.).
– Иркутск: ИДСТУ СО РАН, 2018. – 110 с.

Сборник содержит тезисы докладов, представленных на конференции «Ляпуновские чтения» (г. Иркутск, 3–5декабря 2018 г.). Конференция организуется с целью обсуждения актуальных результатов исследований научных сотрудников, аспирантов и студентов старших курсов по направлениям:

- Теория и методы исследования эволюционных уравнений и динамических систем с приложениями;
- Качественная теория и методы управления с приложениями;
- Методы математической физики в задачах теории поля, газовой и плазменной динамики;
- Теория, алгоритмы и вычислительные технологии решения задач оптимизации и исследования операций;
- Теоретические основы и технологии организации распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем;
- Теоретические основы и технологии организации информационно-телекоммуникационных инфраструктур;
- Методы, технологии и сервисы формирования информационно-аналитических, геоинформационных, вычислительных и программноаппаратных систем в различных предметных областях (в том числе для поддержки комплексных междисциплинарных научных исследований).

ЧИСЛЕННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА С ОБНОВЛЕНИЕМ ШТРАФНОГО ПАРАМЕТРА

М.В. Баркова, А.С. Стрекаловский
Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН
mbarkova@icc.ru, strekal@icc.ru

В работе рассматривается задача минимизации d.c. функции с d.c ограничениями - неравенствами:

$$\begin{cases} f_0(x) = g_0(x\,) - h_0(x) \downarrow \min\limits_x, x \in S, \\ f_i(x) = g_i(x\,) - h_i(x) \le 0,\ i \in \mathcal{I}\ = \{1, \ldots, \mathrm{m}\}, \end{cases} \qquad (P)$$

где функции $g_i, h_i, i \in\ \mathcal{I}\ \cup \{0\}$ – выпуклые, множество $S \in \mathbb{R}^n$ – выпуклое и замкнутое.

В предположении, что допустимое множество задачи (P) не пусто, а её оптимальное значение конечно, задача (P) сводится к следующей вспомогательной задаче:

$$\Theta_\sigma(x) = f_0(x) + \sigma\, W(x) \downarrow\ \min_x, x \in S, \qquad (P_\sigma)$$

где $\sigma \ge 0\ -$ штрафной параметр, а $W(x) := \max\{0, f_1(x), \ldots, f_m(x)\}$ – штрафная функция. Кроме того функция $\Theta_\sigma(\cdot)$ является d.c. функцией:

$$\Theta_\sigma(x) = G_\sigma(x) - H_\sigma(x).$$

Для поиска локального решения в задаче (P) разработан новый специальный метод, основанный на линеаризации оштрафованной задачи (P_σ) по базовой невыпуклости [1]:

$$\Phi_v(x) := G_\sigma(x) - \langle H'_\sigma(v), x\rangle \downarrow\ \min_x,\ x \in S, \qquad (P_\sigma L(v))$$

где $H'_\sigma(v) \in \partial H_\sigma(v),\ v \in \mathbb{R}^n$.

Особенностью этого метода локального поиска является использование теории двойственности для невыпуклых задач, а также процедуры выбора и изменения значения штрафного параметра σ. Линеаризованные задачи, возникающие на шагах метода локального поиска, являются выпуклыми и могут быть решены любыми подходящими методами выпуклой оптимизации [2] и пакетами прикладных программ.

Тестирование работоспособности и эффективности метода локального поиска проводилось на задачах с квадратичными функциями вида:

$$f_i(x) = \langle x, Q^i x\rangle + \langle b_i, x\rangle + d_i, i \in\ \mathcal{I}\ \cup \{0\},$$

где $Q^i \in \mathbb{R}^{n\times n}$ – знаконеопределённые матрицы, $x, b_i \in \mathbb{R}^n,\ d_i \in\ \mathbb{R},\ i = 0, \ldots, m$, с известными глобальными решениями [3,4].

Метод локального поиска реализован в среде Matlab. Для решения вспомогательных выпуклых задач использована встроенная функция fmincon.

Первые вычислительные эксперименты по тестированию метода локального поиска показали его работоспособность и возможность применения в алгоритме глобального поиска.

1. Strekalovsky A. S. Local search for nonsmooth DC optimization with DC equality and inequality constraints (в печати).
2. Nocedal J., Wright S. Numerical Optimization. New York: Springer-Verlag, 2006.
3. Floudas C.A., Pardalos P.M. Handbook of Test Problems in Local and Global Optimization. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999.
4. The COCONUT Benchmark, https://www.mat.univie.ac.at/~neum/glopt/coconut/Benchmark/Benchmark.html
(21.11.2018).