Санкт-Петербургский Политехнический Университет
Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

Кафедра "Прикладная математика"

Отчёт
Лабораторная работы №5
по дисциплине
"Методы оптимизации"

Выполнили студенты:
Салихов С.
Шарапов С.
Мальцов Д.
группа: 3630102/70401

Проверил:
к.ф-м.н.
Родионова Е.А.

Санкт-Петербург
2020 г.

Содержание

Стр.

1. Общая постановка задачи ... **3**

1.1. Требования ... 3

2. Постановка задачи ... **3**

3. Обоснование применимости методов ... **3**

4. Описание алгоритма ... **3**

4.1. Метод отсекающей гиперплоскости ... 3

4.1.1 Постановка задачи ... 3

4.1.2 Алгоритм метода ... 3

4.2. Метод вычисления субградиента ... 4

4.3. Восстановление решения задачи из решения двойственной ... 4

5. Результаты ... **4**

6. Оценка достоверности результатов ... **4**

1 Общая постановка задачи

Дана задача условной оптимизации:

$$\overline{\phi_0} -> min$$
$$x \in \overline{\Omega} = \{x | \phi_1(x) <= 0, \phi_2 <= 0\}$$

$x \in R^2; \phi_1, \phi_2$ - выпуклые ф-ии такие, что $\overline{\Omega}$ - замкнутое; $\overline{\phi_0}$ - нелинейная функция цели.

1.1 Требования

1) Привести заачу к виду, пригодному для использования метода отсекающей гиперплоскости.

2)Построить замкнутый многогранник S = {x | Ax<= b}, при $\Omega \subset$ S, для начального этапа метода отсекающей гиперплоскости.

3)Решить задачу используя метод отсекающей гиперплоскости, решая на каждом этапе проблему линейной минимизации следующим способом:
1.привести к двойственному виду, 2. применить симплекс метод, 3. восстановить решение прямой по решению двойственной.

2 Постановка задачи

3 Обоснование применимости методов

4 Описание алгоритма

4.1 Метод отсекающей гиперплоскости

4.1.1 Постановка задачи

1) ϵ - заданная точность вычислений.

2)Выпуклый многогранник S, $\Omega \subset$ S.

3)ϕ - функция, определяюющая Ω, с вожмозностью в каждой точки нахождения субградиета.

4.1.2 Алгоритм метода

1)Задаче (x, c) -> $min_x, x \in S = \{x | Ax <= b\}$ составляется двойственная:
(y, -b) -> $min_y, y \in \overline{S} = \{y | A^T y = c, y >= 0\}$. Решаем задачу и в качестве результата получаем вектор y^* и его базис(N_k).

2)Восстанавливается решение исходной задачи.Решением будет являтся x^*

3)Далее проверяется условие $x^* \in \Omega$, если условие выполненно, то решением задачи является x^*, иначе преобразуем матрицы A и b: $A_new = \begin{pmatrix} A \\ -subgrad\phi(x^*) \end{pmatrix}$,

$b_new = \begin{pmatrix} b \\ -\phi(x^*) + -subgrad\phi(x^*) * x^* \end{pmatrix}$. Далее повторяем шаги 1, 2 для новых матриц и получаем в качестве решения x_2^*. Если $||x^* - x_2^*|| < \epsilon$, то x_2^* решение, иначе x = x_2^*, y = y_2^*.

4.2 Метод вычисления субградиента

subgrad ϕ(x) = ∇ $\phi_i(x)$, $\forall$ i $\in$ I = {i | $\phi_i(x) = max\phi_i(x), 1 <= i <= m$}(m = 3)

4.3 Восстановление решения задачи из решения двойственной

5 Результаты

6 Оценка достоверности результатов