

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДВОЙСТВЕННЫМ СИМПЛЕКС - МЕТОДОМ

*Ум человеческий имеет три
ключа, всё открывающих:
знание, мысль, воображение –
всё в этом*

Виктор Гюго

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Приобрести навыки в постановке двойственной ЗЛП.
2. Изучить особенности данного метода решения.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данный метод основан на свойстве симметрии прямой и двойственной задач [2, 4, 7 – 11]. Практическая ценность предлагаемого подхода получается за счет возможности введения дополнительных ограничений в условия исходной задачи после достижения оптимального решения. В сравнении с ранее рассмотренными алгоритмами решения ЗЛП, двойственный метод обладает следующими особенностями:

1) После канонизации условий исходной задачи, предварительно приведенной к системе ограничений со знаком "меньше или равно" и установки направления на максимум, производится подбор сопряженного базиса, составленного из векторов прямой задачи, удовлетворяющих ограничениям двойственной.

2) Отыскивается, методом подбора, сопряжённый базис, и рассчитывается псевдоплан, представляющий собой разложение небазисных векторов по векторам сопряженного базиса.

3) Решение о выводе вектора из базиса принимается, в отличие от прочих методов, раньше решения о вводе.

4) Процесс решения продвигается не от одного опорного плана к другому, а по псевдопланам [2].

Операция пересчета матрицы в двойственном симплекс-методе выполняется традиционно, методом Жордана - Гаусса.

Необходимые пояснения алгоритма на примерах присутствуют в [5, с. 43 – 49].

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Вариант задания совпадает с заданием к лабораторной работе №1. В качестве оптимума целевой функции полагается её максимизация.
2. Необходимо выполнить приведение системы ограничений задачи к каноническому виду, предварительно обеспечив одинаковые знаки в ограничениях путём умножения на “—1”.
3. На основании канонической формы системы ограничений, сформулировать двойственную задачу по отношению к исходной, прямой задаче.
4. Отыскать, руководствуясь определением, сопряженный базис и на его основании построить псевдоплан. При этом, с учебной целью в сопряженный базис не должно входить более чем $n - 1$ основных переменных, чтобы можно было выполнить хотя бы одну итерацию.
5. Заполнить симплекс-таблицу и решить задачу вручную. Решить эту же задачу с применением ЭВМ. Сравнить ход решения свой и компьютерный.
6. Сравнить результаты текущей работы с результатами предыдущих работ по числу итераций, точности результата, объему вычислений.
7. Сделать вывод на основании полученных результатов, оформить отчет с приложением расчетов и защитить результаты лабораторной работы.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Сформулируйте теоремы двойственности.
2. Как связаны прямая и двойственная задачи?
3. Как по оптимальному решению прямой задачи получить оптимальное решение двойственной?
4. Дайте определение псевдоплана и сопряженного базиса.
5. Назовите и поясните основные этапы алгоритма.
6. В чём проявляются особенности алгоритма двойственного симплекс-метода при определении вводимого и выводимого векторов?
7. Какой вид имеет симплекс-таблица в случае неразрешимости задачи?
8. Как соотносятся целевые функции прямой и двойственной задач в ходе решения и в оптимальном решении?
9. Как изменится симплекс-таблица в случае добавления дополнительного ограничения к уже имеющимся ограничениям?
10. В каких случаях основные переменные двойственной задачи имеют содержательный смысл, и какой именно?
11. О чём говорит невозможность подобрать сопряжённый базис?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Деордица Ю. Ф. Исследование операций в планировании управления / Ю. Ф. Деордица, Ю. М., Нефедов. – Киев : Вища школа, 1991. – 196 с.
2. Зайченко Ю. П. Исследование операций : учебное пособие / Ю. П. Зайченко. – Киев : Вища школа, 1979. – 392 с.
3. Зайченко Ю. П. Исследование операций: сборник задач / Ю. П. Зайченко, С. А. Шумилова. – Киев : Вища школа, 1990. – 239 с.
4. Карлусов В. Ю. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие / В. Ю. Карлусов ; Севастопольский государственный университет. – Севастополь : СевГУ, 2018. – 315 с.
5. Методическое пособие к решению задач линейного программирования по дисциплине «Методы исследования операций» для студентов направлений подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» и 09.03.03 – «Прикладная информатика» всех форм обучения / Севастопольский государственный университет ; сост.: В. Ю. Карлусов, Е. Н. Заикина. – Севастополь : СевГУ, 2021. – 59 с.
6. Методическое пособие к выполнению лабораторно - вычислительного практикума по дисциплине «Методы исследования операций». Часть 3: «Параметрическое программирование», «Квадратичное программирование», «Линейное целочисленное программирование» для студентов профилей 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» и 09.03.03 – «Прикладная информатика» всех форм обучения / Севастопольский государственный университет ; сост.: Е. Н. Заикина, В. Ю. Карлусов – Севастополь : СевГУ, 2016. – 46 с.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ, ДОСТУПНЫЕ ПО ПОДПИСКЕ СЕВГУ

7. Горлач, Б. А. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>. — Загл. с экрана.
8. Ржевский, С. В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32821>. — Загл. с экрана.
9. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Есипов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68467>. — Загл. с экрана.
10. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Л. Акулич. —

- Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>. — Загл. с экрана.
11. Балдин К. В. Математическое программирование / Балдин К. В., Брызгалов Н. А., Рукосяев А. В., — 2-е изд. — М.: Дашков и К, 2018. — 218 с. — Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/415097>. — ISBN 978-5-394-01457-4