

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОГО БАЗИСА

*Кто ищет истины – не чужд и заблуждения
Иоганн Вольфганг Гёте*

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Получить практические навыки манипуляции искусственными переменными в ходе выполнения алгоритма, реализующего данный метод.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данный метод применяется, если в системе ограничений ЗЛП имеются ограничения “ \geq ” или “ $=$ ”. В этом случае векторы, связанные с дополнительными переменными в неравенствах нельзя использовать в качестве базисных, а в ограничениях вида равенство они просто отсутствуют.

Поэтому возникает необходимость использования искусственных переменных и связанных с ними векторов наряду (возникнет смешанный базис из искусственных и дополнительных переменных) или вместо дополнительных переменных (чисто искусственный базис). Эта разновидность симплекс-метода широко освещена в литературе [1 – 5, 7 – 11].

Алгоритм метода искусственного базиса, по сравнению с прямым симплекс-методом, включает этап введения искусственных переменных, как в ограничения задачи, так и в целевую функцию, и проверку на несовместность ограничений, осуществляемую в процессе расчётов.

В целевой функции и при работе алгоритма используется коэффициент “ μ ” в качестве обозначения бесконечно большого числа. Знак этого коэффициента определяется направлением оптимизации.

Поэтому в ходе расчета симплекс – разностей приходится оперировать коэффициентом “ μ ” по правилам приведения подобных.

Пояснения к алгоритму на основании примера подробно излагаются в методическом руководстве к решению ЗЛП [5, с. 23 – 32].

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. В качестве исходного варианта используйте математическую модель из лабораторной работы № 1.

Если изначально все ограничения системы будут иметь знак “ \leq ” (меньше либо равно), то Вам необходимо обратиться к преподавателям и, совместными усилиями, скорректировать параметры модели.

Направление оптимизации функции цели **согласовать с преподавателем.**

Изменённый вариант действует в пределах выполнения текущей лабораторной работы.

2. Преобразовать модель в каноническую форму, особенно обратив внимание на знаки дополнительных переменных.

3. Добавить искусственные переменные в канонизированные ограничения, соответствующие исходным ограничениям со знаками “ \geq ”, дописать искусственные переменные с соответствующими множителями в целевую функцию.

Выбрать искусственный или смешанный базис, составить начальную симплекс-таблицу.

4. Используя алгоритм метода, выполнить решение задачи. Проверить решение на ЭВМ. Сопоставить ход решения вручную и на ЭВМ.

Оценить результаты решения на основании абсолютной и относительной погрешностей.

Сопоставить результаты решения с графическим методом.

5. Сделать содержательный вывод по результатам пункта 4.

6. Оформить отчет с приложением хода решения вручную, аналитических выкладок и расчетов, обдумать контрольные вопросы и защитить результаты выполнения лабораторной работы.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое функциональное назначение отводится искусственным переменным?

2. В чём смысл дополнительных и искусственных переменных?

3. С какими знаками и множителями вводятся искусственные переменные в ограничения и целевую функцию?

4. Как по последовательности значений целевой функции определить правильность хода решения задачи?

5. Чем обусловлено требование к положительности элементов вектора свободных членов?

6. Как определить, что задача имеет несовместные ограничения?

7. Какие случаи неразрешимости возникают в ходе решения, и как это отображается в симплекс-таблице?

8. Почему, при наличии ограничений больше или равно (" \geq "), нельзя обойтись базисом, составленным из векторов, соответствующих дополнительным переменным?

9. Что общего и в чём различия между дополнительными и искусственными переменными?

10. Почему искусственные переменные вводятся в целевую функцию с множителями, препятствующими, по сути, направлению оптимизации?

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., Рукоусев 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