МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«**Вятский государственный университет**»

**(«ВятГУ»)**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №2

по дисциплине «Исследование операций»

Вариант 11

Выполнил студент группы ИВТ-32 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Щесняк Д. С./

Проверил доцент кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Архангельский В. В./

Киров 2016

1. Задание на лабораторную работу

В пекарне производят булочки с маком и корицей. Булочка с маком стоит x1 рублей, а с корицей x2. В настоящий момент пекарня произвела 2 булочки с маком и 4 с корицей. Необходимо найти наилучшую цену для каждого изделия, если суммарно 2 булочки с маком и 1 с корицей не должны стоить больше чем рублей, а 1 булочка с маком и 3 с корицей не должны суммарно быть дороже 10 рублей.

1. Формализация задачи

Данную задачу следует решать при помощи симплекс-метода. Для нахождения целочисленных корней требуется использовать метод ветвей и границ.

1. Симплекс метод

ЗЛП-0

Перепишем эту систему в табличный вид. Данная таблица представлена в табл. 1.1

Табл 1.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | БР/a |
| 2 | x1 | 9/5 | 2 | 1 |  |
| 4 | x2 | 41/15 | 1 | 3 |  |
|  |  |  |  |  | Z |
|  |  |  |  |  | d |

Вычислим относительные оценки.

Табл 1.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | БР/a |
| 2 | x1 | 9/5 | 2 | 1 |  |
| 4 | x2 | 41/15 | 1 | 3 |  |
|  |  |  | 8 | 14 | Z |
|  |  |  | -6 | -10 | d |

В результате все относительные оценки стали меньше или равны нулю, следовательно итерационный процесс закончен.

Искомое решение ЗЛП-0:

Корни системы получились не целочисленными, следовательно необходимо добавить 2 ветки: ЗЛП-1, ЗЛП-2.

ЗЛП-1

Исходная система:

Ход решение системы при помощи симплекс метода представлен в таблицах 1.3 – 1.5

Таблица 1.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | БР/a |
| 0 | x3 | 19/3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 19/3 |
| 0 | x4 | 10 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 10/3 |
| 0 | x5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | inf |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Z |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | d |

Таблица 1.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | БР/a |
| 0 | x3 | 3 | 5/3 | 0 | 1 | -1/3 | 0 | 9/5 |
| 4 | x2 | 10/3 | 1/3 | 1 | 0 | 1/3 | 0 | 10 |
| 0 | x5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  |  |  | 4/3 | 4 | 0 | 4/3 | 0 | Z |
|  |  |  | 2/3 | 0 | 0 | -4/3 | 0 | d |

Таблица 1.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | БР/a |
| 0 | x3 | 4/3 | 0 | 0 | 1 | -1/3 | 0 | 9/5 |
| 4 | x2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1/3 | 0 | 10 |
| 2 | x1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 4/3 | 2 | Z |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | -4/3 | -2 | d |

Решение системы:

ЗЛП-2

Исходная система:

Ход решение системы при помощи симплекс метода представлен в таблицах 1.6 – 1.8

Таблица 1.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | БР/a |
| 0 | x3 | 19/3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19/6 |
| 0 | x4 | 10 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| -M | x6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 2 |
|  |  |  | -M | 0 | 0 | 0 | M | -M | Z |
|  |  |  | 2 + M | 4 | 0 | 0 | -M | 0 | d |

Таблица 1.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | БР/a |
| 0 | x3 | 7/3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | -2 | 5/3 |
| 0 | x4 | 8 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | -1 | 8/3 |
| 2 | x1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 2 |
|  |  |  | 2 | 0 | 0 | 0 | -2 | 2 | Z |
|  |  |  | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | -M-2 | d |

Таблица 1.8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | БР/a |
| 4 | x2 | 7/3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | -2 | 5/3 |
| 0 | x4 | 1 | 0 | 0 | -3 | 1 | -6 | 5 | 8/3 |
| 2 | x1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 2 |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | -6 | Z |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | -6 | -M+6 | d |

Решение системы:

Корень х2 не является целочисленным, следовательно необходимо рассчитать ЗЛП-3 и ЗЛП-4.

ЗЛП-3

Исходная система:

Результат решения при помощи симплекс метода представлен в таблицах 1.8-1.10

Таблица 1.8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | БР/a |
| 0 | x3 | 19/3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19/6 |
| 0 | x4 | 10 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| -M | x6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | x7 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | inf |
|  |  |  | -M | 0 | 0 | 0 | M | -M | 0 | Z |
|  |  |  | 2 + M | 4 | 0 | 0 | -M | 0 | 0 | d |

Таблица 1.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | БР/a |
| 0 | x3 | 7/3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | -2 | 0 | 5/3 |
| 0 | x4 | 8 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | -1 | 0 | 8/3 |
| 2 | x1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | x7 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  |  |  | 2 | 0 | 0 | 0 | -2 | 2 | 0 | Z |
|  |  |  | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | -M-2 | 0 | d |

Таблица 1.10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | -M | 0 |  |
| С | БП | БР | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | БР/a |
| 0 | x3 | 1/3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | -2 | -1 | 5/3 |
| 0 | x4 | 2 | 0 | 0 | -3 | 1 | -6 | 5 | -3 | 8/3 |
| 2 | x1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 0 | 2 |
| 4 | x2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  |  |  | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | Z |
|  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | -2 | -M-2 | -4 | d |

Решение системы:

ЗЛП-4

Исходная система:

Данная система не имеет решения.

1. Графическое представление

Множество возможных ЗЛП представлено на рисунке 1



Рисунок 1 – Множество возможных ЗЛП

1. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были полученные необходимые знания о решений задач линейного программирования. Был изучен симплекс метод и применен на практике для решений экономической задачи. Данные знания в области исследования операций являются фундаментальными и необходимы для дальнейшего изучения данной дисциплины.