Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

**Отчет по лабораторной работе №5**

**Тема «Транспортная задача»**

Выполнил:

Студент 2 курса 7 группы ФИТ

Банкузов Михаил Олегович

Минск 2024

**Лабораторная работа №5**

**Цель работы:** Приобретение навыков решения открытой транспортной задачи

**Задание.** Решить транспортную задачу. Имеется 5 поставщиков продукции и 6 потребителей. Величина запасов, потребностей и стоимость затрат на перевозку продукции взять в соответствии с вариантом (*N*). Оформить отчет.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПОТРЕБИТЕЛИ  ПОСТАВЩИКИ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ЗАПАСЫ |
| 1 | **N+12** | **N+2** | **N+6** | **N+3** | **N+11** | **N+1** | **168+N** |
| 2 | **N+10** | **N** | **N+8** | **N+5** | **N+7** | **N+13** | **113+N** |
| 3 | **N+1** | **N+5** | **N+11** | **N+8** | **N+2** | **N+11** | **150+N** |
| 4 | **N+4** | **N+10** | **N+10** | **N+3** | **N+13** | **N+2** | **159+N** |
| 5 | **N+3** | **N+11** | **N+9** | **N** | **N+10** | **N+4** | **100+N** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **143+N** | **107+N** | **131+N** | **193+N** | **95+N** | **163+N** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПОТРЕБИТЕЛИ  ПОСТАВЩИКИ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ЗАПАСЫ |
| 1 | **13** | **3** | **7** | **4** | **12** | **2** | **169** |
| 2 | **11** | **1** | **9** | **6** | **8** | **14** | **114** |
| 3 | **2** | **6** | **12** | **9** | **3** | **12** | **151** |
| 4 | **5** | **11** | **11** | **4** | **14** | **3** | **160** |
| 5 | **4** | **12** | **10** | **1** | **11** | **5** | **101** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

Для разрешимости транспортной задачи необходимо, чтобы суммарные запасы продукции у поставщиков равнялись суммарной потребности потребителей. Проверим это условие.

∑запасы = 169 + 114 + 151 + 160 + 101 = 695

∑потребности = 144 + 108 + 132 + 194 + 96 + 164 = 838

Так как запасы поставщиков меньше потребности потребителей, введем фиктивного поставщика 6, с запасом продукции равным 838-695=143. Стоимость доставки единицы продукции от фиктивного поставщика ко всем потребителям примем равной нулю.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1 | 9 | 6 | 8 | 14 | 114 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | 101 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 108 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Теперь выполняется условие.

Этап I

*Метод наименьшей стоимости*

Суть метода заключается в том, что из всей таблицы стоимостей выбирают клетку с наименьшей стоимостью, для этой ячейки присваиваем меньшее из чисел ai, или bj. Затем, из рассмотрения исключают либо строку, соответствующую поставщику, запасы которого полностью израсходованы, либо столбец, соответствующий потребителю, потребности которого полностью удовлетворены, либо строку и столбец, если израсходованы запасы поставщика и удовлетворены потребности потребителя. Повторяем, пока все запасы не будут распределены, а потребности удовлетворены.

Искомый элемент равен c22=1

x22 = min(108,114) = 108.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | **1** | 9 | 6 | 8 | 14 | 114-108 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | 101 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 108-108 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Искомый элемент равен c54=1.

x54 = min(101,194) = 101.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | **1** | 11 | 5 | 101-101=0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 0 | 132 | 194-101=93 | 96 | 164 |  |

Искомый элемент равен c31=2.

x16 = min(144,151) = 144.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | **2** | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151-144=7 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144-144=0 | 0 | 132 | 93 | 96 | 164 |  |

Искомый элемент равен c16=2.

x31 = min(169,164) = 164.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | **2** | 169-164=5 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 7 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 93 | 96 | 164-164=0 |  |

Искомый элемент равен c35=3.

x35 = min(96,7) = 7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2|164 | 5 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | **3** | 12 | 7-7=0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 93 | 96-7=89 | 0 |  |

Искомый элемент равен c44=4.

x14 = min(160,93) = 93.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2|164 | 5 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | **4** | 14 | 3 | 160-93=67 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 93-93=0 | 89 | 0 |  |

Искомый элемент равен c44=7.

x44 = min(5,132) = 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | **7** | 4 | 12 | 2|164 | 5-5=0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 6 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4|93 | 14 | 3 | 67 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| Потребность | 0 | 0 | 132-5=127 | 0 | 83 | 0 |  |

Искомый элемент равен c25=11.

x25 = min(67,127) = 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | **7|5** | 4 | 12 | 2|164 | 0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 0 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | **11** | 4|93 | 14 | 3 | 67-67=0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 127-67=60 | 0 | 83 | 0 |  |

Искомый элемент равен c43=23.

x43 = min(84,144) = 84.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | **7|5** | 4 | 12 | 2|164 | 0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 0 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11|67 | 4|93 | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 60 | 0 | 83 | 0 |  |

Искомый элемент равен c63=0.

x63 = min(155,60) = 60.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | 0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 0 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11|67 | 4|93 | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | **0** | 0 | 0 | 0 | 143-60=83 |
| Потребность | 0 | 0 | 60-60 | 0 | 83 | 0 |  |

Искомый элемент равен c65=0.

x65 = min(83,83) = 83.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | 0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 0 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11|67 | 4|93 | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0|60 | 0 | **0** | 0 | 83-83=0 |
| Потребность | 0 | 0 | 0 | 0 | 83-83=0 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | 0 |
| 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | 0 |
| 3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11|67 | 4|93 | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0|60 | 0 | 0|83 | 0 | 0 |
| Потребность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |

В результате получен первый опорный план, который является допустимым, так как все грузы из баз вывезены, потребность потребителей удовлетворена, а план соответствует системе ограничений транспортной задачи.

Подсчитаем число базисных переменных. Их должно быть m + n - 1 = 11

Значение целевой функции для этого опорного плана равно:

F(x) = 4\*67+2\*164+108+6\*8+2\*144+3\*7+11\*72+4\*88+101=2306

Этап II

*Метод потенциалов*

Каждому поставщику ai ставим в соответствие некоторое число - ui, называемое потенциалом поставщика. Каждому потребителю bj ставим в соответствие некоторое число - vj, называемое потенциалом потребителя. Для базисной ячейки (задействованного маршрута), сумма потенциалов поставщика и потребителя должна быть равна тарифу данного маршрута.

ui + vj = cij

Найдем предварительные потенциалы ui, vj. по занятым клеткам таблицы, полагая, что u1 = 0.

u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 = 2

u1 + v3 = 7; 0 + v3 = 7; v3 = 7

u4 + v3 = 11; 7 + u4 = 11; u4 = 4

u4 + v4 = 4; 4 + v4 = 4; v4 = 0

v4 + u5 = 1; 0 + u5 = 1; u5 = 1

u6 + v3 = 0; u6 + 7 = 0; u6 = -7

u6 + v5 = 0; -7 + v5 = 0; v5 = 7

u3 + v5 = 3; u3 + 7 = 3; u3 = -4

u3 + v1 = 2; -4 + v1 = 2; v1 = 6

u2 + v5 = 8; u2 + 7 = 8; u2 = 1

u2 + v2 = 1; 1 + v2 = 1; v2 = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | U |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| a1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | u1 = 0 |
| a2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | u2 =1 |
| a3 | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | u3 =-4 |
| a4 | 5 | 11 | 11|67 | 4|93 | 14 | 3 | u4 = 4 |
| a5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | u5 = 1 |
| a6 | 0 | 0 | 0|60 | 0 | 0|38 | 0 | u6 = -7 |
| V | v1 =6 | v2 =0 | v3 =7 | v4 =0 | v5 =7 | v6 = 2 |  |

Для свободных клеток: x = ui+vj-cij

|  |  |
| --- | --- |
| Небазисная переменная | Значения |
| X11 | 0+6-13 = -7 |
| X12 | 0+0-3 = -3 |
| X14 | 0+0-4 = -4 |
| X15 | 0+7-12 =-5 |
| X21 | 1+6-11 = -4 |
| X23 | 1+7-9 = -1 |
| X24 | 0+1-6 = -6 |
| X26 | 2+1-14 = -11 |
| X32 | -4+0-6 = -10 |
| X33 | -4+7-12 = -9 |
| X34 | -4+0-9 = -13 |
| X36 | -4+2-12 = -14 |
| X41 | 4+6-5 = 5 |
| X42 | 4+0-11=-7 |
| X45 | 7+4-14=-3 |
| X46 | 4+2-3 = 3 |
| X51 | 6+1-4=3 |
| X52 | 0+1-12=-11 |
| X53 | 1+7-10=-2 |
| X55 | 1+7-11=-3 |
| X56 | 1+2-5=-2 |
| X61 | -7+6-0=-1 |
| X62 | -7+0-0=-7 |
| X64 | -7-0-0=-7 |
| X66 | -7+2-0=-5 |

Вводимой в базис будет переменная имеющая наибольшее положительное значение x41

Опорный план не является оптимальным, так как существуют оценки свободных клеток, для которых ui + vj > cij

(4;1): ∆41 = 5 > 0

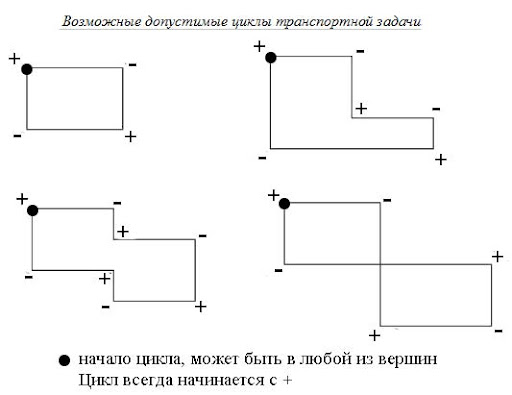
(4;6): ∆46 = 3 > 0

(5;1): ∆51 = 3 > 0

max(5, 3, 3) = 5

Выбираем максимальную оценку свободной клетки (4;1): 10. Для этого в перспективную клетку (4;1) поставим знак «+», а в остальных вершинах многоугольника чередующиеся знаки «-», «+», «-».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | U |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| a1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | u1 = 0 |
| a2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | u2 =1 |
| a3 | 2|144[-] | 6 | 12 | 9 | 3|7[+] | 12 | u3 =-4 |
| a4 | 5[+] | 11 | 11|67[-] | 4|93 | 14 | 3 | u4 = 4 |
| a5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | u5 = 1 |
| a6 | 0 | 0 | 0|60[+] | 0 | 0|83[-] | 0 | u6 = -7 |
| V | v1 =6 | v2 =0 | v3 =7 | v4 =0 | v5 =7 | v6 = 2 |  |



Из грузов хij стоящих в минусовых клетках, выбираем наименьшее, т.е. прибавляем 84 к объемам грузов, стоящих в плюсовых и вычитаем 84 из xij, стоящих в минусовых клетках. В результате получим новый опорный план.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | U |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| u1 = 0 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | u1 = 0 |
| u2 =1 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | u2 =1 |
| u3 =-4 | 2|77 | 6 | 12 | 9 | 3|74 | 12 | u3 =-4 |
| u4 = 9 | 5|67 | 11 | 11 | 4|93 | 14 | 3 | u4 = 4 |
| u5 = 6 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | u5 = 1 |
| u6 = -7 | 0 | 0 | 0|127 | 0 | 0|16 | 0 | u6 = -7 |
| V | v1 =6 | v2 =0 | v3 =7 | v4 =0 | v5 =7 | v6 = 2 |  |

Проверим оптимальность опорного плана. Найдем предварительные потенциалы ui, vj. по занятым клеткам таблицы, в которых ui + vj = cij, полагая, что u1 = 0.

u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 = 2

u1 + v3 = 7; 0 + v3 = 7; v3 = 7

u4 + v3 = 11; 7 + u4 = 11; u4 = 4

u4 + v4 = 4; 4 + v4 = 4; v4 = 0

v4 + u5 = 1; 0 + u5 = 1; u5 = 1

u6 + v3 = 0; u6 + 7 = 0; u6 = -7

u6 + v5 = 0; -7 + v5 = 0; v5 = 7

u3 + v5 = 3; u3 + 7 = 3; u3 = -4

u3 + v1 = 2; -4 + v1 = 2; v1 = 6

u2 + v5 = 8; u2 + 7 = 8; u2 = 1

u2 + v2 = 1; 1 + v2 = 1; v2 = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | U |
| b 1 | b 2 | b3 | b 4 | b 5 | b 6 |
| a 1 | 13 | 3 | 7|5 | 4 | 12 | 2|164 | u1 = 0 |
| a 2 | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | u2 =1 |
| a 3 | 2|77 | 6 | 12 | 9 | 3|74 | 12 | u3 =-4 |
| a 4 | 5|67 | 11 | 11 | 4|93 | 14 | 3 | u4 = 4 |
| a 5 | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | u5 = 1 |
| a 6 | 0 | 0 | 0|127 | 0 | 0|16 | 0 | u6 = -7 |
| V | v1 =6 | v2 =0 | v3 =7 | v4 =0 | v5 =7 | v6 = 2 |  |

Опорный план является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию ui + vj ≤ cij:

|  |  |
| --- | --- |
| Небазисная переменная | Значения |
| X11 | 0+6-13 = -7 |
| X12 | 0+0-3 = -3 |
| X14 | 0+0-4 = -4 |
| X15 | 0+7-12 =-5 |
| X21 | 1+6-11 = -4 |
| X23 | 1+7-9 = -1 |
| X24 | 0+1-6 = -6 |
| X26 | 2+1-14 = -11 |
| X32 | -4+0-6 = -10 |
| X33 | -4+7-12 = -9 |
| X34 | -4+0-9 = -13 |
| X36 | -4+2-12 = -14 |
| X42 | 4+6-5 = 5 |
| X43 | 4+0-11=-7 |
| X45 | 7+4-14=-3 |
| X46 | 4+2-3 = 3 |
| X51 | 6+1-4=3 |
| X52 | 0+1-12=-11 |
| X53 | 1+7-10=-2 |
| X55 | 1+7-11=-3 |
| X56 | 1+2-5=-2 |
| X61 | -7+6-0=-1 |
| X62 | -7+0-0=-7 |
| X64 | -7-0-0=-7 |
| X66 | -7+2-0=-5 |

Минимальные затраты составят: F(x) = 2\*77 + 5\*67 + 108 + 7\*5 + 4\*93 + 1\*101 + 6\*8 + 3\*74 + 2\*164 = 1703

Вывод: В ходе выполнения данной лабораторной работы были приобретены навыки решения открытой транспортной задачи. Для решения задачи был применен метод наименьшей стоимости и метод потенциалов, которые позволяют определить оптимальный план перевозок при минимальных затратах. Были проведены расчеты с использованием данных методов, что позволило получить оптимальный план перевозок.