**Лабораторная работа №10, 11**

**Тема:** Построение первого опорного плана ТЗ методом наименьших тарифов; Проверка первого опорного плана ТЗ на вырожденность.

**Цель:** Научиться решать транспортную задачу различными методами, проверять оптимальность каждого метода

**Найти оптимальное решение транспортной задачи.**

1. Свести задачу к закрытому типу (при необходимости).
2. Найти базисный план методом минимальной стоимости.
3. Проверить этот базисный план на оптимальность.
4. Выполнить итерации по улучшению плана до получения оптимального решения (после каждой итерации вычислять значение целевой функции).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Склады\ магазины | B1= | B2 = | B3 = | B4 = |
| A1 = |  |  |  |  |
| A2 = |  |  |  |  |
| A3 = |  |  |  |  |
| A4 = |  |  |  |  |

Вариант у каждого свой, по порядковому номеру в журнале. 11й номер выполняет 1й вариант, 12й номер – второй вариант и т.д.

Вариант 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1 (55)** | **B2 (63)** | **B3 (45)** | **B4(58)** | **B5 (48)** |
| **A1 (80)** | 6 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| **A2 (70)** | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| **A3 ( 85)** | 1 | 2 | 3 | 1 | 5 |

Вариант 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1(35)** | **B2 ( 48)** | **B3 ( 94)** | **B4 (70)** |
| **A1 (40)** | 4 | 2 | 1 | 3 |
| **A2 (80)** | 3 | 5 | 2 | 4 |
| **A3 ( 65)** | 4 | 2 | 3 | 3 |
| **A4 (75)** | 3 | 8 | 2 | 5 |

Вариант 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1(48)** | **B2 (35)** | **B3 (70)** | **B4( 94)** |
| **A1 ( 80)** | 6 | 5 | 2 | 2 |
| **A2 (40)** | 2 | 2 | 4 | 5 |
| **A3 ( 65)** | 3 | 3 | 4 | 5 |
| **A4 (75)** | 4 | 5 | 2 | 6 |

Вариант 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1(35)** | **B2 (43)** | **B3 (99)** | **B4 (72)** |
| **A1 (70)** | 5 | 2 | 2 | 1 |
| **A2 (80)** | 1 | 3 | 4 | 5 |
| **A3 (40)** | 5 | 3 | 3 | 4 |
| **A4 (60)** | 3 | 2 | 1 | 6 |

Вариант 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1(48)** | **B2 (95)** | **B3 ( 32)** |
| **A1 ( 70)** | 4 | 5 | 2 |
| **A2 (40)** | 3 | 4 | 6 |
| **A3 (80)** | 6 | 2 | 4 |
| **A4 (15)** | 1 | 1 | 6 |

Вариант 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1( 65)** | **B2 (53)** | **B3 ( 58)** | **B4 ( 45)** | **B5 (48)** |
| **A1 (60)** | 4 | 1 | 5 | 1 | 3 |
| **A2 ( 50)** | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 |
| **A3 ( 70)** | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 |
| **A4( 80)** | 6 | 2 | 1 | 3 | 4 |

Вариант 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1( 75)** | **B2 (80)** | **B3 (15)** | **B4 (35)** |
| **A1 (10)** | 4 | 2 | 3 | 2 |
| **A2 ( 33)** | 2 | 5 | 3 | 3 |
| **A3 ( 100)** | 4 | 4 | 6 | 7 |
| **A4 (48)** | 2 | 3 | 4 | 4 |

Вариант 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1 (96)** | **B2 (32)** | **B3 (48)** |
| **A1 (80)** | 4 | 2 | 2 |
| **A2 (40)** | 5 | 6 | 3 |
| **A3 (70)** | 3 | 3 | 4 |
| **A4 (15)** | 1 | 4 | 6 |

Вариант 9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1 (48)** | **B2 (98)** | **B3 (10)** | **B4 (33)** |
| **A1 (80)** | 5 | 6 | 2 | 2 |
| **A2 (75)** | 2 | 4 | 1 | 1 |
| **A3 (35)** | 5 | 3 | 4 | 6 |
| **A4 (15)** | 6 | 2 | 2 | 5 |

Вариант 10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мощн/потр** | **B1 (40)** | **B2 (80)** | **B3 (75)** | **B4 (65)** |
| **A1 (35)** | 5 | 3 | 3 | 2 |
| **A2 (48)** | 2 | 4 | 6 | 7 |
| **A3 (104)** | 3 | 4 | 5 | 5 |
| **A4 (70)** | 5 | 2 | 1 | 5 |

**Оформление решения:**

Решение:

1. Сведение задачи к закрытому типу:

B1+ B2+ B3+ B4=

А1+ А2+ А3+ А4=

Задача – закрытого типа.

1. Нахождение базисного плана методом минимальной стоимости

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 |  |  |  |  |  |
| A2 |  |  |  |  |  |
| A3 |  |  |  |  |  |
| ZA4 |  |  |  |  |  |
| Потребность |  |  |  |  |  |

z

**МЕТОД МИНИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ**

**На примере варианта №17 (его здесь нет) разберем решение задачи**

Закрываем задачу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Склады\магазины** | **B1(32)** | **B2(48)** | **B3 (94)** | **B4 (68)** | **B5(18)** |
| **A1 (45)** | 4 | 5 | 2 | 2 | ∞ |
| **A2 (75)** | 2 | 6 | 1 | 2 | ∞ |
| **A3 ( 85)** | 4 | 5 | 3 | 5 | ∞ |
| **A4 (55)** | 1 | 2 | 4 | 3 | ∞ |

Шаг первый

Выбираем самый малый тариф=1.Это клетки (А2; В3) и (А4;В1). Заполним сначала клетку (А2; В3), так как больше груза можно отправить в нее по той же цене.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Склады\магазины** | **B1(32)** | **B2(48)** | **B3 (94)** | **B4 (68)** | **B5(18)** |
| **A1 (45)** |  |  |  |  |  |
| **A2 (75)** |  |  | **75** |  |  |
| **A3 ( 85)** |  |  |  |  |  |
| **A4 (55)** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Склады\магазины** | **B1(32)** | **B2(48)** | **B3 (94)** | **B4 (68)** | **B5(18)** |
| **(A1 (45)** |  |  |  |  |  |
| **A2 (75)** |  |  | **75** |  |  |
| **A3 ( 85)** |  |  |  |  |  |
| **A4 (55)** | **32** |  |  |  |  |

Шаг второй. Выбираем тариф 2 и заполняем клетки и.т.д.

Окончательно:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **B1(32)** | **B2(48)** | **B3 (94)** | **B4 (68)** | **B5(18)** |
| **A1 (45)** | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 |
| **A2 (75)** | 0 | 0 | **75** | 0 | 0 |
| **A3 ( 85)** | 0 | 25 | 19 | 23 | 1 |
| **A4 (55)** | 32 | 23 | 0 | 0 |  |

**Матрица X записывается в круглых скобках и состоит из чисел таблицы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | **0** | **0** | **45** |
| **0** | **0** | **75** | **0** |
| **0** | **25** | **19** | **23** |
| **32** | **23** | **0** | **0** |

**Выполнение итераций по улучшению плана до получения оптимального решения**

**Из варианта №30**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 | 6  0  - | 2  2  0 | 1  54  0 | 2  44  0 | 100 |
| A2 | 3  0  - | 4  0  - | 2  0  - | 1  50  0 | 50 |
| A3 | 1  39  0 | 2  1  0 | 5  0  - | 2  0  0 | 40 |
| A4 | 2  0  - | 3  60  0 | 2  0  0 | 6  0  - | 60 |
| Потребность | 39 | 63 | 54 | 94 |  |

1. Итерация

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 | 6  0  - | 2  2  + | 1  54  - | 2  44  0 | 100 |
| A2 | 3  0  - | 4  0  - | 2  0  - | 1  50  0 | 50 |
| A3 | 1  39  0 | 2  1  0 | 5  0  - | 2  0  0 | 40 |
| A4 | 2  0  - | 3  60  - | 2  0  + | 6  0  - | 60 |
| Потребность | 39 | 63 | 54 | 94 |  |

θ=54, тогда получим

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 | 6  0  - | 2  56  0 | 1  0  0 | 2  44  0 | 100 |
| A2 | 3  0  - | 4  0  - | 2  0  - | 1  50  0 | 50 |
| A3 | 1  39  0 | 2  1  0 | 5  0  - | 2  0  0 | 40 |
| A4 | 2  0  - | 3  6  0 | 2  54  0 | 6  0  - | 60 |
| Потребность | 39 | 63 | 54 | 94 |  |

z

1. Итерация

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 | 6  0  - | 2  56  + | 1  0  0 | 2  44  - | 100 |
| A2 | 3  0  - | 4  0  - | 2  0  - | 1  50  0 | 50 |
| A3 | 1  39  0 | 2  1  - | 5  0  - | 2  0  + | 40 |
| A4 | 2  0  - | 3  6  0 | 2  54  0 | 6  0  - | 60 |
| Потребность | 39 | 63 | 54 | 94 |  |

θ=1, тогда получим

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | |  |
| B1 | B2 | B3 | B4 | Запас |
| A1 | 6  0  - | 2  57  + | 1  0  0 | 2  43  - | 100 |
| A2 | 3  0  - | 4  0  - | 2  0  - | 1  50  0 | 50 |
| A3 | 1  39  0 | 2  0  - | 5  0  - | 2  1  + | 40 |
| A4 | 2  0  - | 3  6  0 | 2  54  0 | 6  0  - | 60 |
| Потребность | 39 | 63 | 54 | 94 |  |

Ответ:

Данная задача имеет несколько оптимальных решений, целевая функция которых равна 417.