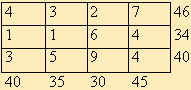
РГПУ им. А.И. Герцена

Тема «Открытые модели ТЗ и усложнения в ее постановке»

Иванов Д.В., 2ИВТ, 1 группа, 2 подгруппа

Задача 1.



1. Полностью удовлетворить В2.

2. Заблокировать клетку А1В4.

, модель открытая. Вводим фиктивного поставщика c запасами и нулевыми тарифами. В клетку A1B4 внесём число M, имея в виду её блокировку.  
Удовлетворим потребности B2 и исключим из таблицы данный столбец, уменьшив при этом запасы A1 и A2 на соответствующие величины.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | ai |
| A1 |  | 4 | 1 | 3 |  | 2 |  | M | 46 |
| A2 |  | 1 | 34 | 1 |  | 6 |  | 4 | 34 |
| A3 |  | 3 |  | 5 |  | 9 |  | 4 | 40 |
| A4 |  | 0 |  | 0 |  | 0 |  | 0 | 30 |
| bj | 40 | | 35 | | 30 | | 45 | |  |

Построим опорный план методом двойного предпочтения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B3 | | B4 | | ai |
| A1 | 15 | 4 | VV=30 | 2 |  | M | 45 |
| A3 | VV=25 | 3 |  | 9 | V=15 | 4 | 40 |
| A4 |  | 0 |  | 0 | 30 | 0 | 30 |
| bj | 40 | | 30 | | 45 | |  |

Опорный план невырожденный, т.к. кол-во занятых клеток равно .

Полная стоимость доставки грузов:

Проверим план на оптимальность. Составляем систему уравнений потенциалов, полагая u1 = 0:

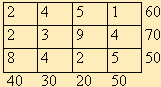
Проверяем свободные клетки. Поскольку выполняются условия теоремы 5, план – оптимальный.

Вернём в таблицу исключённый столбец B2 и произведём повторные расчёты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | ai |
| A1 | 15 | 4 | 1 | 3 | 30 | 2 |  | M | 46 |
| A2 |  | 1 | 34 | 1 |  | 6 |  | 4 | 34 |
| A3 | 25 | 3 |  | 5 |  | 9 | 15 | 4 | 40 |
| bj | 40 | | 35 | | 30 | | 45 | |  |

Потребитель B4 не получит 30 единиц груза.

Задача 2.



1. Из А3 в В4 доставить 20 ед. груза.

2. Вывезти полностью груз из А3.

, модель открытая. Вводим фиктивного потребителя B5 с потребностью b5 = 40 и нулевыми тарифами. Удовлетворим потребности A3 и исключим из таблицы данную строку, уменьшив при потребности потребителей на соответствующие величины.

Также исключим столбец B3, в B4 потребность уменьшим на 20.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | | ai |
| A1 |  | 2 |  | 4 |  | 5 |  | 1 |  | 0 | 60 |
| A2 |  | 2 |  | 3 |  | 9 |  | 4 |  | 0 | 70 |
| A3 |  | 8 | 10 | 4 | 20 | 2 | 20 | 5 |  | 0 | 50 |
| bj | 40 | | 30 | | 20 | | 50 | | 40 | |  |

Построим опорный план методом двойного предпочтения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B4 | | B5 | | ai |
| A1 | V | 2 |  | 4 | VV=30 | 1 | 30 | 0 | 60 |
| A2 | VV=40 | 2 | V=20 | 3 |  | 4 | 10 | 0 | 70 |
| bj | 40 | | 20 | | 30 | | 40 | |  |

План является невырожденным, поскольку количество занятых клеток равно .

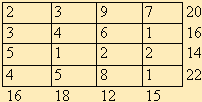
Проверим план на оптимальность. Составляем систему уравнений потенциалов, полагая u1 = 0:

Проверяем свободные клетки. По теореме 5 план – один из множества оптимальных.

Итоговая сумма доставки:

На складе A1 останется 30 единиц груза, на складе A2 – 10.

Задача 3.



1. Из ***А2*** в ***В4*** доставить не более 10 ед. груза.

, модель открытая. Вводим фиктивного потребителя B5 с потребностью b5. Введём в таблицу дополнительный столбец ***В\*4*** с тарифами, равными тарифам столбца B4, кроме клетки A2B4, где тариф положим за M. При этом потребности пункта B4 будут считаться равными 10, а пункта ***В\*4*** – равными 15 – 10 = 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B\*4 | | B5 | | ui |
| A1 | VV=16 | 2 | 4 | 3 |  | 9 |  | 7 |  | 7 |  | 0 | 20 0 |
| A2 |  | 3 |  | 4 | 6 | 6 | VV=10 | 1 |  | M |  | 0 | 16 |
| A3 |  | 5 | VV=14 | 1 | V | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 0 | 14 -2 |
| A4 |  | 4 |  | 5 | 6 | 8 | VV | 1 | VV=5 | 1 | 11 | 0 | 22 |
| vj | 16 2 | | 18 3 | | 12 | | 10 | | 5 | | 11 | | 72 |

Составим опорный план методом двойного предпочтения:

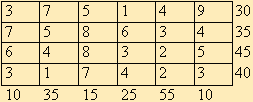
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B\*4 | | B5 | | ui |
| A1 | VV=16 | 2 | 4 | 3 |  | 9 |  | 7 |  | 7 |  | 0 | 20 0 |
| A2 |  | 3 |  | 4 | 6 | 6 | VV=10 | 1 |  | M |  | 0 | 16 2 |
| A3 |  | 5 | VV=14 | 1 | V=0 | 2 |  | 2 |  | 2 |  | 0 | 14 -2 |
| A4 |  | 4 |  | 5 | 6 | 8 | VV | 1 | VV=5 | 1 | 11 | 0 | 22 4 |
| vj | 16 2 | | 18 3 | | 12 4 | | 10 -1 | | 5 3 | | 11 -4 | | 72 |

План вырожденный, т.к. кол-во заполненных клеток не равно . Заполняем нулём клетку с наименьшим тарифом, не образующую с заполненными клетками замкнутый прямоугольный контур. Заполним клетку A3B3 = 0.

Общая стоимость доставки груза:

Проверим план на оптимальность. Составляем систему уравнений потенциалов:

Задача 4.



1. Из ***А2*** в ***В5*** доставить не менее 30 ед.

, модель закрытая. Уменьшим запасы a2 и потребности b5 на 30 единиц и найдём оптимальный план новой задачи, по которому определим решение исходной задачи.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | | B6 | | ai |
| A1 |  | 3 |  | 7 |  | 5 |  | 1 |  | 4 |  | 9 | 30 |
| A2 |  | 7 |  | 5 |  | 8 |  | 6 |  | 3 |  | 4 | 5 |
| A3 |  | 6 |  | 4 |  | 8 |  | 3 |  | 2 |  | 5 | 45 |
| A4 |  | 3 |  | 1 |  | 7 |  | 4 |  | 2 |  | 3 | 40 |
| bj | 10 | | 35 | | 15 | | 25 | | 25 | | 10 | | 150 |

Составим опорный план методом двойного предпочтения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | | B6 | | ai |
| A1 | V=5 | 3 |  | 7 | V | 5 | VV=25 | 1 |  | 4 |  | 9 | 30 |
| A2 |  | 7 |  | 5 |  | 8 |  | 6 | V | 3 | 5 | 4 | 5 |
| A3 |  | 6 |  | 4 | 15 | 8 |  | 3 | VV=25 | 2 | 5 | 5 | 45 |
| A4 | V=5 | 3 | VV=35 | 1 |  | 7 |  | 4 | V=0 | 2 | V | 3 | 40 |
| bj | 10 | | 35 | | 15 | | 25 | | 25 | | 10 | | 150 |

План вырожденный, т.к. кол-во занятых клеток не равно . Заполняем нулём клетку с наименьшим тарифом, не образующую с заполненными клетками замкнутый прямоугольный контур. Заполним клетку A4B5 = 0.

Проверим план на оптимальность. Составим новую таблицу с потенциалами:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | | B6 | | ai |
| A1 | 5 | 3 | Δ = -6 | 7 | Δ = 3 | 5 | 25 | 1 | Δ = -2 | 4 | Δ = -4 | 9 | 0 |
| A2 | Δ = -5 | 7 | Δ = -5 | 5 | Δ = -1 | 8 | Δ = -6 | 6 | Δ = -2 | 3 | 5 | 4 | -1 |
| A3 | Δ = -3 | 6 | Δ = -3 | 4 | 15 | 8 | Δ = -2 | 3 | 25 | 2 | 5 | 5 | 0 |
| A4 | 5 | 3 | 35 | 1 | Δ = 1 | 7 | Δ = -3 | 4 | 0 | 2 | Δ = 2 | 3 | 0 |
| bj | 3 | | 1 | | 8 | | 1 | | 2 | | 5 | |  |

План является не оптимальным, т.к. в клетках A1B3, A4B3, A4B6 сумма потенциалов превышает тариф перевозки.

Составим цикл перерасчёта с начальной вершиной в ячейке A4B6. В данной ячейке ставим знак +, в остальных ячейках цикла чередуем знаки -, +, -.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ai  Bj | B1 | | B2 | | B3 | | B4 | | B5 | | B6 | | ai |
| A1 | 5 | 3 |  | 7 |  | 5 | 25 | 1 |  | 4 |  | 9 | 30 |
| A2 |  | 7 |  | 5 |  | 8 |  | 6 |  | 3 | 5 | 4 | 5 |
| A3 |  | 6 |  | 4 | 15 | 8 |  | 3 | 25 | 2 | 5 | 5 | 45 |
| A4 | 5 | 3 | 35 | 1 |  | 7 |  | 4 | 0 | 2 |  | 3 | 40 |
| bj | 10 | | 35 | | 15 | | 25 | | 25 | | 10 | | 150 |