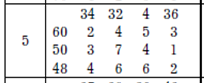
**Лабораторна робота №4**

**Транспортна задача**

Мета: Закріплення теоретичних питань та набуття практичних навичок розв'язання транспортних задач.

**Завдання**

Розв’язати транспортну задачу лінійного програмування.



**Короткі теоретичні відомості**

Транспортная задача является одним из частных случаев общей задачи линейного программирования.

Название задачи обусловлено тем, что она вначале предназначалась для решения проблемы выбора наиболее экономного плана перевозок однородных (или взаимозаменяемых) грузов от пунктов производства (отправки) к пунктам потребления (назначения).

Одной из распространённых проблем во всех областях экономики является транспортировка грузов с минимальными затратами (денежными, временными и т.д.).

Так как огромное количество возможных вариантов перевозок затрудняет получение самого экономичного плана перевозок эмпирическим или экспертным путём, то появилась необходимость разработки специальной теории, позволяющей быстро решать подобные задачи с помощью алгоритмизации. Применение математических методов в планировании перевозок даёт большой экономический эффект.

Однако модель, алгоритмы и методы решения транспортной задачи могут быть использованы при решении некоторых задач, не имеющих ничего общего с транспортировкой груза. В этом случае вместо тарифов перевозки используются величины, смысл которых зависит от конкретной решаемой задачи.

К таким задачам относятся следующие [1]:

1)оптимальное закрепление за станками операций по обработке деталей.

В них вместо тарифов перевозок используется производительность.

Задача позволяет определить, сколько времени и на какой операции нужно использовать каждый из станков, чтобы обработать максимальное количество деталей.

Так как транспортная задача требует нахождения минимума, то значения производительности берутся с отрицательным знаком;

2) задачи оптимального назначения, или проблема выбора.

Имеется механизмов, которые могут выполнять различных работ с известной производительностью. Задача позволяет определить, какой механизм и на какую работу надо назначить, чтобы добиться максимальной производительности;

3) задача о сокращении производства с учетом суммарных расходов на

Изготовление и транспортировку продукции;

4) задача увеличения производительности автомобильного транспорта за счет минимизации пустого пробега.

Уменьшение пустого пробега сократит количество автомобилей

Для перевозок, увеличив их производительность;

5) решение задач с помощью метода запрещения перевозок.

Используются в том случае, если груз от некоторого поставщика по каким-то причинам не может быть направлен одному из потребителей. Данное ограничение можно учесть, присвоив соответствующей клетке достаточно большое значение стоимости, тем самым в эту клетку не будут производиться перевозки;

6) и другие задачи.

Постановка транспортной задачи

Сформулируем транспортную задачу в классической постановке.

Однородный продукт, сосредоточенный в пунктах отправления в количествах единиц, необходимо доставить в каждый из пунктов назначения в количествах единиц.

Стоимость (расстояние) перевозки единицы продукта из -го пункта отправления в -й пункт назначения равна и известна для каждого маршрута.

Необходимо составить такой план перевозок, который дает возможность вывезти весь продукт из пунктов отправления , удовлетворить все потребности в пунктах назначения и при котором суммарная стоимость перевозок будет минимальной.

Обозначим через – количество продукта, перевозимого из -го пункта отправления в -й пункт назначения. Тогда условие задачи можно представить в виде таблицы 1 [1].

Математическая модель транспортной задачи

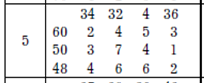
Так как из -го пункта отправления в -й пункт назначения необходимо перевезти единиц продукта при стоимости перевозки единицы продукта , то стоимость перевозки из -го в -й пункт равна . Целевая функция, которая равна суммарной стоимости перевозок, запишется в виде:

3-е условие: количество перевозимого продукта не отрицательно, т.е.:

Где . (4)

Таким образом, математическая модель транспортной задачи имеет вид: необходимо найти такие перевозки ( ), которые удовлетворяют систему ограничений (2), (3), (4) и при которых целевая функция (1) принимает минимальное значение.

**Хід роботи**



Вихідну умову задачі можна представити у таблиці 1:

Таблиця 1 – Вихідна умова задачі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | Запаси |
|  |  |  |  |
|  | 2 | 4 | 5 | 3 | 60 |
|  | 3 | 7 | 4 | 1 | 50 |
|  | 4 | 6 | 6 | 2 | 48 |
| Потреби | 34 | 32 | 4 | 36 | 106\158 |

Задача не збалансована, представимо збалансовану задачу у таблиці 2:

Таблиця 2 – Збалансована задача

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |
| B1 | b2 | b3 | b4 | b5 |
| А1 | 2 | 4 | 5 | 3 | 0 | 60 |
| А2 | 3 | 7 | 4 | 1 | 0 | 50 |
| А3 | 4 | 6 | 6 | 2 | 0 | 48 |
| Потреби | 34 | 32 | 4 | 36 | 52 | 158 |

Знайдемо опорний розв’язок транспортної задачі методом вибору мінімальних вартостей :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |
| **B1** | **b2** | **b3** | **b4** | **b5** |
| **А1** | 2  8 | 4 | 5 | 3 | 0 52 | **60** |
| **А2** | 3  14 | 7 | 4 | 1 36 | 0 | **50** |
| **А3** | 4 12 | 6 32 | 6  4 | 2 | 0 | **48** |
| Потреби | **34** | **32** | **4** | **36** | **52** | **158** |

Нехай , тоді інші потенціали початкового опорного рішення транспортної задачі дорівнюють:

Маємо:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |  |
| **B1** | **b2** | **b3** | **b4** | **b5** |
| **А1** | 2  8 | 4 | 5 | 3 | 0 52 | **60** | **u1 = 0** |
| **А2** | 3  14 | 7 | 4 | 1 36 | 0 | **50** | **u2 = 1** |
| **А3** | 4 12 | 6 32 | 6  4 | 2 | 0 | **48** | **u3 = 2** |
| Потреби | **34** | **32** | **4** | **36** | **52** | **158** |  |
|  | **v1 = 2** | **v2 = 4** | **v3 = 4** | **v4 = 0** | **v5 =0** |  |

Перевіримо виконання умови оптимальності  для незаповнених клітин таблиці:

З наведених нерівностей видно, що умова оптимальності не виконується. Перейдемо до нового опорного рішення, виконавши цикл перерахунку.

Максимальне порушення: 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |  |
| **B1** | **b2** | **b3** | **b4** | **b5** |
| **А1** | 2  8 | + 4 | 5 | 3 | - 0 52 | **60** | **u1 = 0** |
| **А2** | 3  14 | 7 | 4 | 1 36 | 0 | **50** | **u2 = 1** |
| **А3** | 4 12 | - 6 32 | 6  4 | 2 | + 0 | **48** | **u3 = 2** |
| Потреби | **34** | **32** | **4** | **36** | **52** | **158** |  |
|  | **v1 = 2** | **v2 = 4** | **v3 = 4** | **v4 = 0** | **v5 =0** |  |

Маємо:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |
| **B1** | **b2** | **b3** | **b4** | **b5** |
| **А1** | 2  8 | 4  32 | 5 | 3 | 0 20 | **60** |
| **А2** | 3  14 | 7 | 4 | 1 36 | 0 | **50** |
| **А3** | 4 12 | 6 | 6  4 | 2 | 0  32 | **48** |
| Потреби | **34** | **32** | **4** | **36** | **52** | **158** |

Нехай , тоді інші потенціали початкового опорного рішення транспортної задачі дорівнюють:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Постчальники | Споживачі | | | | | Запаси |
| **B1** | **b2** | **b3** | **b4** | **b5** |
| **А1** | 2  8 | 4  32 | 5 | 3 | 0 20 | **60** |
| **А2** | 3  14 | 7 | 4  4 | 1 32 | 0 | **50** |
| **А3** | 4 12 | 6 | 6 | 2  4 | 0  32 | **48** |
| Потреби | **34** | **32** | **4** | **36** | **52** | **158** |

Нехай , тоді інші потенціали початкового опорного рішення транспортної задачі дорівнюють:

Оптимальне значення цільової функції:

**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи, я набув теоретичних знань та практичних навичок розв'язання транспортних задач.