Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Лабораторная работа №4

по теме

ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ   
ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Выполнил Кульбеда Е. А.  
 Шумигай В. В.

Группа 020601

Проверил Протченко Е. В.

# Входные данные

Фирма, владеющая тремя предприятиями-поставщиками (1,2,3), поставляет их продукцию четырем заказчикам (1,2,3,4). Предприятие 1 производит 50 тыс. изделий в месяц, предприятия 2 и 3 - по 25 тыс. изделий в месяц. Заказчику 1 требуется в месяц 15 тыс. изделий, заказчикам 2 и 3 - по 20 тыс., заказчику 4 – 45 тыс. Стоимости перевозок одной тысячи изделий (в денежных единицах) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Стоимости перевозок одной тысячи изделий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 7 | 7 | 4 |
| 2 | 8 | 6 | 6 | 3 |
| 3 | 5 | 4 | 9 | 2 |

# Задание №1

Найти объемы перевозок от каждого поставщика каждому заказчику, при которых затраты на перевозки будут минимальными.

## Приведение к математической модели

Пусть – количество изделий, доставляемых от

-го поставщика, -му заказчику.

Каждый поставщик должен реализовать все произведенные изделия:

Каждый заказчик должен получить столько изделий, сколько ему требуется:

, .

## Составление расчетной таблицы

Таблица 2 – Расчетная таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | | | Запасы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 7 | 7 | 4 | 50 |
| 2 | 8 | 6 | 6 | 3 | 25 |
| 3 | 5 | 4 | 9 | 2 | 25 |
| Спрос | 15 | 20 | 20 | 45 |  |

## Поиск допустимого решения методом минимального элемента

Для начала выберем с минимальным коэффициентом (стоимостью перевозки за единицу товара). . Спрос 4-го заказчика 45тыс изделий, а запас 3-го поставщика 25тыс изделий, поэтому поставщик 3 поставляет 25тыс изделий заказчику 4 и вычеркивается из таблицы, т.к. его запасы израсходованы, а спрос заказчика 4 равен 20тыс изделий.

Таблица 3 – Сокращенная расчетная таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | | | Запасы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 7 | 7 | 4 | 50 |
| 2 | 8 | 6 | 6 | 3 | 25 |
| Спрос | 15 | 20 | 20 | 20 |  |

минимальный. Поставщик 1 поставляет 15тыс изделий 1-му заказчику, Заказчик 1 вычеркивается из таблицы, т.к. его спрос удовлетворен, запасы 1-го поставщика уменьшаются на 15тыс изделий.

Таблица 4 – Сокращенная расчетная таблица

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | | Запасы |
| 2 | 3 | 4 |
| 1 | 7 | 7 | 4 | 35 |
| 2 | 6 | 6 | 3 | 25 |
| Спрос | 20 | 20 | 20 |  |

минимальный. 2-й поставщик поставляет 20тыс изделий 4-му заказчику, тем самым удовлетворяя его спрос, а на складе остается 5тыс изделий.

Таблица 5 – Сокращенная расчетная таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | Запасы |
| 2 | 3 |
| 1 | 7 | 7 | 35 |
| 2 | 6 | 6 | 5 |
| Спрос | 20 | 20 |  |

минимальный. Поставщик 2 поставляет 5тыс изделий 2-му заказчику, на складе не остается изделий, спрос заказчика 2 уменьшается до 15тыс изделий.

Таблица 6 – Сокращенная расчетная таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Заказчик | | Запасы |
| 2 | 3 |
| 1 | 7 | 7 | 35 |
| Спрос | 15 | 20 |  |

1-ый поставщик поставляет 15тыс изделий 2-му заказчику и 20тыс изделий 3-му заказчика.

Допустимое решение найдено:

, , , , , . Остальные переменные равны нулю. Общие затраты ден.ед.

## Поиск оптимального решения методом потенциалов

Составим уравнения для определения вспомогательных величин и :

Найдем платежи. Пусть . Тогда , , , , , .

Для небазисных переменных из допустимого решения (равных нулю) находим суммы платежей:, , , , , .

Для всех небазисных переменных находим разности стоимостей и псевдостоимостей: , , , , , .

Включаем в базис переменную (максимальная по модулю отрицательная), т.е. выполняются поставки от 3-го поставщика ко 2-му заказчику.

Так как запас товара у 3-го поставщика ограничен (25тыс), потребуется снизить поставки 4-му заказчику (), а значит, что 2-й поставщик, уже поставляющий товар 4-му заказчику должен увеличить поставки. Увеличивается . Запас товара у 2-го поставщика ограничен, поэтому уменьшаем поставки 2-му заказчику , чтобы 2-й заказчик получил весь товар увеличиваем поставки ему от 1-го поставщика .

Таблица 7 – Цикл

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Заказчики | | | | | | | |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| 1 |  | 3 |  | 7 |  | 7 | 4 | 4 |  |
| 15 |  | 15 |  |  |  |  |  |
| 2 | 2 | 8 |  | 6 | 6 | 6 |  | 3 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 9 |  | 2 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | |  |

# Задание №2

Решить задачу при следующем изменении: потребности заказчика 3 снизились до 15 тыс. единиц изделий.