|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Домашнє завдання № 5**  **з дисципліни “ Математичні методи оптимізації ”**  **студента групи КВ-64М**  **Подольського Сергія Валентиновича**      2011**.**  10 **.**  06  **(*рік*) (*місяць*) (*число*)** |

**Варіант № 1**

Розв’язати транспортну задачу, задану за варіантом в домашньому завданні № 1, угорським методом:

Перевірка умови збалансованості:

Задача є збалансованою.

# Етап ініціалізації

1. Знайти мінімальний елемент в стовпчику та відняти його від усіх елементів даного стовпчика :

2. Знайти мінімальний елемент в кожному рядку і відняти його від кожного елемента в рядку:

*в кожному рядку є нуль, тому матриця не зміниться.*

3. Отриману матрицю назвемо .

4. Побудуємо план . Всі елементи , яким відповідають ненульові елементи , заповнюють нулями, а всі інші – методом північно-західного кута:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 15 | 0 | 15 | 0 | 30 | 15 | 0 | 0 | 0 |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 20 |  |
|  | 0 | 15 | 0 | 0 | 20 | 20 | 20 | 5 | 5 |  |
|  | 15 | 15 | 40 |  |
|  | 0 | 15 | 40 | 30 |
|  | 0 | 15 | 25 | 30 |
|  | 0 | 0 | 25 | 30 |
|  | 0 | 0 | 25 | 0 |
|  |  |  |  |  |

5. Обчислити значення нев’язки:

6. Якщо , то – оптимальний план, якщо , то переходимо до ітерації 1 основного етапу.

# Основний етап

1. Стовпчики матриці , для яких нев’язка по стовпцю дорівнює нулю, виділити знаком «+»:

2. Переглянути невиділені стовпчики матриці .

2.1. Якщо серед елементів цих стовпчиків немає нульових, то виконуємо корекцію матриці , прибираємо всі виділення стовпців та переходимо до пункту 1.

*Нульові елементи є – в першому рядку третього стовпця.*

2.2. Якщо знайдено нуль, що знаходиться в невиділеному стовпчику , а також рядку :

2.2.1. Виділити цей нуль штрихом та обчислити значення нев’язки рядка :

2.2.2. Якщо значення цієї нев’язки дорівнює нулю, то виділити цей рядок знаком «+» та перейти до пункту 2.2.3, інакше – до пункту 3:

2.2.3. Проглянути елементи рядка , що знаходяться у виділених стовпцях, та провести серед них пошук суттєвих нулів і перейти до пункту 2.2.4.

*Суттєвий елемент знаходиться на перетині першого рядка та першого стовпця.*

2.2.4. Якщо знайдено суттєвий нуль і він має координати , то над стовпцем прибрати виділення, а сам цей нуль відмітити зірочкою і перейти до пункту 2.2.5, інакше – до пункту 2.2.6.

*Знайдений суттєвий елемент є суттєвим нулем:*

2.2.5. Проглянути стовпець та провести в ньому пошук нуля, що не належить виділеному рядку. Якщо такий нуль знайдено, то переходимо до пункту 2.2.1. Інакше – необхідно виконати корекцію матриці та перейти до пункту 2.

*Такого нуля немає, тому проводимо корекцію матриці :*

1. серед елементів невиділених рядків та стовпців матриці вибираємо мінімальний:
2. Віднімаємо мінімальний елемент від усіх елементів, розташованих в невиділених рядках, а також додаємо до всіх елементів, розташованих у виділених стовпцях:

*Переходимо до пункту 2*

2. Переглянути невиділені стовпчики матриці .

2.1. Якщо серед елементів цих стовпчиків немає нульових, то виконуємо корекцію матриці , прибираємо всі виділення стовпців та переходимо до пункту 1.

*Нульові елементи є – в останньому рядку третього стовпця.*

2.2. Якщо знайдено нуль, що знаходиться в невиділеному стовпчику , а також рядку :

2.2.1. Виділити цей нуль штрихом та обчислити значення нев’язки рядка :

2.2.2. Якщо значення цієї нев’язки дорівнює нулю, то виділити цей рядок знаком «+» та перейти до пункту 2.2.3, інакше – до пункту 3:

*Значення нев’язки не дорівнює нулю, тому переходимо до пункту 3:*

3. Побудувати ланцюжок з елементів матриці , починаючи з останнього відміченого штрихом нуля:

*В ланцюжку маємо всього один елемент, виділений квадратом:*

4. Обчислити

|  |  |
| --- | --- |
|  | – елементи матриці , що відповідають нулям із зірочкою в ланцюжку матриці |
|  | – нев’язка рядка, де починається ланцюжок |
|  | ­– нев’язка стовпця, де закінчується ланцюжок |

*Нулів із зірочкою в ланцюжку немає;*

5. До елементів матриці , що відповідають нулям зі штрихом у ланцюжку, додати

6. Від елементів матриці , що відповідають нулям із зірочкою у ланцюжку, відняти .

*Нулів із зірочкою в ланцюжку немає*

7. Прибрати всі зірочки та штрихи у матриці , а також знаки виділення та скасування виділення рядка та стовпця.

8. Обчислити значення нев’язки . Якщо отримана нев’язка дорівнює нулю, то план оптимальний.

*План не є оптимальним. Переходимо до наступної ітерації*

1. Стовпчики матриці , для яких нев’язка по стовпцю дорівнює нулю, виділити знаком «+»:

2. Переглянути невиділені стовпчики матриці .

2.1. Якщо серед елементів цих стовпчиків немає нульових, то виконуємо корекцію матриці , прибираємо всі виділення стовпців та переходимо до пункту 1.

*Нульові елементи є – в першому та останньому рядках третього стовпця.*

2.2. Якщо знайдено нуль, що знаходиться в невиділеному стовпчику , а також рядку :

2.2.1. Виділити цей нуль штрихом та обчислити значення нев’язки рядка :

2.2.2. Якщо значення цієї нев’язки дорівнює нулю, то виділити цей рядок знаком «+» та перейти до пункту 2.2.3, інакше – до пункту 3:

2.2.3. Проглянути елементи рядка , що знаходяться у виділених стовпцях, та провести серед них пошук суттєвих нулів і перейти до пункту 2.2.4.

*Суттєвий елемент знаходиться на перетині першого рядка та першого стовпця, а також на перетині останнього рядка та другого стовпця*

2.2.4. Якщо знайдено суттєвий нуль і він має координати , то над стовпцем прибрати виділення, а сам цей нуль відмітити зірочкою і перейти до пункту 2.2.5, інакше – до пункту 2.2.6.

*Знайдений суттєвий елемент є суттєвим нулем в обох випадках:*

2.2.5. Проглянути стовпець та провести в ньому пошук нуля, що не належить виділеному рядку. Якщо такий нуль знайдено, то переходимо до пункту 2.2.1. Інакше – необхідно виконати корекцію матриці та перейти до пункту 2.

*Такого нуля немає в обох стовпцях, тому проводимо корекцію матриці :*

1. серед елементів невиділених рядків та стовпців матриці вибираємо мінімальний:
2. Віднімаємо мінімальний елемент від усіх елементів, розташованих в невиділених рядках, а також додаємо до всіх елементів, розташованих у виділених стовпцях:

*Переходимо до пункту 2.*

2. Переглянути невиділені стовпчики матриці .

2.1. Якщо серед елементів цих стовпчиків немає нульових, то виконуємо корекцію матриці , прибираємо всі виділення стовпців та переходимо до пункту 1.

*Нульові елементи є – в другому рядку першого та третього стовпців.*

2.2. Якщо знайдено нуль, що знаходиться в невиділеному стовпчику , а також рядку :

2.2.1. Виділити цей нуль штрихом та обчислити значення нев’язки рядка :

2.2.2. Якщо значення цієї нев’язки дорівнює нулю, то виділити цей рядок знаком «+» та перейти до пункту 2.2.3, інакше – до пункту 3:

3. Побудувати ланцюжок з елементів матриці , починаючи з останнього відміченого штрихом нуля:

*В ланцюжку маємо всього один елемент, виділений квадратом:*

4. Обчислити

|  |  |
| --- | --- |
|  | – елементи матриці , що відповідають нулям із зірочкою в ланцюжку матриці |
|  | – нев’язка рядка, де починається ланцюжок |
|  | ­– нев’язка стовпця, де закінчується ланцюжок |

*Нулів із зірочкою в ланцюжку немає;*

5. До елементів матриці , що відповідають нулям зі штрихом у ланцюжку, додати

6. Від елементів матриці , що відповідають нулям із зірочкою у ланцюжку, відняти .

*Нулів із зірочкою в ланцюжку немає;*

7. Прибрати всі зірочки та штрихи у матриці , а також знаки виділення та скасування виділення рядка та стовпця.

8. Обчислити значення нев’язки . Якщо отримана нев’язка дорівнює нулю, то план оптимальний.

*План є оптимальним і співпадає з тим, що був отриманий за допомогою методу потенціалів в домашньому завданні № 2, а також за допомогою методів найменшої вартості та Фогеля в домашньому завданні № 1.*