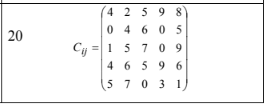
Практична робота No 4

Тема. Задача вибору або задача про призначення

Мета: набуття навичок розв’язання задачі про призначення угорським методом.

Хід роботи

У розподільній системі опрацювання даних у деякий момент часу є n ресурсів готових до виконання завдань. До системи надходить n завдань. Відома якість розв’язання завдань кожним ресурсом (коефіцієнти матриці C). Потрібно призначити кожному ресурсу своє завдання так, щоб якість виконання всіх завдань була максимальною



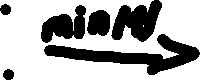
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 0 | 3 | 7 | 5 |
| 0 | 4 | 6 | 0 | 4 |
| 1 | 5 | 7 | 0 | 8 |
| 0 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| 5 | 7 | 0 | 3 | 0 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 2 | 5 | 9 | 8 |
| 0 | 4 | 6 | 0 | 5 |
| 1 | 5 | 7 | 0 | 9 |
| 4 | 6 | 5 | 9 | 6 |
| 5 | 7 | 0 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 0 | 3 | 7 | 6 |
| 0 | 4 | 6 | 0 | 5 |
| 1 | 5 | 7 | 0 | 9 |
| 0 | 2 | 1 | 5 | 2 |
| 5 | 7 | 0 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 0\* | 3 | 7 | 5 |
| 0\* | 4 | 6 | 0 | 4 |
| 1 | 5 | 7 | 0\* | 8 |
| 0 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| 5 | 7 | 0\* | 3 | 0 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 0\* | 3 | 7 | 5 |
| 0\* | 3 | 5 | 0 | 3 |
| 3 | 5 | 7 | 0\* | 8 |
| 0 | 1 | 0 | 4 | 0\* |
| 6 | 7 | 0\* | 3 | 0 |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 0\* | 3 | 7 | 5 |
| 0\* | 3 | 5 | 0 | 3 |
| 3 | 5 | 7 | 0\* | 8 |
| 0 | 1 | 0 | 4 | 0\* |
| 6 | 7 | 0\* | 3 | 0 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 0\* | 3 | 7 | 5 |
| 0\* | 3 | 5 | 0 | 3 |
| 3 | 5 | 7 | 0\* | 8 |
| 0 | 1 | 0\* | 4 | 0 |
| 6 | 7 | 0 | 3 | 0\* |

або

Мінімальна:1 завдання—2 ресурс 1 завдання—2 ресурс

2 завдання—1ресурс 2 завдання—1ресурс

3 завдання—4 ресурс 3 завдання—4 ресурс

4 завдання—5ресурс 4 завдання—3ресурс

5 завдання—3 ресурс 5 завдання—5 ресурс

Для розвязку задачи на максимізації множимо С на -1



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 2 | 5 | 9 | 8 |
| 0 | 4 | 6 | 0 | 5 |
| 1 | 5 | 7 | 0 | 9 |
| 4 | 6 | 5 | 9 | 6 |
| 5 | 7 | 0 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| -4 | -2 | -5 | -9 | -8 |
| 0 | -4 | -6 | 0 | -5 |
| -1 | -5 | -7 | 0 | -9 |
| -4 | -6 | -5 | -9 | -6 |
| -5 | -7 | 0 | -3 | -1 |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 7 | 4 | 0 | 1 |
| 6 | 2 | 0 | 6 | 1 |
| 8 | 4 | 2 | 9 | 0 |
| 5 | 3 | 4 | 0 | 3 |
| 2 | 0 | 7 | 4 | 6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 7 | 4 | 0 | 1 |
| 4 | 2 | 0 | 6 | 1 |
| 6 | 4 | 2 | 9 | 0 |
| 3 | 3 | 4 | 0 | 3 |
| 0 | 0 | 7 | 4 | 6 |

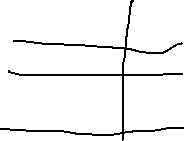


|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 7 | 4 | 0 | 1 |
| 4 | 2 | 0\* | 6 | 1 |
| 6 | 4 | 2 | 9 | 0\* |
| 3 | 3 | 4 | 0\* | 3 |
| 0\* | 0 | 7 | 4 | 6 |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 6 | 4 | 0\* | 0 |
| 4 | 2 | 0\* | 7 | 1 |
| 6 | 4 | 2 | 10 | 0\* |
| 2 | 2 | 3 | 0 | 2 |
| 0\* | 0 | 7 | 5 | 6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 4 | 2 | 0\* | 0 |
| 4 | 2 | 0\* | 9 | 1 |
| 6 | 4 | 2 | 12 | 0\* |
| 0\* | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0\* | 7 | 7 | 6 |



**Варіанти відповіді**

**Варіант 1**:

Рядок 1 → Стовпець 4

Рядок 2 → Стовпець 3

Рядок 3 → Стовпець 5

Рядок 4 → Стовпець 1

Рядок 5 → Стовпець 2

**Варіант 2**:

Рядок 1 → Стовпець 5

Рядок 2 → Стовпець 3

Рядок 3 → Стовпець 4

Рядок 4 → Стовпець 1

Рядок 5 → Стовпець 2

**Варіант 3**:

Рядок 1 → Стовпець 5

Рядок 2 → Стовпець 3

Рядок 3 → Стовпець 4

Рядок 4 → Стовпець 1

Рядок 5 → Стовпець 2

**Варіант 4**:

Рядок 1 → Стовпець 5

Рядок 2 → Стовпець 3

Рядок 3 → Стовпець 4

Рядок 4 → Стовпець 1

Рядок 5 → Стовпець 2

**Контрольні питання**

**1. Яку трансформацію необхідно виконати з матрицею коефіцієнтів для розв’язання її на максимум? Відповідь обґрунтувати.**

Для розв'язання задачі на максимум необхідно застосувати перетворення до матриці коефіцієнтів. Це перетворення виглядає так:

min(L)=−max(−L)

Тобто потрібно помножити всі елементи матриці на −1. Це дозволяє перетворити задачу на мінімізацію, оскільки стандартні алгоритми для задачі призначення зазвичай використовують пошук мінімуму, а не максимуму. Таким чином, для максимізації ми працюємо з матрицею, в якій всі елементи є від'ємними, і використовуємо стандартні алгоритми для пошуку мінімуму, що відповідає задачі максимізації.

**2. Надати визначення незалежного нуля.**

Незалежний нуль це елемент матриці, який може бути вибраний як частина оптимального розв'язку, не порушуючи незалежності інших виборів. Важливо, що незалежний нуль не має спільних рядків чи стовпців з іншими вибраними нулями, тобто його вибір не блокує можливість вибору інших незалежних нулів.

Незалежні нулі використовуються в алгоритмі для задачі призначення для побудови оптимального плану, в якому кожен ресурс призначений на певне завдання.

**3. Як визначають значення цільової функції за оптимального плану?**

Значення цільової функції за оптимального плану визначається як сума вартостей, що відповідають вибраним елементам матриці, тобто вибраним нулям, які стали частиною оптимального рішення.

Алгоритм зазвичай визначає таку сума шляхом вибору незалежних нулів , і сума коефіцієнтів для цих вибраних елементів і є значенням цільової функції. Якщо це задача на максимізацію, то сума цих значень дає максимальний результат.

Використовуючи оптимальний план, можна просто підсумувати значення з відповідних клітинок матриці коефіцієнтів, що відповідають вибраним незалежним нулям.