

ФПМИ, 3 курс, 9а группа
Крагель Алина Олеговна
ИСО
Исаченко Александр Николаевич
Лабораторная работа №1

Задача 5

Управляемые параметры: $x_{i,j}, i = \overline{1,3}, j = \overline{1,4}$ – количество (объем, млн л) топлива, который поставляется i -ым поставщиком в j -ый аэропорт.

Неуправляемые параметры: отсутствуют.

Ограничения:

$$x_{i,j} \geq 0, i = \overline{1,3}, j = \overline{1,4}.$$

- из условия 5б) о возможностях поставок нефтяных заводов получаем:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^4 x_{1,j} \leq 2.5, \\ \sum_{j=1}^4 x_{2,j} \leq 5, \\ \sum_{j=1}^4 x_{3,j} \leq 6; \end{cases}$$

- из условия 5в) о распределении топлива по аэропортам получаем:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^3 x_{i,1} \leq 1, \\ \sum_{j=1}^3 x_{i,2} \leq 2, \\ \sum_{j=1}^3 x_{i,3} \leq 3, \\ \sum_{j=1}^3 x_{i,4} \leq 4; \end{cases}$$

Ограничения справа измеряются в млн л.

Целевая функция:

$$c(x) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 a_{i,j} x_{i,j} \rightarrow \min,$$

где $a_{i,j}$ – элементы матрицы стоимости доставки 1 л топлива А:

$$\begin{pmatrix} 12 & 10 & 8 & 11 \\ 9 & 11 & 11 & 13 \\ 10 & 14 & 13 & 9 \end{pmatrix}.$$

Классификация модели: линейная.

Метод решения: рассматривается как матричная транспортная задача, решение через метод потенциалов или двойственный метод.

Задача 6

Управляемые параметры: $x_{BA}^{(35)}, x_{CA}^{(35)}, x_{CB}^{(35)}, x_{BA}^{(50)}, x_{CA}^{(50)}, x_{CB}^{(50)}$ – количество автобусов на определяемом нижним индексом маршруте с определяемой верхним индексом вместимостью.

$y_{BA}^A, y_{BA}^B, y_{CB}^B, y_{CB}^C, y_{CB}^{C \rightarrow B}$ – количество учеников на определяемом нижним индексом маршруте, начинающих маршрут в определяемом верхним индексом пункте.

Ограничения:

$$x_{BA}^{(35)}, x_{CA}^{(35)}, x_{CB}^{(35)}, x_{BA}^{(50)}, x_{CA}^{(50)}, x_{CB}^{(50)}, y_{BA}^A, y_{BA}^B, y_{CB}^B, y_{CB}^C, y_{CB}^{C \rightarrow B} \geq 0 \in \mathbb{Z}.$$

Учитываем факто того, что для прямого маршрута из С в В необходимо обеспечить учеников автобусами с количеством мест, равных числу проживающих в пункте С, чисто учеников, которые придут на посадку в пункт С и число учеников, которые из пункта С поедут на других автобусах (ур. 1); что для автобусов из С в В количество мест должно быть больше количества учеников, совершающих пересадку (ур.2); что количество мест для автобусов маршрутка В->А должно быть больше количества учеников, проживающих в В, пришедших на посадку в В из пункта А и С и совершающих пересадку (ур.3):

$$\begin{cases} 35x_{CA}^{(35)} + 50x_{CA}^{(50)} \geq 420 + y_{CB}^C - y_{CB}^{C \rightarrow B}, \\ 35x_{CB}^{(35)} + 50x_{CB}^{(50)} \geq y_{CB}^{C \rightarrow B}, \\ 35x_{BA}^{(35)} + 50x_{BA}^{(50)} \geq 200 + y_{CB}^B + y_{BA}^B + y_{CB}^{C \rightarrow B} \\ y_{CB}^B + y_{CB}^C = 60, \\ y_{BA}^A + y_{BA}^B = 40; \end{cases}$$

Целевая функция:

$$c(x) = 2x_{BA}^{(35)} + 2.5x_{CA}^{(35)} + 2.25x_{CB}^{(35)} + 2.5x_{BA}^{(50)} + 3.5x_{CA}^{(50)} + 3x_{CB}^{(50)} \rightarrow \min.$$

Классификация модели: целочисленная.

Метод решения: метод ветвей и границ.

Задача 9

Управляемые параметры: $x_{i,j}, i = \overline{1,3}, j = \overline{1,3}$ – количество (площадь, га) земли, отведенной i -ой культуре на j -ой земле.

Неуправляемые параметры: отсутствуют.

Ограничения:

$$x_{i,j} \geq 0, i = \overline{1,3}, j = \overline{1,4}.$$

Из ограничений на площадь земли для посевов:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^3 x_{i,1} \leq 100, \\ \sum_{i=1}^3 x_{i,2} \leq 200; \end{cases}$$

Из задания плана:

$$\begin{cases} 30x_{1,1} + 20x_{1,2} + 15x_{1,3} = 5000, \\ 25x_{1,1} + 20x_{1,2} + 15x_{1,3} = 3500, \\ 28x_{1,1} + 26x_{1,2} + 25x_{1,3} = 5000; \end{cases}$$

Целевая функция:

$$c(x) = 10 \sum_{j=1}^3 x_{1,j} + 8 \sum_{j=1}^3 x_{2,j} + 7 \sum_{j=1}^3 x_{3,j} \rightarrow \min.$$

Классификация модели: линейная.

Метод решения: симплекс-метод или двойственный симплекс-метод.

Задача 12

Управляемые параметры:

$$x_{i,j} = \begin{cases} 1, \text{ если } i - \text{ый грузовик направляется на } j - \text{ое с/х,} \\ 0 \end{cases}$$

$$y_{j,k} = \begin{cases} 1, \text{ если с } j - \text{ого с/х грузовик направляется на } k - \text{ую о/б.} \\ 0 \end{cases}$$

Неуправляемые параметры:

$t_{i,j}$ – время в пути i -ого грузовика до j -ого с/х,

$\tau_{j,k}$ – время в пути с j -ого с/х до k -ой о/б,

p_j – время погрузки на j -ом с/х,

$$i, j, k = \overline{1, 5}.$$

Ограничения:

$$\begin{aligned} x_{i,j}, y_{j,k} &\in \{0, 1\}, \\ \sum_{i=1}^5 x_{i,j} &= 1, \forall j = \overline{1, 5}, \sum_{j=1}^5 x_{i,j} = 1, \forall i = \overline{1, 5}, \\ \sum_{j=1}^5 y_{j,k} &= 1, \forall k = \overline{1, 5}, \sum_{k=1}^5 y_{j,k} = 1, \forall j = \overline{1, 5}, \end{aligned}$$

Целевая функция:

$$c(x) = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 t_{i,j} x_{i,j} + \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^5 (\tau_{j,k} + p_j) y_{j,k} \rightarrow \min$$

Классификация модели: целочисленная.

Метод решения: методы динамического программирования (алгоритм Дейкстры, Беллмана-Форда).