

# Планирование расписаний и управления доходами

## ПМ-1801

### Контрольная точка №1 (Вариант I)

#### Задача №1 (2 балла)

Сформулировать и реализовать точную постановку задачи о покрытии множества (set covering problem) как задачи целочисленного программирования в системе Wolfram Mathematica. Найти решение при помощи функции *LinearProgramming*.

#### Задача №2 (3 балла)

Сформулировать задачу разбиения множества векторов с одинаковой размерностью на  $k$  групп (multidimensional multiway NPP) при минимизации взвешенной по координатной суммы разностей между наибольшей суммой по координате среди групп и наименьшей.

#### Задача №3 (5 баллов)

Сформулировать задачу о постановке контейнеров на платформы при заданных приоритетах у платформ, партий контейнеров и добавлением критериев оптимизации, связанных с партиями контейнеров: минимизация числа платформ, на которых располагается партия.

#### Описание исходных данных

Дано множество платформ  $P$  на железнодорожных путях для размещения и отправки на них множества контейнеров  $C$ .

Каждая платформа  $p \in P$  характеризуется:

- приоритетом использования платформы для постановки на нее контейнеров  $t_p \in \{1, \dots, T\}$ , где  $T$  – число приоритетов для всех платформ; чем приоритет использования платформы выше, тем меньше значение его характеризующее;
- множеством вариантов  $A_p$  размещения контейнеров на ней.

Обозначим множество платформ с приоритетом  $t$  как  $P_t$  ( $t \in \{1, \dots, T\}$ ).

Каждый вариант размещения контейнеров  $a \in A_p$  характеризуется:

- числом контейнеров на которое рассчитана платформа  $n_{p,a}$  при выбранном варианте размещения;
- простыми требованиями к массе контейнеров для постановки на платформу при выбранном варианте размещения;
- требованиями к массе контейнеров типа *if...then...* для постановки на платформу при выбранном варианте размещения;
- требуемой длиной контейнера для постановки его на  $i$ -ую позицию при выбранном варианте размещения  $l_{p,a,i}$ , где  $i \in \{1, \dots, n_{p,a}\}$ .

Каждый контейнер  $c \in C$  характеризуется:

- габаритами  $l_c, h_c, w_c$  (длина, высота, ширина);
- массой  $m_c$ ;
- номер партии  $b_c \in \{1, \dots, B\}$ , где  $B$  – число партий для всех контейнеров, такая характеристика является опционной.

Обозначим множество контейнеров с партией  $b$  как  $C_b$  ( $b \in \{1, \dots, B\}$ ).

Необходимо найти расстановку контейнеров на платформах, учитывая следующие критерии оптимизации:

- максимизация количества контейнеров, помещенных на платформы;
- минимизация количества задействованных платформ;
- минимизация числа платформ, на которых располагается партия  $b$  ( $b \in \{1, \dots, B\}$ ).

при удовлетворении следующих ограничений:

- расстановка контейнеров должна удовлетворять условия на допустимые значения массы контейнеров и их длину для каждой платформы;
- платформа  $p \in P$  может быть использована для постановки на нее контейнеров при условии, что все платформы с более высоким

приоритетом  $\bigcup_{t \in \{1, \dots, t_p-1\}} P_t$  задействованы для размещения контейнеров;

- партия контейнеров  $C_b$ , где  $b \in \{1, \dots, B\}$  должна быть размещена на платформах целиком или не подлежит отправке вовсе.