Цель

Рассчитать оптимальный план производства

# Задача

Исходя из исходных данных, построить оптимальный план производства в разрезе временных квантов, рабочих центров (машин) и номенклатуры. Целевая функции: максимальная прибыль, при минимальной загрузке машин.

# Описание

Входные данные

* Список номенклатуры, список машин, срок планирования (промежуток в квантах времени)
* Мощность машины в квант времени (максимальный объем номенклатуры, который может принять машина)
* Время производства пула номенклатуры на машине
* Технологическая карта (порядок прохода номенклатуры по машинам). Для завершения производства, номенклатура должна пройти все машины из технологической карты (которые отмечены для этой номенклатуры)
* Время, которое номенклатура должна производиться на машине, для завершения технологической операции
* Цена готовой номенклатуры
* Объем планируемой номенклатуры
* Время, к которому должна быть произведена номенклатура

## Выходные данные

* Количество каждой номенклатуры, которое будет произведено за планируемый промежуток времени
* План производства (какая номенклатура, в каком объеме, будет производится на какой машине в какое время)
* Прибыль

## Ограничения

* Сумма всех работ на машине, проводимых в квант времени, должна быть меньше или равна производительности машины.
* Время использования машины, должно быть равно времени производства пула номенклатуры на машине.
* Произвести номенклатуру необходимо до времени завершения производства этой номенклатуры.
* На каждой машине, в один квант времени может производиться только одна номенклатура.
* Время производства пула номенклатуры должно быть непрерывным.
* Недолжно быть незавершенного производства (вся номенклатура, которая занимает машинное время, должна быть выпущена к времени выпуска, иначе ее не планировать)
* Каждая машина, не может начать производство пула номенклатуры, пока предыдущая машина из тех. карты не завершила свою операцию полностью.
* Машины должны использовать свой ресурс по максимуму (для оптимизации загрузки)
* Машины должны начинать производство как можно раньше.

# Шаблон модели

# --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

# --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**set** Nomen**;** # список Номенклатуры

**set** Machin**;** # список Машин

**set** Time **:=** 1**..**12**;** # Планируемый период (мин.)

param MachinPower **{**Machin**,**Time**}** **>=** 0**;** # Мощность машины (сколько в нее загружается продукции)

param TehnoCard **{**Nomen**,** Machin**}** **>=** 0**;** # номер операции в тех. карте

param TimeToComplite **{**Nomen**,** Machin**}** **>=** 0**;** # Время, которое нужно потратить, для производства ГП

param Price **{**Nomen**}** **>=** 0**;** # Цена ГП

param Invoice **{**Nomen**}** **>=** 0**;** # Спрос на Товары.

param DeadLine **{**Nomen**}** **>=** 0**;** # Дедлайн.

var Buy **{**n in Nomen**}** **>=** 0**,** **<=** Invoice**[**n**];** # Сколько чего произведем, меньше или равно спросу.

var Plan **{**t in Time**,**Nomen**,** m in Machin**}** **>=** 0**;** # План производства = объем номенклатуры, на машине, в конкретную минуту.

# --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# МАТЕМАТИКА

# --------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

maximize # найти максимальное значение

profit**:** # поля "профит", которое считается как

**sum** **{**n in Nomen**}** **(** # сумма (по Номенклатура)

Price**[**n**]\*** Buy**[**n**]** # Цена \* КоличествоРезультата[i]

**);**

# Сумма всех работ на машине, меньше или равна ее производительности

subject to MachinPowerTest **{**t in Time**,** m in Machin**}:**

**(sum** **{**n in Nomen**}**

Plan**[**t**,**n**,**m**])** **<=** MachinPower**[**m**,**t**];**

# Время использование машины должно быть равно времени производства пула номенклатуры на машине.

subject to TimeToCompliteTest1 **{**n in Nomen**,** m in Machin**}:**

**sum** **{**t in Time**}(**

Plan**[**t**,**n**,**m**]**

**)** **=** TimeToComplite**[**n**,**m**]** **\*** Buy**[**n**];**

# Произвести до дедлайна

subject to ProductBeforeDeadLine **{**n in Nomen**,** t in Time**:** t**>=**DeadLine**[**n**]}:**

**sum** **{**m in Machin**}(**

Plan**[**t**,**n**,**m**]**

**)** **=** 0**;**

# Остальные ограничения

end**;**

# Тестовые входные данные

data;

set Nomen := n1 n2;

set Machin := r1 r2 r3 r4 r5;

param MachinPower(tr):

r1 r2 r3 r4 r5:=

1 50 50 50 50 100

2 50 50 50 50 100

3 50 50 50 50 100

4 50 50 50 50 100

5 50 50 50 50 100

6 50 50 50 50 100

7 50 50 50 50 100

8 50 50 50 50 100

9 50 50 50 50 100

10 50 50 50 50 100

11 50 50 50 50 100

12 50 50 50 50 100;

param TehnoCard(tr):

n1 n2:=

r1 1 0

r2 0 1

r3 2 2

r4 3 3

r5 4 4;

param:

Price Invoice DeadLine:=

n1 150 100 13

n2 150 100 13;

param TimeToComplite(tr):

n1 n2:=

r1 2 0

r2 0 2

r3 2 2

r4 1 1

r5 1 1;

# Вариант решения, для тестовых данных

Buy [\*] :=

n1 100

n2 100

;

Plan [\*,n1,\*]

: r1 r2 r3 r4 r5 :=

1 50 0 0 0 0

2 50 0 0 0 0

3 50 0 50 0 0

4 50 0 50 0 0

5 0 0 50 50 0

6 0 0 50 0 50

7 0 0 0 50 0

8 0 0 0 0 50

9 0 0 0 0 0

10 0 0 0 0 0

11 0 0 0 0 0

12 0 0 0 0 0

[\*,n2,\*]

: r1 r2 r3 r4 r5 :=

1 0 0 0 0 0

2 0 0 0 0 0

3 0 0 0 0 0

4 0 0 0 0 0

5 0 50 0 0 0

6 0 50 0 0 0

7 0 50 50 0 0

8 0 50 50 0 0

9 0 0 50 50 0

10 0 0 50 0 50

11 0 0 0 50 0

12 0 0 0 0 50

;

\*Цветом помечены пулы номенклатуры