

Примерно компютърно контролно по ИО

Зад. 1. Като се използва Solver на MS Excel, да се намери оптимално решение и оптимална стойност на целевата функция за задачата:

$$\min z(x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3) = 300x_1 + 400x_2 + 200x_3 + 5000y_1 + 4000y_2,$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1500,$$

$$x_1 - 1000y_1 \leq 0,$$

$$x_2 - 1000y_2 \leq 0,$$

$$x_1 \leq 300,$$

$$x_2 \leq 500,$$

$$x_3 \leq 800,$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, 3; x_3 - \text{цяло}; y_1, y_2 \in \{0, 1\}$$

Зад. 2. За обслужване на своите клиенти, куриерски офис се нуждае от различен брой служители през различните дни от седмицата. Броят служители, необходими през всеки от дните, е даден в следната таблица:

Ден от седмицата	Брой необходими служители
понеделник	12
вторник	10
сряда	7
четвъртък	9
петък	8
събота	5
неделя	4

Според Кодекса на труда, всеки служител на пълен работен ден, след като работи пет последователни дни, трябва да почива два дни. Например, служител, работил в дните от четвъртък до понеделник включително, трябва да почива във вторник и сряда. Куриерският офис желае да наеме само служители на пълен работен ден. Да се формулира линеен оптимизационен модел (без да се решава!), чрез който куриерският офис да минимизира разходите си, ако е известно, че дневната надница на всеки служител е 100 лв, ако той работи в дните от понеделник до петък и 140 лв, ако той работи събота или неделя.

Зад. 3. Фабрика за дребни машинни детайли произвежда 4 типа такива – тип А, тип В, тип С и тип D. Цените, на които фабриката продава по

един брой от всеки тип, са съответно \$16, \$10, \$16 и \$15. Всеки детайл се произвежда от 1 брой стандартна заготовка, каквито има налични общо 250, и се обработва от две машини. Целта на фабриката е да максимизира своя приход, взимайки предвид ограниченото налично машинно време (съответно 75 и 48 часа за двете машини), както и времето, необходимо за обработка на един детайл от всеки тип от всяка машина. Математическият модел на тази задача, е следният:

$$\begin{aligned} \max z &= 16x_A + 10x_B + 16x_C + 15x_D, \\ 0,4x_A + 0,2x_B + 0,15x_C + 0,3x_D &\leq 75, \\ 0,35x_A + 0,2x_B + 0,3x_C + 0,15x_D &\leq 48, \\ x_A + x_B + x_C + x_D &\leq 250, \\ x_A \geq 0, x_B \geq 0, x_C \geq 0, x_D &\geq 0. \end{aligned}$$

Задачата е решена с Excel Solver и по-долу е даден полученният анализ на чувствителността:

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$7	Тип A	0	-0.333333333	16	0.333333333	1E+30
\$C\$7	Тип B	0	-5.333333333	10	5.333333333	1E+30
\$D\$7	Тип C	70	0	16	14	0.25
\$E\$7	Тип D	180	0	15	1	7

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$F\$3	Машина M1 (ч)	64.5	0	75	1E+30	10.5
\$F\$4	Машина M2 (ч)	48	6.666666667	48	27	10.5
\$F\$5	Брой заготовки	250	14	250	23.33333333	90

Отговорите възможно най-пълно на въпросите от долните подусловия, като имате предвид, че всяко подусловие е независимо (десетичните дробни могат да се закръгляват като $0,333 \dots \approx 1/3$, $0,666 \dots \approx 2/3$):

- Ако фабриката „закупи“ още 24 часа производствено време на машина M2, плащайки за това \$100, ще увеличи прихода си с \$50;
- Ще се промени ли оптималния базис, ако наличното време на M1 стане 60 ч.;
- Ако един брой детайл тип B поскъпне до \$14, за фабриката все така няма да е изгодно да произвежда детайли от този тип.