

## Hodina 8

2.11.2020

### Plánování produkce (2.8.1)

*Plánujeme produkci na  $n$  let dopředu. Bereme v úvahu jednotkové a fixní náklady na výrobu a možnost uložit zásoby za jejichž uskladnění se platí.*

$x_t$ -int kolik vyrobíme v etapě  $t$ ,  $y_t$ -bin jestli se v  $t$  vyrábí

$c_t$  jednotka nákladů na produkci v etapě  $t$ ,  $f_t$  fixní náklady v etapě  $t$ ,

$h_t$  jednotka nákladů na skladování v etapě  $t$ ,  $P_t$  požadavek v etapě  $t$

$z_t$  zásoba na konci etapy  $t$ ,  $z_0 = z_n = 0$  počáteční a koncové náklady.

Chceme: Jak vyrábět co nejlevněji.

Výpočet

– optimalizuje se  $x$ -int a  $y$ -bin.

– zákon zachování

$$z_t = z_{t-1} + x_t - P_t, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

– kritérium

$$J = \sum_{t=1}^n (c_t x_t + f_t y_t + h_t z_{t-1}) \rightarrow \min$$

– zásoby nezáporné a poslední 0

$$z_t \geq 0, \quad z_n = 0$$

– indikace nenuly

$$x_t \leq M y_t$$

Excel: E09PlanProd.xlsx

## Objednávka léku (2.8.2)

Objednáváme lék od  $m$  potenciálních dodavatelů. Pro jednotlivé měsíce máme požadavky  $d_t$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$  a cena léku od dodavatele  $i$  v měsíci  $t$  je  $c_{it}$ . Každý dodavatel  $i$  má určitou minimální dávku odběru  $l_i$ . Nespotřebovaná balení léku je možno schovat do dalšího období jako zásobu  $z_t$ , která je však omezena velikostí  $Z$ . Zbylá balení léků se musí vyhodit. Cílem je minimalizovat náklady na pořízení léku v daném časovém úseku.

Zavedeme proměnné:

$c_{it}$  cena za jedno balení léku od dodavatele  $i$  v měsíci  $t$

$d_t$  požadavek na měsíc  $t$

$l_i$  minimální odběr od dodavatele  $i$

$x_{it}$  kolik balení léku bereme od dodavatele  $i$  v měsíc  $t$

$y_{it}$  jestli vůbec bereme (0 ne, 1 ano)

$z_t$  zásoba v měsíci  $t$  (z minulého měsíce)

$g_t$  kolik toho v měsíci  $t$  vyhodíme

První, co je třeba udělat, je vypočítat zásoby  $z_t$ .

$$z_t = z_{t-1} + \sum_i x_{it} - d_t - g_t, \quad t = 1, 2, \dots, \text{počet period}$$

Optimalizované veličiny jsou  $x \geq 0$ , int.  $y \in \{0, 1\}$  a  $g \geq 0$

Omezení:

$$x_{it} \geq l_i y_{it}$$

... když se nebere, tak se nebere; když ano, tak minimum od dodavatele  $i$  je  $l_i$

$$x_{it} \leq 1000 y_{it}$$

... když se nebere, tak  $x_{it}$  musí být nula, jinak libovolné (nebo naopak: když se bere, tj.  $x > 0$ , pak bude indikátor  $y = 1$ ).

$$x_{it} \in \{0, 1\}, \quad 0 \leq z_t \leq Z, \quad g_t \geq 0$$

Kriterium:

$$\sum c_{it} x_{it} \rightarrow \min$$

## **Příklad**

Excel: [U18b\\_prodejLeku.xlsx](#)