

Hodina 4

19.10.2020

Úlohy o množinách (2.4)

Set covering - **požární stanice**

Set packing - **kuchařka a recepty**

Set partitioning - **letecké trasy**

$J \rightarrow \text{opt}$

\geq

$Ax \leq 1$

$=$

x - bin

Požární stanice (2.4.1)

Je několik oblastí. Některé jsou sousední. Máme postavit požární stanice tak, aby všechny oblasti byly pokryty, přičemž pokryté jsou oblasti se stanicí a všechny sousední. Kde postavit, aby stanic bylo co nejméně?

Sousedství oblastí je v tabulce

1	1,2,3
2	2,1,3,4,6,7
3	3,1,2,4
4	4,2,3,5
5	5,4,6
6	6,2,5,7
7	7,2,6

kde např. sousední s 1 jsou 1,2,3.

x_i -bin kde postavíme stanice

A_{ij} matice s jedničkami podle tabulky, jinak nuly

i - oblasti, j - sousední oblasti

tj.

Např. první řádek A bude $[1, 1, 1, 0, 0, 0, 0]$

$$J = \sum x_i \rightarrow \min$$

$$Ax \geq 1$$

Tedy, první rovnice omezení je $x_1 + x_2 + x_3 \geq 1$, což znamená: Oblast 1 bude pokrytá, když alespoň jedno z x_1 , x_2 , nebo x_3 bude rovno jedné. A podobně další \dots

Excel: E04Stanice.xlsx

Kuchařka a recepty (2.4.2)

Máme 7 ingrediencí do jídel a každá lze použít jen jednou. Potřeba ingrediencí do jednotlivých jídel je v tabulce. Která jídla připravíme, aby jich bylo co nejvíce?

jídlo	ingredience
A	1,2
B	1
C	2,5,6
D	3,7
E	2,7
F	3,5
G	4,5,6

x_i -bin která jídla uvaříme

A_{ij} jedničky a nuly podle tabulky

i - ingredience, j - jídla

$$J = \sum x_i \rightarrow \max$$

$$Ax \leq 1$$

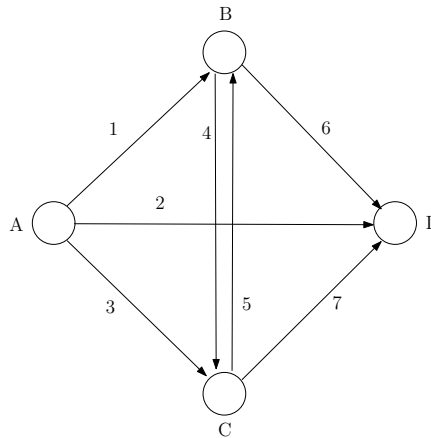
Podobné jako u požárních stanic, ale \leq .

Excel: E05Recepty.xlsx

Letecké trasy (2.4.3)

Etapa je let mezi dvěma městy. Trasa je cesta, kterou letadlo uletí s jednou posádkou. Každá posádka má svou cenu. Trasy jsou složeny z etap. Jak naplánovat trasy aby každá etapa byla právě jednou absolvována a cena byly co nejmenší?

Etapy jsou dány grafem



Trasy budou samostatné etapy a dále složené z etap: 1-6; 1-4-7; 3-5-6; 3-7.

Matice A tedy bude

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

x_i -bin realizované trasy

A_{ij} jedničky ve sloupcích označují etapy příslušné trasy

i - etapy, j - trasy

$$J = \sum c_i x_i \rightarrow \min$$

$$Ax = 1$$

Opět podobné, ale v omezení je =.

Excel: E06Letadla.xlsx