

Cvičení 9 – Kontejnerový dopravní problém

(vyřešte následující úlohy v softwaru MPL)

Příklad 1 – Kontejnerový dopravní problém – model

Uvažujte model běžného kontejnerového problému. Modifikujte model pro případ, kdy máte k dispozici p_1 kontejnerů o kapacitě K_1 a p_2 kontejnerů o kapacitě K_2 .

Příklad 2 – Kontejnerový dopravní problém

Malé městečko se rozhodlo pořádat dobrovolnou akci na záchranu okolních lesů. V sobotu se tedy sešli dobrovolní brigádníci, kteří chtějí pracovat. Město jim slíbilo odvoz na příslušná místa. Ráno stály na šesti zastávkách skupinky dobrovolníků v počtu: 15, 26, 32, 38, 17 a 19 brigádníků. Tyto brigádníky je třeba rozvést tak, aby v cílových místech pracovalo 19, 23, 21, 34 a 18 dobrovolníků. Tito dobrovolníci mohou být na místo odvezeni buď minibusem, do kterého se vejde 15 lidí, nebo taxíkem, který pobere maximálně 4 lidi.

- Předpokládejte nejprve, že město zaplatí pouze minibusy (jejich počet není omezen)
- Město může najmout 9 minibusů a 12 taxi

Náklady na přepravu mezi všemi dvojicemi zastávka – cílové místo jsou uvedeny v následující tabulce.

	Minibus					Taxi				
	Cíl 1	Cíl 2	Cíl 3	Cíl 4	Cíl 5	Cíl 1	Cíl 2	Cíl 3	Cíl 4	Cíl 5
Zastávka 1	30	12	15	24	9	8	4	4	7	3
Zastávka 2	20	17	15	20	25	7	6	4	5	6
Zastávka 3	17	19	14	19	15	4	5	3	5	4
Zastávka 4	16	11	13	12	13	4	2	4	4	3
Zastávka 5	15	10	16	17	22	3	2	4	5	6
Zastávka 6	19	25	21	23	15	4	7	6	6	4

Navrhněte strukturu rozvozu brigádníků minimalizující celkové náklady na přepravu. Program propojte s datovým souborem v MS Excelu (načtení dat a výstup výsledků)!

Příklad 3 – Rozšířený kontejnerový dopravní problém

Uvažujte kontejnerový dopravní problém z části b) předchozího příkladu.

- Pro každou zastávku uvažujte navíc omezení, že pokud z dané zastávky budou odvázeni brigádníci (mohou a nemusí), pak jich odjede z příslušného místa alespoň 12. Jak se v takovém případě změní celkové náklady?
- Uvažujte další omezení: pokud budou odvázeni brigádníci ze zastávky 3, pak jich odtud odjede 10, 20 nebo všech 32.

Zapište model úlohy v jazyce MPL, data načtete ze souboru MS Excel a výsledky uložte (vyexportujte) do téhož souboru. Uveďte ekonomickou interpretaci výsledku (bez interpretace nebude úkol hodnocen). Oba soubory, tj. *.mpl a *.xls odešlete na adresu kalcevov@vse.cz. Opsané domácí úkoly jsou automaticky hodnoceny 0 body!!!

Kontejnerový dopravní problém

Kontejnerový dopravní problém optimalizuje zásobování n odběratelů, kteří mají požadavky b_j ($j=1,2,\dots,n$) z m potenciálních dodavatelů (skladů), která mají kapacity a_i ($i=1,2,\dots,m$). Požadavky a kapacity jsou ve stejných jednotkách – například kusy. K dopravě však lze použít pouze kontejnery o kapacitě K kusů. Náklady na přepravu jednoho kontejneru (nezáleží na tom, jestli je kontejner plný nebo poloprázdný) mezi i -tým dodavatelem a j -tým odběratelem jsou c_{ij} .

Matematický model (model předpokládá, že požadavky odběratelů je možné danými kapacitami plně uspokojit):

v matematickém modelu zavedeme kromě výše uvedených symbolů dále:

y_{ij} – objem přepraveného zboží mezi i -tým dodavatelem a j -tým odběratelem

x_{ij} – počet kontejnerů přepravených mezi i -tým dodavatelem a j -tým odběratelem

minimalizovat $z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$

za podmínky $\sum_{j=1}^n y_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m$

$\sum_{i=1}^m y_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n$

$Kx_{ij} \geq y_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n$

$x_{ij} \geq 0, y_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n$