Příklad 1. [3 b.] Máme m skladů označených $i = 1, 2, \ldots, m$ a n poptávkových míst označených $j = 1, 2, \ldots, n$. Každý sklad i má pevnou cenu za otevření f_i a kapacitu s_i. Poptávkové místo j má poptávku d_j, kterou je nutné uspokojit. Cena za přepravu jednotky zboží ze skladu i do místa j je c_{ij}.

Cílem je:

- Rozhodnout, které sklady otevřít (za cenu f_i), aby bylo možné uspokojit poptávku ve všech poptávkových místech d_j
- Optimalizovat rozdělení přepravy mezi sklady a poptávková místa, aby celkové náklady (součet nákladů na otevření skladů a přepravy) byly minimální.

Pokud se Vám nepodaří zformulovat obecný model, zkuste napsat variantu pro $m = 3, n = 4$ a tato data: $s = (50, 70, 60)$, $f = (100, 120, 90)$, $d = (30, 40, 60, 50)$

c_{ij}	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$
$i=1$	4	6	9	7
$i=2$	5	3	8	6
$i=3$	7	4	6	5

Příklad 1. [3 b.]

Nacházíme se na divokém západě, kde potřebujeme zajistit dopravu zlata z nalezišť do měst. Máme m nalezišť označených $i = 1, 2, \ldots, m$ a n měst označených $j = 1, 2, \ldots, n$. Každé naleziště i má kapacitu s_i, která určuje maximální množství zlata, jež lze vytěžit. Každé město j má poptávku d_j, kterou je třeba uspokojit.

Abychom mohli zlato převážet, musíme nejprve postavit železnici mezi nalezištěm i a městem j, což vyžaduje jednorázový náklad f_{ij}. Po výstavbě železnice můžeme přepravovat zlato za cenu c_{ij} na jednotku přepraveného množství.

Cílem je:

- Rozhodnout, které železnice postavit, aby bylo možné zlato přepravovat.
- Optimalizovat množství přepravovaného zlata tak, aby celkové náklady (součet nákladů na výstavbu železnic a přepravu) byly minimální.

Pokud se Vám nepodaří zformulovat obecný model, zkuste napsat variantu pro $m = 4, n = 3$ a tato data: $s = (50, 50, 60, 30)$, $d = (60, 50, 70)$

f_{ij}	$j=1$	$j=2$	$j=3$
$i=1$	15	20	25
$i=2$	10	18	22
$i=3$	12	14	19
$i=4$	20	17	23

c_{ij}	$j=1$	$j=2$	$j=3$
$i=1$	4	6	5
$i=2$	3	5	7
$i=3$	6	4	3
$i=4$	7	8	6

Úlohu neřešte.

Příklad 1. [3 b.] Máme na výběr 6 projektů, na kterýh může specialista 2 dny pracovat. Každý projekt i zabere t_i času (v hodinách) a přinese p_i peněz (v tisících) – data uvedena v tabulce níže. K dispozici máme 18 hodin času (každý den 9 hodin), na které jsme si specialistu najali.

Cílem je vybrat projekty, na kterých bude specialista pracovat tak, aby byl maximální profit. Je možné celkovou časovou dotaci (18 hodin) překročit, ale v tom případě musíme kompenzovat přesčas sumou 2500,- Kč za **každou započatou** hodinu navíc.

i	1	2	3	4	5	6
t_i (h)	4	5	6	7	5	4
p_i ($\times$1000,- Kč)	6	11	13	10	6	7

Formulujte optimalizační úlohu na základě zadání výše jako úlohu lineárního programování. Doplňte slovním komentářem význam proměnných i omezení. Kladně je hodnocen obecný zápis (pro nespecifikovaný počet projektů, obecných cen a časů, které nemusí být vždy celočíselné) modelu – tak, jak byste jej nejspíš implementovali. Pakliže úloha nabízí více možných interpretací, můžete slovně rozvést, jak ji chápete, a co by případně znamenala alternativní interpretace. Pokud si s úlohou zohledňující přesčasy nevíte rady, zkuste alespoň napsat variantu, kdy časové omezení 18 hodin je nutno dodržet. Úlohu neřešte.

Příklad 1. [3 b.] Pašerák vzácných druhů zvířat vybírá, která zvířata převézt z ostrova na své lodi s nosností $W = 18$ kilogramů (vlastní hmotnost pašeráka je již zahrnuta). K dispozici je $n = 6$ druhů zvířat, jedinců každého druhu je na ostrově dostatečné množství a pašerák může vzít více jedinců téhož druhu. Každé zvíře (jedinec) má svoji hmotnost w_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ a cenu na černém trhu p_i dolarů. Kvůli potravní hierarchii mezi zvířaty je nemožné vzít současně zvíře druhu 1 a 2.

Cílem je vybrat kolik jedinců kterého druhu má pašerák převézt tak, aby maximalizoval svůj profit.

i	1	2	3	4	5	6
w_i (kg)	4	5	6	7	5	4
p_i ($\times$1000 \$)	6	11	13	10	6	7

Formulujte optimalizační úlohu na základě zadání výše jako úlohu lineárního programování. Doplňte slovním komentářem význam proměnných i omezení. Kladně je hodnocen obecný zápis (pro nespecifikovaný počet druhů, obecných cen, hmotností a potravních vazeb mezi druhy) modelu – tak, jak byste jej nejspíš implementovali. Pakliže úloha nabízí více možných interpretací, můžete slovně rozvést, jak ji chápete, a co by případně znamenala alternativní interpretace. Pokud si nevíte rady s dodržením potravní hierarchie, napište verzi úlohy bez tohoto omezení. Úlohu neřešte.

Pozn.: Úloha je ilustrativně vymyšlená pro účely písemky. Autor v žádném případě nepropaguje a neschvaluje ilegální obchod s vzácnými druhy zvířat.