

lista 2 / zadanie 4

1. Użyteczne może być zrobienie tabelki, zestawiającej operacje wykonywane przez panią X. Na przykład poniższa tabelka zakłada, że w każdym miesiącu (od 1 (styczeń) do 4 (kwiecień)) pani X wykonuje operacje z (zakupu), m (magazynowania), s (sprzedaży), oraz g (rozliczenia gotówki):

1				2				3				4			
z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g

2. Musimy jednak dodać do tabelki m_0 oraz g_0 , ponieważ pani X w dniu 1 stycznia ma 100 ton kukurydzy (m_0) i \$2000 w gotówce (g_0). Tak więc powyższą tabelkę musimy zmodyfikować, otrzymując następującą tabelkę:

		1				2				3				4			
m_0	g_0	z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g

3. Przy następujących parametrach:

```
param k;                # okres inwestowania
param m0;               # zapas początkowy
param g0;               # gotówka początkowa
param pojemnosc;        # pojemnosc magazynu
param cena_k{1..k};     # cena zakupu 1 tony na początku miesiąca 1..4
param cena_s{1..k};     # cena sprzedaży 1 tony na końcu miesiąca 1..4
param popyt{1..k};      # popyt na kukurydze w miesiącach 1..4
```

oraz następujących zmiennych:

```
var z{1..k} >= 0;      # wielkosci zakupow   na początku miesiąca 1..k
var m{0..k} >= 0;      # stany magazynowe    (pomiedzy zakupem i sprzedaza);   m[0] = m0
var s{0..k} >= 0;      # wielkosci sprzedazy na końcu   miesiąca 1..k
var g{0..k} >= 0;      # gotowka            na końcu   miesiąca 1..k,           g[0] = g0
```

funkcja celu to po prostu $g[k]$ (czyli $g[4]$), a więc:

```
maximize gotowka: g[k];
```

4. Mamy więc następujące ograniczenia:

```
kup{i in 1..k}: g[i-1] >= z[i] * cena_k[i];          # kupno
zap{i in 1..k}: m[i-1] - s[i-1] + z[i] <= pojemnosc; # zapas   ( <= poj.mag.)
pop{i in 1..k}: s[i] <= popyt[i];                    # popyt
spz{i in 1..k}: s[i] <= m[i];                         # sprzedaz
got{i in 1..k}: g[i] = g[i-1] - z[i]*cena_k[i] + s[i]*cena_s[i]; # gotowka
trn{i in 1..k}: m[i-1] - s[i-1] + z[i] = m[i];        # transakcja
```

5. Widać jednak, że ograniczenie `trn` (transakcja) wymaga od nas (odpowiednio zadeklarowanego) s_0 , a więc tabela musi być zmodyfikowana do następującej:

			1				2				3				4			
m_0	s_0	g_0	z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g	z	m	s	g

6. Alternatywne (i może lepsze) rozwiązanie można otrzymać zastępując początkową tabelkę:

1				2				3				4			
<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>g</i>

tabelką (gdzie n reprezentuje stan magazynu po sprzedaży (a nie między zakupem i sprzedażą)) przedstawioną poniżej:

1				2				3				4			
<i>z</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>

Oczywiście, można by także użyć następującej tabelki:

1					2					3					4				
<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>n</i>	<i>g</i>