

9. Zadania z programowania matematycznego  
do wykładu R. Szwarca

1. Firma Childfair posiada 3 fabryki wytwarzające wózki dziecięce, które są dostarczane do 4 hurtowni. Fabryki 1, 2 i 3 wytwarzają odpowiednio 12, 17 i 11 dostaw miesięcznie. Każda hurtownia potrzebuje 10 dostaw miesięcznie. Odległości, w milach, od wytwórni do hurtowni podane są w tabeli.

		Hurtownia			
		1	2	3	4
Fabryka	1	800	1300	400	700
	2	1100	1400	600	1000
	3	600	1200	800	900

Koszt wysłania jednej dostawy wynosi 100 dolarów plus 50 centów za milę. Jak należy zaplanować wysłanie dostaw, aby koszt całkowity był jak najmniejszy ?

2. Firma Onenote Co. wytwarza jeden produkt w trzech fabrykach i ma czterech odbiorców. Trzy fabryki wytwarzają 60, 80 i 40 jednostek miesięcznie. Firma zobowiązała się sprzedać 40 jednostek klientowi 1, 60 jednostek klientowi 2 i przynajmniej 20 jednostek klientowi 3. Dodatkowo klienci 3 i 4 wyrazili chęć kupienia jak największej ilości pozostałych jednostek. Zysk w dolarach z dostarczenia jednostki towaru z wytwórni  $i$  do klienta  $j$  podaje tabela.

		Klient			
		1	2	3	4
Fabryka	1	800	700	500	200
	2	500	200	100	300
	3	600	400	300	500

Zarząd firmy chce zaplanować rozdział towaru tak, aby zysk był jak największy. Jak to zrobić ?

3. Rozważmy zagadnienie transportowe opisane w tabeli poniżej.

		Odbiorca					Podaż
		1	2	3	4	5	
Dostawca	1	8	6	3	7	5	20
	2	5	M	8	4	7	30
	3	6	3	9	6	8	30
	(W) 4	0	0	0	0	0	20
Popyt		25	25	20	10	20	

Po kilku iteracjach metody sympleks otrzymano bazowe rozwiązanie dopuszczalne:  $x_{13} = 20$ ,  $x_{21} = 25$ ,  $x_{24} = 5$ ,  $x_{32} = 25$ ,  $x_{34} = 5$ ,  $x_{42} = 0$ ,  $x_{43} = 0$ , oraz  $x_{45} = 20$ . Wykonać jeszcze dwie iteracje metody sympleks i zbadać, czy otrzymane rozwiązanie jest optymalne.

4. Firma Cost-Less Corp. dostarcza towar z czterech wytwórni do czterech sklepów. Koszt w dolarach dostawy jednostki towaru podany jest w tabeli.

		Sklep			
		1	2	3	4
Wytwórnia	1	500	600	400	200
	2	200	900	100	300
	3	300	400	200	100
	4	200	100	300	200

Wytwórnice 1, 2, 3 i 4 produkują 10, 20, 20 i 10 dostaw na miesiąc. Sklepy 1, 2, 3 i 4 potrzebują 20, 10, 10 i 20 dostaw na miesiąc. Dyrektor ds dystrybucji Randy Smith chce ułożyć plan dostaw tak, aby koszt był minimalny. Rozwiązać ten problem.

5. Zmaksymalizować  $x_1 + 2x_2 + 2x_3$  przy warunkach

$$\begin{aligned}5x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 15, \\x_1 + 4x_2 + 2x_3 &\leq 12, \\2x_1 + x_3 &\leq 8, \\x_1, x_2, x_3 &\geq 0.\end{aligned}$$

6. Zmaksymalizować  $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4$  przy warunkach

$$\begin{aligned}2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 &= 300, \\8x_1 + x_2 + x_3 + 5x_4 &= 300, \\x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0.\end{aligned}$$

Najpierw znaleźć bazowe rozwiązanie dopuszczalne n.p. stosując metodę z zadania 2 z listy 7. Można też zastosować metodę dużej stałej  $M$ , tzn. rozwiązać zagadnienie zmaksymalizować  $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 - Mx_5 - Mx_6$  przy warunkach

$$\begin{aligned}2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 + x_5 &= 300, \\8x_1 + x_2 + x_3 + 5x_4 + x_6 &= 300, \\x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 &\geq 0.\end{aligned}$$

Wtedy optymalne rozwiązanie nowego zagadnienia musi mieć własność  $x_5 = x_6 = 0$ .