

Ćwiczenia dwunaste*
 Badania operacyjne
 kierunek: matematyka, studia I^o
 specjalność: matematyka finansowa

dr Jarosław Kotowicz

Zadanie 1. Wskaż strategie Pareto-optymalne, narysuj diagramy Hassego

Kryteria	Strategie			
	A	B	C	D
f_1	4	5	4,5	1
f_2	6	5	3	3

Kryteria	Strategie		
	A	B	C
f_1	6	7	5
f_2	6	5	7

Kryteria	Strategie			
	A	B	C	D
f_1	4	3	1	2
f_2	5	3	2	1

Zadanie 2. Dokonać rankingu samochodów. Każde auto oceniane było ze względu na cenę (tyś zł), moc (KM), estetykę (w skali 1-5) i pojemność bagażnika (l). Przeprowadzwszy badania marketingowe w grupie potencjalnych klientów poszczególnym kryteriom przypisano następujące wagi: 0,6; 0,2; 0,1; 0,1.

K/S	M	S	C	P	F
Cena	24	25	35	40	45
Moc	41	39	60	65	25
Estetyka	3	4	5	5	3
Poj.bagażnika	180	170	200	220	80

Zadanie 3. Firma wytwarza dwa wyroby A i B. Ceny zbytu wyrobów wynoszą 18 i 6 PLN za sztukę, a zyski jednostkowe 2 PLN w przypadku każdego wyrobu. Do wytworzenia jednostki wyrobu A potrzebna jest jedna roboczogodzina, wyrobu B 5 roboczogodzin. Do produkcji wyrobów wykorzystuje się dwa surowce S_1 i S_2 . W okresie planistycznym można przerobić 18t surowca S_1 i 12t surowca S_2 . Nakłady surowców niezbędne do wytworzenia jednostki wyrobów (kg/jednostkę) podano w tabeli:

Surowce	Wyroby	
	A	B
S_1	2	3
S_2	2	1

1. Zakładając, że kryteria maksymalizacji zysku i przychodu są tak samo ważne dla decydenta, wyznaczyć rozwiązanie kompromisowe maksymalizujące ważoną sumę kryteriów.
2. Zakładając, że najważniejszym kryterium jest maksymalizacja liczby roboczogodzin, a zysk nie może odbiegać o więcej niż 20% od maksymalnego osiągalnego zysku, wyznaczyć rozwiązanie kompromisowe.
3. Zakładając, że kryteriami wyboru są maksymalizacja zysku i roboczogodzin, wyznaczyć rozwiązanie kompromisowe minimalizujące odległość od punktu idealnego.

*©J.Kotowicz

Zadanie 4. Firma produkująca dwa gatunki lodów B i C może ich tygodniowo wytworzyć maksymalnie 12 ton. Popyt na lody B jest ograniczony do co najwyżej 6 ton. Cena sprzedaży tony lodów B wynosi 6 tys. PLN, a lodów C – 7 tys. PLN. Zyski jednostkowe z 1 tony wynoszą odpowiednio 2 tys. PLN oraz 1 tys. PLN.

1. Ustalić optymalny tygodniowy plan produkcji lodów, jeżeli dla właściciela złotówka zysku jest dwa razy ważniejsza od złotówki przychodu.
2. Wyznaczyć plan produkcji maksymalizujący przychód, jeżeli zadawalający poziom zysku wynosi 16 tys. PLN
3. Ustalić rozwiązanie problemu (przy jednoczesnej maksymalizacji zysku i przychodu), które będzie minimalizowało odległość od punktu idealnego.

Zadanie 5. Rozważamy 6 projektów inwestycyjnych ($P_1 - P_6$). Każdy z tych projektów można scharakteryzować 3 wskaźnikami: r - wielkością robót, n - nakładami inwestycyjnymi, c - oczekiwanym efektem ekonomicznym. Wskaźniki te podano w tablicy.

wskaźnik	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
r	5	6	3	8	8	4
n	7	6	4	8	11	8
c	6	10	11	13	17	9

Należy wyznaczyć zbiór projektów do realizacji, dający maksymalny łączny efekt ekonomiczny, przy ograniczeniach:

1. wielkość robót nie może przekraczać 26 jedn.;
2. nakłady inwestycyjne nie mogą być większe niż 28 jedn.;
3. projekty nie będą realizowane niezależnie od siebie:
 - (a) z projektów P_1, P_3 może być zrealizowany co najwyżej jeden;
 - (b) z projektów P_2, P_4, P_5 musi być zrealizowany co najmniej jeden;
 - (c) jeżeli zostanie zrealizowany projekt P_4 , to musi być zrealizowany projekt P_6 ;
 - (d) jeżeli zostanie zrealizowany co najmniej jeden z projektów P_1, P_2 , to musi być zrealizowany co najmniej jeden z projektów P_4, P_5, P_6 .

Zadanie 6. Przedsiębiorstwo wytwarza 3 rodzaje wyrobów (W_1, W_2, W_3) na dwóch maszynach. Współczynniki technologiczne oraz maksymalne czasy pracy maszyn podano w tablicy.

Czas pracy	W_1	W_2	W_3	Max czas pracy
Maszyna I	5	3	2	28
Maszyna II	2	4	2	20
Zysk jednostkowy	c_1	c_2	c_3	

Względy ekonomiczne nakazują:

1. wytwarzanie j -tego wyrobu w ilości nie mniejszej niż p_j jedn. albo
2. nie wytwarzanie go w ogóle.

Ustalono, że $p_1 = 2$, $p_2 = 3$ i $p_3 = 4$. Należy znaleźć taki plan produkcji, aby zmaksymalizować zysk otrzymywany z produkcji wyrobów W_1, W_2, W_3 .

Zadanie 7. Mamy 4 stanowiska i 4 pracowników. Znamy macierz wydajności $W = [w_{i,j}]$, gdzie $w_{i,j}$ jest wydajnością j -tego pracownika na i -tym stanowisku. Należy ustalić taki przydział pracowników do stanowisk pracy, aby łączna wydajność całego zespołu była maksymalna. Wyznacz wszystkie optymalne przydziały, gdy

$$W = \begin{bmatrix} 10 & 8 & 9 & 7 \\ 6 & 4 & 12 & 7 \\ 5 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}.$$

Zadanie 8. Stolarz produkuje stoły i krzesła, zużywając dwa limitowane środki: siłę roboczą (w roboczogodzinach) i drewno (w metrach). Normy zakładu, zasoby środków oraz cena wyrobów zawiera tabela. Stolarz dąży do maksymalizacji dochodu.

Środki	Stoły	Krzesła	Zasób
Robocizna	4	5	10
Drewno	4	2	7
Ceny	3	1	

1. Rozwiązać to zagadnienie przy użyciu metody Gomory'ego.
2. Rozwiązać to zagadnienie przy użyciu metody podziału i ograniczeń.
3. Rozwiązać to zagadnienie przy użyciu Solvera Excela.

Literatura