

Plik 4.3. Zadania do samodzielnego rozwiązania¹

Program INTERAKT.EXE

Zad_4_1*²

Wykorzystując program INTERAKT.EXE z rozwiązać następujące zadanie programowania wielokryterialnego:

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$-x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - x_2 - 2x_3 \rightarrow \max$$

przy ograniczeniu

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 15$$

oraz ograniczeniach na zmienne decyzyjne

$$0 \leq x_1 \leq 10$$

$$0 \leq x_2 \leq 10$$

$$0 \leq x_3 \leq 10$$

Zadanie to formie tabelarycznej zapisujemy następująco:

Cel	x_1	x_2	x_3		
1	3	2	1	→	max
2	-1	-1	1	→	max
3	1	-1	-2	→	max
Ograniczenia					
1	1	1		≤	15
	0	0	0	ograniczenie dolne	
	10	10	10	ograniczenie górne	

Zad_4_2*

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tabeli przyjmując, że wartość pierwszego celu ma być zbliżona do 80% wartości optymalnej (pierwszej wartości optymistycznej), a wartość drugiego celu ma być nie mniejsza od 2.

Cel	x_1	x_2		
1	5	7	→	max
2	0	1	→	max
Ograniczenia				
1	1	5	≤	51
	0	0	ograniczenie dolne	
	55	55	ograniczenie górne	

¹ Zadania oznaczone gwiazdką (*) można wyświetlić, wykorzystując drugą fazę działania odpowiedniego programu (2. **Wczytanie zadania z pliku**) i następnie rozwiązać (faza 4. **Rozwiązanie zadania**).

² Szczegółowe rozwiązanie tego zadania z wykorzystaniem programu INTERAKT.EXE znajduje się w Pliku 4.1.

ZAD_4_3*

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tablicy przyjmując, że dążymy do osiągnięcia wszystkich celów na poziomie zbliżonym do 60% wartości optymalnej każdego z nich (pierwszej wartości optymistycznej).

cel	x_1	x_2	x_3		
1	-3	5	-1	→	max
2	-2	6	3	→	max
3	-1	-3	4	→	max
Ogranicznia					
1	1	1	1	≤	10
	0	0	0	ograniczenie dolne	
	10	10	10	ograniczenie górne	

ZAD_4_4*

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tablicy przyjmując, że dążymy do osiągnięcia czwartego celu na poziomie zbliżonym do 75% wartości optymalnej, a pozostałych na poziomie 60% wartości optymalnej.

cel	x_1	x_2	x_3		
1	3	5	2	→	max
2	-1	3	4	→	max
3	2	-2	3	→	max
4	-2	1	-4	→	max
ograniczenia					
1	1	10	1	≤	20
	0	0	0	ograniczenie dolne	
	20	20	20	ograniczenie górne	

ZAD_4_5*

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tablicy. Należy samodzielnie sformułować oczekiwania decydenta.

cel	x_1	x_2	x_3		
1	3	2	-3	→	max
2	-2	4	6	→	max
3	3	2	3	→	max
4	2	-5	-4	→	max
ograniczenia					
1	2	1	4	≤	100
	0	0	0	ograniczenie dolne	
	10000	10000	10000	ograniczenie górne	
	0	0	0		

ZAD_4_6*

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tabelicy. Należy samodzielnie sformułować oczekiwania decydenta.

cel	x_1	x_2	x_3	
1	-3	2	3	→ max
2	1	2	-4	→ max
3	2	3	2	→ max
4	3	-6	7	→ max
5	2	-4	-5	→ max
	0	0	0	ograniczenie dolne
	100	100	100	ograniczenie górne

ZAD_4.7

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tabelicy. Należy samodzielnie sformułować oczekiwania decydenta.

cel	x_1	x_2	
1	1	0	→ Max
2	0	1	→ Max
ograniczenia			
1	1	1	≤ 10
	0	0	ograniczenie dolne
	1000	1000	ograniczenie górne

ZAD_4_8

Wykorzystując program INTERAKT.EXE rozwiązać zadanie programowania wielokryterialnego, zapisanego w poniższej tabelicy, przyjmując, że wartość pierwszego celu ma być zbliżona do 80% wartości optymalnej (pierwszej wartości optymistycznej), a wartość drugiego celu ma być nie mniejsza od 4.

cel	x_1	x_2	x_3	x_4	
1	1	0	0	0	→ max
2	0	1	0	0	→ max
3	0	1	1	1	→ max
4	1	1	1	1	→ max
ograniczenia					
1	1	1	1	1	≤ 100
	0	0	0	0	ograniczenie dolne
	1000	1000	1000	1000	ograniczenie górne

ZAD_4_9

Firma doradztwa finansowego ma za zadanie stworzyć portfel inwestycyjny dla nowego klienta, który chciałby, aby jego portfel był ograniczony do akcji dwóch firm A i B:

Akcje	Cena 1 akcji (w zł)	Oceniany zwrot (w zł)
A	50	6
B	100	10

Klient chce zainwestować 50 000 zł i określił następujące cele:

Cel 1: osiągnąć roczną stopę zwrotu równą co najmniej 9%.

Cel 2: ograniczyć inwestycje w B (są to ryzykowne akcje) do nie więcej niż 60% wartości portfela.

Traktując cele jako równoważne, zbudować zadanie programowania wielokryterialnego i rozwiązać je wykorzystując program INTERAKT.EXE.

ZAD_4.10

Fabryka samochodów wprowadziła na rynek nowy model luksusowego samochodu. Jako część kampanii reklamowej dział marketingu fabryki postanowił wysłać indywidualne zaproszenia na jazdy próbne do dwóch grup klientów: obecnych właścicieli jednego z luksusowych modeli produkowanych przez fabrykę (grupa 1) oraz właścicieli luksusowych samochodów produkowanych przez konkurenta (grupa 2). Koszt opracowania i wysłania indywidualnego zaproszenia szacowany jest na 1 zł/list. Na podstawie wcześniejszych doświadczeń dział marketingu ocenia, że 25% klientów z grupy 1 i 10% klientów z grupy 2 odpowie na zaproszenie i zgodzi się na jazdę próbną. Celami tak zaprojektowanej kampanii reklamowej są:

Cel 1: osiągnięcie maksymalnej (ale nie mniejszej niż 10 000) jazd próbnych z klientami z grupy 1.

Cel 2: osiągnięcie maksymalnej (ale nie mniejszej niż 5 000) jazd próbnych z klientami z grupy 2.

Wydatki na kampanię reklamową nie mogą przekroczyć 70 000 zł.

Zbudować model wielokryterialny i rozwiązać zadanie z wykorzystaniem programu INTERAKT.EXE.

Program GOAL.EXE

ZAD_4_11*³

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie programowania celowego:

$$\text{cel 1 : } 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 15$$

$$\text{cel 2 : } 3x_1 + 2x_2 + 10x_3 \leq 8$$

$$\text{cel 3 : } x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 20$$

przy ograniczeniach :

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 15$$

$$x_1 - 2x_2 + 2x_3 \geq 7$$

$$x_1 - x_3 = 2$$

oraz ograniczeniach na zmienne decyzyjne

$$0 \leq x_1, x_2, x_3 \leq 10$$

³ Szczegółowe rozwiązanie tego zadania z wykorzystaniem programu GOAL.EXE znajduje się w Pliku 4.2.

Hierarchia celów jest następująca: najważniejsze jest osiągnięcie celu trzeciego, następnie celu drugiego. Najmniej istotny jest cel pierwszy.

Wartości kary za nieosiągnięcie celów są następujące:

Cel 1: kara za przekroczenie wartości docelowej wynosi 2, za nieosiągnięcie wartości docelowej wynosi 4

Cel 2: kara za przekroczenie wartości docelowej wynosi 2.

Cel 3: kara za nieosiągnięcie wartości docelowej wynosi 1.5.

Zadanie to zapisujemy w formie tabelarycznej następująco:

cel	x_1	x_2	x_3			y(+)	y(-)	P
1	2	3	2	=	15	2	4	3
2	3	2	10	≤	8	2	0	2
3	1	0	-1	≥	80	0	1,5	1
ograniczenia								
1	2	1	2	≤	15			
2	1	-1	2	≥	7			
3	1	2	1	=	2			
	0	0	0			ograniczenie dolne		
	1000	1000	1000			ograniczenie górne		

ZAD_4_12*

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

Cel	x_1	x_2	x_3			y(+)	y(-)	P
1	3	2	-1	=	38	2	4	1
2	2	-1	3	=	100	3	3	2
ograniczenia								
1	3	2	4	≤	86			
	0	0				ograniczenie dolne		
	10	10				ograniczenie górne		

ZAD_4_13*

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

cel	x_1	x_2	x_3			y(+)	y(-)	P
1	3	3	2	≥	100	0	3	1
2	0	3	1	=	70	3	2	1
3	1	0	1	≤	80	5	0	1
ograniczenia								
1	1	2	-1	≤	45			
2	1	-1	2	≥	30			
3	1	2	1	=	15			
	0	0	0			ograniczenie dolne		
	1000	1000	1000			ograniczenie górne		

Czy rozwiązanie ulegnie zmianie, jeżeli przyjmiemy następującą hierarchię celów:

a)		b)	
nr celu	priorytet	nr celu	priorytet
1	1	1	2
2	2	2	2
3	3	3	1

ZAD_4_14*

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

cel	x_1	x_2		$y(+)$	$y(-)$	P
1	14	20	\geq	101	0	1
2	2	0	\geq	10	0	2
3	0	1	\leq	10	1	3
ograniczenia						
1	1	2	\leq	60		
2	3	2	\leq	120		
	0	0			ograniczenie dolne	
	20	20			ograniczenie górne	

ZAD_4_15 *

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

cel	x_1	x_2	x_3		$y(+)$	$y(-)$	P
1	2	-1	-1	\geq	45	0	2
2	1	1	-1	\geq	20	0	3
3	1	3	1	\leq	22	5	0
4	1	2	1	$=$	62	2	4
ograniczenia							
	0	0	0			ograniczenie dolne	
	40	40	40			ograniczenie górne	

ZAD_4.16*

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

cel	x_1	x_2	x_3		$y(+)$	$y(-)$	P
1	2	3	2	$=$	15	2	4
2	3	2	10	\leq	8	2	0
3	1	2	1	\geq	20	0	1,5
4	-1	2	3	$=$	12	1	3
ograniczenia							
1	2	1	2	\leq	10		
	0	0	0			ograniczenie dolne	
	10	10	10			ograniczenie górne	

ZAD_4_17

Wykorzystując program GOAL.EXE, rozwiązać zadanie:

cel	x_1	x_2	x_3	x_4		$y(+)$	$y(-)$	P	
1	1	2	-1	-1	\leq	45	1	0	1
2	1	-2	1	0	$=$	20	1	1	1
3	1	2	1	1	\geq	22	0	1	1
4	1	1	1	1	$=$	62	1	1	1
ograniczenia									
1	1	2	2	0	\leq	10			
	0	0	0	0			ograniczenie dolne		
	1000	1000	1000	1000			ograniczenie górne		

Jak zmieni się rozwiązanie, jeżeli przyjmiemy następującą hierarchię celów:

nr celu	priorytet
1	2
2	3
3	3
4	1

ZAD_4.18

Kierownik działu stara się określić najlepszą lokalizację nowej drukarki w pomieszczeniu, gdzie stoją trzy inne drukarki. Istniejące drukarki są zlokalizowane następująco (posługując się współrzędnymi x_1, x_2):

drukarka 1: $x_1 = 1 \quad x_2 = 7$,

drukarka 2: $x_1 = 5 \quad x_2 = 9$,

drukarka 3: $x_1 = 6 \quad x_2 = 2$.

Zbudować zadanie programowania celowego, które będzie minimalizowało odległość nowej drukarki od trzech pozostałych. Odległość ta ma być mierzona „po trójkącie”, co oznacza, że jeśli np. nowa drukarka jest zlokalizowana w punkcie o współrzędnych $x_1 = 3 \quad x_2 = 5$, to jej odległość od drukarki 1 jest równa $|3-1|+|5-7|=4$.

ZAD_4_19

Firma techniczna miesza trzy surowce, tak aby wytworzyć dwa produkty: dodatek do paliwa (DP) oraz rozpuszczalnik (R). Każda tona DP składa się z $2/5$ t surowca 1 i $3/5$ t surowca 3. Tona R składa się z $1/2$ t surowca 1, $1/5$ t surowca 2 i $3/10$ t surowca 3. Produkcja firmy jest ograniczona z uwagi na ograniczone ilości surowców. W obecnym cyklu produkcyjnym firma posiada następujące zapasy poszczególnych surowców: surowiec 1 20 t; surowiec 2 5 t; surowiec 3 21 t. Właściciel firmy chce osiągnąć następujące równoważne cele:

Cel 1: wytworzenie co najmniej 30 t produktu DP.

Cel 2: wytworzenie co najmniej 15 t produktu R.

Czy możliwe jest pełne osiągnięcie obydwu celów równocześnie?

a) Sformułować i rozwiązać odpowiednie zadanie programowania celowego. Jaki wpływ na rozwiązanie będzie miał warunek, że cel 1 jest dwukrotnie ważniejszy niż cel 2?

b) Traktując cele jako równoważne, zbudować zadanie programowania interaktywnego i rozwiązać je zgodnie z powyższymi postulatami.

c) Zakładając, że cele 1 i 2 są pierwszego priorytetu, a zatem są ważniejsze niż cel 3, zbudować i rozwiązać model programowania celowego. Jak zmieni się rozwiązanie, jeśli zarząd firmy uzna, że skontaktowanie się z klientami z grupy 2 jest dwukrotnie ważniejsze niż z grupy 1 (a obydwie cele są w dalszym ciągu ważniejsze niż cel 3)?

ZAD_4_20

Fabryka samochodów wprowadziła na rynek nowy model luksusowego samochodu. Jako część kampanii reklamowej dział marketingu fabryki postanowił wysłać indywidualne zaproszenia na jazdy próbne do dwóch grup klientów: obecnych właścicieli jednego z luksusowych modeli produkowanych przez fabrykę (grupa 1) oraz właścicieli luksusowych samochodów produkowanych przez konkurenta (grupa 2). Koszt opracowania i wysłania indywidualnego zaproszenia szacowany jest na 1 zł/list. Na podstawie wcześniejszych doświadczeń dział marketingu ocenia, że 25% klientów z grupy 1 i 10% klientów z grupy 2 odpowie na zaproszenie i zgodzi się na jazdę próbną. Celami tak zaprojektowanej kampanii reklamowej są:

Cel 1: osiągnięcie co najmniej 10 000 jazd próbnych z klientami z grupy 1.

Cel 2: osiągnięcie co najmniej 5 000 jazd próbnych z klientami z grupy 2.

Cel 3: ograniczenie wydatków na kampanię reklamową do 70 000 zł.

Należy przy tym uwzględnić ograniczenie wydatków na kampanię reklamową do 70 000zł.

a) Zakładając, że cele 1 i 2 są pierwszego priorytetu, a zatem są ważniejsze niż cel 3, zbudować model programowania celowego i rozwiązać otrzymane zadanie wykorzystując program INTRAKT.EXE. .

b) Czy i w jaki sposób zmieni się rozwiązanie, jeśli zarząd firmy uzna, że skontaktowanie się z klientami z grupy 2 jest dwukrotnie ważniejsze niż z grupy 1 (a obydwie cele są w dalszym ciągu ważniejsze niż cel 3)?