Ćw. 6 - lista zadań (programowanie dyskretne i zagadnienie komiwojażera)

Zad. 1. Rozwiązać stosując metodę podziału i ograniczeń następujące zadania optymalizacji dyskretnej liniowej:

a) $F(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 32 \\ 18x_1 + 3x_2 \le 224 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \\ x_1, x_2 \text{ - } \textit{całkowite} \end{cases}$$

b) $F(x_1, x_2) = 3x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \le 18 \\ 5x_1 + 2x_2 \le 10 \\ x_1, x_2 \ge 0 \\ x_1, x_2 \text{ - } \textit{całkowite} \end{cases}$$

c) $F(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \le 12 \\ x_1 + 2x_2 \le 3 \\ 3x_1 + 2x_2 \ge 8 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Zad. 2. Pewien hurtownik dysponuje 80 m2 powierzchni magazynowej. Hurtownik kupuje dwa typy towarów u producenta (A i B), których ceny jednostkowe wynoszą odpowiednio: 80 i 60 zł. Produkt A wymaga 1 m2 powierzchni magazynowej do składowania, zaś produkt B wymaga 2 m2 powierzchni magazynowej. Marża zysku hurtownika ze sprzedaży każdego z produktów odbiorcom detalicznym wynosi dla produktu A i B odpowiednio: 5% i 10%. Określić optymalne wielkości zakupu poszczególnych produktów, które gwarantują optymalny zysk hurtownika przy założeniu, że dysponuje on środkami finansowymi na zakup produktów w wysokości 2000zł, zaś produktu B nie można zakupić u producenta więcej niż 10 szt. Rozwiązać zadanie stosując metodę podziału i ograniczeń.

Zad. 3. Dystrybutor wózków widłowych sprzedaje na polskim rynku 2 typy wózków: W1 i W2. Koszt zakupu u producenta wózków widłowych poszczególnych typów wynosi odpowiednio: 10 i 20 tys. zł. Firma sprzedaje wózki na rynku w Polsce z marżą zysku wynoszącą odpowiednio: 12 i 15 [%]. Czas przygotowania wózków do sprzedaży wynosi odpowiednio: 5 i 8 [rob. godz.] dla poszczególnych typów wózków. Zakładamy, że dystrybutor przeznaczył na zakup u producenta kwotę 500 [tys. zł] oraz, że spodziewa się osiągnąć zysk ze sprzedaży w wysokości co najmniej 50 [tys. zł]. Ponadto wiadomo, ze wózków poszczególnych typów można sprzedać nie więcej niż: 20 i 10 szt. Wyznaczyć optymalne wielkości sprzedaży dla liczby wózków poszczególnych typów minimalizując łączną liczbę roboczogodzin czasu pracy personelu (niezbędną do przygotowania sprzedaży) przy istniejących ograniczeniach. Rozwiązać zadanie stosując metodę podziału i ograniczeń.

Zad. 4. Dostawca posiadający hurtownię w Rzeszowie ma rozwieść towar w ciągu dnia do 4 odbiorców zlokalizowanych w miejscowościach: Przeworsk, Zalesie, Gorzyce, Dębów i powrócić do bazy. Lokalizacja miast marszruty w układzie współrzędnych (X,Y) podana jest w tabeli:

Miejscowość (nr)	Nazwa miejscowości	X	Y
1	Rzeszów	34	59
2	Przeworsk	71	61
3	Zalesie	42	74
4	Gorzyce	73	71
5	Dębów	66	62

Odległości pomiędzy miejscowościami na możliwych trasach przejazdu podaje tabela:

Cij	1	2	3	4	5
1	∞	42,9	24,1	58,1	37,6
2	42,9	∞	35	19,3	7
3	24,1	35	∞	41,4	29,4
4	58,1	19,3	41,4	∞	22,6
5	37,6	7	29,4	22,6	∞

Znaleźć najkrótszą marszrutę dostaw przy założeniu, że każda miejscowość może być odwiedzona tylko raz (zadanie o najkrótszej drodze zamkniętej w tzw. problemie komiwojażera). Zastosować algorytm heurystyczny wstawiania.

Zad. 5. Znaleźć najkrótsza marszrutę w problemie komiwojażera dla miast: Rzeszów, Warszawa, Radom, Kielce, Lublin, Kraków, Sandomierz, Sanok. Zakładając, że punktem startowym jest miasto Rzeszów. Określić macierz odległości pomiędzy miastami (wykorzystać np. Google Maps) i rozwiązać zadanie stosując algorytm heurystyczny wstawiania. Wykreślić w układzie współrzędnych (X,Y) miasta oraz optymalną marszrutę. Jakie będzie rozwiązanie optymalne, gdy miastem startowym będzie Warszawa ?

Zad. 6. Znaleźć najkrótszą trasę w asymetrycznym problemie komiwojażera dla 6 miast, w którym macierz odległości podaje tablica:

$$W = \begin{bmatrix} \infty & 38 & 31 & 6 & 44 & 8 \\ 45 & \infty & 15 & 9 & 48 & 38 \\ 43 & 32 & \infty & 15 & 26 & 47 \\ 10 & 11 & 19 & \infty & 8 & 44 \\ 38 & 19 & 14 & 3 & \infty & 27 \\ 4 & 25 & 33 & 15 & 9 & \infty \end{bmatrix}$$

Przyjąć jako miasto startowe miasto nr 4. Rozwiązać zadanie stosując algorytm heurystyczny wstawiania.

Zad. 7. Przydzielić 3 typy samochodów (S1-S3) do 4 frontów przeładunkowych w magazynie (F1-F4), wiedząc jaka jest wydajność przeładunkowa poszczególnych frontów dla danego typu samochodu (podana w tabeli):

Wydajność rozładunkowa jednostek ładunkowych / godz.	S1	S2	S3
F1	80	60	70
F2	65	55	70
F3	70	75	60
F4	65	55	40

Zakładamy ponadto, że każdy typ samochodu może być przydzielony do rozładunku tylko na jednym froncie przeładunkowym, zaś każdy front przeładunkowy może realizować rozładunek tylko jednego typu samochodu. Rozwiązać zadanie przydziału maksymalizujące łączną zdolność wyładunkową magazynu wykorzystując algorytm węgierski.