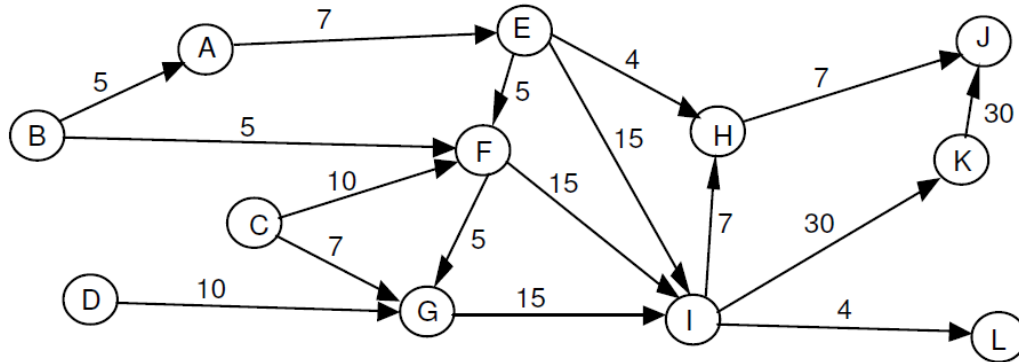


Programowanie liniowe. Teoria grafów. Zadania przykładowe.

Zadanie 1. Trzy miasta J, K, L są zaopatrywane w wodę z czterech źródeł A, B, C i D. Dzielne zasoby poszczególnych źródeł wynoszą 15 dla A, 10 dla B, 15 dla C i 15 dla D. Na poniższym rysunku przedstawiona jest sieć wodociągów. Liczby na łukach odpowiadają dziennej przepustowości danego wodociągu.



Wspomniane trzy miasta chcą rozbudować sieć wodociągową. Szacuje się, że zapotrzebowania na wodę dla miast J, K i L będą wynosić odpowiednio 15, 30, 15 dziennie.

1. Określić maksymalny przepływ w podanej sieci. Czy miasto K otrzyma wymaganą ilość wody?
2. Wyznaczyć minimalny przekrój (wąskie gardło) w podanej sieci.
3. Władze miasta chcą zmodernizować odcinki (A, E) oraz (I, L). Jakie maksymalne przepustowości należy przewidzieć dla tych odcinków? Ile będzie wynosić maksymalny przepływ po modernizacji? Czy modernizując tylko te odcinki da się zapewnić wymaganą ilość wody dla miasta L?

Źródło: Kulej M.

Zadanie 2. Detale mogą być obrabiane na maszynach. Czasy obróbki poszczególnych detali na poszczególnych maszynach (w godzinach) oraz koszty 1 godziny pracy (w złotych) dla poszczególnych maszyn podane są w tabeli :

	M1	M2	M3	M4	M5
D1	3	4	5	2	4
D2	5	3	4	1	3
D3	4	5	7	3	2
D4	5	2	3	4	1
D5	3	2	1	4	6
Koszt 1 h pracy	400	300	200	100	300

Każdy detal jest obrabiany przez dokładnie jedną maszynę i każda maszyna obrabia dokładnie jeden detal. Podaj przydział o minimalnym łącznym koszcie obróbki.

Zadanie 3. Przedsiębiorca zamierza zorganizować cztery warsztaty naprawcze samochodów. Rozważa obsługę pięciu marek a przy tym chce, aby każdy warsztat obsługiwał tylko jedną markę. Wskaż, które marki samochodów powinny być obsługiwane w każdym z warsztatów aby łączny czas obsługi był najmniejszy. Czasy napraw poszczególnych marek w poszczególnych warsztatach podano w tabeli.

Warsztat	FORD	VW	TOYOTA	FIAT	OPEL
1	5	7	8	7	6
2	6	4	7	6	4
3	7	5	6	5	5
4	4	3	5	9	8

Zadanie 4. Rozwiąż problem komiwojażera, który chce odwiedzić 5 miast, wyjeżdżając z miasta M1 i przejeżdżając przez każde miasto dokładnie raz. Macierz odległości między miastami jest następująca:

-	7	2	4	5
3	-	3	6	2
9	1	-	5	4
2	6	4	-	3
5	4	3	1	-

Zadanie 5. Danych jest 6 miast. Należy zaproponować optymalną lokalizację minimalnej liczby baz strażackich w taki sposób, by zapewnić dojazd do każdego miasta nie dłuższy niż 15. W tabeli podano odległości pomiędzy miastami. Sformułuj problem jako zagadnienie programowania liniowego.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
M1		10	20	30	30	20
M2			25	35	20	10
M3				15	30	20
M4					15	25
M5						14

Źródło: Kulej M. „Operations Research”, Wrocław University of Technology, Wrocław 2011