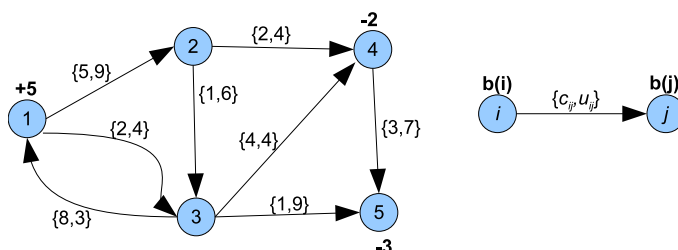
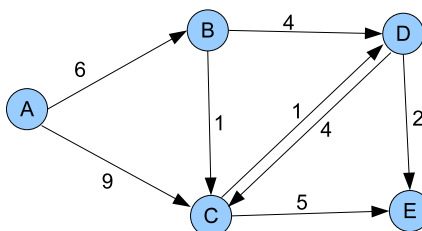


Lista 5

1. Fabryka, ulokowana w mieście 1, ma wysłać 5 jednostek towaru do dwóch sklepów. Sklep 1 znajduje się w mieście 4 i zamówił 2 jednostki towaru a sklep 2 znajduje się w mieście 5 i zamówił 3 jednostki towaru. Mapa połączeń między fabryką a sklepami jest zadana w postaci sieci $G = (V, A)$. Każdy łuk $(i, j) \in A$ tej sieci ma dwa parametry: koszt c_{ij} transportu 1 sztuki towaru po (i, j) oraz pojemność u_{ij} oznaczającą maksymalną liczbę sztuk towaru, jaka może być przewożona po (i, j) . Należy wyznaczyć najtańszy plan transportu towaru z fabryki do sklepów. Zbuduj ogólny model i rozwiąż go dla podanej sieci.



2. Rozpatrz następującą sieć z odległościami d_{ij} zadanymi dla każdego łuku. Celem jest wyznaczenie najkrótszej ścieżki od wierzchołka A do wierzchołka E w tej sieci.



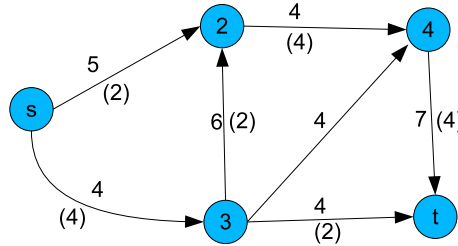
Zbuduj model dla problemu najkrótszej ścieżki i rozwiąż go dla podanej sieci (skorzystaj z modelu z Zadania 1). Wyznacz drzewo najkrótszych ścieżek z wierzchołka A za pomocą algorytmu Dijkstry.

3. Dla projektu opisanego w poniższej tabeli wyznacz termin jego zakończenia, zapasy czasu dla czynności, czynności krytyczne oraz ścieżkę krytyczną. Narysuj diagram Gantta.

Czynność	Bezpośredni poprzednik	Czas trwania	Koszt skrócenia	Min. czas trwania
A	-	2	1	1
B	-	4	2	2
C	-	5	1	3
D	B, C	6	2	1
E	A	3	5	1
F	E, D	4	4	2
G	C	4	1	3

- Załóżmy, że czas trwania projektu ma być nie większy niż T . Dla każdej czynności zadany jest koszt jej skrócenia o jednostkę czasu oraz minimalny czas trwania (czynność nie może trwać krócej niż ten czas). Zbuduj model liniowy za pomocą którego można wyznaczyć najtańszy sposób osiągnięcia zadanego czasu T .

4. Rozpatrz następującą sieć z zadaniem przepływu od s do t (w nawiasach). Sprawdź czy ten przepływ jest maksymalny. Jeżeli nie, to wyznacz maksymalny przepływ i minimalny przekrój.



- Zbuduj model liniowy za pomocą którego można wyznaczyć maksymalny przepływ.
5. Pewna sieć społeczna jest zamodelowana w postaci grafu nieskierowanego. Wierzchołkami są poszczególne osoby, a krawędź istnieje pomiędzy dwoma wierzchołkami jeżeli odpowiadające im osoby się znają.
- Wyznacz największą klikę w tej sieci, tj. największy podzbiór osób w którym każdy zna każdego (na przykład podzbiór $\{1, 2, 3, 4\}$ jest kliką o rozmiarze 4)
 - Znajdź podział wszystkich osób na najmniejszą liczbę grup, takich że w każdej grupie nie ma żadnych znajomych (na przykład grupami takimi są $\{1, 5, 6\}$, $\{3, 7, 8\}$, $\{2\}$, $\{4\}$)

