ZADANIA ZA 8 PKT. KAŻDE

1. **Sieć komputerowa**

Szkielet sieci komputerowej składa się z urządzeń należących do zbioru *N*, połączonych łączami – strukturę połączeń wyznacza zbiór par *E*=(*n1*, *n2*, *k*12) oznaczających koszt przesyłu danych z węzła *n*1 do *n*2 i z *n*2 do *n*1 – łącza pracują dwukierunkowo (duplex). Jednakże do prawidłowego działania niezbędne jest, aby między dowolną parą urządzeń istniała tylko jedna ścieżka (nawet jeśli zawiera ona pewną liczbę innych urządzeń). Zaproponuj algorytm, który rozwiąże ten problem i umożliwi odpowiednie skonfigurowanie urządzeń.

1. **Algorytm Floyda-Warshalla.**

Algorytm FW można w przybliżeniu opisać następująco (graf ma *N* węzłów, dana jest macierz odległości *W*):

Początkowa macierz przybliżeń minimalnych odl. między węzłami

* 1. *l*(*0*)*ij* = *wij*

Wybieramy kolejno węzły *k* od 1 do *N*

* 1. sprawdzamy, czy droga z *i* do *j* (dla wszystkich par *i*, *j*) nie jest krótsza przez ten właśnie k
  2. *l*(*k*)*ij* = min(*l*(*k*)*ij, lik(k-1)+l(k-1)kj)*

Złożoność *N*3

Wyjaśnij skąd się bierze relatywnie niska złożoność obliczeniowa, tj. jak algorytm ten tak szybko buduje najkrótsze ścieżki między wszystkimi parami węzłów.

1. ***K*-ta najkrótsza ścieżka**

Zaproponuj struktury danych i algorytm znajdowania *k*-tych najkrótszych ścieżek z danego węzła początkowego *A*, w grafie *G*. *K*-ta najkrótsza ścieżka to *k*-ta co do długości ścieżka w grafie łącząca daną parę węzłów.

1. **System steganograficzny**

Steganografia to technika ukrywania istotnej informacji wśród innych informacji nieistotnych. MON opracował następujący system. Informacja przesyłana jest równolegle dwoma kanałami, w których nadawana jest niemal taka sama informacja, tj. w obu kanałach przesyłana jest ta sama sekwencja znaków, z dokładnością do wstawionych dodatkowo znaków tajnej wiadomości, które to znaki są wstawiane po kolei, ale co losową liczbę pozycji. Zaproponuj algorytm, który pomoże (w większości przypadków) odszukać ukrytą wiadomość przez analizę obu sekwencji znaków, po jej odebraniu.