

1. Treść zadania

Zadanie numer: 085642202111228243343995701640213

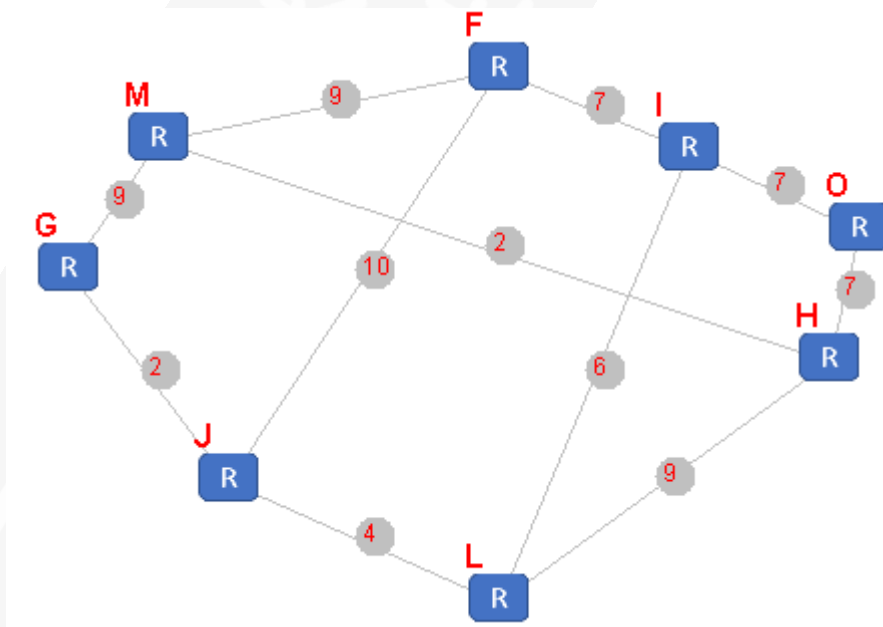
Mamy daną sieć składającą się z 8 routerów i 11 połączeń z wagami. Sieć ta jest siecią spójną, co oznacza, że z dowolnego węzła znajdziemy drogę do każdego innego. Połączenia w tej sieci są dwukierunkowe.

Rozwiń problem znajdowania najkrótszych ścieżek z wykorzystaniem algorytmu Dijkstry, metodą, która była omawiana na zajęciach. Wzrostem źródłowym jest węzeł F i dla tego węzła trzeba znaleźć najkrótsze ścieżki do wszystkich pozostałych węzłów.

Założenia:

- Jeżeli przy wyborze węzła do analizy możemy wybrać kilka węzłów (pozwala na to koszty już znalezionych ich najkrótszych ścieżek) to sortujemy wszystkie te węzły leksykograficznie w kolejności A->Z i wybieramy pierwszy węzeł.
- Jeżeli nowo znaleziona ścieżka ma taki sam koszt jak już znaleziona to wybieramy 1. Gdzie: 0 - istniejąca, 1 - nowa.
- Symbole () i {} oznaczają odpowiednio pustą ścieżkę i pusty zbiór.

Wypełnij tabelę, i odpowiedz na następujące pytania.



Lp.	Do analizy	Gotowe	Bieżący węzeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1
2
3
4
5
6
7
8
9

- 100 Czy w kroku 9 bieżącym w węzle jest węzeł L.
- +50 Czy najkrótsza finalna ścieżka z węzła F do węzła J ma koszt 10?
- +50 Czy finalna najkrótsza ścieżka z węzła F do węzła G to (FJG).
- 100 Czy po wykonaniu kroku 3 zbiór węzłów "Gotowe" zawiera węzły {F,I,M} i żadnych innych?
- +50 Czy w kroku 4 znana najkrótsza ścieżka z węzła F do węzła J ma koszt 10.

6. +50 Czy w kroku 5 znana najkrótsza ścieżka z węzła F do węzła J to (FJ).

2. Krok 1 - Inicjalizacja

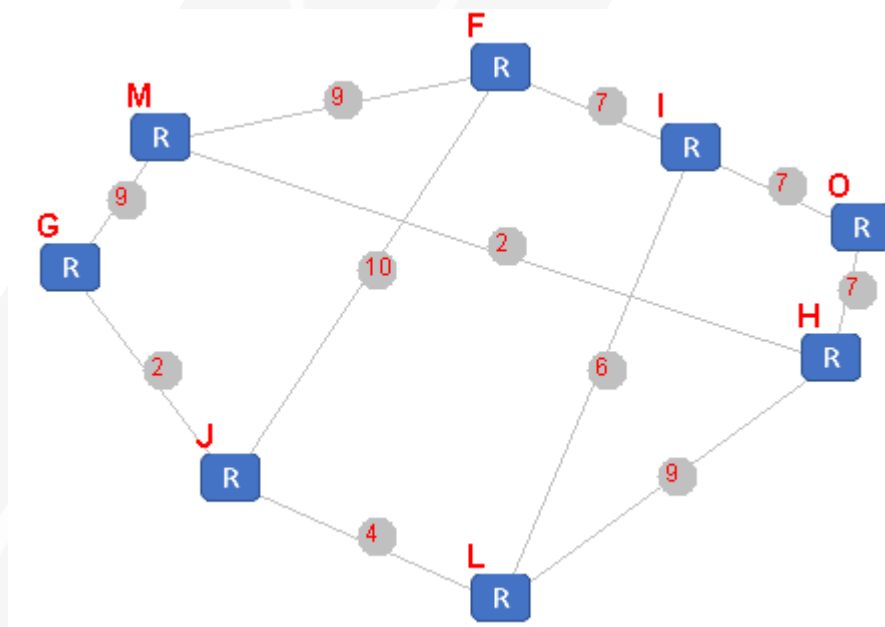
Krok ten jest krokiem inicjalizacyjnym. Przy rozwijaniu problemu znajdowania najkrótszych ścieżek wykorzystamy tabelę pomocniczą.

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF

Odpowiednie kolumny tej tabeli zawieraj :

1. informacje o w złączach przeznaczonych w najbliższym czasie do analizy (kolumna: Do analizy);
2. informacje o w złączach już przeanalizowanych, do których najkrótsza lista została już znaleziona i nie będą podlegały dalszej analizie (kolumna: Gotowe);
3. informacji o aktualnie analizowanym w związku (kolumna: Bieżący w złącz);
4. informacje o wszystkich w złączach, do których szukane będą najkrótsze listy (kolumny: F,G,H,I,J,L,M,O).

Mamy dan sie ruterów, wraz z poł czeniami i ich kosztami:



W naszym zadaniu, szukanie najkrótszych cię ek rozpoczynamy od w zła F. Początkowo w zeł ten jest w zbiorze w złów przeznaczonych do analizy. Jednocześnie nie w zeł ten jest aktualnie przetwarzanym w złem. W kolumnie F mamy wartość 0, która oznacza koszt najkrótszej cię ki od w zła F do w zła F. W pozostałych kolumnach G,H,I,J,L,M,O, b d przechowywane dwie informacje: najkrótsza cię ka od w zła F do wybranego w zła, oraz koszt najkrótszej cię ki. Początkowo nie znamy najkrótszych cię ek do pozostałych w złów, więc domylnie ustawionym kosztem jest nieskończoność (INF).

Przechodzimy do fazy analizy poszczególnych w złów. B dzie ona wykonywana, dopóki wszystkie w zły nie zostaną przeanalizowane.

3. Krok rozwizania 2 - analiza w zła F

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła F, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła F jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 0. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł F:
 - Rozpoczynamy analiz w zła M, o koszcie poł czenia z w złem F wynosz cym 9
 - Koszt cie ki do w zła F aktualnie wynosi 0
 - Koszt cie ki z w zła F do w zła M aktualnie wynosi 9. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwizania została zaakceptowana cie ka F.
 - Dodajemy w zeł M do zbioru w złów do analizy.
 - Rozpoczynamy analiz w zła I, o koszcie poł czenia z w złem F wynosz cym 7
 - Koszt cie ki do w zła F aktualnie wynosi 0
 - Koszt cie ki z w zła F do w zła I aktualnie wynosi 7. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwizania została zaakceptowana cie ka F.
 - Dodajemy w zeł I do zbioru w złów do analizy.
 - Rozpoczynamy analiz w zła J, o koszcie poł czenia z w złem F wynosz cym 10
 - Koszt cie ki do w zła F aktualnie wynosi 0
 - Koszt cie ki z w zła F do w zła J aktualnie wynosi 10. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwizania została zaakceptowana cie ka F.
 - Dodajemy w zeł J do zbioru w złów do analizy.
- W zeł F, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

4. Krok rozwi zania 3 - analiza w zła I

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła I, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła I jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 7. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł I:
 - W zeł F pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - Rozpoczynamy analiz w zła L, o koszcie poł czenia z w złem I wynosz cym 6
 - Koszt cie ki do w zła I aktualnie wynosi 7
 - Koszt cie ki z w zła I do w zła L aktualnie wynosi 13. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwi zania została zaakceptowana cie ka F,I.
 - Dodajemy w zeł L do zbioru w złów do analizy.
 - Rozpoczynamy analiz w zła O, o koszcie poł czenia z w złem I wynosz cym 7
 - Koszt cie ki do w zła I aktualnie wynosi 7
 - Koszt cie ki z w zła I do w zła O aktualnie wynosi 14. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwi zania została zaakceptowana cie ka F,I.
 - Dodajemy w zeł O do zbioru w złów do analizy.
- W zeł I, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

5. Krok rozwi zania 4 - analiza w zła M

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła M, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła M jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 9. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł M:
 - Rozpoczynamy analiz w zła G, o koszcie poł czenia z w złem M wynosz cym 9
 - Koszt cie ki do w zła M aktualnie wynosi 9
 - Koszt cie ki z w zła M do w zła G aktualnie wynosi 18. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwi zania została zaakceptowana cie ka F,M.
 - Dodajemy w zeł G do zbioru w złów do analizy.
 - Rozpoczynamy analiz w zła H, o koszcie poł czenia z w złem M wynosz cym 2
 - Koszt cie ki do w zła M aktualnie wynosi 9
 - Koszt cie ki z w zła M do w zła H aktualnie wynosi 11. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwi zania została zaakceptowana cie ka F,M.
 - Dodajemy w zeł H do zbioru w złów do analizy.
 - W zeł F pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
- W zeł M, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

6. Krok rozwi zania 5 - analiza w zła J

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
5	G,H,L,O	F,I,J,M	J	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła J, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła J jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 10. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł J:
 - Rozpoczynamy analiz w zła G, o koszcie poł czenia z w złem J wynosz cym 2
 - Koszt cie ki do w zła J aktualnie wynosi 10
 - Koszt cie ki z w zła J do w zła G aktualnie wynosi 12. Znaleziony koszt jest najni szy ze wszystkich analizowanych kosztów i z tego te wzgl du do rozwi zania została zaakceptowana cie ka F,J.
 - W zeł G jest ju w zbiorze w złów do analizy, wi c nie robimy adanych dodatkowych kroków z nim zwi zanych.
 - Rozpoczynamy analiz w zła L, o koszcie poł czenia z w złem J wynosz cym 4
 - Koszt cie ki do w zła J aktualnie wynosi 10
 - Dla w zła L nie została znaleziona adna lepsza cie ka ni ju istniej ca (FI).
 - W zeł L jest ju w zbiorze w złów do analizy, wi c nie robimy adanych dodatkowych kroków z nim zwi zanych.
 - W zeł F pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
- W zeł J, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

7. Krok rozwi zania 6 - analiza w zła H

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
5	G,H,L,O	F,I,J,M	J	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
6	G,L,O	F,H,I,J,M	H	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła H, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła H jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 11. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł H:
 - W zeł M pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - Rozpoczynamy analiz w zła L, o koszcie poł czenia z w złem H wynosz cym 9
 - Koszt cie ki do w zła H aktualnie wynosi 11
 - Dla w zła L nie została znaleziona adna lepsza cie ka ni ju istniej ca (FI).
 - W zeł L jest ju w zbiorze w złów do analizy, wi c nie robimy adanych dodatkowych kroków z nim zwi zanych.
 - Rozpoczynamy analiz w zła O, o koszcie poł czenia z w złem H wynosz cym 7
 - Koszt cie ki do w zła H aktualnie wynosi 11
 - Dla w zła O nie została znaleziona adna lepsza cie ka ni ju istniej ca (FI).
 - W zeł O jest ju w zbiorze w złów do analizy, wi c nie robimy adanych dodatkowych kroków z nim zwi zanych.
- W zeł H, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

8. Krok rozwi zania 7 - analiza w zła G

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
5	G,H,L,O	F,I,J,M	J	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
6	G,L,O	F,H,I,J,M	H	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
7	L,O	F,G,H,I,J,M	G	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

1. W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła G, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła G jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 12. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
2. Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł G:
 - A. W zeł M pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - B. W zeł J pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
3. W zeł G, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

9. Krok rozwi zania 8 - analiza w zła L

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
5	G,H,L,O	F,I,J,M	J	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
6	G,L,O	F,H,I,J,M	H	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
7	L,O	F,G,H,I,J,M	G	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
8	O	F,G,H,I,J,L,M	L	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

- W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła L, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła L jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 13. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
- Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł L:
 - W zeł H pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - W zeł I pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - W zeł J pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
- W zeł L, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.

10. Krok rozwi zania 9 - analiza w zła O

Nasza tabela zmieniła si jak poni ej:

Lp.	Do analizy	Gotowe	Bie cy w zeł	F	G	H	I	J	L	M	O
1	F		F	0	INF	INF	INF	INF	INF	INF	INF
2	I,J,M	F	F	0	INF	INF	F 7	F 10	INF	F 9	INF
3	J,L,M,O	F,I	I	0	INF	INF	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
4	G,H,J,L,O	F,I,M	M	0	FM 18	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
5	G,H,L,O	F,I,J,M	J	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
6	G,L,O	F,H,I,J,M	H	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
7	L,O	F,G,H,I,J,M	G	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
8	O	F,G,H,I,J,L,M	L	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14
9		F,G,H,I,J,L,M,O	O	0	FJ 12	FM 11	F 7	F 10	FI 13	F 9	FI 14

1. W tym kroku rozpoczynamy analiz w zła O, poniewa koszt cie ki z w zła F do w zła O jest najmniejszy ze wszystkich nieprzeanalizowanych do tej pory w złów i wynosi 14. Jest to jedyny w zeł o takim koszcie.
2. Analizujemy w zły, z którymi jest poł czony bezpo rednio w zeł O:
 - A. W zeł H pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
 - B. W zeł I pomijamy poniewa jest on ju przeanalizowany.
3. W zeł O, zostaje usuni ty ze zbioru w złów do analizy i przeniesiony do zbioru w złów gotowych.
4. Jest to ostatni krok analizy. Najkrótsze cie ki i ich koszty znajduj si w ostatnim wierszu tabeli. Na ich podstawie mo na wygenerowa tablic rutingu dla w zła F.