

Wycieczka po muzeum

Dane jest muzeum, reprezentowane jako nieskierowany, nieważony, graf. Każdy wierzchołek reprezentuje salę wystawową, krawędzie oznaczają połączenia między salami. Oprócz grafu, dane są tablice:

- definiująca poziom ciekawości wystawy w każdej sali (na i -tej pozycji poziom i -tej sali),
- zawierająca numery sal, które mają wejścia z zewnątrz,
- zawierająca numery sal, które mają wyjścia na zewnątrz.

Należy wyznaczyć najliczniejszy ciekawy multizbiór tras w tym muzeum. Trasa do dowolna prosta ścieżka od sali, która ma wejście do sali, która ma wyjście. Multizbiór tras jest ciekawy, jeśli żadna sala nie występuje w jego ścieżkach więcej razy niż poziom ciekawości wystawy w danej sali. W przypadku, gdy mamy sale posiadające jednocześnie wejście i wyjście dopuszczamy zdegenerowaną, jednowierzchołkową, trasę.

W rozwiązaniu trzeba wykorzystać metodę szukania największego przepływu z biblioteki Graph.

1. 2 p. Zwrócenie liczności ciekawego multizbioru tras.
2. 2 p. Zwrócenie poprawnego ciekawego multizbioru tras. W przypadku więcej niż jednej możliwości, należy zwrócić dowolny.

Przykłady

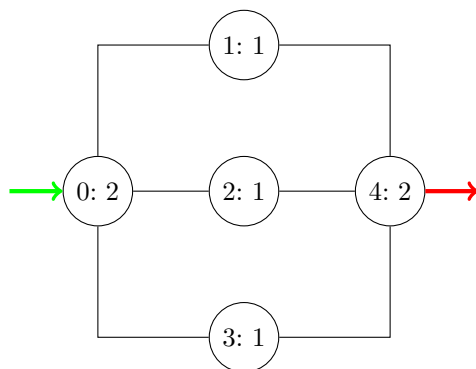
W przykładzie przedstawionym na Rysunku 1 maksymalna liczność to 2. Jedno z optymalnych rozwiązań to: $\{(0, 1, 4), (0, 3, 4)\}$. Dołożenie trzeciej trasy do rozwiązania jest niemożliwe, bo zostałby przekroczony poziom odwiedzin w wierzchołkach 0 i 4.

Rysunek 2 przedstawia przykład, gdzie występują wierzchołki wejściowo-wyjściowe, w takim przypadku mogą wystąpić trasy zdegenerowane do jednego wierzchołka. W tym przykładzie optymalna liczność trasy to ponownie 2, a jedyne optymalne rozwiązanie to $\{(0), (4)\}$ – dwie zdegenerowane trasy.

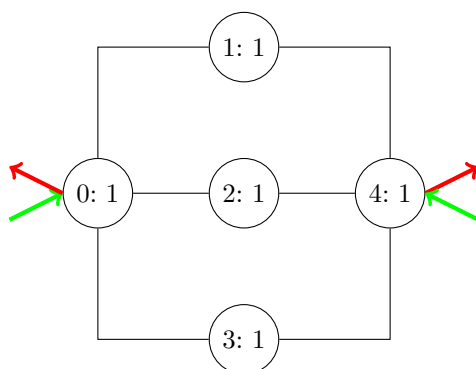
Rysunek 3 przedstawia przypadek, gdzie w wyjściowym multizbiorze ta sama trasa wystąpi dwa razy: wynik to 2, a trasy to $\{(0, 1, 2), (0, 1, 2)\}$.

Podpowiedzi i objaśnienia

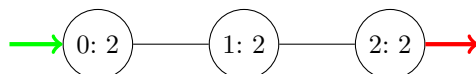
- Na podstawie grafu wejściowego należy zbudować taki graf, w którym maksymalny przepływ będzie miał związek z rozwiązaniem zadania.
- Pamiętać, że funkcja biblioteczna zwraca graf przepływu, który może mieć krawędzie o wadze 0 (bez przepływu).
- Multizbiór, to byt podobny do zbioru, ale dopuszczający wielokrotne wystąpienie tego samego elementu.
- Jako „dużą wagę” można przyjąć `int.MaxValue`.
- Do rozwiązania zadania może być przydatna sieć o $2n + c$ wierzchołkach, gdzie n – liczba wierzchołków w grafie wejściowym, a c – pewna stała.



Rysunek 1: Przykładowy graf muzeum, etykieta każdego z wierzchołków, to numer wierzchołka:poziom ciekawości. Zielone strzałki do wejścia, czerwone – wyjścia.



Rysunek 2: Przykładowy graf muzeum, etykieta każdego z wierzchołków, to numer wierzchołka:poziom ciekawości. Zielone strzałki do wejścia, czerwone – wyjścia. Występują wierzchołki wejściowo-wyjściowe.



Rysunek 3: Przykładowy graf muzeum, etykieta każdego z wierzchołków, to numer wierzchołka:poziom ciekawości. Zielone strzałki do wejścia, czerwone – wyjścia. Wszystkie wierzchołki mają poziom 2 – można przejść dwa razy tę samą trasę.