

# Algorytmy rozwiązujące problem znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie pomiędzy parą wierzchołków

Bartosz Fabisiak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

18 stycznia 2022

# Spis treści

Szybkie przypomnienie

Czym jest problem znajdowania najkrótszej ścieżki?

Wybrane Algorytmy

Algorytm Dijkstry

Algorytm A\*

Algorytm dwukierunkowy

Postępy prac

Wykonane

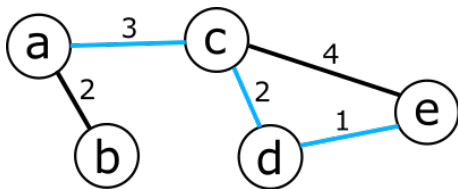
Do zrobienia

## Czym jest problem znajdowania najkrótszej ścieżki?

W teorii grafów, problem znajdowania najkrótszej ścieżki polega na znalezieniu ścieżki pomiędzy dwoma punktami, której suma wag wszystkich krawędzi, po których przechodzi jest najmniejsza możliwa w grafie.

## Czym jest problem znajdowania najkrótszej ścieżki?

W teorii grafów, problem znajdowania najkrótszej ścieżki polega na znalezieniu ścieżki pomiędzy dwoma punktami, której suma wag wszystkich krawędzi, po których przechodzi jest najmniejsza możliwa w grafie.



Rysunek 1: Najkrótsza ścieżka z a do e

# Wybrane algorytmy

# Algorytm Dijkstry

To zachłanny algorytm, którego najczęściej spotykana wersja znajduje najkrótsze ścieżki pomiędzy jednym wyznaczonym wierzchołkiem nazywanym źródłem, a wszystkimi innymi wierzchołkami w grafie. Podczas swojego działania, algorytm każdemu wierzchołkowi przypisuje jego poprzednika w najkrótszej ścieżce do niego prowadzącej oraz sumę wag krawędzi tej ścieżki.

## Algorytm A\*

To heurystyczny algorytm znajdowania najkrótszej ścieżki dla pary wierzchołków. Zaczyna on od wierzchołka początkowego, za każdym razem wybierając dostępny i niezbadany wierzchołek  $x$  dla którego funkcja  $f(x)$  jest jak najmniejsza. Wzór funkcji  $f(x)$ :

$$f(x) = g(x) + h(x)$$

gdzie:

- ▶  $g(x)$  to suma wag ścieżki znalezionej w danym kroku z wierzchołka początkowego do wierzchołka  $x$ ,
- ▶  $h(x)$  to funkcja heurystyczna przewidująca wagę najkrótszej ścieżki z wierzchołka  $x$  do celu.

Wierzchołek o najniższym  $f$  dodaje do ścieżki i powtarza wybieranie wierzchołka aż trafi na szukany wierzchołek.

## Algorytm dwukierunkowy

To oczywiście również algorytm szukania najkrótszej ścieżki. Wykonuje on dwa jednoczesne przeszukiwania:

- ▶ jedno z wierzchołka początkowego
- ▶ drugie z wierzchołka końcowego

Kończy on działanie, gdy dwa przeszukiwania spotkają się. Do wykonania przeszukań może między innymi wykorzystywać, któryś z powyższych algorytmów.



- ▶ Wczytywanie grafu z pliku.
- ▶ Dodawanie wag do grafów, którym ich brakuje.
- ▶ Zaimplementowanie trzech algorytmów do wyszukiwania ścieżek w prostych grafach.

## Do zrobienia

- ▶ Heurystyka do A\* oraz dwukierunkowego algorytmu.

Koniec

Przejdźmy teraz do implementacji algorytmów w pythonie.