

Algorytmy i struktury danych, Teleinformatyka, I rok

Raport z laboratorium nr: 6

Imię i nazwisko studenta: Filip Komarzyniec

nr indeksu: 296913

1. W pole poniżej wklej najważniejszy (według Ciebie) fragment kodu źródłowego z zajęć (maksymalnie 15 linii).

```
1. def BeFord(self, v0_):
2.     .....
3.     for i in range(1, len(self.vertices)):           # iteracja |V|-1 razy
4.         for u,v in self.prweights.keys():           # przejście po każdym łuku
5.             if limit[v] > limit[u] + self.weights[u,v]: # relaksacja łuku
6.                 limit[v] = limit[u] + self.weights[u,v]
7.                 self.parents_[v].append(u)
8.         for u,v in self.prweights.keys():           # wykrycie ujemnego cyklu w grafie
9.             if limit[v] > limit[u] + self.weights[u,v]:
10.                print(ERROR->ujemny cykl')
11.            return                                   #zakończenie algorytmu
12.     for i in self.vertices:
13.         self.BeFord_shortpaths(i)                   # funkcja wypisująca ścieżki na ekran
```

Uzasadnij swój wybór.

Wybrałem powyższy fragment kodu, ponieważ jest on zasadniczą częścią zadanego ćwiczenia, tj. implementacją algorytmu Bellmana Forda do wyznaczania najkrótszej ścieżki w skierowanym grafie ważonym.

2. Podsumuj wyniki uzyskane podczas wykonywania ćwiczenia. Jeśli instrukcja zawierała pytania, odpowiedz na nie.

Algorytmu Dijkstry można użyć do znalezienia najkrótszej ścieżki w grafach zarówno prostych, jak i skierowanych. Algorytm Bellmana Forda wykorzystuje się natomiast tylko przy grafach skierowanych. Wyniki (znajdzone najkrótsze ścieżki) uzyskane przez oba algorytmy dla grafów skierowanych (digrafów) są takie same, przy czym drugi z algorytmów jest wolniejszy, co wynika m.in. ze złożoności obliczeniowej obu z nich. W pesymistycznych przypadkach wynoszą one odpowiednio : $O(|E| \cdot \log V)$ oraz $O(|V| \cdot |E|)$. Algorytm Bellmana Forda przeważa nad algorytmem Dijkstry w kontekście grafów z wagami ujemnymi, dla których także pokazuje poprawnie wyznaczone ścieżki o najniższym koszcie. Jeśli graf zawiera cykl o łącznej wadze ujemnej, wtedy jeden łuk należący do cyklu zawsze będzie spełniał nierówność w części relaksacji programu. W przypadku, gdy nie zaimplementowaliśmy w programie wykrywania takich cykli, nie dostaniemy dokładnie wyznaczonych ścieżek o najmniejszym koszcie z wybranego na starcie wierzchołka do pozostałych.

Raporty należy wysłać na adres: andmat+aisd@agh.edu.pl . Termin oddania raportów to 7 dni po zajęciach laboratoryjnych, których dotyczy raport.