Algorytmy i Struktury Danych
Kolokwium 2 (23 maja 2024r.)

Format rozwiązań

Wysłać należy tylko jeden plik: `kol2.py`

Plik można wysyłać wielokrotnie, liczy się ostatnia wersja zapisana w systemie.

Rozwiązanie zadania musi się składać z krótkiego opisu algorytmu (wraz z uzasadnieniem poprawności) oraz jego implementacji. Zarówno opis algorytmu jak i implementacja powinny się znajdować w tym samym pliku Pythona (rozszerzenie `.py`). Opis powinien być na początku pliku w formie komentarza (w pierwszej linii w komentarzu powinno być imię i nazwisko studenta). Opis nie musi być długi—wystarczy kilka zdań, jasno opisujących ideę algorytmu. Implementacja musi być zgodna z szablonem kodu źródłowego dostarczonym wraz z zadaniem. Niedopuszczalne jest w szczególności:

1. korzystanie z zaawansowanych struktur danych (np. słowników czy zbiorów),
2. zmienianie nazwy funkcji implementującej algorytm, listy jej argumentów, lub nazwy pliku z rozwiązaniem,
3. wypisywanie na ekranie jakichkolwiek napisów innych niż wypisywane przez dostarczony kod (ew. napisy dodane na potrzeby diagnozowania błędów należy usunąć przed wysłaniem zadania).

Dopuszczalne jest natomiast:

1. korzystanie z następujących elementarnych struktur danych: krotka, lista, kolejka `collections.deque`, kolejka priorytetowa (`queue.PriorityQueue`),
2. korzystanie z wbudowanych funkcji sortujących (można założyć, że mają złożoność $O(n \log n)$).

Wszystkie inne algorytmy lub struktury danych wymagają implementacji przez studenta. Dopuszczalne jest oczywiście implementowanie dodatkowych funkcji pomocniczych w pliku z szablonem rozwiązania.

Zadania niezgodne z powyższymi ograniczeniami otrzymają ocenę 0 punktów. Rozwiązania w innych formatach (np. `.ZIP`, `.PDF`, `.DOC`, `.PNG`, `.JPG`) z definicji nie będą sprawdzane i otrzymają ocenę 0 punktów, nawet jeśli będą poprawne.

Testowanie rozwiązań

Żeby przetestować rozwiązanie zadania należy wykonać polecenie: `python kol1.py`

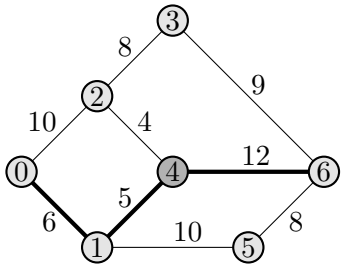
Szablon rozwiązania:	`kol1.py`
Złożoność akceptowalna (1.0pkt):	$O(V^3)$
Złożóność lepsza (3.0pkt):	$O(E \log V)$
Złożoność wzorcowa (4.0pkt):	$O(E+V)$
Gdzie V to liczba wierzchołków w grafie a E to liczba krawędzi.	

Magiczny wojownik chce się przedostać przez góry Bajtocji. Wyrusza z miasteczka s i chce się dostać do miasteczka t. Wojownik dysponuje mapą z zaznaczonymi schroniskami, miasteczkami s i t, oraz łączącymi je szlakami (mapa ma formę grafu gdzie miasteczka i schroniska to wierzchołki a szlaki to krawędzie). Każdy szlak ma przypisaną liczbę godzin potrzebnych, żeby go przebyć (są to liczby naturalne z zakresu od 1 do 16, zapisane jako wagi krawędzi grafu). Kodeks honorowy magicznych wojowników mówi, że wojownik nie może być w drodze bez odpoczynku dłużej niż 16 godzin. Taki odpoczynek musi trwać 8 godzin i musi się odbyć w schronisku. Wojownik chce się dostać z s do t jak najszybciej, ale nie może łamać zasad kodeksu. Gdy wojownik rusza z s jest w pełni wypoczęty, ale nie musi być wypoczęty gdy dotrze do t.

Proszę zaimplementować funkcję `warrior(G, s, t)`, która zwraca ile godzin trwa najszybsza droga wojownika z s do t, przy użyciu mapy opisanej jako graf G. Graf G reprezentowany jest jako lista krawędzi. Każda krawędź to trójka postaci (u, v, w), gdzie u i v to numery wierzchołków a w to liczba godzin potrzebna na przebycie drogi z u do v (oraz z v do u; graf jest nieskierowany). Numery wierzchołków to kolejne liczby naturalne od 0 do $n-1$, gdzie n to liczba wierzchołków. Algorytm powinien być możliwie jak najszybszy. Proszę uzasadnić poprawność zaproponowanego algorytmu oraz oszacować jego złożoność czasową i pamięciową.

Przykład 1. Dla wejścia:

```
G = [ (1,5,10), (4,6,12), (3,2,8),
      (2,4,4) , (2,0,10), (1,4,5),
      (1,0,6) , (5,6,8) , (6,3,9)]
s = 0
t = 6
```



wywołanie `warrior(G,s,t)` powinno zwrócić wartość 31, odpowiadającą trasie $0 \to 1 \to 4$(nocleg) $\to 6$, której przebycie trwa $6+5+8+12=31$ godzin.