

Zajęcia D-1: "Grafy, algorytm BFS"

Cel zajęć i efekty uczenia

Główne cele zajęć / materiał do opanowania:

- Pojęcie grafu, spójnej składowej, ścieżki i odległości
- Algorytm przeszukiwania grafu wszerz (BFS)

Dodatkowe cele:

- Graf jako model sieci w świecie rzeczywistym

Zadania do rozwiązania na sprawdzarce

facepalm.bt

W danym grafie wypisać liczbę spójnych składowych, oraz odległości od wierzchołka 1 do pozostałych.

Plan zajęć

Szacunkowy czas trwania: 4 godziny lekcyjne.

1. Graf jako rysunek na płaszczyźnie - "węzły połączone kreskami"
2. Przykłady grafów z "prawdziwego życia": graf sieci drogowej/połączeń komunikacyjnych/sieć społecznościowa
 - *Z mojego doświadczenia wynika, że grafy to jedna z łatwiejszych do pojęcia rzeczy dla uczniów - na przykładzie Facebooka/sieci drogowej błyskawicznie wyrabiają sobie właściwe intuicje*
 - *Warto już w tym momencie zwrócić uwagę, że graf Facebooka jest rzadki - liczba użytkowników jest rzędu 10^9 , liczba znajomych przeciętnego użytkownika nie przekracza ~ 500 .*
3. Grafy skierowane i nieskierowane, ścieżki w grafie, spójne składowe, źródło i odległość od źródła.
4. Przechowywanie grafu w pamięci - macierz sąsiedztwa i lista sąsiedztwa.
 - *Tutaj wracamy do przykładu Facebooka: macierz sąsiedztwa okazuje się dla niego kompletnie niepraktyczna. Tak naprawdę, macierze przydają się raczej rzadko.*
 - *Tradycyjnie w implementacji list sąsiedztwa używało się list wskaźnikowych, niektóre starsze podręczniki wciąż tak podają. W praktyce znacznie wygodniejsze jest użycie typu "vector".*
5. Algorytm przeszukiwania grafu wszerz (BFS)
 - *BFS jest bardzo intuicyjnym algorytmem. Możliwa przykładowa droga wyjaśniania: narysowanie na tablicy grafu, zaznaczenia źródła i kolejne pytania:*

- *“Które wierzchołki są w odległości 1 od źródła? Które w odległości 2, 3, etc.?”*
- *“Znając wierzchołki będące w odległości k , jak wyznaczyć te leżące w odległości $k+1$?”*
- *“Jak uniknąć przeglądania za każdym razem wszystkich wierzchołków, żeby znaleźć te w odległości k ?”*
- *Warto szczególnie podkreślić fakt, że BFS nie tylko przegląda dokładnie jeden raz każdy wierzchołek, ale też dokładnie raz przechodzi po każdej liście sąsiedztwa, zatem działa liniowo od liczby krawędzi w grafie.*
- *Co, jeśli w grafie jest więcej niż jedna spójna składowa? Jak zmodyfikować BFS, żeby odwiedził (i policzył) wszystkie.*

