

# Sprawozdanie 4

Algorytmy z powracaniem (cykl Eulera i Hamiltona)

## ZADANIE

Celem jest napisanie dwóch programów, które dla dowolnego, nieskierowanego grafu znajdą odpowiednio cykl Eulera i Hamiltona. Programy powinny:

- Podać odpowiedni cykl (jako listę wierzchołków) lub wypisać, że dla danego grafu nie można znaleźć rozwiązania.
- Znajdować cykl Hamiltona przez sprawdzanie wszystkich możliwości (wersja z generowaniem permutacji wierzchołków) lub rekurencyjnie. Problem ten jest NP-trudny, co oznacza, że rozwiązywanie go bardzo długo trwa. Z tego powodu proszę zaczynać od małych grafów (rzędu kilku wierzchołków) i samemu sprawdzić kiedy czas obliczeń przestaje być sensowny.

Na stronie zamieszczam też programy, których można użyć do generowania danych wejściowych. Grafy są opisane w następujący sposób:

- Pierwszy wiersz zawiera dwie liczby całkowite:  $v$  – l. wierzchołków oraz  $e$  – l. krawędzi
- W kolejnych  $e$  wierszach opisane są poszczególne krawędzie. Każdy taki wiersz zawiera dwie liczby:  $v_i$  oraz  $v_j$ . Oznacza to, że między wierzchołkiem  $v_i$  oraz  $v_j$  znajduje się krawędź. Wierzchołki numerowane są od 1.

## WYMAGANIA

1. Format sprawozdania – PDF, a kod w formacie tekstowym (pliki PY, C lub CPP).
2. Język programowania – C++ lub Python.
3. Poprawny nagłówek, czyli tytuł sprawozdania, autorów, nazwę przedmiotu i datę.
4. Krótkie podsumowanie czym jest cykl Eulera oraz Hamiltona.
5. Opis złożoności zaimplementowanych algorytmów, może to być trudne, dlatego nie będę oceniał czy otrzymana złożoność jest poprawna, ale proszę o podjęcie próby jej wyznaczenia.
6. Wykonanie pomiarów ile zajmuje każdemu z algorytmów znalezienie odpowiedniego cyklu. Proszę sprawdzić oddzielnie grafy dla których szukany cykl istnieje oraz zupełnie losowe. Oczywiście należy zrobić wykresy czasu obliczeń. Proszę sprawdzać grafy dla których liczba krawędzi jest większa od liczby wierzchołków, przynajmniej dwukrotnie.
7. Dołączenie do sprawozdania swoich programów. Nie będę weryfikował czy państwo pisali je samodzielnie, ale wymagam pełnej wiedzy o tym jak działają. Będę pytał o poszczególne fragmenty kodu.

Sprawozdania proszę wysłać na mojego maila do **21 maja 2021 (przed zajęciami)**