
# Politechnika Poznańska

Informatyka rok I semestr 2

L10, Piątek 11:45 - 13:15

## Algorytmy i Struktury Danych

**Prowadzący:** Dominik Piotr Witczak

## Sprawozdanie nr 3

### Sortowanie topologiczne grafów

**Autor:**

Dominik Fischer 164176
Oliwer Miller 163544

Rok akademicki 2024/2025

# Wprowadzenie

Celem niniejszego grafu jest reprezentacja grafu i jego generacji oraz przedstawiene go w trzech formach: macierz grafu, lista sąsiadów i tabela. Przedstawimy również na wykresach wyniki pomiarów czasowych akcji wykonywanych na grafach, w zależności od liczby wierzchołków.

# Struktura grafu

Klasa *Graph* zawiera odwołanie do wierzchołków, wybranej reprezentacji oraz każdą z tych reprezentacji.

**Terminal**

```
class Graph:
    def __init__(self, nodes,
        representation="list"):
        self.nodes = nodes
        self.representation =
            representation
        self.matrix = [[0] * nodes for _
            in range(nodes)]
        self.adj_list = [[] for _ in
            range(nodes)]
        self.table = []
```

## Generacja grafu

Funkcja *generate_acyclic_graph()* ma za zadanie wygenerowanie losowego acyklicznego grafu skierowanego z nasyceniem *saturation*, którego wartość jest wprowadzana przy uruchamianiu programu z `--generate`. Tworzona jest lista możliwych krawędzi idących z wierzchołka mniejszego do większego, aby uniknąć tworzenia cyklów. Następnie, na podstawie podanego nasycenia, jest wyliczana ilość krawędzi do dodania, które są losowo wybierane z listy i dodawane do grafu.

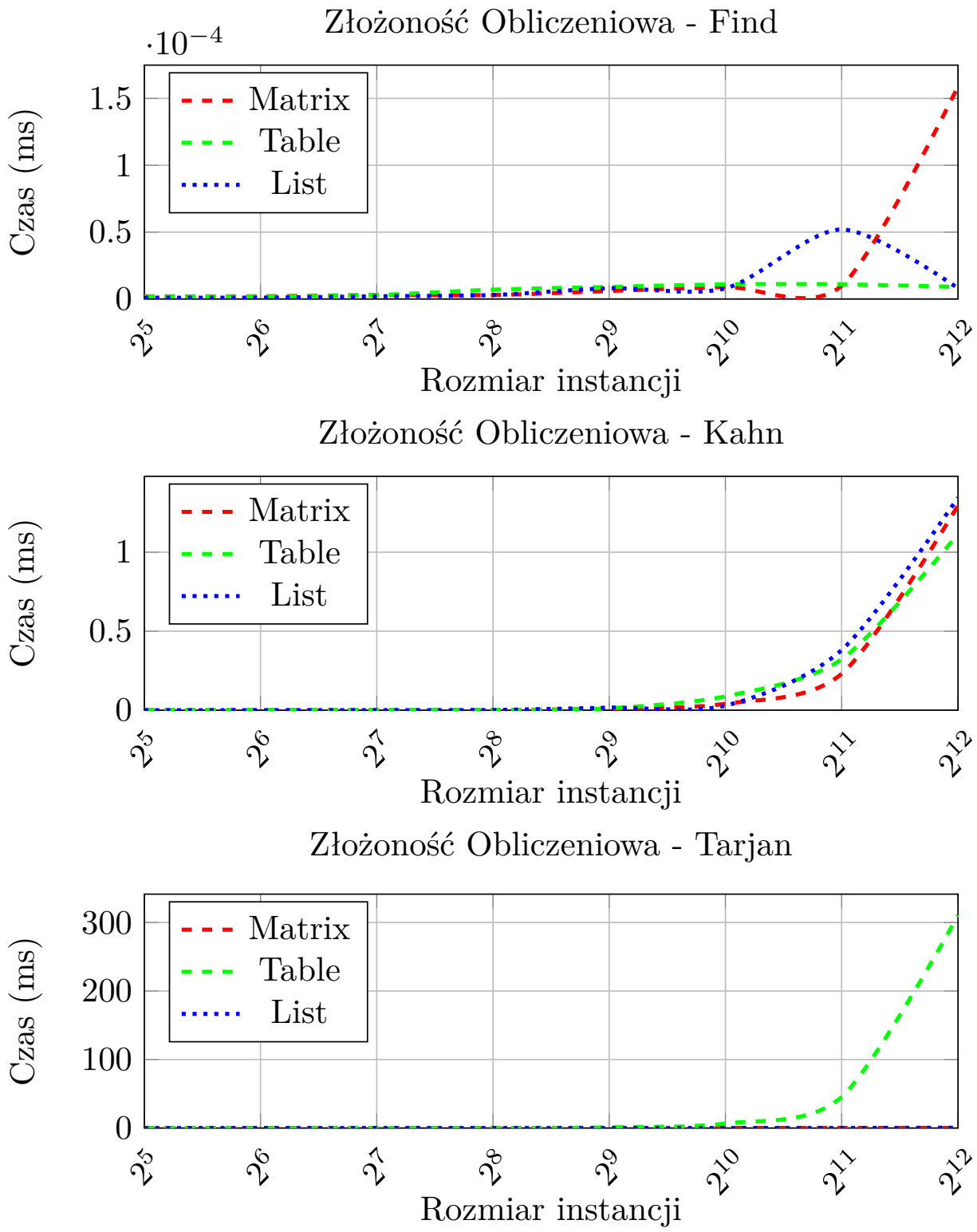
**Terminal**

```
def generate_acyclic_graph(self,
    saturation):
    possible_edges = [(i, j) for i in
        range(1, self.nodes) for j in
        range(i + 1, self.nodes + 1)]
    max_edges = len(possible_edges)
    num_edges_to_add = round((
        saturation / 100) * max_edges)

    selected_edges = random.sample(
        possible_edges, num_edges_to_add
        )

    for u, v in selected_edges:
    self.add_edge(u, v)
```

# Porównanie czasów wykonania




Rysunek 1: Porównanie czasów wykonania dla 3 operacji i 3 reprezentacji grafów

# Wnioski

Akcja Find ma za zadanie sprawdzić czy istnieje krawędź między dwoma danymi wierzchołkami. Wszystkie reprezentacje grafu wypadają tak samo dobrze do wielkości danych około $2^{10}$. Przy większych danych złożoność obliczeniowa Find w macierzy grafu znacznie wzrasta. W przypadku listy złożoność też wzrasta, jednak nie tak gwałtownie, a dla tablicy złożoność pozostaje taka sama.
W sortowaniu topologicznym algorytmem Kahna wszystkie reprezentacje wypadają bardzo podobnie, jedynie w dla danych o wielkości około $2^{11}$ dana akcja wykonuje się szybciej dla macierzy grafu.
W sortowaniu topologicznym algorytmem Tarjana złożoność obliczeniowa dla tablicy wzrasta od rozmiaru danych wynoszącemu $2^{10}$ elementów. Złożoność obliczeniowa dla macierzy i listy pozostaje stała.