

## Wstęp do algorytmicznej teorii grafów

Celem wykładu jest prezentacja podstaw teorii grafów ze szczególnym naciskiem na efektywne obliczanie parametrów grafów i konstrukcję obiektów grafowych.

1. Podstawowe pojęcia teorii grafów, grafy skierowane i nieskierowane, reprezentacje grafów - struktury danych, przeszukiwanie grafu wszerz i włąb, algorytmy i ich złożoność obliczeniowa.
2. Spójność grafów, badanie spójności grafów skierowanych i nieskierowanych, wyznaczanie składowych spójności.
3. Drzewa rozpinające w grafach, konstrukcje drzew o minimalnej sumie wag krawędzi.
4. Ścieżki Eulera, warunki istnienia ścieżki Eulera, konstrukcje ścieżek Eulera.
5. Problem wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafach.
6. Przepływy w sieciach, twierdzenie o maksymalnym przepływie, znajdowanie maksymalnego przepływu w sieci.
7. Systemy różnych reprezentantów, skojarzenia, pokrycia, twierdzenie Halla, wyznaczanie największego skojarzenia.
8. Złożoność obliczeniowa problemów decyzyjnych, redukcje wielomianowe, problemy wielomianowe, NP-zupełne, hipoteza  $P \neq NP$ .
9. Algorytmy z powracaniem, algorytmy przybliżone, problem pokrywania krawędzi grafu wierzchołkami.
10. Problem komiwojażera, cykle Hamiltona, warunki istnienia cyklu i drogi Hamiltona w grafie.
11. Kolorowania krawędzi i wierzchołków grafów, liczba i indeks chromatyczny, kolorowanie grafów płaskich, podstawowe algorytmy kolorowania.

## Bibliografia

1. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, WNT Warszawa 2003.
2. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT Warszawa 2002.
3. R. J. Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*, PWN, Warszawa 1998.
4. V. V. Vazirani, *Algorytmy aproksymacyjne*, WNT Warszawa 2005.

prof. dr hab. Zbigniew Lonc  
Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych  
Politechnika Warszawska

Warszawa, 20 września 2007 r.