

Władysław Homenda, dr hab. inż.
Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Politechnika Warszawska

Algorytmy, złożoność obliczeniowa, granice obliczalności

Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych pojęć z teorii algorytmów i obliczeń, tematyki istotnej dla wszelkiego rodzaju zastosowań technologii obliczeniowych, np. do modelowania i symulacji.

Wprowadzone pojęcia dotyczą złożoności i efektywności obliczeniowej algorytmów. Pierwsza część wykładu jest poświęcona omówieniu podstawowych pojęć dotyczących struktur danych, algorytmów, złożoności obliczeniowej. W drugiej części są prezentowane wybrane problemy i algorytmy. W części trzeciej są przedstawione zagadnienia i problemy z pogranicza możliwości obliczeniowych oraz obliczeniowo nieefektywne.

Materiał wykładu jest prezentowany bez stosowania zbędnych formalizmów. Wprowadzane pojęcia są bogato ilustrowane przykładami.

1. Problemy i algorytmy je rozwiązujące. Złożoność algorytmów. Złożoność pesymistyczna i średnia. Kryteria jednorodne i logarytmiczne.
2. Przykłady problemów o niskiej złożoności: wyszukiwanie, sortowanie, grafy i sieci, .
3. Algorytmy niedeterministyczne, deterministyczna symulacja. Przykłady problemów z algorytmami niedeterministycznymi.
4. Modele obliczeń i ich równoważność. Języki i kodowanie problemów. Problemy nierozstrzygalne.
5. Charakteryzacja klasy problemów pod względem złożoności czasowej i pamięciowej: klasy problemów łatwych, NP, NP-zupełnych, co-NP, trudnych; $P=NP?$; P-Space, NP-Space, $P\text{-Space}=NP\text{-Space}$. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Relacje między klasami złożoności czasowej i pamięciowej.
6. Przykłady problemów P, NP, NP-zupełnych.
7. Informacja o obliczeniach kwantowych.