

Algorytmy i Struktury Danych

Program wykładu dla 2-go roku fizyki komputerowej

1. Najprostsze algorytmy: algorytm Euklidesa znajdowania NWD, sito Erastotenesa, wszystkie współczynniki Newtona w czasie $O(n)$.
2. Podstawowe struktury:
 - (a) tablica, lista linkowana, lista podwójnie linkowana,
 - (b) implementacja stosu i kolejki FIFO za pomocą tablicy i listy.
 - (c) implementacja drzewa BST, porządki rekurencyjnego odwiedzanie węzłów: in order, pre order, post order; funkcje rekurencyjne: suma kluczy, głębokość drzewa itp.
3. Twierdzenie o rekursji uniwersalnej: zastosowanie do oceny złożoności algorytmów rekurencyjnych.
4. Sortowanie:
 - (a) definicja problemu i najprostsze algorytmy rzędu $O(n^2)$: bubble sort i *insertion sort*.
 - (b) dolne teoretyczne ograniczenie na algorytmy sortujące za pomocą porównań.
 - (c) algorytmy o złożoności $n \log n$: *heap-sort*, *merge-sort*, *quick-sort*
 - (d) Struktura kopca i kolejki priorytetowe (implementacja)
 - (e) sortowanie bez porównań: przez zliczanie, pozycyjne, kubełkowe.
 - (f) problem stabilności
5. Zasada *Dziel i Zwycięzaj*:
 - (a) zastosowanie zasady na przykładzie algorytmów *merge-sort*, *quick-sort*.
6. Haszowanie:
 - (a) Definicja problemu:
 - (b) haszowanie łańcuchowe, rodzaje funkcji haszujących,

- (c) haszowanie otwarte i jego warianty.
7. Rekurencyjne struktury danych (definicje, algorytmy find, insert, delete):
 - (a) Drzewa poszukiwań binarnych BST (z implementacją),
 - (b) Drzewa czerwono-czarne,
 - (c) B-drzewa,
 8. Kopce łączalne i drzewa dwumianowe
 - (a) Definicja, struktura węzła,
 - (b) operacja *Union*,
 - (c) pozostałe operacje
 9. Programowanie dynamicznie:
 - (a) spamiętywanie (na przykładzie funkcji Newton),
 - (b) problem optymalnego nawiasowania przy mnożeniu ciągu macierzy,
 - (c) odpowiedniość: triangulacje $n + 1$ -kątów a nawiasowanie ciągu n macierzy,
 10. Algorytmy zachłanne na przykładzie generatora kodów Huffmana
 11. Grafy
 - (a) Implementacja przez macierz sąsiedztwa,
 - (b) Implementacja przez listy sąsiadów,
 - (c) Algorytm Dijkstry: najkrótsze ścieżki z jednego źródła
 - (d) Algorytm na wyznaczenie minimalnego drzewa rozpinającego

Literatura

1. T.H. Cormen, C.E. Leisersonm, R.L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*,
2. N. Wirth, *Algorytmy + Struktury Danych = Programy*.