

Algorytmy i struktury danych

notacja asymptotyczna $O(f(n))$, $\Omega(f(n))$, $\Theta(f(n))$: definicja, oszacować złożoność oczywistych algorytmów (np. dwie zagnieżdżone pętle) używając tej notacji

kopiec binarny: definicja, przedstawienie jako drzewo i reprezentacja tablicowa, związek wysokości kopca z ilością elementów (z uzasadnieniem)

jakie są typowe operacje na kopcu binarnym i ich złożoność (wstaw, usuń maksymalny, wartość maksymalna), z uzasadnieniem; zastosowanie kopców (sortowanie kopcowe i kolejki priorytetowe)

oszacowanie górne i dolne złożoności pesymistycznej algorytmu Heap-sort, z uzasadnieniem

kolejki priorytetowe: typowe operacje; implementacje: kopcowa, jako lista nieporządkowana i lista uporządkowana; złożoność operacji w tych implementacjach z uzasadnieniem

złożoność algorytmu Quicksort (sortowanie szybkie): złożoność pesymistyczna (górne i dolne oszacowanie; dolne oszacowanie z uzasadnieniem), złożoność oczekiwana wersji probabilistycznej (również jaki jest związek formuły rekurencyjnej $T(n) = \dots$ z algorytmem)

dolne oszacowanie złożoności pesymistycznej algorytmów sortujących przez porównania; idea uzasadnienia: drzewa decyzyjne o $n!$ liściach

sortowanie w czasie liniowym: znane algorytmy i ich złożoność, jakie są ograniczenia stosowalności tych algorytmów

elementarne struktury danych: typowe operacje na stosach, kolejkach i listach; ich złożoność przy implementacjach tablicowych i dowiązaniowych (wskaźnikowych)

funkcje haszujące: przykład, jakie cechy powinna mieć dobra funkcja haszująca

tablice z haszowaniem i łańcuchową metodą rozwiązywania konfliktów: złożoność pesymistyczna i oczekiwana (z wyjaśnieniem założenia probabilistycznego dla złożoności oczekiwanej), uzasadnienie złożoności oczekiwanej szukania zakończonego porażką

haszowanie z adresowaniem otwartym: postać funkcji haszującej w metodzie liniowej, kwadratowej i haszowania dwukrotnego; złożoność pesymistyczna i oczekiwana z wyjaśnieniem założenia probabilistycznego (wystarczy dla szukania zakończonego porażką)

drzewa poszukiwań binarnych: definicja, typowe operacje i ich złożoność pesymistyczna (z uzasadnieniem)

losowo skonstruowane drzewo poszukiwań binarnych: definicja, stwierdzenie o średniej wysokości tych drzew i wniosek o oczekiwanej złożoności szukania i wstawiania w tych drzewach

drzewa czerwono-czarne: definicja, przykłady, oszacowanie wysokości w zależności od ilości węzłów, złożoność operacji na drzewach czerwono-czarnych

jaka własność drzewa czerwono-czarnego może być zakłócona i jest przywracana w operacji wstawiania (usuwania), skąd się bierze to zakłócenie?

sposoby organizacji efektywnych algorytmów: dziel i zwyciężaj, strategia zachłanna, programowanie dynamiczne; przykłady algorytmów tak zorganizowanych

reprezentowanie kodu prefiksowego za pomocą drzewa, formuła opisująca koszt drzewa reprezentującego kod ($B(T)$)

B-drzewo: definicja, przykład, struktura węzła

związek wysokości B-drzewa z ilością kluczy

operacje na B-drzewie i ich złożoność (liczona ilością operacji dyskowych i wszystkich operacji); uzasadnienie tych oszacowań

Wyznaczanie najkrótszych ścieżek w grafach: jakie są warianty tego problemu, wyjaśnić dokładniej, co jest dane i co jest szukane.