Michał Marszałek 235235

Algorytmy sortowania: merge sort, quicksort, introspective sort

1. Sortowanie – jeden z podstawowych problemów informatyki, polegający na uporządkowaniu zbioru danych względem pewnych cech charakterystycznych każdego elementu tego zbioru. Szczególnym przypadkiem jest sortowanie względem wartości każdego elementu, np. sortowanie liczb, słów itp.
2. Algorytmy sortowania są stosowane w celu uporządkowania danych, umożliwienia stosowania wydajniejszych algorytmów (np. wyszukiwania) i prezentacji danych w sposób czytelniejszy dla człowieka.
3. Jeśli jest konieczne posortowanie zbioru większego niż wielkość dostępnej pamięci, stosuje się algorytmy sortowania zewnętrznego.
4. Algorytmy, do działania których nie jest potrzebna większa niż stała pamięć dodatkowa (elementy sortowane przechowywane są przez cały czas w tablicy wejściowej), nazywane są algorytmami działającymi w miejscu.
5. Algorytmy sortujące, które dla elementów o tej samej wartości zachowują w tablicy końcowej kolejność tablicy wejściowej, nazywamy algorytmami stabilnymi.
6. Sortowanie przez scalanie (ang. merge sort) – rekurencyjny algorytm sortowania danych, stosujący metodę dziel i zwyciężaj. Odkrycie algorytmu przypisuje się Johnowi von Neumannowi. Asymptotyczny czas sortowania przez scalanie wynosi O(n log n). Wyróżnić można trzy podstawowe kroki:
   1. Podziel zestaw danych na dwie równe części
   2. Zastosuj sortowanie przez scalanie dla każdej z nich oddzielnie, chyba że pozostał już tylko jeden element;
   3. Połącz posortowane podciągi w jeden ciąg posortowany.
7. Sortowanie szybkie (ang. quicksort) – jeden z popularnych algorytmów sortowania działających na zasadzie "dziel i zwyciężaj". Sortowanie QuickSort zostało wynalezione w 1962 przez C.A.R. Hoare'a. Algorytm sortowania szybkiego jest wydajny: jego średnia złożoność obliczeniowa jest rzędu O(n\*log n).
   1. Z tablicy wybiera się element rozdzielający, po czym tablica jest dzielona na dwa fragmenty: do początkowego przenoszone są wszystkie elementy nie większe od rozdzielającego, do końcowego wszystkie większe. Potem sortuje się osobno początkową i końcową część tablicy. Rekursja kończy się, gdy kolejny fragment uzyskany z podziału zawiera pojedynczy element, jako że jednoelementowa tablica nie wymaga sortowania.
8. Sortowanie introspektywne (ang. introspective sort lub introsort) - odmiana sortowania hybrydowego, w której wyeliminowany został problem złożoności O(n2) występującej w najgorszym przypadku algorytmu sortowania szybkiego. Rozwiązaniem problemu złożoności obliczeniowej O(n2) w najgorszym przypadku jest badanie głębokości rekurencji. W procedurze głównej Sortowania Introspektywnego: Hybrid Introspective Sort tworzona jest stała M o wartości 2∙log2n, która określa maksymalną dozwoloną głębokość wywołań rekurencyjnych.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | merge sort | quicksort | introspective sort |
| Złożoność czasowa | O(n\*log n) | O(n\*log n) O(n2) | O(n\*log n) |
| Złożoność pamięciowa | O(n) | Zależna od implementacji | Zależna od implementacji |

Wszystkie wyniki były zgodne z oczekiwaniami, oprócz wyniku sortowania introspective\_sort w sortowaniu 50%. Było niespodziewane, że quicksort który trzymał w parrze z introsective sort nagle zaczą odbiegać w znacznej mierze od kolegi.

Introspective sort nie odbiegał zbyt mocno od quicsort co mogło być spowodowane złym algorytmem hybrydowym.

Literatura:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Sortowanie_przez_scalanie>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Sortowanie_szybkie>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Introsort>

Kod:

https://github.com/1aam2am1/sort