

Алгоритми за сортиране



Общата задача

- Дадена е линейна структура от данни
- Данните имат ключ с линейна наредба
- Търси се пермутация на структурата, в която ключовете образуват ненамаляваща редица относно наредбата

Класификация

- Сложност (на сравнения, на размени)
- Използване на допълнителна памет
- Стабилност (запазване на реда на елементи с равни ключове)
- Адаптивност (по-ефективна работа върху донякъде сортирани структури)

Метод на пряката селекция

- Структурата се разделя на сортирана и несортирана част
- На всяка стъпка се намира най-малкият елемент от несортираната част и се прехвърля към сортираната
- $O(n^2)$, сортиране на място
- стабилен

Метод на мехурчето

- Структурата се разделя на сортирана и несортирана част
- Започвайки от края на несортираната част в посока към сортираната се извършват размени на съседни елементи, ако наредбата им е обратна
- $O(n^2)$, сортиране на място
- стабилен, най-лошият алгоритъм

Сортиране чрез клатене

- Симетрично затваряне на метода на мехурчето
- По-добра адаптивност
- $O(n^2)$

Сортиране чрез вмъкване

- Структурата се разделя на сортирана и несортирана част
- Първият елемент от несортираната част се вмъква на подходящо място в сортираната
- $O(n^2)$, сортиране на място

Сортиране на Шел

- Модификация на сортиране с вмъкване
- Сортиране с намаляваща стъпка
- $h_0 = 0$
- $h_{i+1} = 3h_i + 1$
- $O(n^k)$ за $k \approx 1.25$, сортиране на място
- стабилен

Бързо сортиране (на Хоар)

- Разделяй и владей
- Избира се ос — средата на структурата
- Елементите се ориентират относно оста
- Рекурсивно се сортират лявата и дясната половина
- $O(n \log n)$ — средна сложност
- $O(n^2)$ — лоша сложност
- нестабилен, на място

Пирамида

- Двоично дърво, за което коренът е с най-голям ключ от всички елементи, а двете поддървета също са пирамиди
- Последователно представяне:
 - a_i е родител на a_{2i+1} и a_{2i+2}
- Операции:
 - намиране на най-голям елемент
 - пресяване (възстановяване)
 - премахване на най-голям елемент

Пирамидално сортиране

- Построяване на пирамида чрез последователно пресяване отдолу нагоре
- Структурата се разделя на пирамида и сортирана част
- Първият (най-големият) елемент на пирамидата се сменя с този в началото на сортираната част и той се пресява
- $O(n \log n)$ в най-лошия случай
- сортира на място
- нестабилен

Сортиране чрез сливане

- Разделяй и владей
- Разделя се структурата на две приблизително равни части
- Всяка от тях се сортира рекурсивно
- Двете сортирани вече части се сливат
- $O(n \log n)$ в най-лошия случай
- стабилен, с външна памет

Сортиране чрез сливане наобратно

- Разглеждаме структурата като състояща се от n сортирани структури от по 1 елемент
- Сливаме двойки от последователни сортирани структури
- Същите характеристики, но без рекурсия

Външно сортиране със сливане

- Използване на 4 ленти - 2 вход и 2 изход
 - входният файл се разпределя в 2 ленти
 - данните от входните ленти се сливат алтернативно в изходните
- Използване на 3 ленти (многоходово сортиране)
 - входният файл се разпределя в две ленти неравномерно (Фибоначи)
 - при изчерпване на едната входна лента тя става изходна