

Heapsortering

Weiss, avsnitt 7.5

Peter Ljunglöf

DATo36, Datastrukturer

3 dec 2012

Heapsort

Mergesort har komplexitet $O(n \log n)$

- men det kräver temporärt ett extra fält

Heapsort kräver inte något extraminne

- det är en in-place-algoritm
- som namnet antyder använder algoritmen en heap för att sortera fältet

Första versionen av Heapsort

En enkel Heapsort-algoritm:

- skapa en tom heap
- tag ett element i taget ur fältet och stoppa in i heapen
- tag sedan ut elementen ur heapen ett i taget och stoppa tillbaka i fältet

Den här versionen kräver extraminne

- hur gör man detta in-place?

Heapsort in-place

Antag att vi har ett fält med n element

- låt första elementet vara en heap med ett element
- utöka heapen med ett element i taget
- låt elementet bubbla upp till rätt plats i heapen

Nu har vi en heap; hur gör vi den till en lista?

- byt ut det översta elementet med det sista
- minska heapens storlek, och låt det nya översta elementet bubbla ner till rätt ställe
- fortsätt så tills heapen bara har ett element

Vi måste bygga heapen som en max-heap, eftersom vi flyttar elementen sist i fältet hela tiden

Heapsort, implementering

Vi implementerar heapen som ett fält:

- fältet är uppdelat i en heap-del och en sorterad lista
- varje element vi tar bort flyttas till slutet av fältet
- heap-delen av fältet minskar successivt

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
89	76	74	37	32	39	66	20	26	18	28	29	6

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
76	37	74	26	32	39	66	20	6	18	28	29	89

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
74	37	66	26	32	39	29	20	6	18	28	76	89

⋮

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
6	18	20	26	28	29	32	37	39	66	74	76	89

Heapsort, algoritm

Algoritm för In-Place Heapsort

1. while n is less than table.length:
2. increment n by 1
 (this inserts a new item into the heap)
3. restore the heap property
4. while the heap is not empty:
5. remove the first item from the heap by
 swapping it with the last item in the heap
6. restore the heap property

Analys av Heapsort

Heapar är logaritmiska:

- stoppa in/ta bort element är $O(\log n)$
- att stoppa in n element är $O(n \log n)$
- att ta bort n element är också $O(n \log n)$
- $O(n \log n) + O(n \log n) = O(n \log n)$
- algoritmen kräver inget extra minne