

Eksamens Dispostion: Ugeopgave 1

Del og Hersk (Divide and Conquer)

Sarah Kirstine Willumsen

Overordnet formål

Del og hersk er en algoritme eller teknik der kan bruges til at løse problemer der kan deles op i ensartede mindre problemer som kan løses rekursivt. Eksempler på velegnede problemer er sorteringer, find under-array med største sum og beregne matrix multiplication.

Metoden

Del og hersk er en algoritme der har en rekursiv struktur og den er sammensat af følgende 3 step:

Del

Problemet deles ind i et antal under problemer som er små instancer af det samme problem.

Hersk

Løser hvert underproblem rekursivt.

Kombiner

Kombiner løsninger for underproblemerne til en løsning for det oprindelige problem.

Eksempel: merge sort

Et eksempel på en del og hersk algoritme er sortingsalgoritmen merge sort der på hvert rekursion niveau deler, hersker og sammensætter.

Merge sort:

- Gennemgå merge sort s. 31.
- Deler et usorteret array op i to halve subarray og kalder sig selv rekursivt, indtil array er delt i n subarray med hvert 1 element.
- Gentagende sorteres og sammensættes subarray'ne for til sidst at få et sortet array.

- Køretid: Fastlæg kørtid for: Del, Hersk og Kombiner. Vis det på regressions træet. Bevis med Induktion via substition metoden at merge har worst-case køretiden $O(n \log n)$.
- Korrekthed: Vis at algoritmen merge-sort giver et sortede array og at algoritmen aflutter.

Evt. perspektiver til f.eks Quick sort eller Insertion-sort - ?

Quick sort: bruger også del og hersk, men har worst-case køretid $O(n^2)$, men forventes at have en køretid på $O(n \log n)$ og sortere in-place.

Insertion-sort:

Bruger ikke del og hersk, men er bedre til små array og/eller hvis man ved at arrayet næsten sortede korrekt (nærmere sig linær tid), hvor det ikke giver mening at bruge del og hersk. Bruger også in-place.

Lighed / forskelle.