

DM507 – Opgaver uge 15

Eksaminatorier

1. Cormen et al. øvelse 4.5-1 (side 96). (Opgaven skal kun løses med Master Theorem.)
2. Eksamen juni 2013, opgave 1. (Opgaven skal kun løses med Master Theorem.)
3. Eksamen januar 2005, opgave 2. [Hint til induktionsskridt: husk at formel (3.8) på side 54 gælder.]
4. (*) Cormen et al. øvelse 4.5-4 (side 97). Giv ikke kun en øvre grænse, men også en nedre grænse.
5. Cormen et al. øvelse 4.2-1 (side 82). Dvs. beregn $S_1, \dots, S_{10}, P_1, \dots, P_7$ samt C_{11}, C_{12}, C_{21} og C_{22} for det simple tilfælde at A_{ij}, B_{ij} og C_{ij} er 1×1 -matricer, dvs. blot er tal. Bemærk at vi her ser, at Strassens algoritme kan siges at stamme fra at opdage, hvordan matrixproduktet af to 2×2 -matricer kan findes ved kun at bruge 7 multiplikationer af tal. Strassen erstatter derefter blot tal i 2×2 -matricer med $n/2 \times n/2$ -delmatricer i $n \times n$ -matricer. Dette hjælper til at forstå formuleringen af øvelse 4.2-5 nedenfor.
6. Cormen et al. øvelse 4.2-5 (side 82).
7. Cormen et al. øvelse 4.5-2 (side 97).
8. Cormen et al. øvelse 4.2-3 (side 82). [Hint: fyld op med nuller.]
9. Skriv pseudokode for Strassens algoritme. Antag at sidelængden n for matricerne er en potens af to (dvs. $n = 2^k$ for et heltal k), således at sidelængden altid kan deles i to lige store dele (og ideen fra den forrige opgave skal derfor ikke bruges). Som hjælpemetode, skriv pseudokode for plus og minus af matricer.

Konvertér din pseudokode til Java. Repræsenter matricer som to-dimensionelle arrays af `floats`, dvs. med typen `float[][]`. For stigende værdier af $n = 2^k$, kørs din algoritme på matricer med tilfældige tal mellem 0 og 1, for eksempel genereret ved hjælp af `java.util.Random.nextFloat()`. Mål køretiden (se evt. opgave fra uge 7 for detaljer om dette). Lav også versioner, hvor størrelsen af base case hæves fra $n = 1$ til større værdier, f.eks. $n = 4, 16, 64, 256$ og 512. Når base case størrelsen nås, skal man kalde den almindelige algoritme (pseudokode på side 75). Tag tid (med samme værdier af n) på disse versioner også. Tag også tid (med samme værdier af n) på den almindelige algoritme brugt alene. Kan du få en variant af Strassen til at vinde for nogle værdier af n og base case size?

Studiegrupper

Forslag til fokus for arbejde i studiegrupper (hvis man er i en sådan): Diskuter hvornår Master Theorem kan bruges og ikke kan bruges, og giv egne eksempler på rekursionsligninger, hvor den ikke kan bruges. Forbered opgaverne til eksaminatorietimer, f.eks. på nedenstående måde.

- Forsøg at lave alle opgaverne på forhånd.
- Sammenlign svar i studiegruppen. Skiftes til at fremlægge jeres løsning. For de opgaver, hvor alle var gået i stå, forsøg at løse dem igen i fælleskab.