

# DMA 2021 ugeseddel 11

Rasmus Pagh

## Litteratur

- CLRS 17.3 (kursorisk), 17.4 (analysedele baseret på potentialmetoden, dvs. i 17.4.1 skippes den sidste del af teksten startende med “We can use the potential...” og i 17.4.2 den sidste del af teksten startende med “We can now use the potential...”, læses og gennemgås kursorisk)
- CLRS 21.1, 21.2, 21.3
- CLRS appendiks B.4, første 3 sider (til s. 1170 nederst)

## Mål for ugen

- Kendskab til dynamiske tabeller, datastrukturer til disjunkt forening, og deres egenskaber
- Introduktion til grafer og grafalgoritmer. (I denne uge går vi ud fra beskrivelsen af grafer i CLRS afsnit B.4. Senere i kurset skal I se mere på grafer, baseret på såvel KBR som CLRS.)

## Plan for ugen

- Mandag: Dynamiske tabeller
- Tirsdag: Datastrukturer til disjunkt forening
- Fredag: Opsamling og anvendelser

## Opgaver

For opgaver markeret med † kan du finde svar i dette dokument, men det er vigtigt at du forsøger at løse opgaven, evt. med hjælp fra din instruktør, inden du kigger dér. **NB! Opgaver markeret med “\*” er svære, “\*\*” er meget svære, og “\*\*\*” har du formentlig ikke en chance for at løse.**

### Mandag

1. CLRS 17.2-1
2. CLRS 17.4-1 †
3. Skriv pseudokode for TABLE-DELETE, beskrevet i CLRS 17.4.2.

4. **Multi-delete.** † TABLE-MULTI-DELETE( $T, k$ ) er en udvidelse af TABLE-DELETE, der fjerner  $k$  elementer fra en dynamisk tabel. Vis at den amortiserede tid for TABLE-MULTI-DELETE( $T, k$ ) er  $O(1)$ , uafhængigt af antal slettede elementer  $k$ .
5. CLRS 17.4-3 \*
6. CLRS Problem 17.2 \*\*

## Tirsdag

1. CLRS 21.2-2
2. CLRS 21.3-1
3. CLRS 21.2-6 †
4. CLRS 21.2-3 \* †
5. CLRS 21.3-4 \*

## Fredag

1. CLRS 21.1-1
2. CLRS 21.1-3 †
3. **Antal sammenhængskomponenter.** Antag at vi har en urettet graf  $(V, E_0)$  med knudemængde  $V = \{1, \dots, n\}$  og tom kantmængde  $E_0 = \emptyset$ . Denne graf har  $n$  sammenhængskomponenter. Vi får nu givet en sekvens af  $m$  kanter  $\{u_1, v_1\}, \{u_2, v_2\}, \dots, \{u_m, v_m\}$ , og vil gerne beregne antal sammenhængskomponenter i graferne  $(V, E_i)$ , hvor  $E_i = \{\{u_j, v_j\} \mid j \in \{1, \dots, i\}\}$  består af de første  $i$  kanter. Brug en datastruktur til disjunkt forening til at beregne antal sammenhængskomponenter, og angiv køretiden for at håndtere  $m$  kanter.
4. CLRS 10.1-6 \* † (fra ugeseddel 4). Vis nu at den amortiserede køretid for køen bliver  $O(1)$ .
5. \*\* Læs analysen i CLRS 21.4.
6. \*\*\* Design en datastruktur til dynamiske tabeller, der bruger plads  $n + O(\sqrt{n})$  til at repræsentere en tabel af aktuel størrelse  $n$ , har amortiseret tid  $O(1)$  for indsættelser, og gør det muligt at tilgå element nummer  $i$  i tid  $O(1)$ .