

## Eksaminatorier DM534

Husk at læse de relevante slides før du forsøger at løse en opgave.

### Uge 40

1. Opskriv algoritmen Linear Search ved hjælp af operationerne `readNext()` og `isEndOfFile()` fra API'et sekventiel tilgang.
2. Opskriv algoritmen for merge af to lister ved hjælp af operationerne `readNext()`, `isEndOfFile()` og `writeNext(data)` fra API'et sekventiel tilgang.
3. I denne opgaver repræsenterer vi mængder som sorterede lister uden dubletter. For eksempel vil de to mængder  $A = \{5, 3, 9, 8\}$  og  $B = \{3, 2, 9, 10, 27\}$  være repræsenteret som disse sorterede lister:

$$A = [3, 5, 8, 9]$$

$$B = [2, 3, 9, 10, 27]$$

Beskriv en algoritme til at beregne repræsentationen af foreningsmængden  $X \cup Y$  ud fra repræsentationen af to mængder  $X$  og  $Y$ .

4. [Udfordrende] Beskriv en algoritme, der tager et tal  $K$  og to sorterede lister  $X$  og  $Y$ , hver med  $n$  tal, som input, og finder ud af om der findes et par af tal  $x \in X$  og  $y \in Y$  for hvilke  $x + y = K$ . Din algoritme skal køre i tid  $O(n)$ . Du skal argumentere for køretiden og for korrektheden af svaret (det sidste kan gøre med en invariant).
5. Beskriv en algoritme til at flette (merge) indholdet af tre sorterede lister  $A$ ,  $B$  og  $C$  sammen til én sorteret liste  $D$ . Hvad er køretiden for din algoritme?

6. Givet en algoritme til at flette indholdet af tre sorterede lister  $A$ ,  $B$  og  $C$  sammen til én sorteret liste  $D$ , beskriv en variant af Mergesort baseret på denne. Hvad er køretiden for din algoritme?
7. Beregn med lommeregner følgende: Hvis 3 elementer indsættes tilfældigt i et array med 7 pladser, hvad er sandsynligheden for at der ikke er to elementer som ender på samme plads.
8. Beregn med lommeregner følgende: Hvis 5 elementer indsættes tilfældigt i et array med 12 pladser, hvad er sandsynligheden for at der ikke er to elementer som ender på samme plads.
9. Lav et Python-program med input  $n$  og  $k$  der for situationen hvor  $n$  elementer indsættes tilfældigt i et array med  $k$  pladser finder sandsynligheden for at der ikke er to elementer som ender på samme plads.
10. Hvis 1000 elementer indsættes tilfældigt i et array med 1.000.000 pladser, hvad er sandsynligheden for at der ikke er to elementer som ender på samme plads?
11. Hvis  $n$  elementer indsættes tilfældigt i et array med 1.000.000 pladser, hvor stor skal  $n$  være for at sandsynligheden for at der ikke er to elementer som ender på samme plads bliver mindre end  $1/2$ ?