Søk 12 poeng

Anta at vi har tre prosedyrer:

- `Search` – som gjør et rett frem søk på lineær tid
- `BinarySearch` – som gjør et binærsøk
- `Sort` – sorterer i $\mathcal{O}(n \cdot \log(n))$

Prosedyrene nedenfor tar et array `A` med heltall av størrelse n og et array `B` av størrelse k som input. Alle skal printe tallene som er i både `A` og `B`.

```
1 Procedure Intersection1(A, B)
2 |  for x in B do
3 |  |  if Search(A, x) then
4 |  |  |  print(x)
```

```
1 Procedure Intersection2(A, B)
2 |  for x in B do
3 |  |  if BinarySearch(A, x) then
4 |  |  |  print(x)
```

```
1 Procedure Intersection3(A, B)
2 |  Sort(A)
3 |  for x in B do
4 |  |  if BinarySearch(A, x) then
5 |  |  |  print(x)
```

```
1 Procedure Intersection4(A, B)
2 |  for x in B do
3 |  |  Sort(A)
4 |  |  if BinarySearch(A, x) then
5 |  |  |  print(x)
```

Tre av disse prosedyrene gir alltid riktig svar, og én kan gi feil svar. Vi lurer på når man burde bruke hvilken variant av `Intersection` avhengig av hvor stor k (altså lengden av `B`) er i forhold til n (altså lengden til `A`). Du trenger bare å oppgi ett riktig svar hvis flere prosedyrer gir opphav til samme kjøretidskompleksitet.

(a) Hvis `B` inneholder ett element, altså $k = 1$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?

(b) Hvis `B` inneholder $\log(n)$ elementer, altså $k = \log(n)$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?

(c) Hvis `B` inneholder n elementer, altså $k = n$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?

(d) Hvis `B` inneholder n^2 elementer, altså $k = n^2$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?

`Intersection2` gir ikke nødvendigvis riktig svar, fordi man kan ikke uten videre anta at input er sortert. `Intersection4` gir aldri best kjøretid, fordi å sortere for hver iterasjon er overflødig.

Det mest interessante tilfellet er der $k = \log(n)$. Da er `Intersection1` i $O(n \cdot k) = O(n \log(n))$ og `Intersection3` er i $O(n \log(n) + \log(n) \cdot k) = O(n \log(n) + \log(n) \cdot \log(n)) = O(n \log(n))$. Altså er begge svar korrekte, og gir full uttelling.

- Hvis `B` inneholder ett element, altså $k = 1$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?
  - `Intersection1`
  - `Intersection2`
  - `Intersection3`
  - `Intersection4`
- Hvis `B` inneholder $\log(n)$ elementer, altså $k = \log(n)$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?
  - `Intersection1`
  - `Intersection2`
  - `Intersection3`
  - `Intersection4`
- Hvis `B` inneholder n elementer, altså $k = n$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?
  - `Intersection1`
  - `Intersection2`
  - `Intersection3`
  - `Intersection4`
- Hvis `B` inneholder n^2 elementer, altså $k = n^2$, hvilken prosedyre gir riktig svar med minimal kjøretidskompleksitet?
  - `Intersection1`
  - `Intersection2`
  - `Intersection3`
  - `Intersection4`