Algoritmer og Datastrukturer Oppgave 2

2.2-3

Her er resultatene fra de forskjellige algoritmene:

```
Using algorithm from 2.1-1 - O(n):
N       ms per round    rounds
10      0.000275        7279929
100     0.001069        1870912
1000    0.008741        228818
10000   0.088023        22722

Using algorithm from 2.1-1 - O(log(n)):
N       ms per round    rounds
10      0.000245        8152684
100     0.000261        7674626
1000    0.000283        7065015
10000   0.000306        6539275

Using bult in pow method:
N       ms per round    rounds
10      0.000249        8041728
100     0.000250        7995600
1000    0.000249        8023372
10000   0.000250        7997361
```

Algoritmen fra oppgave 2.1-1:

For å finne kompleksiteten bruker jeg den generelle formelen $T(n) = a\,T\left(\frac{n}{b}\right) + cn^k$.

Denne algoritmen har 1 rekursive kall i metoden. Da blir $a = 1$.

cn^k er kompleksiteten for metoden. Siden k er antall løkker, er $k = 0$. Da blir kompleksiteten c.

Metoden går igjennom hele datasettet, og da blir $b = 1$. Da må det være $T(n) = T(n-1) + 1$ for at metoden skal gå igjennom alle elementene i settet.

Kompleksiteten blir da $\Theta(n)$

Som vi kan se på bildet over, blir tiden mellom 4- og 10-doblet for hver gang n blir 10-doblet. Resultatene stemmer derfor ganske godt med analysen.

Algoritmen fra oppgave 2.1-1:

Bruker generell formel her og.

$$T(n) = a\,T\left(\frac{n}{b}\right) + cn^k$$

Ingen løkker, derfor blir $k = 0$.
Metoden har 1 rekursiv kall, dermed blir $a = 1$.

Denne metoden deler enten n på 2 eller tar $\frac{n-1}{2}$. Dermed blir $b = 2$.

$$b^k = 2^0 = 1 = a => T(n)\,\epsilon\,\Theta(n^k * \log n) = \Theta(\log n)$$

Kompleksiteten er dermed $\Theta(\log n)$.

Tiden som blir brukt i denne algoritmen går opp med en konstant faktor på ca. 0.000020 når n blir 10-doblet. Dette stemmer godt med at algoritmen er logaritmisk.

Algoritmen som er innebygget i C:

Jeg har ikke sett på koden til algoritmen, men fra resultatene ser det ut som at algoritmen er $O(1)$. Det er fordi det er ingen reel forskjell på tiden per runde, uansett hvilken n som blir valgt.