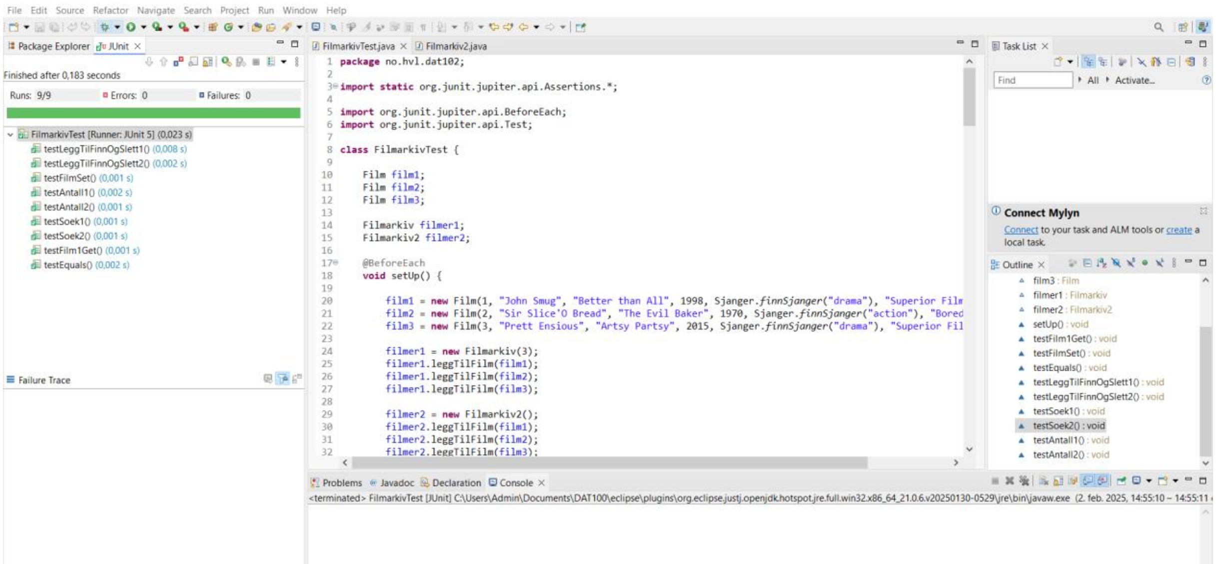
DAT102 – Oblig. 1 Gr. 38

- Johannes Nikolai Antonsen
- Magne Mikael Tangen
- Marius Phillips
- Kristian Haug



Figur 1: Resultat av testar for Filmarkiv og Filmarkiv2

Vi reknar initialisering der variabelen vert satt til ein verdi vert rekna som ein tilordning

3

a)

i.

$$f(n) = 4n^2 + 50n - 10$$

$$f'(n) = 8n + 50 + 0$$

$$f''(n) = 8 + 0 + 0$$

$4n^2$ veks raskast, derfor er n^2det dominerande leddet

$$O\big(f(n)\big) = O(n^2)$$

ii.

$$f(n) = 10n + 4\log_2 n + 30$$

$$f'(n) = 10 + \frac{4}{n \log 2} + 0$$

$$f''(n) = 0 - \frac{4}{n^2 \log 2} + 0$$

$10n$ veks raskast, derfor er n det dominerande leddet

$$O\big(f(n)\big) = O(n)$$

iii.

$$f(n) = 13n^3 + 22n^2 + 50n + 20$$

$$f'(n) = 39n^2 + 44n + 50 + 0$$

$$f''(n) = 78n + 44 + 0 + 0$$

$$f'''(n) = 78 + 0 + 0 + 0$$

$13n^3$ veks raskast, derfor er n^3 det dominerande leddet

$$O\big(f(n)\big) = O(n^3)$$

iv.

$$f(n) = 35 + 13 \log_2 n$$

$$f'(n) = 0 + \frac{13}{n \log 2}$$

$13 \log_2 n$ veks raskast, derfor er $\log_2 n$ det dominerande leddet

$$O\big(f(n)\big) = O(\log_2 n)$$

b)

$i = \frac{n}{2^k}$ der k er antal iterasjonar

I siste iterasjon vert $i = 1 \therefore 1 = \frac{n}{2^k}$

$$1 = \frac{n}{2^k}$$

$$2^k = n$$

$$\ln 2^k = \ln n$$

$$k \ln 2 = \ln n$$

$$k = \frac{\ln n}{\ln 2}$$

$$k = \log_2 n$$

$$O\big(f(n)\big) = O(\log_2 n)$$

$$Tilordningar:$$

$sum = 0$ vert køyrd 1 gong

$int\ i = n$ vert køyrd 1 gong

$i = \frac{i}{2}$ vert køyrd kvar repetisjon $\log_2 n$ gongar

$sum = sum + i$ vert køyrd kvar repetisjon $\log_2 n$ gongar

$$Antall\ tilordningar = 1 + 1 + \log_2 n + \log_2 n = 2 + 2\log_2 n$$

c)

Ytre løkke:

i er innom alle heiltal frå og med 1 til og med n, derfor er antall $iterasjonar = n$

$$O(Ytre\ løkke) = O(n)$$

Indre løkke:

$i = 2^k$ der k er antall iterasjonar

$$n = 2^k$$

$$\ln n = \ln 2^k$$

$$\ln n = k \ln 2$$

$$\frac{\ln n}{\ln 2} = k$$

$$\log_2 n = k$$

Sidan ein må gå heilt gjennom løkka, sjølv om ein passerer n legg vi til

$$\lceil \log_2 n \rceil = k$$

$$O(Indre\ løkke) = O(\lceil \log_2 n \rceil)$$

$$Totalt:$$

$$O\big(f(n)\big) = O(Ytre\ løkke) \times O(Indre\ løkke)$$

$$O\big(f(n)\big) = O(n) \times O(\lceil \log_2 n \rceil) = O(n \lceil \log_2 n \rceil)$$

$Tilordningar$:

$sum = 0$ vert køyrd 1 gong

$int\ i = 1$ vert køyrd 1 gong

$i++$vert køyrd kvar iterasjon av den ytre løkka n gongar

$int\ j = 1$ vert køyrd 1 gong kvar iterasjon av den ytre løkka n gongar

$j = j * 2$ vert køyrd 1 gong kvar iterasjon av den indre løkka $n \lceil \log_2 n \rceil$ gongar

$sum += i * j$ vert køyrd 1 gong kvar iterasjon av den indre løkka $n \lceil \log_2 n \rceil$ gongar

Totalt:

Antal tilordningar $= 1 + 1 + n + n + n \lceil \log_2 n \rceil + n \lceil \log_2 n \rceil$

Antal tilordningar $= 2 + 2n + 2n \lceil \log_2 n \rceil$

d)

Einaste variabel er r

$\therefore\ er\ det\ domminerande\ leddet\ r^2$

$O(2\pi r^2) = O(r^2) \to O(n^2)$

Einaste variabel er r

$\therefore\ det\ domminerande\ leddet\ er\ r$

$O(2\pi r) = O(r) \to O(n)$

e)

i går frå 0 til $n - 2 \to n - 1$ iterasjonar

j går frå 1 til $n - 1 \to n - 1$ iterasjonar

$$Formel\ for\ aritmetisk\ rekke \frac{\big((første\ ledd) + (siste\ ledd)\big) \times (antall\ ledd)}{2}$$

$$\frac{\big(1 + (n - 1)\big) \times (n - 1)}{2}$$

$$\frac{n \times (n - 1)}{2}$$

$$\frac{n^2 - n}{2}$$

n^2 er det dominerande leddet

$$O\left(\frac{n^2 - n}{2}\right) = O(n^2)$$

f)

i.

$$t_1(n) = 8n + 4n^3$$
$$t_1'(n) = 8 + 12n^2$$
$$t_1''(n) = 0 + 24n$$

$4n^3$ vekst raskast, derfor er n^3det dominerande leddet

$$O\big(t_1(n)\big) = O(n^3)$$

ii.

$$t_2(n) = 10\log_2 n + 20$$
$$t_2'(n) = \frac{10}{n\log 2} + 0$$

$10\log_2 n$ veks raskast, derfor er$\log_2 n$ det dominerande leddet

$$O\big(t_2(n)\big) = O(\log_2 n)$$

iii.

$$t_3(n) = 20n + 2n\log_2 n + 11$$
$$t_3'(n) = 20 + \frac{2 \times (\log n + 1)}{\log 2} + 0$$
$$t_3''(n) = 0 + \frac{2}{n\log 2} + 0$$

$2n\log_2 n$ veks raskast, derfor er $n\log_2 n$det dominerande leddet

$$O(t_3(n) = O(n\log_2 n)$$

iv.

$$t_4(n) = 4\log_2 n + 2n$$
$$t_4'(n) \ = \frac{4}{n\log 2} + 2$$
$$t_4''(n) = -\frac{4}{n^2\log 2} + 0$$

2n veks raskast, derfor er n det dominerande leddet

$$O\big(f_4(n)\big) = O(n)$$

g)

Det er venta at kvar iterasjon tek like lang tid og at løkka itererar gjennom alle heiltal frå og med 1 til og med n. Derfor er n antal iterasjonar og c er tida det tek per iterasjon.

Feilkjelder:

Klokka i maskina

Avrunding av tid

Bakgrunnsprosessar

```
Tidsmåling 1, 10^7 : 1269612 nanosekund
Tidsmåling 2, 10^8 : 4255216 nanosekund
Tidsmåling 3, 10^9 : 41739920 nanosekund
Tidsmåling 4, 10^10: 398422587 nanosekund
```