

INF2080 – Logikk og beregninger

Forelesning 21: Vekst



UiO **I**nstitutt for informatikk

Sist oppdatert: 2012-04-16 20:32

21.1 Vekst

21.1 Vekst Ressurser

Ressurser

- Ressurser — tid, rom, energi, penger, folk, natur, ... — brukt i beregning
- Tid: Antall trinn
- Rom: Lager brukt
- Kompleksitet: funksjon fra størrelse på input til størrelse på ressurser
- Funksjon: $\mathcal{N} \rightarrow \mathcal{N}$
- Vekst: asymptotisk vekst — ser bort fra starten på funksjonen
- Måler ressursbruk ved veksten av funksjonene

21.1 Vekst Raskere enn

Raskere enn

- Gitt to funksjoner $f, g : \mathcal{N} \rightarrow \mathcal{N}$
- $f \prec g$: $\forall x. \exists y > x. \forall z > y. f(z) < g(z)$
- $f \preceq g$: $\forall x. \exists y > x. \forall z > y. f(z) \leq g(z)$
 - g vokser raskere enn f : $f \preceq g$
 - g vokser strikt raskere enn f : $f \prec g$
 - $f = O(g)$: $\exists M \in \mathcal{N}. f \preceq M \cdot g$

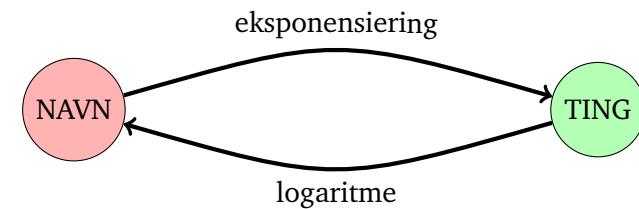
Ser bort fra små argumenter og sammenlikner funksjonsverdiene for store argumenter

Eksempler

- $7 \prec 10$ — konstanten 10 er større enn konstanten 7
- $7 \prec N$ — funksjonen N vokser raskere enn konstanten 7
- $7 \cdot N \prec N^2$
- $N^7 \prec N^8$
- $N^{1000} \prec 2^N$
- \prec er transitiv
- $2 \cdot N^2 = O(3 \cdot N^2)$
- $3 \cdot N^2 = O(2 \cdot N^2)$
- Funksjoner med lik O -verdi danner en ekvivalensklasse

Eksponensiering og logaritmer

- Forandring:** Om veksten av en populasjon er bare avhengig av størrelsen, får vi eksponensiell vekst
- Navn:** Det er eksponensielt mange ting med navn av en viss lengde
- Her:** Navn-eksponensiering viktigst her
Alfabet med K symboler, navn av lengde M
Kan navngi K^M ting



Binære trær

- Binært tre gir navn i alfabetet $\{l, r\}$
 - Hver node svarer til et ord i alfabetet
-
- ```

graph TD
 epsilon["ε"] --> l["l"]
 epsilon --> r["r"]
 l --> ll["ll"]
 l --> lr["lr"]
 r --> rl["rl"]
 r --> rr["rr"]

```
- - logaritmen gir estimat av hvor lange navnene må være for å navngi  $N$  ting
  - 2-er logaritme for binære trær
  - 10-er logaritme for trær med 10-er forgrening