

# INF2080 – Logikk og beregninger

## Forelesning 12: Grunnleggende maskiner



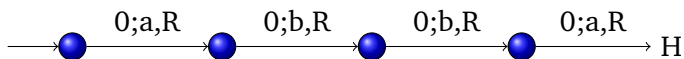
UiO • Institutt for informatikk

Sist oppdatert: 2012-02-21 10:01

## 12.1 Grunnleggende turingmaskiner

12.1 Grunnleggende turingmaskiner Basic 1: Skrive ord

### Basic 1: Skrive ord



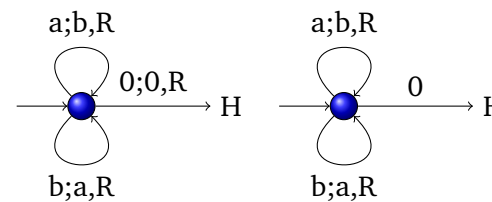
**Alfabet:** a, b, 0 — 0 er blank

**Spesifikasjon:** Skrives abba og stopper

- Til ord av lengde n brukes n tilstander + stopp
- Et ord er random om vi ikke klarer oss med færre tilstander
- Kolmogorov kompleksitet — kompleksitet av et ord = minste antall tilstander som trengs for å produsere ordet
- Beveger seg bare i en retning — DFA
- Fargeleggingsmaskin
- Trenger ikke være blanke vi skriver over

12.1 Grunnleggende turingmaskiner Basic 2: Bytte bokstaver

### Basic 2: Bytte bokstaver

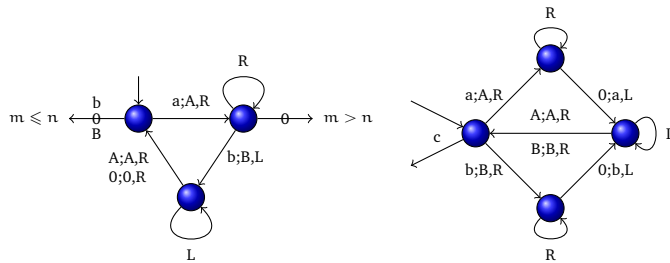


**Alfabet:** a, b, 0 — 0 er blank

**Spesifikasjon:** Erstatte a med b og b med a inntil den treffer 0

- Renske opp etter beregning
- Beveger seg bare i en retning — DFA
- Fargeleggingsmaskin
- Forkortelser

## Basic 3: Sammenlikning

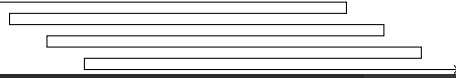


**Alfabet:**  $a, b, 0$  —  $0$  er blank

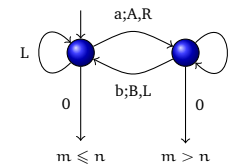
**Starttape:**  $0^* a^m b^n 0^*$  — start på venstre  $a$

**Spesifikasjon:** Ser om det er fler  $a$ 'er enn  $b$ 'er

- Kan også sammenlikne ord i flere symboler
- Kan kopiere ord —  $0^*(a \vee b)^* c 0^*$
- Beveger seg i begge retninger



## Basic 4: Omvendt sammenlikning



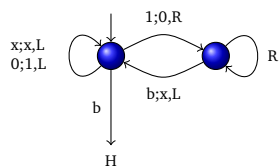
**Alfabet:**  $a, b, 0$  —  $0$  er blank

**Starttape:**  $0^* a^m b^n 0^*$  — start på venstre  $b$

**Spesifikasjon:** Ser om det er fler  $a$ 'er enn  $b$ 'er

- Kan også sammenlikne ord i flere symboler — ekstra problem
- Kan kopiere ord
- Raskere sammenlikning
- Beveger seg i begge retninger

## Basic 5: Konverter unær/binær



**Alfabet:**  $0, 1, x, b$  —  $b$  er blank

**Starttape:**  $b^*(0 \vee 1)^* b^*$  — start til høyre i tallet

**Spesifikasjon:** Konverterer det binære tallet  $(0 \vee 1)^*$  til det unære tallet  $x^*$

- Vi går i en løkke
- Trekker fra 1 binært og legger til  $x$  unært inntil vi treffer blank  $b$
- Går like bra i 10-tall systemet

## Simulere turing mannen

- Turing mannen utfører enkle operasjoner — sammenlikne, slå opp i tabell, erstatte ord
- Med varianter av Basic 1-5 kan vi gjøre alt som turing mannen gjør
- Dette er grunnlaget for Turings universelle maskin
- Med den universelle maskinen får vi umulighets teoremer
- Maskiner som kode — intensjonale egenskaper
- Maskiner som input/output — ekstensjonale egenskaper
- Umulig å lage maskin som avgjør interessante ekstensjonal egenskaper