

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ \hline \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 4 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 94 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 494 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 6494 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 3 7 8 \\ 1 2 3 \\ \hline 1 1 3 4 \\ 7 5 6 \\ 3 7 8 \\ \hline 4 6 4 9 4 \end{array}$$

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 46494 \end{array}$$

- ▶ Beregninger kan gjøres på rutepapir

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 46494 \end{array}$$

- ▶ Beregninger kan gjøres på rutepapir
- ▶ Trenger ekstra blanke ruter

Turing maskiner

Regning på rutepapir

$$\begin{array}{r} 378 \\ 123 \\ \hline 1134 \\ 756 \\ 378 \\ \hline 46494 \end{array}$$

- ▶ Beregninger kan gjøres på rutepapir
- ▶ Trenger ekstra blanke ruter
- ▶ Jeg — som turingmann — brukte 4 aktive ruter

Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander

Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander
- ▶ Klarer oss med 1 aktiv rute

Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander
- ▶ Klarer oss med 1 aktiv rute
- ▶ Beregningen kan gjøres på 1-dimensjonal tape

Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander
- ▶ Klarer oss med 1 aktiv rute
- ▶ Beregningen kan gjøres på 1-dimensjonal tape
- ▶ Bevege aktiv rute — høyre/venstre/stopp

Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander
- ▶ Klarer oss med 1 aktiv rute
- ▶ Beregningen kan gjøres på 1-dimensjonal tape
- ▶ Bevege aktiv rute — høyre/venstre/stopp
- ▶ Klarer oss med 2 symboler i alfabetet

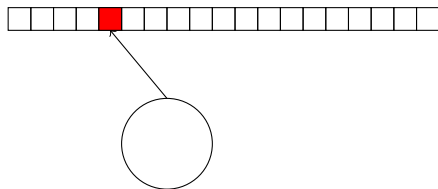
Turing maskiner

Turings analyse

- ▶ Turing tillater langt flere tilstander
- ▶ Klarer oss med 1 aktiv rute
- ▶ Beregningen kan gjøres på 1-dimensjonal tape
- ▶ Bevege aktiv rute — høyre/venstre/stopp
- ▶ Klarer oss med 2 symboler i alfabetet
- ▶ Kan utføre en hvilken som helst beregning slik

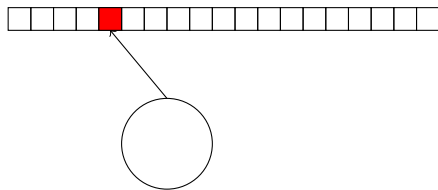
Turing maskiner

Turings maskin



Turing maskiner

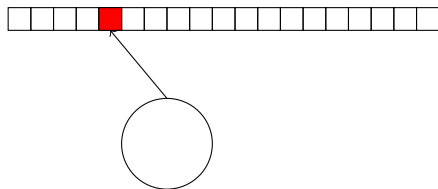
Turings maskin



Regne medium: Rute tape

Turing maskiner

Turings maskin

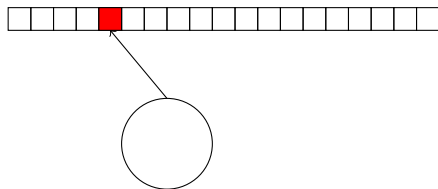


Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet

Turing maskiner

Turings maskin

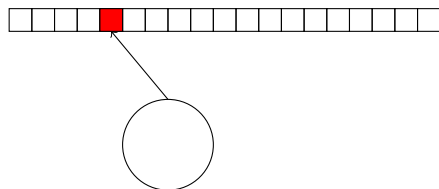


Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol

Turing maskiner

Turings maskin

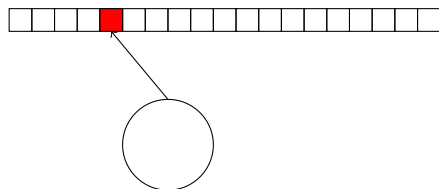


Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive

Turing maskiner

Turings maskin

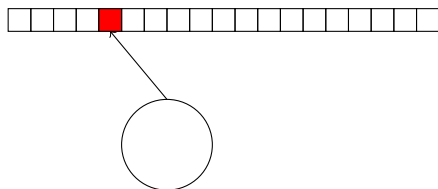


Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive
- ▶ venstre, høyre, stopp

Turing maskiner

Turings maskin



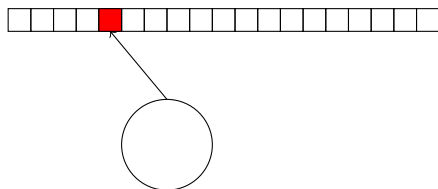
Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive
- ▶ venstre, høyre, stopp

Kontroll: DFA med start tilstand og stopp tilstand

Turing maskiner

Turings maskin



Regne medium: Rute tape

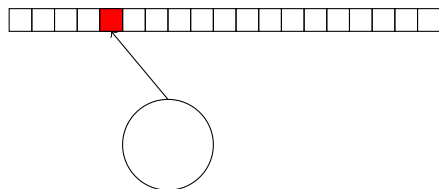
- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive
- ▶ venstre, høyre, stopp

Kontroll: DFA med start tilstand og stopp tilstand

Transisjon: vokter;aksjon

Turing maskiner

Turings maskin



Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive
- ▶ venstre, høyre, stopp

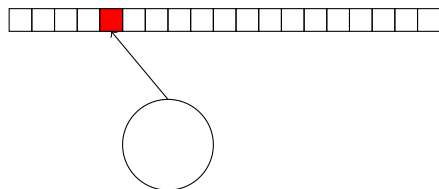
Kontroll: DFA med start tilstand og stopp tilstand

Transisjon: vokter;aksjon

vokter: tilstand + les symbol

Turing maskiner

Turings maskin



Regne medium: Rute tape

- ▶ 1 dimensjonal, ubegrenset, endelig beskrevet
- ▶ 1 aktiv rute, hver rute — 1 symbol
- ▶ lese, skrive
- ▶ venstre, høyre, stopp

Kontroll: DFA med start tilstand og stopp tilstand

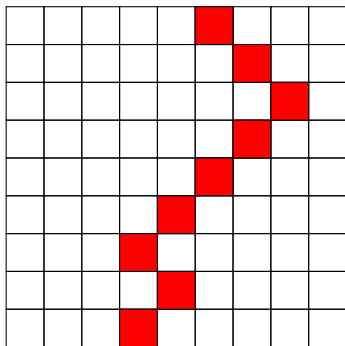
Transisjon: vokter;aksjon

vokter: tilstand + les symbol

aksjon: ny tilstand + skriv symbol + bevegelse
(venstre/høyre/stopp)

Turing maskiner

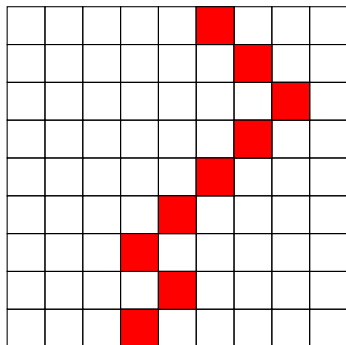
Tid og rom og fliser



Tape: Horizontal rad — aktiv rute er rød

Turing maskiner

Tid og rom og fliser

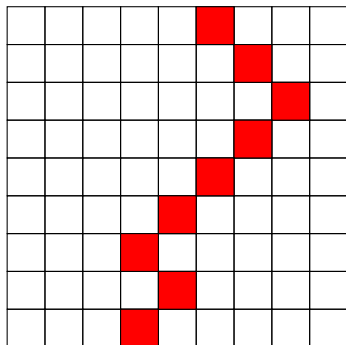


Tape: Horizontal rad — aktiv rute er rød

Tid: Antall rader

Turing maskiner

Tid og rom og fliser



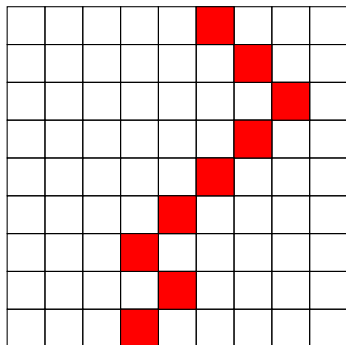
Tape: Horizontal rad — aktiv rute er rød

Tid: Antall rader

Rom: Antall kolonner

Turing maskiner

Tid og rom og fliser



Tape: Horizontal rad — aktiv rute er rød

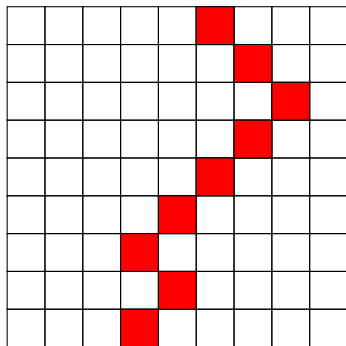
Tid: Antall rader

Rom: Antall kolonner

Fliser: Beregning som fliseleggingsproblem

Turing maskiner

Tid og rom og fliser



Tape: Horizontal rad — aktiv rute er rød

Tid: Antall rader

Rom: Antall kolonner

Fliser: Beregning som fliseleggingsproblem



Turing maskiner

Fliselegging

Hver a i alfabetet:



Turing maskiner

Fliselegging

Hver a i alfabetet:



Transisjon $(b,p;c,q,R)$:



Turing maskiner

Fliselegging

Hver a i alfabetet:



Transisjon $(b,p;c,q,R)$:



Transisjon $(b,p;c,q,L)$:



Turing maskiner

Fliselegging

Hver a i alfabetet:



Transisjon $(b,p;c,q,R)$:



Transisjon $(b,p;c,q,L)$:



Hver b i alfabetet og q tilstand:

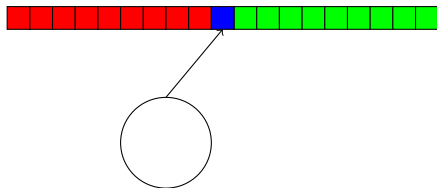


og



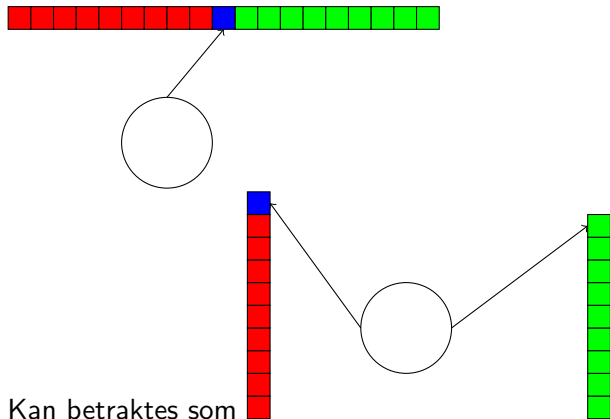
Turing maskiner

PDA med to stacker



Turing maskiner

PDA med to stacker



Kan betraktes som

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet $0,1$

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene
 - Push 0: Dobling — $m \mapsto 2m$

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene
 - Push 0: Dobling — $m \mapsto 2m$
 - Push 1: Dobling + legg til 1 — $m \mapsto 2m + 1$

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene
 - Push 0: Dobling — $m \mapsto 2m$
 - Push 1: Dobling + legg til 1 — $m \mapsto 2m + 1$
 - Pop : Halvering — $m \mapsto \lceil m/2 \rceil$

Turing maskiner

Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet 0,1
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene
 - Push 0: Dobling — $m \mapsto 2m$
 - Push 1: Dobling + legg til 1 — $m \mapsto 2m + 1$
 - Pop : Halvering — $m \mapsto \lceil m/2 \rceil$
 - Top? : Finn paritet

Turing maskiner

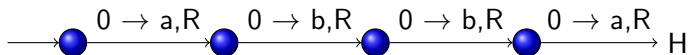
Maskiner med to registre

- ▶ Turing maskin som PDA med to stacker
- ▶ Alfabetet $0,1$
- ▶ Stackene er to binære tall
- ▶ Stack-operasjonene
 - Push 0: Dobling — $m \mapsto 2m$
 - Push 1: Dobling + legg til 1 — $m \mapsto 2m + 1$
 - Pop : Halvering — $m \mapsto \lceil m/2 \rceil$
 - Top? : Finn paritet

Enhver beregning kan utføres på en maskin med to registre med tall der vi kan halvere, fordoble og finne paritet

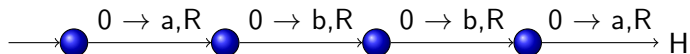
Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord

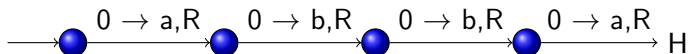


Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *abba* og stopper

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord

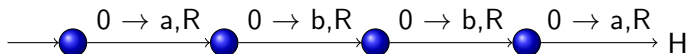


Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *abba* og stopper

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



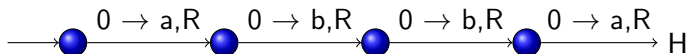
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *abba* og stopper

- ▶ Til ord av lengde n brukes n tilstander + stopp

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *abba* og stopper

- ▶ Til ord av lengde n brukes n tilstander + stopp
- ▶ Et ord er random om vi ikke klarer oss med færre tilstander

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



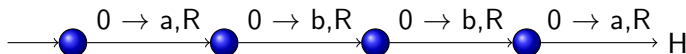
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



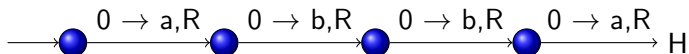
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



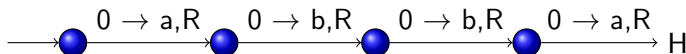
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 1: Skrive ord



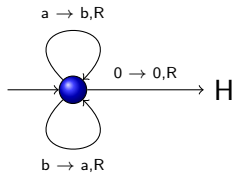
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Skriver *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

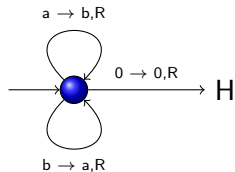
Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver



Grunnleggende turing maskiner

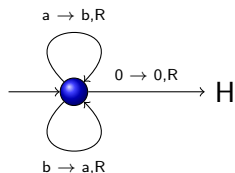
Basic 2: Bytte bokstaver



Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver

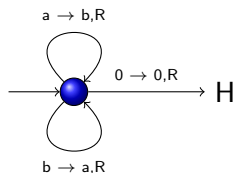


Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver

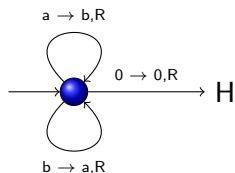


Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver



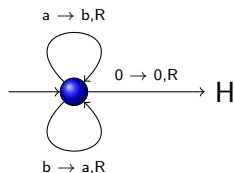
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

- ▶ Renske opp etter beregning

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver



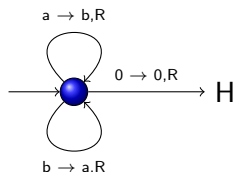
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver



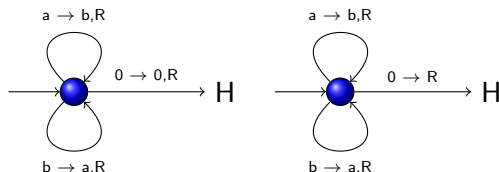
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 2: Bytte bokstaver



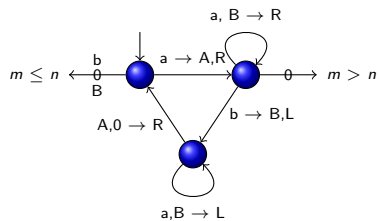
Alfabet: $a, b, 0$ — 0 er blank

Spesifikasjon: Erstatter a med b og b med a inntil den treffer 0

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

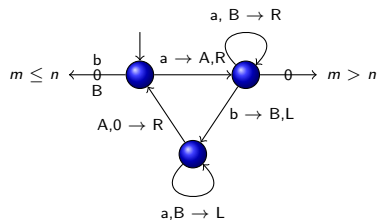
Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning



Grunnleggende turing maskiner

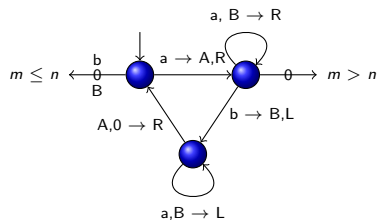
Basic 3: Sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning

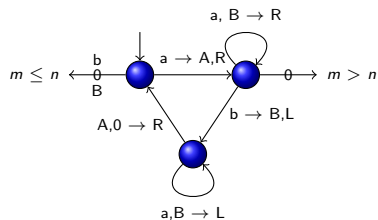


Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning



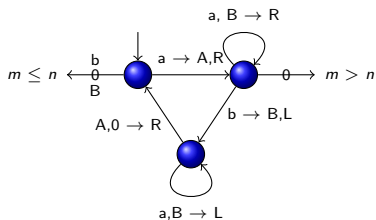
Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

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

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

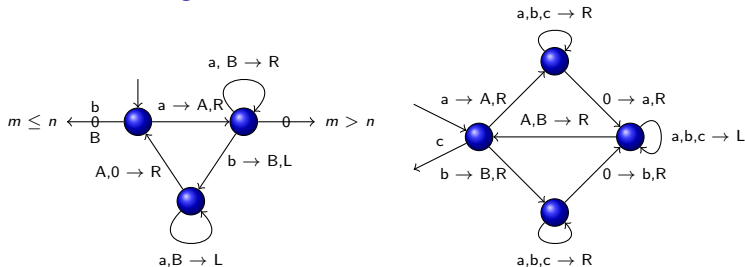
Starttape: $0^* a^m b^n 0^*$ — start på venstre a

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

- Kan også sammenlikne ord i flere symboler

Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

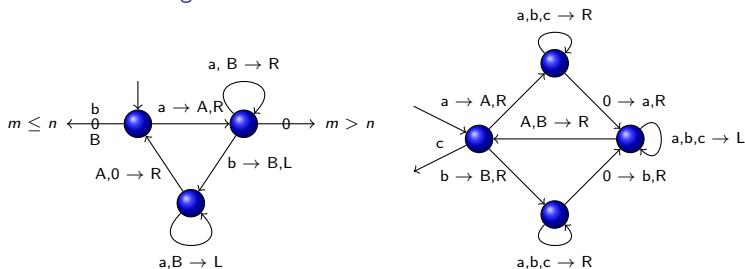
Starttape: $0^* a^m b^n 0^*$ — start på venstre a

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

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 3: Sammenlikning

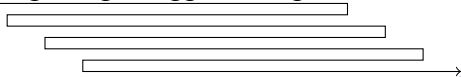


Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

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

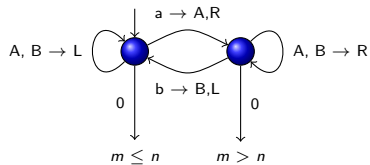
Spesifikasjon: Ser om det er fler a 'er enn b 'er

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



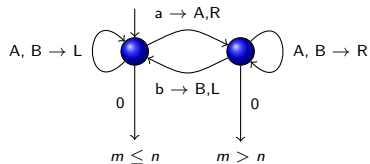
Grunnleggende turing maskiner

Basic 4: Omvendt sammenlikning



Grunnleggende turing maskiner

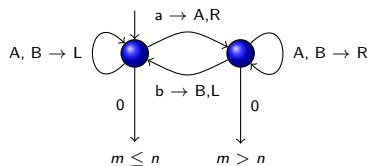
Basic 4: Omvendt sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

Grunnleggende turing maskiner

Basic 4: Omvendt sammenlikning

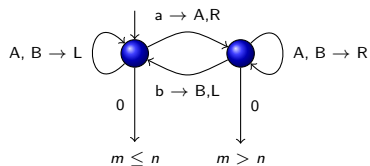


Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 4: Omvendt sammenlikning



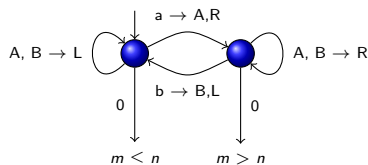
Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

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

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 4: Omvendt sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

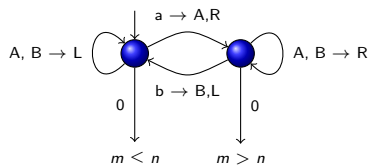
Starttape: $0^* a^m b^n 0^*$ — start på venstre b

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

- Kan også sammenlikne ord i flere symboler — ekstra problem

Grunnleggende turing maskiner

Basic 4: Omvendt sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

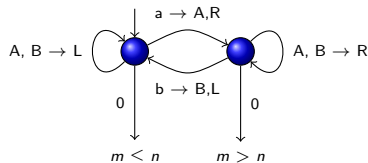
Starttape: $0^* a^m b^n 0^*$ — start på venstre b

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

- ▶ Kan også sammenlikne ord i flere symboler — ekstra problem
- ▶ Kan kopiere ord

Grunnleggende turing maskiner


Basic 4: Omvendt sammenlikning



Alfabet: $a, b, A, B, 0$ — 0 er blank

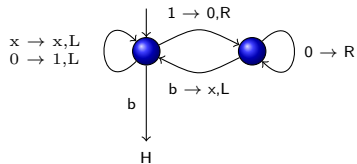
Starttape: $0^* a^m b^n 0^*$ — start på venstre b

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 

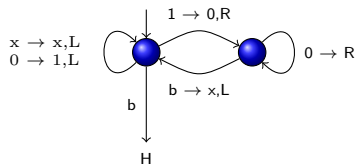
Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverter unær/binær



Grunnleggende turing maskiner

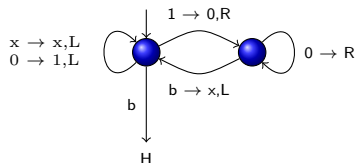
Basic 5: Konverter unær/binær



Alfabet: $0, 1, x, b$ — b er blank

Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverterer unær/binær

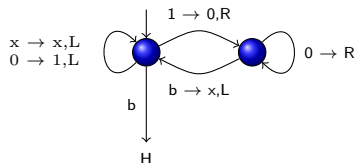


Alfabet: $0, 1, x, b$ — b er blank

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverterer unær/binær



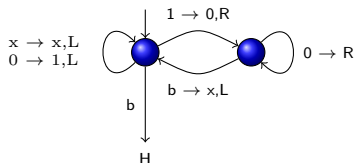
Alfabet: $0, 1, x, b$ — b er blank

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

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverterer unær/binær



Alfabet: $0, 1, x, b$ — b er blank

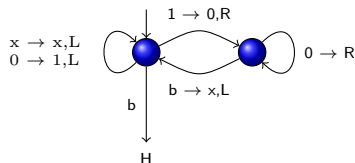
Starttape: $b^*(0 \vee 1)^*b^*$ — start til høyre i tallet

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

- ▶ Vi går i en løkke

Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverterer unær/binær



Alfabet: $0, 1, x, b$ — b er blank

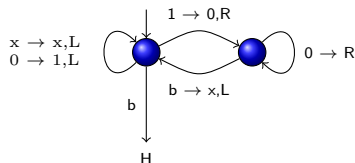
Starttape: $b^*(0 \vee 1)^*b^*$ — start til høyre i tallet

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

Grunnleggende turing maskiner

Basic 5: Konverterer 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

Grunnleggende turing maskiner

Simulere turing mannen

- ▶ Turing mannen utfører enkle operasjoner — sammenlikne, slå opp i tabell, erstatte ord

Grunnleggende turing maskiner

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

Grunnleggende turing maskiner

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

Grunnleggende turing maskiner

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

Grunnleggende turing maskiner

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

Grunnleggende turing maskiner

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

Grunnleggende turing maskiner

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