

INF2080 – Logikk og beregninger

Forelesning 3: Makrotilstander



UiO : **Institutt for informatikk**

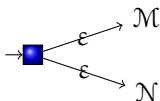
Sist oppdatert: 2012-01-24 12:05

3.1 Makrotilstander

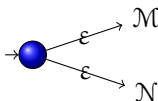
Konjunksjon og disjunksjon av DFA

Vi har to DFA'er \mathcal{M} og \mathcal{N} — felles alfabet og forskjellige tilstander

Konjunksjon



Disjunksjon



Vi starter med et konjunktivt eller disjunktivt valg — og følger deretter \mathcal{M} og \mathcal{N} .

Konfigurasjon — tilstanden i \mathcal{M} og tilstanden i \mathcal{N} — makrotilstand (mengde av tilstander)

Konjunktiv akseptering — alle tilstander akseptert

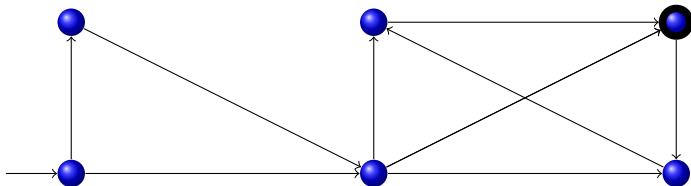
Disjunktiv akseptering — minst en tilstand akseptert

Vi får DFA'er — konjunksjon og disjunksjon av to DFA'er

Produkt av antall tilstander — $1 + m \cdot n$

Eksempel

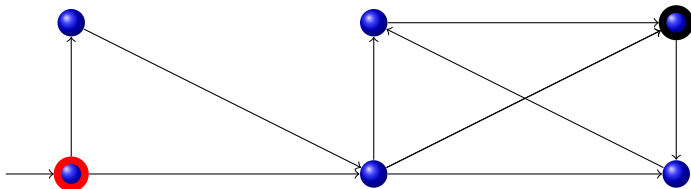
Alfabetet har bare et symbol og vi kjører et ord med lengde 3



La oss se kjøringen

Eksempel - start

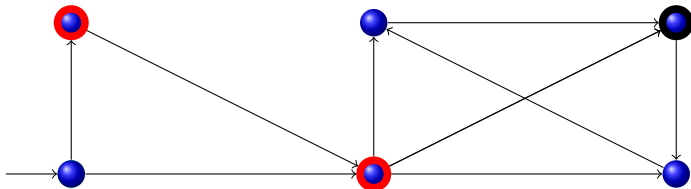
Alfabetet har bare et symbol og vi kjører et ord med lengde 3



Situasjonen ved start — 1 aktiv tilstand

Eksempel - første symbol

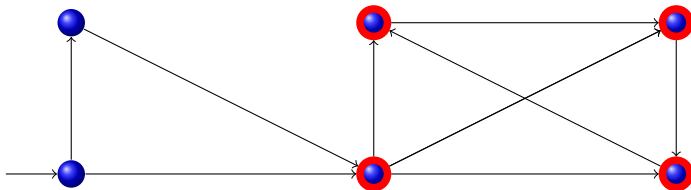
Alfabetet har bare et symbol og vi kjører et ord med lengde 3



Etter første symbol — 2 aktive tilstander

Eksempel - andre symbol

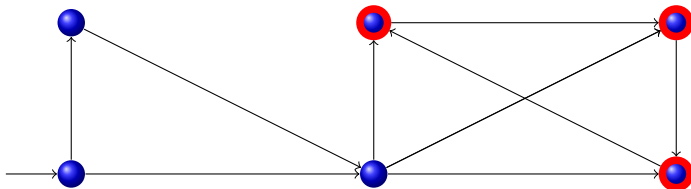
Alfabetet har bare et symbol og vi kjører et ord med lengde 3



Etter andre symbol — 4 aktive tilstander

Eksempel - tredje symbol

Alfabetet har bare et symbol og vi kjører et ord med lengde 3



Etter tredje symbol — 3 aktive tilstander — 1 final tilstand

Lærdom av eksempelet

- DFA — konfigurasjon = tilstand + posisjon i inputord
- NFA — konfigurasjon = makrotilstand + posisjon i inputord
- NFA — makrotilstander transformeres deterministisk
- NFA — final makrotilstand tolkes disjunktivt — minst en av tilstandene er final
- Kan fra NFA lage en DFA som aksepterer de samme ordene
- Erstatt tilstand med makrotilstand

Reduksjon av NFA til DFA

Gitt en NFA \mathcal{N}

Makrotilstand — delmengde av tilstander.

NFA'en \mathcal{N} gir opphav til en DFA \mathcal{D}

	\mathcal{N}	\mathcal{D}
Alfabet	A	A
Tilstand	Tilstand	Makrotilstand
Start	S	{S}
Transisjon	Tilstander	Makrotilstander
Final tilstander	Vanlig akseptering	Disjunktiv akseptering

Transisjonen av makrotilstander er deterministisk.

Eksponensiell vekst i antall tilstander — 2^n

Reduksjon av NFA til DFA

Gitt en AFA \mathcal{A}

Makrotilstand — delmengde av tilstander.

AFA'en \mathcal{A} gir opphav til en NFA \mathcal{N} som igjen gir opphav til en DFA \mathcal{D}

	\mathcal{A}	\mathcal{N}
Alfabet	A	A
Tilstand	Tilstand	Makrotilstand
Start	S	{S}
Transisjon	Tilstander	Makrotilstander
Final tilstander	Vanlig akseptering	Konjunktiv akseptering

Transisjonen av makrotilstander i en AFA er ikke-deterministisk.

\mathcal{N} gir igjen opphav til en DFA \mathcal{D}

Superekspansiell vekst i antall tilstander — 2^{2^n}

Antall atomer i universet ligger mellom 2^{2^8} og 2^{2^9}

Manglende piler i DFA

Ofte blir en DFA med manglende piler akseptert — og kjøringen stopper når det ikke er noen vei videre. Dette passer bra med vår konstruksjon.

- Gitt en DFA \mathcal{M} der noen piler mangler
- I følge vår definisjon er det egentlig en NFA
- Bruker vi vår konstruksjon med makrotilstander så får vi en ekstra tilstand — nemlig den tomme mengden
- Fra den tomme mengden går det ingen transisjoner ut — bare tilbake til seg selv
- Antall tilstander — $1 + m$