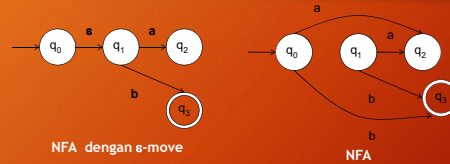


Konversi ϵ - NFA ke NFA

Ekivalensi ϵ -NFA ke NFA



- Gambar diatas menunjukkan bahwa keduanya mampu menerima bahasa yang sama (ekivalen)
- ϵ -NFA awal menerima bahasa yang memuat string 'b', dan NFA pada gambar diatas juga mampu menerima bahasa yang memuat string 'b'.

Langkah-langkah Konversi ϵ -NFA ke NFA

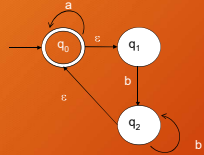
- Buat tabel transisi NFA dengan ϵ -move awal
- Tentukan ϵ -closure untuk setiap state
- Carilah setiap fungsi transisi hasil perubahan dari ϵ -NFA ke NFA dimana δ' didapatkan dengan rumus:

$$\delta'(\text{state}, \text{input}) = \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(\text{state}, \text{input}))$$
- Berdasarkan hasil diatas, kita bisa membuat tabel transisi dan diagram transisi dari NFA yang ekivalen dengan ϵ -NFA.
- Final state untuk *Non-deterministic Finite Automata*, yaitu final state semula ditambah dengan state-state yang ϵ -closure-nya menuju ke salah satu dari state akhir semula.

$$F' = F \cup \{q | (\epsilon_closure(q) \cap F) \neq \emptyset\}$$

Contoh 1 Konversi ϵ -NFA ke NFA

- Buatlah Konversi ϵ -NFA ke NFA !



1. Buat Tabel Transisi

δ	a	b
q_0	$\{q_1\}$	\emptyset
q_1	\emptyset	$\{q_2\}$
q_2	\emptyset	$\{q_2\}$

2. Tentukan ϵ -closure untuk setiap state:

- $\epsilon_closure(q_0) = \{q_0, q_1\}$
- $\epsilon_closure(q_1) = \{q_1\}$
- $\epsilon_closure(q_2) = \{q_0, q_1, q_2\}$

Contoh 1 Konversi ϵ -NFA ke NFA(lanjt)

3. Tentukan δ' :

$$\begin{aligned} \delta'(q_0, a) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_0), a)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_0, q_1\}, a)) \\ &= \epsilon_closure(q_0) \\ &= \{q_0, q_1\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta'(q_0, b) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_0), b)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_0, q_1\}, b)) \\ &= \epsilon_closure(q_2) \\ &= \{q_0, q_1, q_2\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta'(q_1, a) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_1), a)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_1\}, a)) \\ &= \epsilon_closure(\emptyset) \\ &= \emptyset \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta'(q_1, b) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_1), b)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_1\}, b)) \\ &= \epsilon_closure(q_2) \\ &= \{q_0, q_1, q_2\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta'(q_2, a) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_2), a)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, a)) \\ &= \epsilon_closure(q_0) \\ &= \{q_0, q_1\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta'(q_2, b) &= \epsilon_closure(\delta(\epsilon_closure(q_2), b)) \\ &= \epsilon_closure(\delta(\{q_0, q_1, q_2\}, b)) \\ &= \epsilon_closure(q_2) \\ &= \{q_0, q_1, q_2\} \end{aligned}$$

δ	a	b
q_0	$\{q_1\}$	\emptyset
q_1	\emptyset	$\{q_2\}$
q_2	\emptyset	$\{q_2\}$

Contoh 1 Konversi ϵ -NFA ke NFA(lanjt)

4. Buat Tabel Transisi untuk NFA

δ	a	b
q_0	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$
q_1	\emptyset	$\{q_0, q_1, q_2\}$
q_2	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$

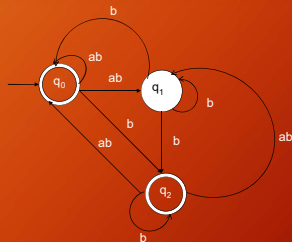
5. Tentukan State Akhir

- Himpunan state akhir semula adalah $\{q_0\}$
- Cari $\epsilon_closure$ yang memuat state $q_0 \rightarrow \epsilon_closure(q_2) = \{q_0, q_1, q_2\}$

$$F = \{q_0, q_2\}$$

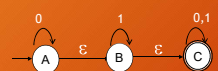
Contoh 1 Konversi ϵ -NFA ke NFA(lanjt)

Hasil akhir diagram NFA



Contoh 2 Konversi ϵ - NFA ke NFA

- Konversikan ϵ - NFA berikut ke NFA



State $\rightarrow \epsilon^*$ Input ϵ^*
 ϵ^* -Closure(ϵ^*) - semua state yang dapat dicapai dari sebuah state hanya dengan melihat symbol ϵ

	0	1
$\rightarrow A$	$\{A, B, C\}$	$\{B, C\}$
B	$\{C\}$	$\{B, C\}$
C^*	$\{C\}$	$\{C\}$

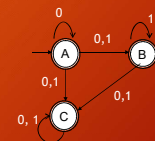
$A \rightarrow \epsilon^* : A - \text{Input } 0 : A - \epsilon^* : A, B, C$
 $B - : \emptyset : -$
 $C - : C - : C$

$B \rightarrow \epsilon^* : B - \text{Input } 0 : \emptyset - \epsilon^* : -$
 $C - : C - : C$
 $\epsilon^* : B - \text{Input } 1 : B - \epsilon^* : B, C$
 $C - : C - : C$
 $C \rightarrow \epsilon^* : C - \text{Input } 0 : C - \epsilon^* : C$
 $\epsilon^* : C - \text{Input } 1 : C - \epsilon^* : C$

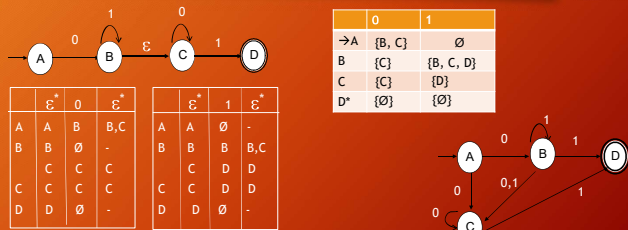
Contoh 2 Konversi ϵ - NFA ke NFA(Lanjt)

Final state pada NFA \rightarrow state yang dapat mencapai final state hanya dengan input ϵ

	0	1
$\rightarrow A^*$	$\{A, B, C\}$	$\{B, C\}$
B^*	C	B, C
C^*	C	C



Contoh 3 : Konversi ε -NFA ke NFA



Konversi ε - NFA ke DFA

ε -NFA \rightarrow DFA

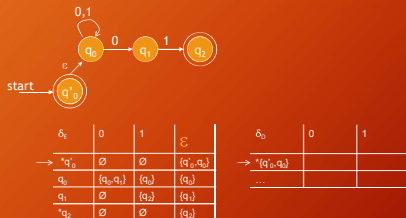
Misal $E = \{Q_0, \Sigma, \delta_E, q_0, F_E\}$ adalah ε -NFA
 Dan DFA $D = \{Q_D, \Sigma, \delta_D, (q_0), F_D\}$, maka $L(D) = L(E)$

Construction:

1. $Q_D =$ Semua subset yang dapat dicapai dari Q_E dalam ε -closure
2. $q_0 = \text{ECLOSE}(q_0)$
3. $F_D =$ subset S dalam Q_D dimana $S \cap F_E \neq \emptyset$
4. δ_D : merupakan subset S dari Q_E dan simbol input $a \in \Sigma$:
 - $\delta_D(S, a) = \bigcup \text{ECLOSE}(n) \quad // \text{ union dari semua } \varepsilon\text{-closure nya}$

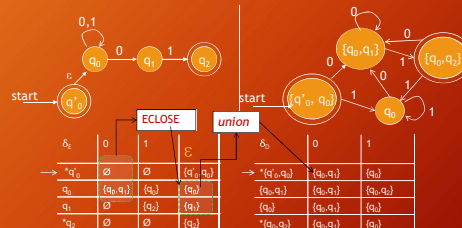
ε -NFA \rightarrow DFA

$L = \{w \mid w \text{ kosong, atau jika tidak kosong akan berakhir dengan } 01\}$

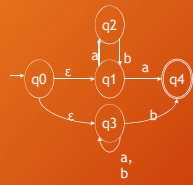


ε -NFA \rightarrow DFA (Lanjutan)

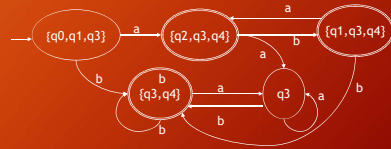
$L = \{w \mid w \text{ kosong, atau jika tidak kosong akan berakhir dengan } 01\}$



Contoh Konversi ϵ - NFA - DFA



ϵ - NFA



DFA