

# Teori Bahasa Automata

< Finite State Automata >

< Minggu-4<sup>th</sup> (29 Agustus 2025) >

# Topics of the day

1. Reduksi State pada DFA
2. Non Deterministik Finite Automata (NFA)
3. Ekuivalensi NFA ke DFA

For more info:  
[SLIDESGO](#) | [BLOG](#) | [FAQS](#)

You can visit our sister projects:  
[FREEPIK](#) | [FLATICON](#) | [STORYSET](#) | [WEPIK](#) | [VIDEVO](#)



# Review

{ Buatlah FA Berikut!

$Q$  :  $\{q_0, q_1, q_2\}$

$\Sigma$  :  $\{a, b\}$

$\delta$  :  $\delta(q_0, a) \rightarrow q_1$

$\delta(q_0, b) \rightarrow q_2$

$\delta(q_1, a) \rightarrow q_0$

$\delta(q_1, b) \rightarrow q_2$

$\delta(q_2, a) \rightarrow q_2$

$\delta(q_2, b) \rightarrow q_1$

$q_0$  :  $\{q_0\}$

$F$  :  $\{q_2\}$





01 { ..

Reduksi State pada  
DFA



} ..

# Reduksi State

## { Introduction

Ada dua buah istilah yang perlu diketahui yaitu :

1. Distinguishable yang berarti dapat dibedakan.
2. Indistinguishable yang berarti tidak dapat dibedakan.

}

# Reduksi State

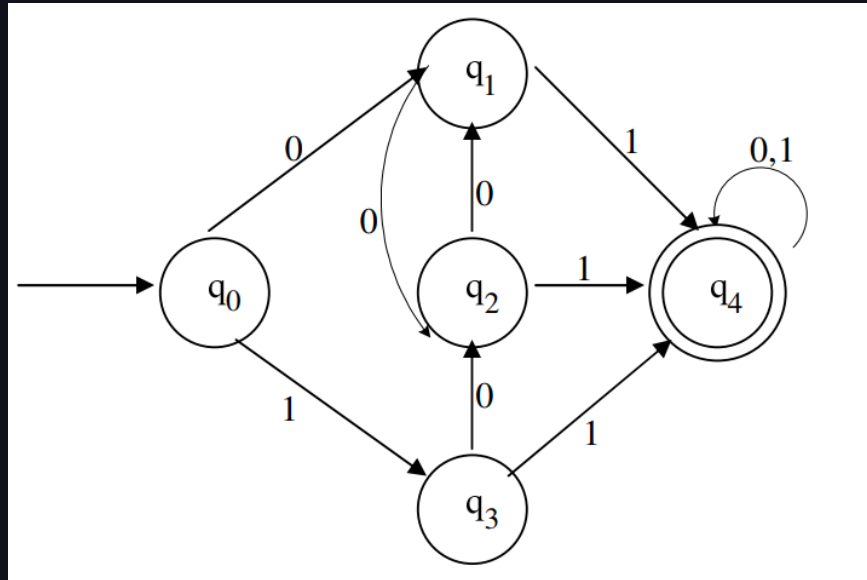
## { Langkah Penyederhanaan

1. Identifikasilah setiap kombinasi state yang mungkin
2. State yang berpasangan dengan state akhir merupakan state yang *distinguishable*
3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*
4. Kelompokkan pasangan state yang *indistinguishable*
5. *Reduksi state FA*

}

# Reduksi State

{ Langkah Penyederhanaan (Contoh)



}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

1. Identifikas kombinasi state

{q0, q1}

{q0, q2}

{q0, q3}

{q0, q4}

{q1, q2}

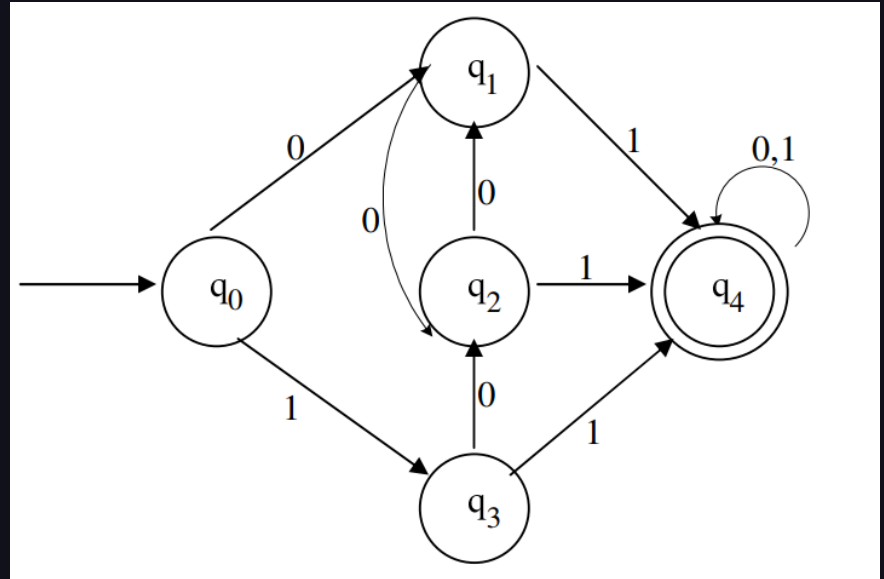
{q1, q3}

{q1, q4}

{q2, q3}

{q2, q4}

{q3, q4}





# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

2. State yang berpasangan {q2, q3}  
dengan state akhir merupakan {q2, q4} → distinguishable  
state yang distinguishable {q3, q4} → distinguishable

{q0, q1}

{q0, q2}

{q0, q3}

{q0, q4} → distinguishable

{q1, q2}

{q1, q3}

{q1, q4} → distinguishable

}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*

{  $\{q_0, q_1\}$

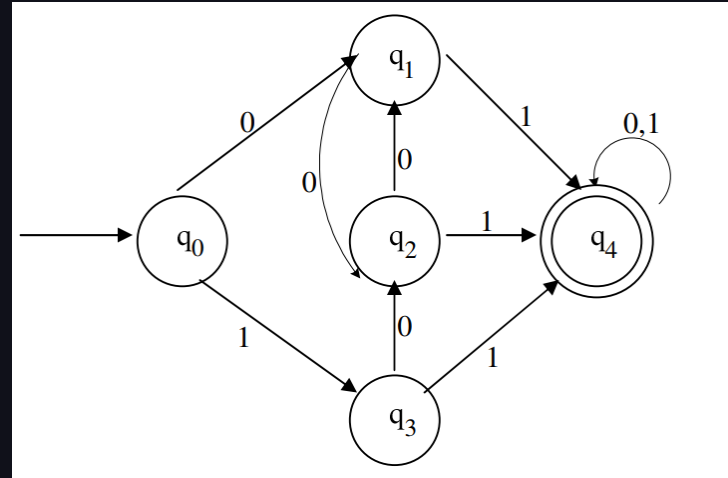
$\{q_0, q_2\}$

$\{q_0, q_3\}$

$\{q_1, q_2\}$

$\{q_1, q_3\}$

$\{q_2, q_3\}$



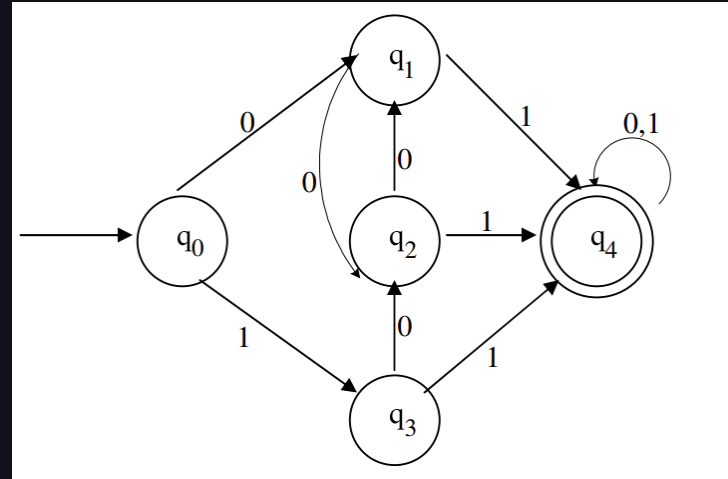
}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable* {q0, q1}

State	Input	
	0	1
q <sub>0</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>3</sub>
q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>4</sub>



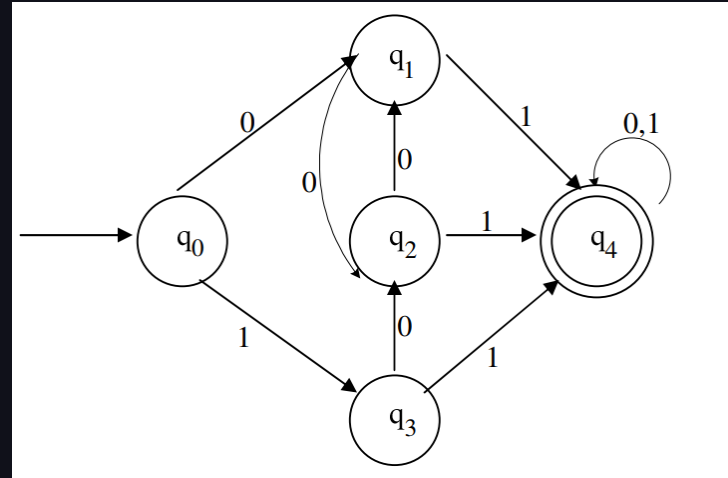
}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*
- $\{q_0, q_1\} \rightarrow$  *distinguishable*

State	Input	
	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_3$
$q_1$	$q_2$	$q_4$



}

# Reduksi State

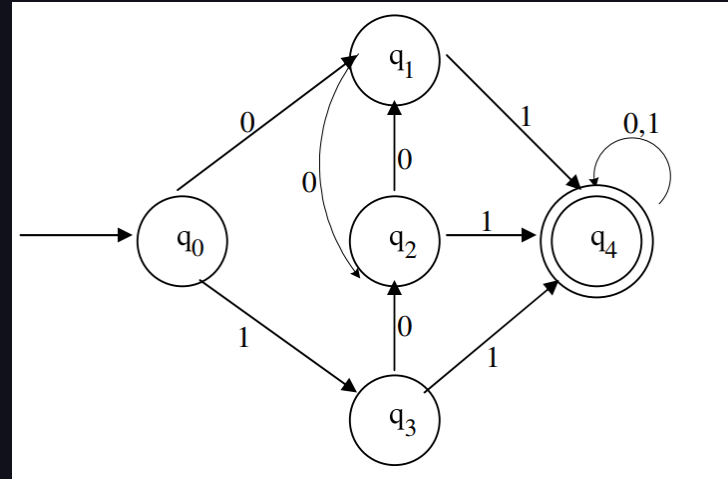
## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*

$\{q_0, q_1\} \rightarrow \text{distinguishable}$

$\{q_1, q_2\} \rightarrow ?$

State	Input	
	0	1
$q_1$	$q_2$	$q_4$
$q_2$	$q_1$	$q_4$



}

# Reduksi State

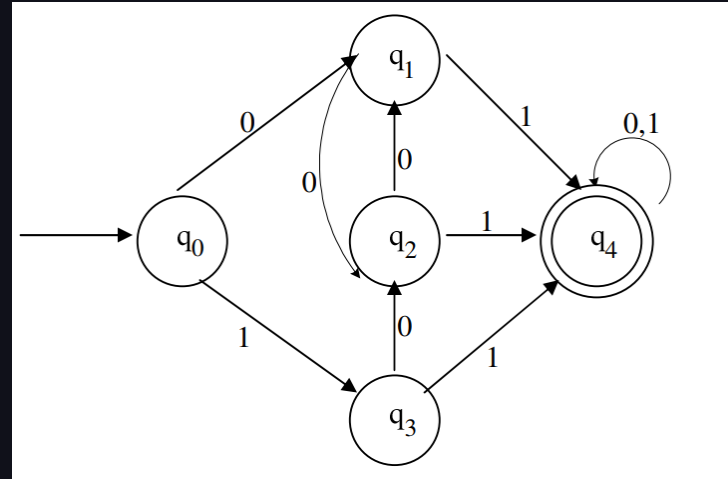
## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*

$\{q_0, q_1\} \rightarrow$  *distinguishable*

$\{q_1, q_2\} \rightarrow$  *indistinguishable*

State	Input	
	0	1
$q_1$	$q_2$	$q_4$
$q_2$	$q_1$	$q_4$



}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut *distinguishable*

$\{q_0, q_1\} \rightarrow$  *distinguishable*

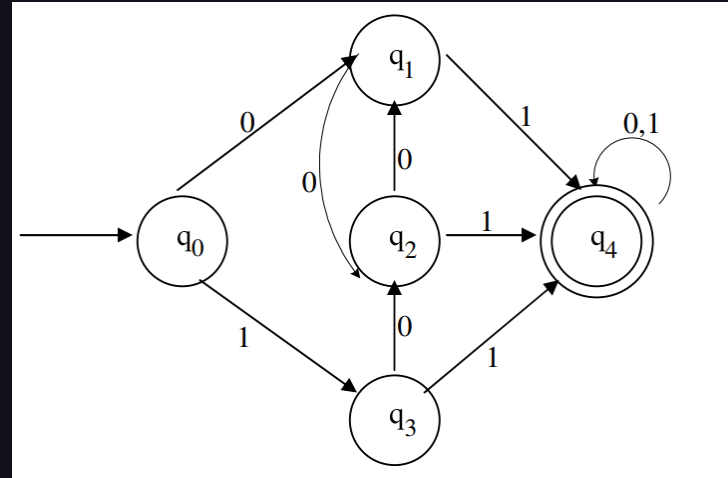
$\{q_0, q_2\} \rightarrow ?$

$\{q_0, q_3\} \rightarrow ?$

$\{q_1, q_2\} \rightarrow$  *indistinguishable*

$\{q_1, q_3\} \rightarrow ?$

$\{q_2, q_3\} \rightarrow ?$



}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

3. Untuk pasangan state lainnya, Jika mendapat input yang sama dan salah satu mencapai state akhir, maka pasangan state tersebut disebut **distinguishable**

$\{q_0, q_1\} \rightarrow$  distinguishable

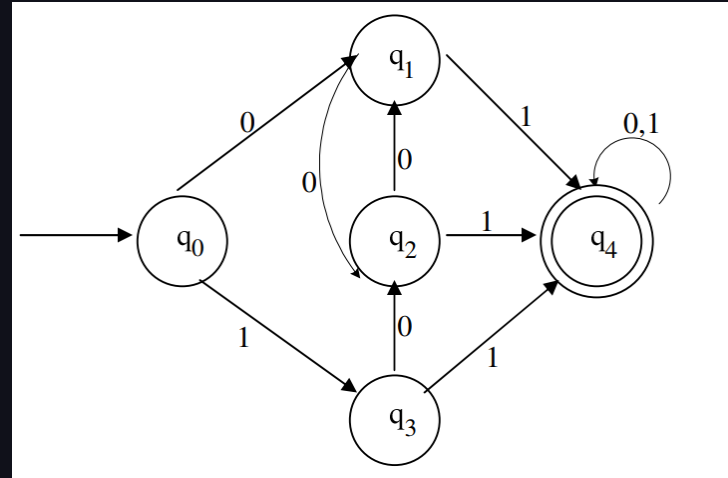
$\{q_0, q_2\} \rightarrow$  distinguishable

$\{q_0, q_3\} \rightarrow$  distinguishable

$\{q_1, q_2\} \rightarrow$  indistinguishable

$\{q_1, q_3\} \rightarrow$  indistinguishable

$\{q_2, q_3\} \rightarrow$  indistinguishable



}



# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

4. Kelompokkan pasangan state yang indistinguishable

$\{q1, q2\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

$\{q1, q3\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

$\{q2, q3\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

4. Kelompokkan pasangan state yang indistinguishable

$\{q_1, q_2\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

$\{q_1, q_3\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

$\{q_2, q_3\} \rightarrow \text{indistinguishable}$

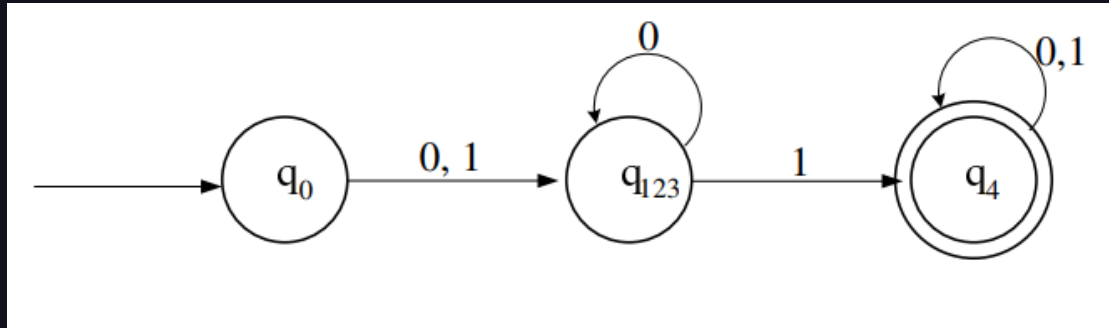
Karena  $q_1$  indistinguishable dengan  $q_2$  dan  $q_2$  indistinguishable dengan  $q_3$ , maka bisa dikatakan bahwa  $q_1, q_2$ , dan  $q_3$  saling indistinguishable dan dapat dijadikan satu state

}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

5. Reduksi state FA

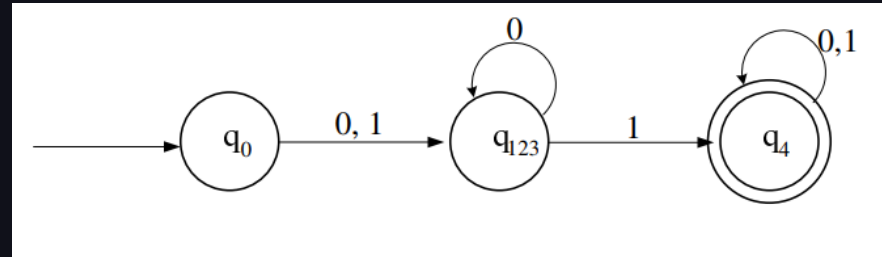
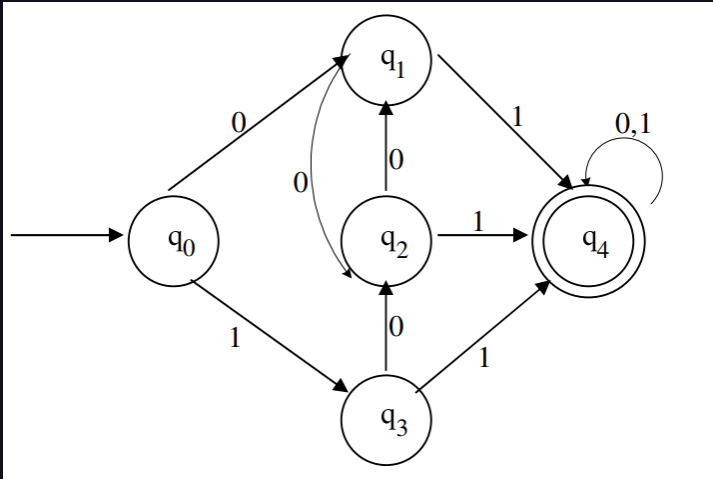


}

# Reduksi State

## { Langkah Penyederhanaan (Contoh)

### 5. Reduksi state FA



}



02 { ..

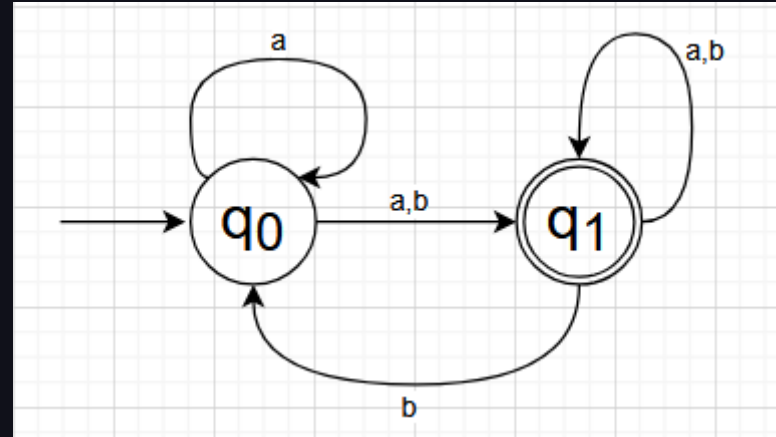
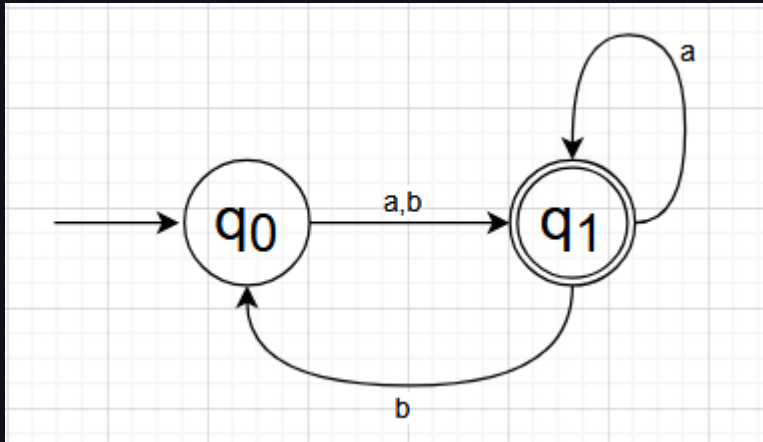
Non Deterministik Finite  
Automata (NFA)



} ..

# Non Deterministik FA (N DFA)

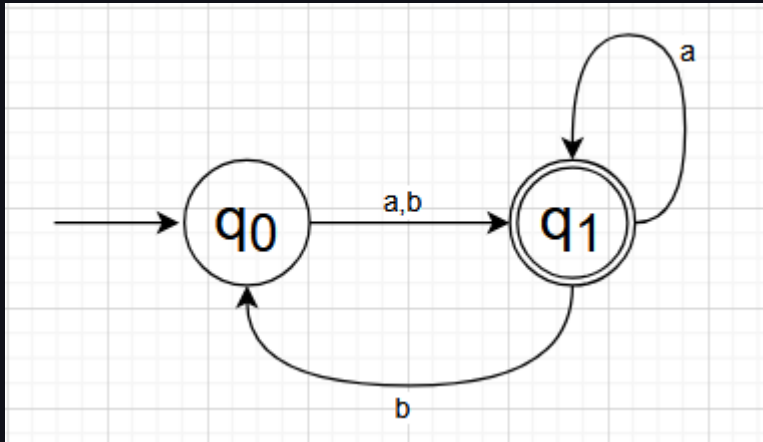
{ Perhatikan!



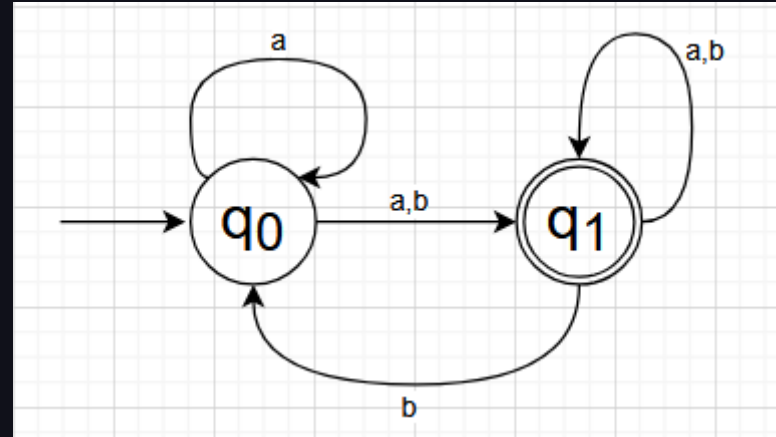
}

# Non Deterministik FA (N DFA)

{ Perhatikan!



DFA



N DFA

}

# Non Deterministik FA (N DFA)

## { Contoh!

Gambarlah diagram NFA  
berikut :

$Q : \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$

$\Sigma : \{a, b\}$

$q_0 : \{q_0\}$

$F : \{q_2, q_4\}$

$\delta : \delta(q_0, a) \rightarrow \{q_0, q_3\}$

$\delta(q_0, b) \rightarrow \{q_0, q_1\}$

$\delta(q_1, a) \rightarrow \emptyset$

$\delta(q_1, b) \rightarrow \{q_2\}$

$\delta(q_2, a) \rightarrow \{q_2\}$

$\delta(q_2, b) \rightarrow \{q_2\}$

$\delta(q_3, a) \rightarrow \{q_4\}$

$\delta(q_3, b) \rightarrow \emptyset$

$\delta(q_4, a) \rightarrow \{q_4\}$

$\delta(q_4, b) \rightarrow \{q_4\}$

}





03 { ..

Ekivalensi NFA ke  
DFA



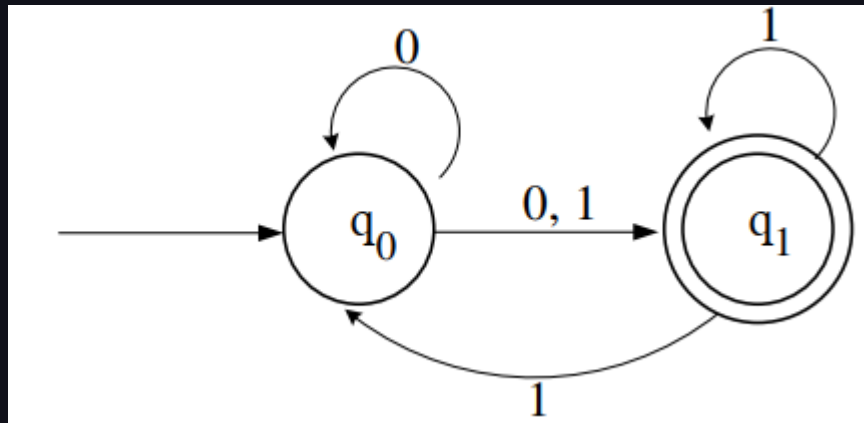
# Ekuivalensi

## { Introduction

Dari sebuah mesin Non-Deterministic Finite Automata dapat dibuat mesin Deterministic Finite Automata-nya yang ekuivalen (bersesuaian). Ekuivalen di sini artinya mampu menerima bahasa yang sama. }

# Ekivalensi

{ Contoh

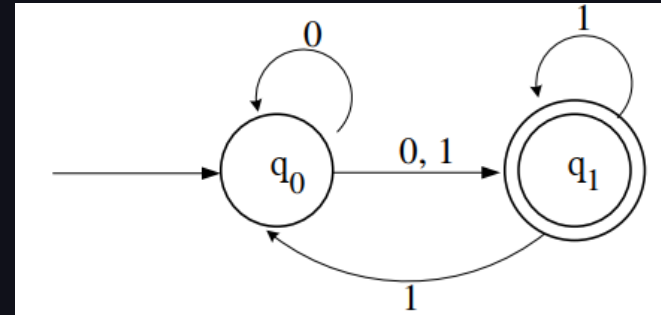


}

# Ekivalensi

{ 1. Buat tabel transisi

State	Input	
	0	1
$q_0$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$q_1$	$\emptyset$	$\{q_0, q_1\}$

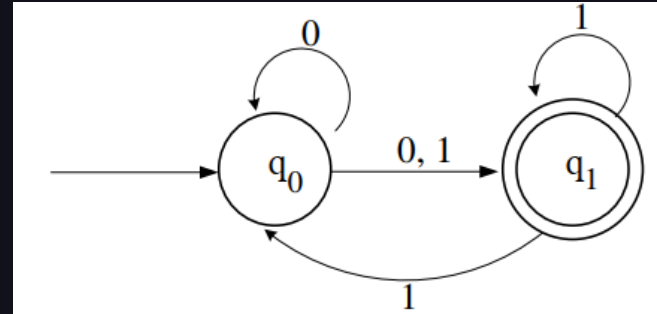


}

# Ekuivalensi

{ 2. Tentukan state baru dan transisinya

State	Input	
	0	1
$q_0$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$q_1$	$\emptyset$	$\{q_0, q_1\}$

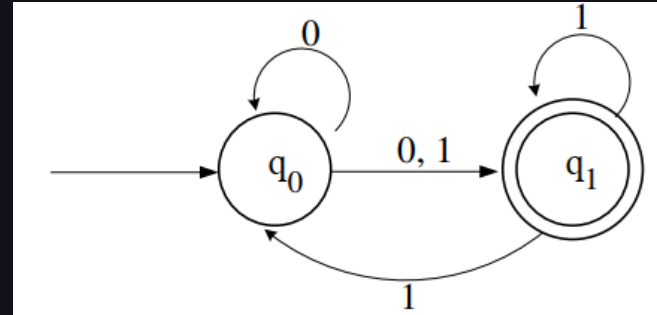


}

# Ekuivalensi

{ 2. Tentukan state baru dan transisinya

State	Input	
	0	1
$q_0$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$q_1$	$\emptyset$	$\{q_0, q_1\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$

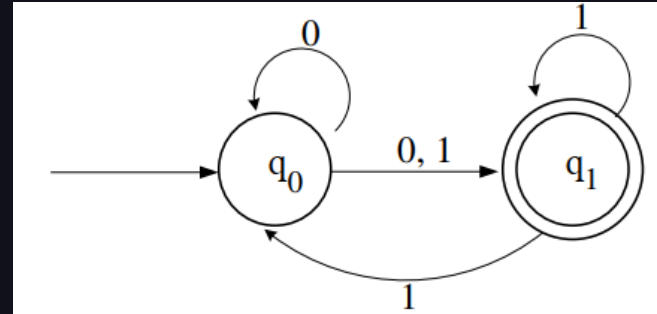


}

# Ekuivalensi

{ 2. Tentukan state baru dan transisinya

State	Input	
	0	1
$q_0$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$q_1$	$\emptyset$	$\{q_0, q_1\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$
$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

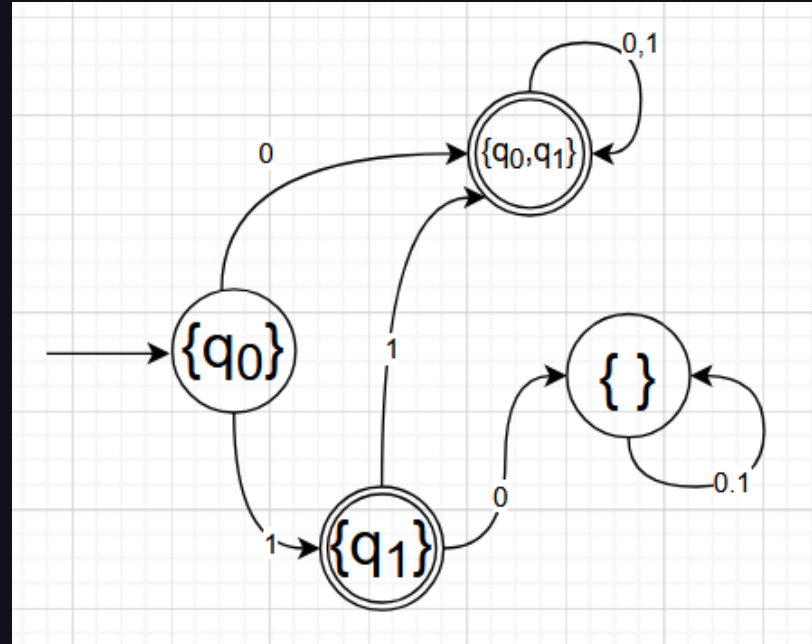


}

# Ekivalensi

## { 3. Gambar diagramnya

State	Input	
	0	1
$\{q_0\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$\{q_1\}$	$\emptyset$	$\{q_0, q_1\}$
$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_1\}$
$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

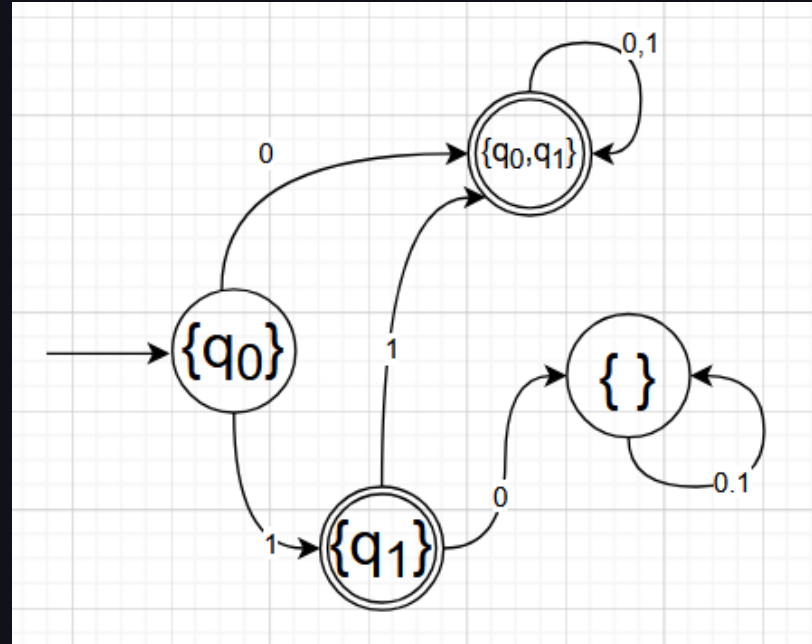
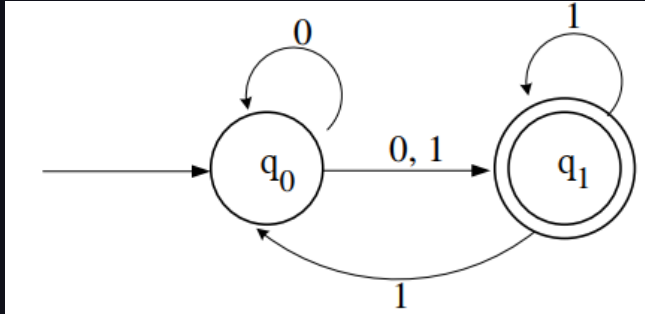


}



# Ekivalensi

{ NFA to DFA



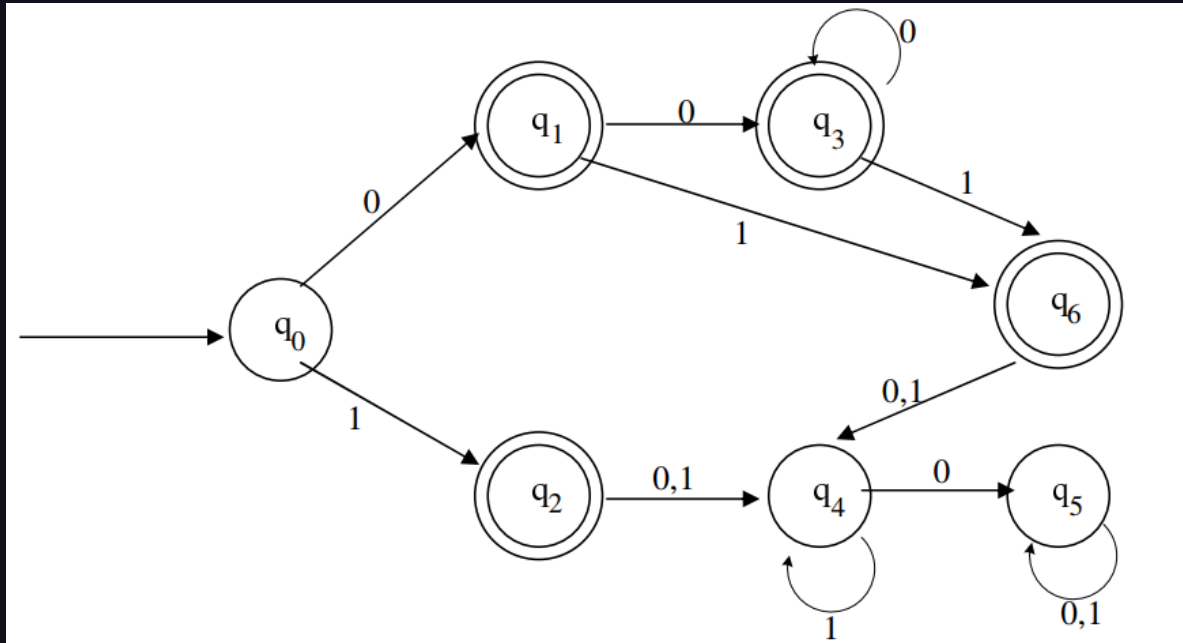
}



# Diagram dan Tabel Transisi Deterministik

## { Latihan

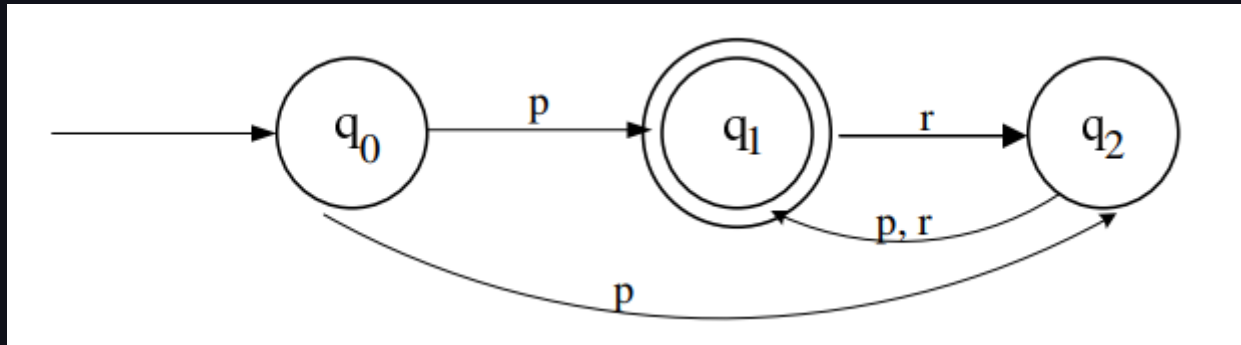
Lakukan reduksi pada DFA berikut!



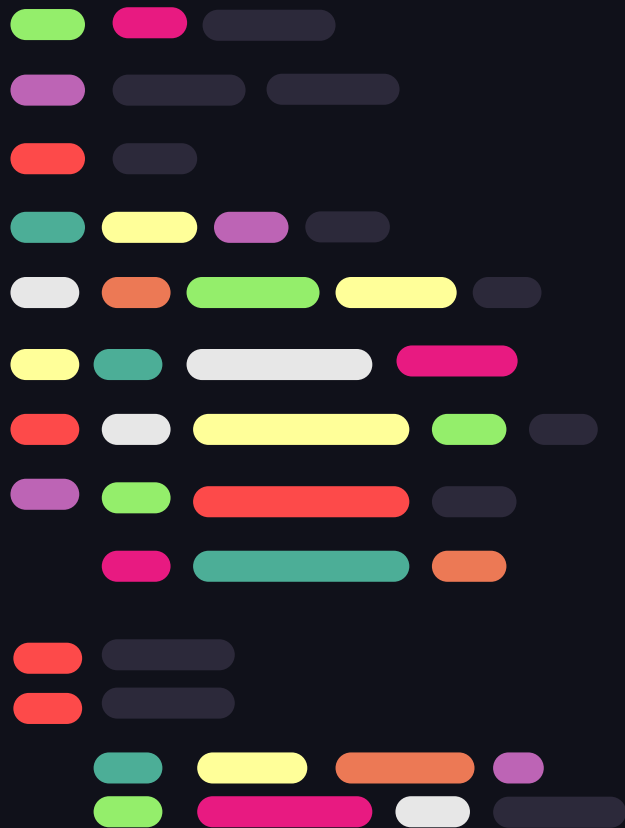
# Diagram dan Tabel Transisi Deterministik

## { Latihan

Tentukan DFA dari NFA berikut!



}



どうもありがとうございます

< Contact Information >

khairul.umam@lecturer.unri.ac.id

+62 812 77972250



