



PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

MATA KULIAH
Otomata dan teori Bahasa

Pertemuan ke 4

Ekuvalensi NFA

Tim pengampu

2022



PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

MATA KULIAH
Otomata dan teori Bahasa

Finite State Automata

Materi : DFA dan NFA Ekuivalensi NFA

Tim pengampu

2022

Capaian Pembelajaran

Mahasiswa memahami membentuk DFA yang ekivalen dengan suatu NFA yang diberikan



- **DFA DAN NFA**

- FSA secara umum ada dua jenis yaitu
 1. Deterministic Finite Automata (DFA)
 2. Non Deterministic Finite Automata (NFA) atau NDFA

DFA

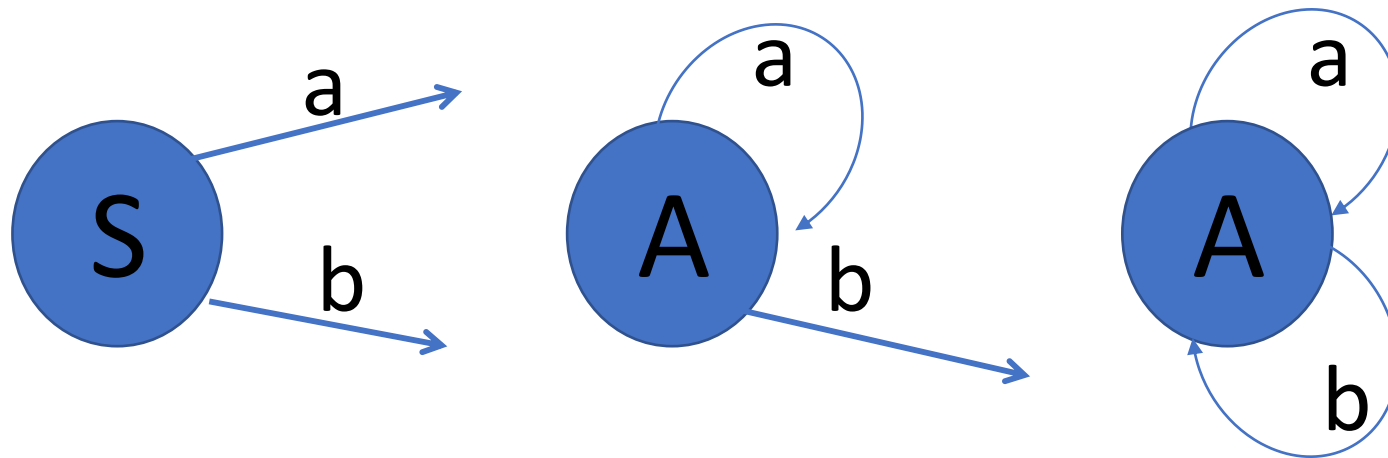
- Ciri DFA
 1. Jika misalkan $\Sigma=\{a,b\}$, maka SETIAP state mempunyai tepat satu input a dan satu input b
 2. Dalam Tabel Transisi state Tujuan tidak ditulis dalam bentuk Himpunan

DFA

- Suatu string x dinyatakan diterima,
Bila $\delta(S, x)$ berada pada state akhir.
- Bila M adalah sebuah bahasa FSA
 $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$
menerima bahasa yang disebut $L(M)$
yang merupakan himpunan $\{ x \mid \delta(S, x) \text{ anggota } F \}$

DFA

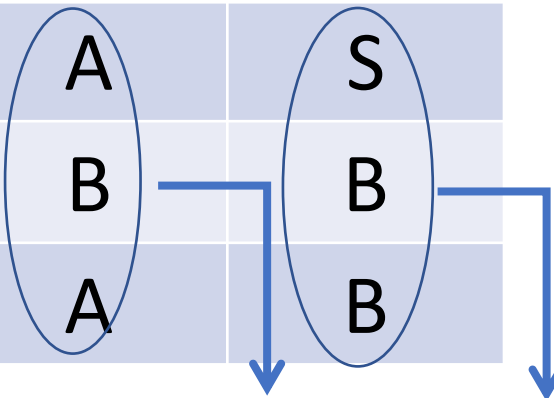
1. Jika misalkan $\Sigma=\{a,b\}$, maka SETIAP state mempunyai satu input a dan satu input b



DFA

2. Dalam Tabel Transisi state Tujuan tidak ditulis dalam bentuk himpunan

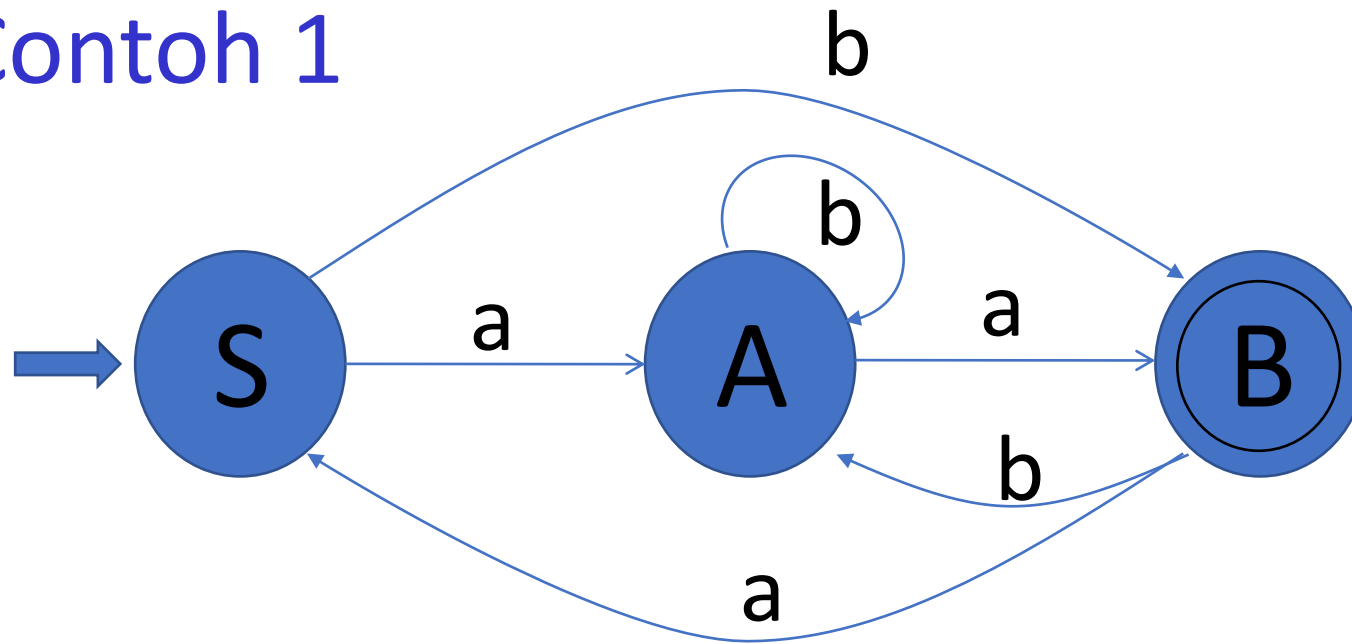
	a	b
S	A	S
A	B	B
B	A	B



Bukan dalam bentuk himpunan

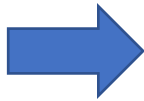
DFA

- Contoh 1



DFA

- Contoh 2



	a	b
S	B	A
A	C	S
B	S	C
C	A	B

DFA DAN NFA

- Contoh 3

$$Q = \{S, A, B, C, D\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$\delta(S,0)=S, \delta(A,0)=S, \delta(B,0)=B, \delta(C,0)=D, \delta(D,0)=A$$

$$\delta(S,1)=A, \delta(A,1)=C, \delta(B,1)=D, \delta(C,1)=B, \delta(D,1)=B$$

$$S = S$$

$$F = \{B, C\}$$

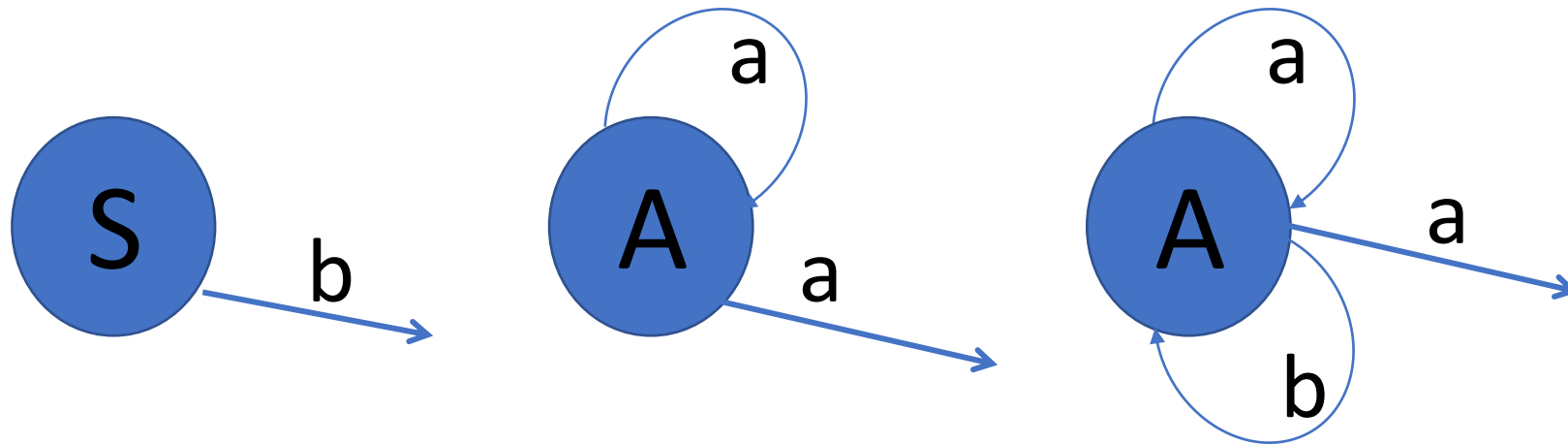
DFA DAN NFA

- Ciri NFA

1. Jika misalkan $\Sigma=\{a,b\}$, maka SETIAP state mempunyai input a dan input b yang jumlahnya bebas
2. Dalam Tabel Transisi state Tujuan ditulis dalam bentuk Himpunan

NFA

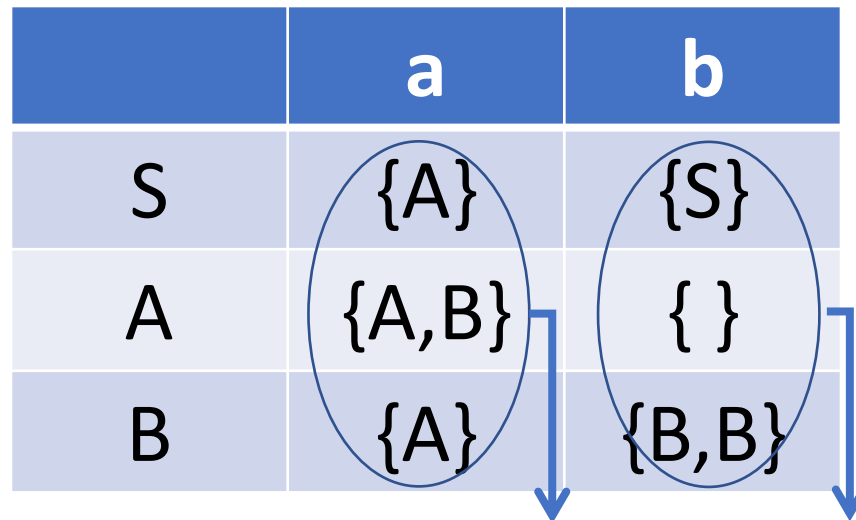
1. Jika misalkan $\Sigma=\{a,b\}$, maka SETIAP state mempunyai input a dan input b yang jumlahnya bebas



NFA

2. Dalam Tabel Transisi state Tujuan ditulis dalam bentuk himpunan

	a	b
S	{A}	{S}
A	{A,B}	{ }
B	{A}	{B,B}



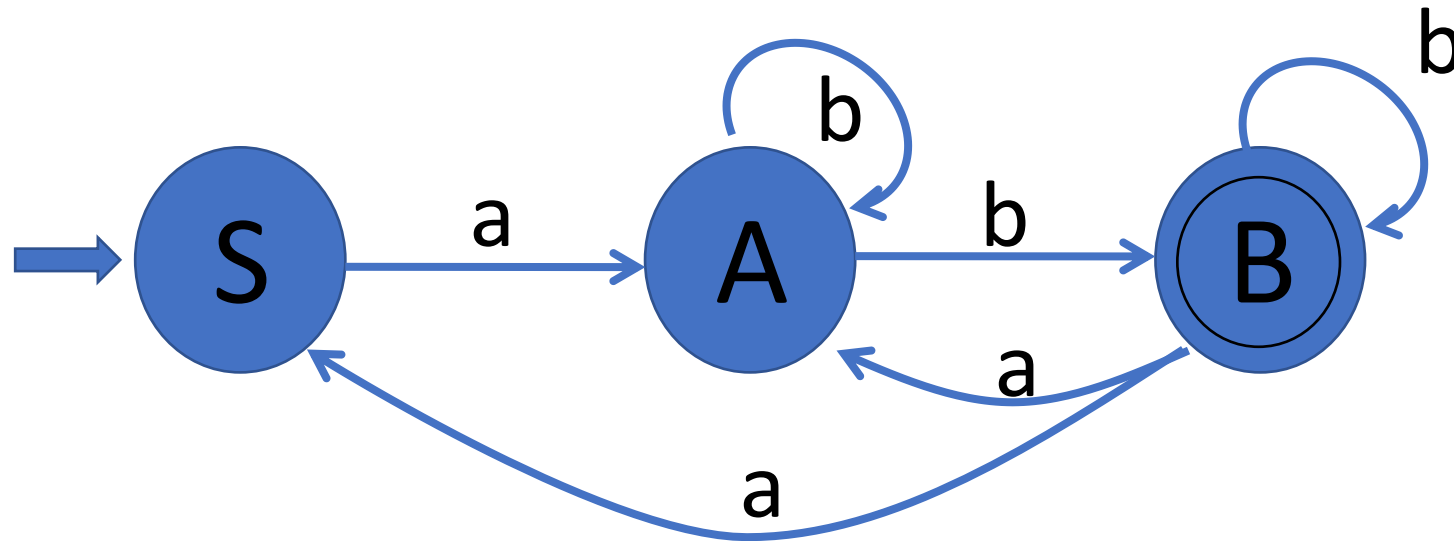
dalam bentuk himpunan

NFA

- Suatu string diterima oleh NFA bila terdapat suatu urutan transisi sehubungan dengan input string tsb dari state awal sampai state akhir.
- NFA harus dicoba semua kemungkinan yang ada sampai terdapat satu yang mencapai state akhir.
- Suatu string x dinyatakan diterima oleh bahasa NFA, $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$.
Bila $\{x \mid \delta(S, x) \text{ memuat sebuah state di dalam } F\}$

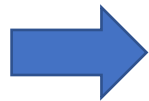
NFA

- Contoh 1



NFA

- Contoh 2



	a	b
S	{B}	{A,B}
A	{B,C}	{S}
B	{ }	{C,C}
C	{A}	{ }

NFA

- Contoh 3

$$Q = \{S, A, B\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$\delta(S,0)=\{S\}, \delta(A,0)=\{S,B\}, \delta(B,0)=\{ \}$$

$$\delta(S,1)=\{A, B\}, \delta(A,1)=\{A,S\} \delta(B,1)=\{B,B\}$$

$$S = S$$

$$F = \{B\}$$

NFA

- Contoh 1

$S = S$

$F = \{B\}$

	a	b
S	{B}	{A}
A	{ }	{B}
B	{S}	{A, B}

Tentukan Graph Transisinya

Tentukan Kelima Komponennya

• NFA Contoh 2

$S = S$

$F = \{C, D\}$

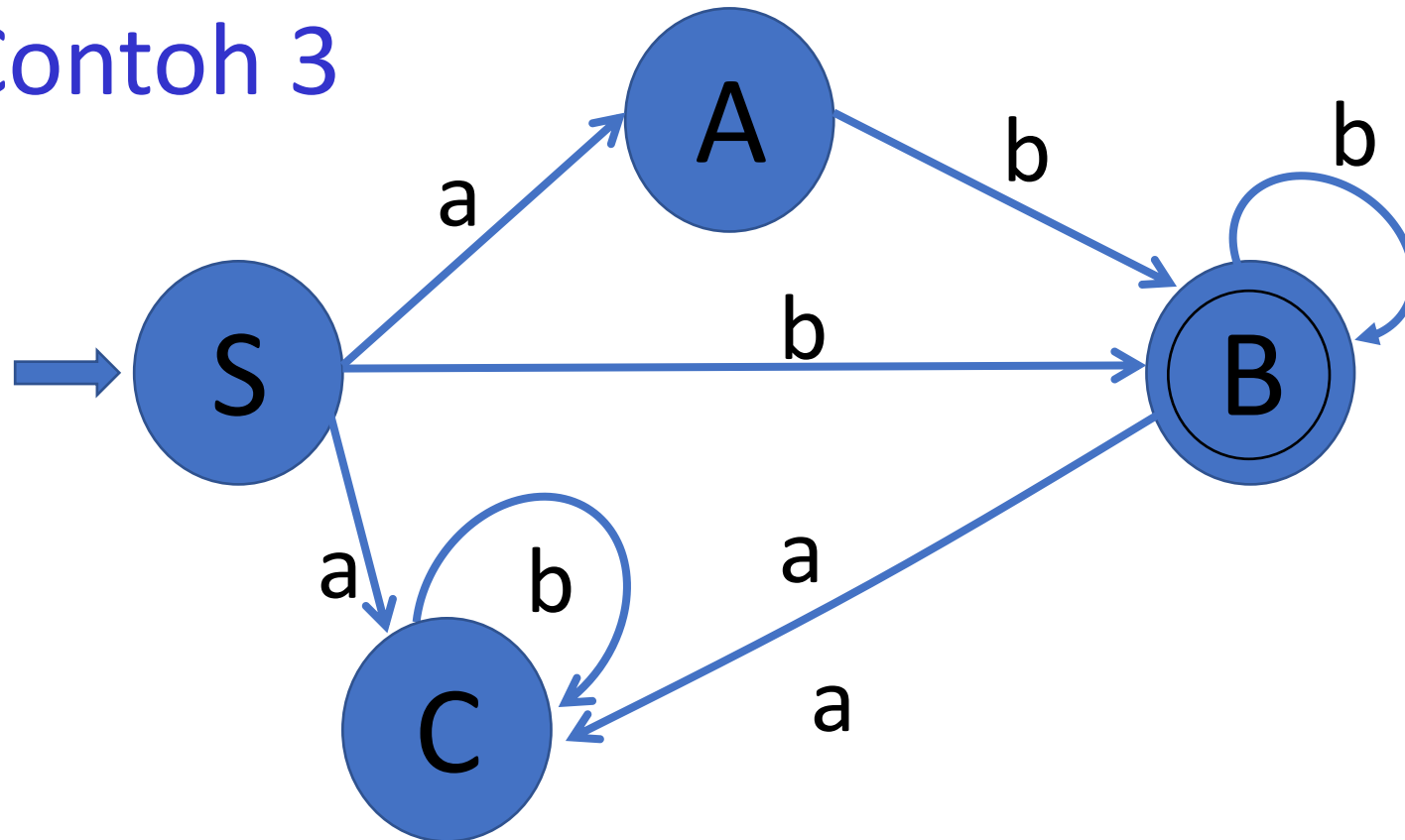
	0	1
S	{S,C}	{S,A}
A	{ }	{B}
B	{B}	{B}
C	{D}	{ }
D	{D}	{D}

Tentukan Graph Transisinya

Tentukan Kelima Komponennya

NFA

- Contoh 3



NFA

- Contoh 3

$Q = \{S, A, B, C\}$ $\Sigma = \{a, b, c\}$

$\delta(S,a)=\{A\}$, $\delta(A,a)=\{B, C\}$, $\delta(B,a)=\{ \}$,

$\delta(C,a)=\{A\}$, $\delta(C,b)=\{ \}$, $\delta(C,c)=\{C\}$

$\delta(S,b)=\{B\}$, $\delta(A,b)=\{B\}$, $\delta(B,b)=\{C\}$

$\delta(S,c)=\{ \}$, $\delta(A,c)=\{A,S\}$, $\delta(B,c)=\{ \}$

$S = S$

$F = \{B, C\}$

EKUIVALENSI NFA

- Di dunia nyata ada suatu sistem yang mengikuti mesin DFA ada juga NFA
- Tetapi Komputer hanya dapat menerima sistem DFA
- Bagaimana solusinya ?

EKUIVALENSI NFA

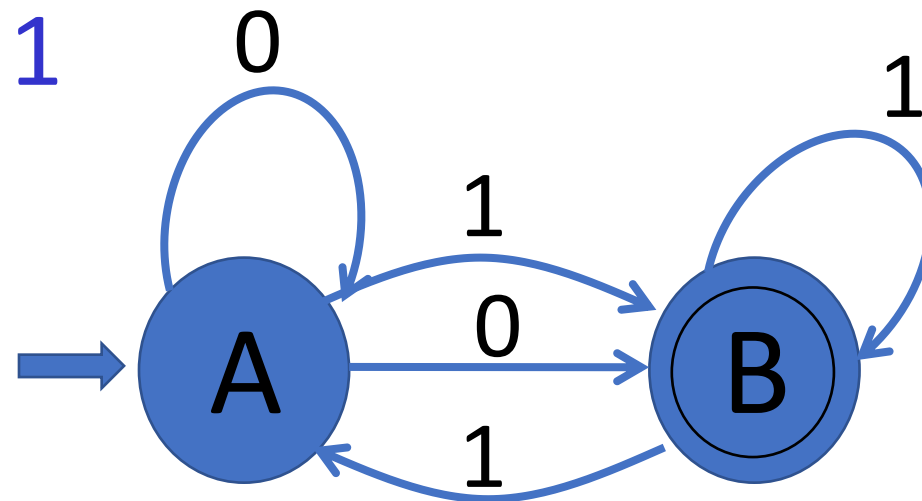
- Solusinya adalah merubah suatu NFA menjadi DFA yang ekuivalen
- Ekuivalen artinya mempunyai kemampuan yang sama

EKUIVALENSI NFA

- Cara merubah NFA ke DFA
 1. Jika belum dibuat Tabel Transisi, maka buatlah Tabel Transisinya
 2. Berpedoman pada Tabel Transisi, ubahlah setiap state agar memenuhi syarat DFA dimulai state awal
 3. State Akhir baru DFA mengandung state akhir lama dari NFA

EKUIVALENSI NFA

- Contoh 1



Tentukan DFA yang ekivalen

EKUIVALENSI NFA

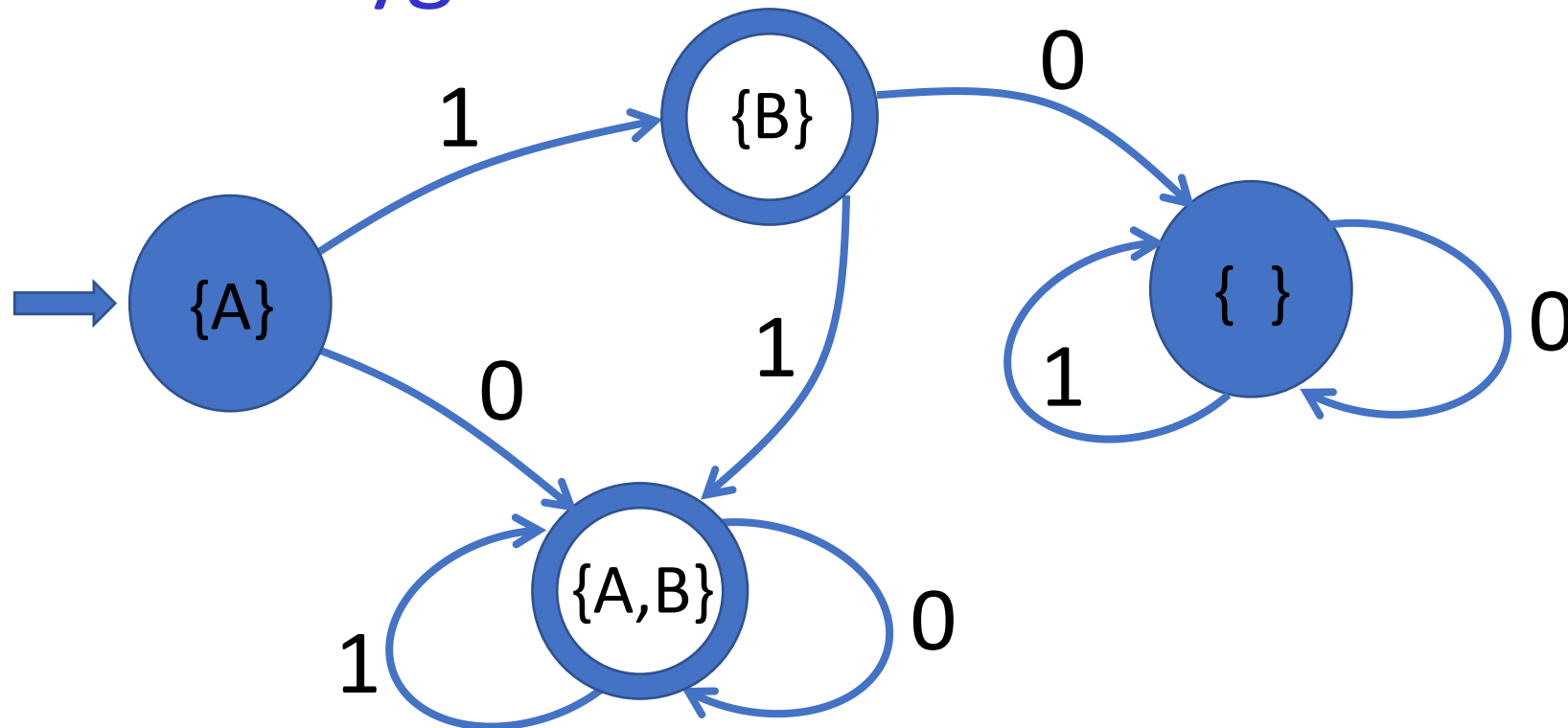
- Dari Graph Transisi tersebut dibuat Tabel Transisi

	0	1
A	{A, B}	{B}
B	{ }	{A, B}

- State awal A
- State akhir B

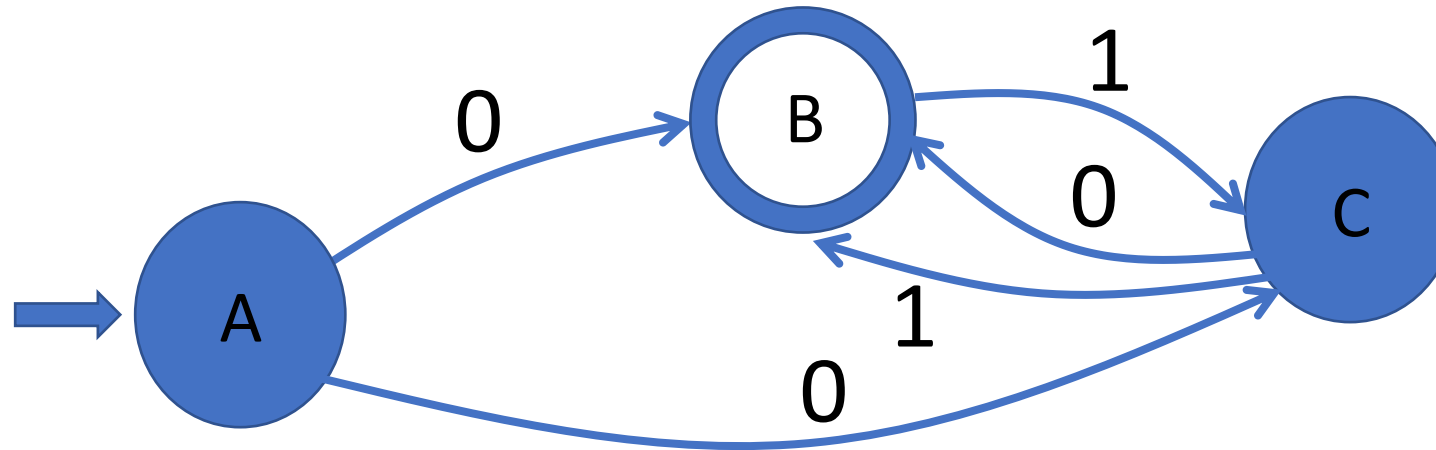
EKUIVALENSI NFA

- Hasil DFA yg ekuivalen adalah :



EKUIVALENSI NFA

- Soal 1:



Tentukan DFA yang ekivalen

EKUIVALENSI NFA

- Soal 2

$S = A$

$F = \{D\}$

	0	1
A	{A, B}	{A}
B	{C}	{C}
C	{D}	{ }
D	{D}	{D}

Tentukan DFA yang ekivalen

EKUIVALENSI NFA

- Soal 3

Diketahui Kelima Komponen NFA

$$Q = \{A, B, C\}, \quad \Sigma = \{0, 1\}$$

$$\delta(A,0)=\{A\}, \delta(A,1)=\{C\}, \delta(B,0)=\{B\}$$

$$\delta(C,0)=\{A,B\}, \delta(C,1)=\{B\}$$

$$S = A, \quad F = \{C\}$$

Tentukan DFA yang ekivalen

EKUIVALENSI NFA

- Soal 4

Diketahui Kelima Komponen NFA

$$Q = \{A, B, C\}, \quad \Sigma = \{0, 1\}$$

$$\delta(A,0)=\{B, C\}, \delta(A,1)=\{C\}, \delta(B,0)=\{B\}$$

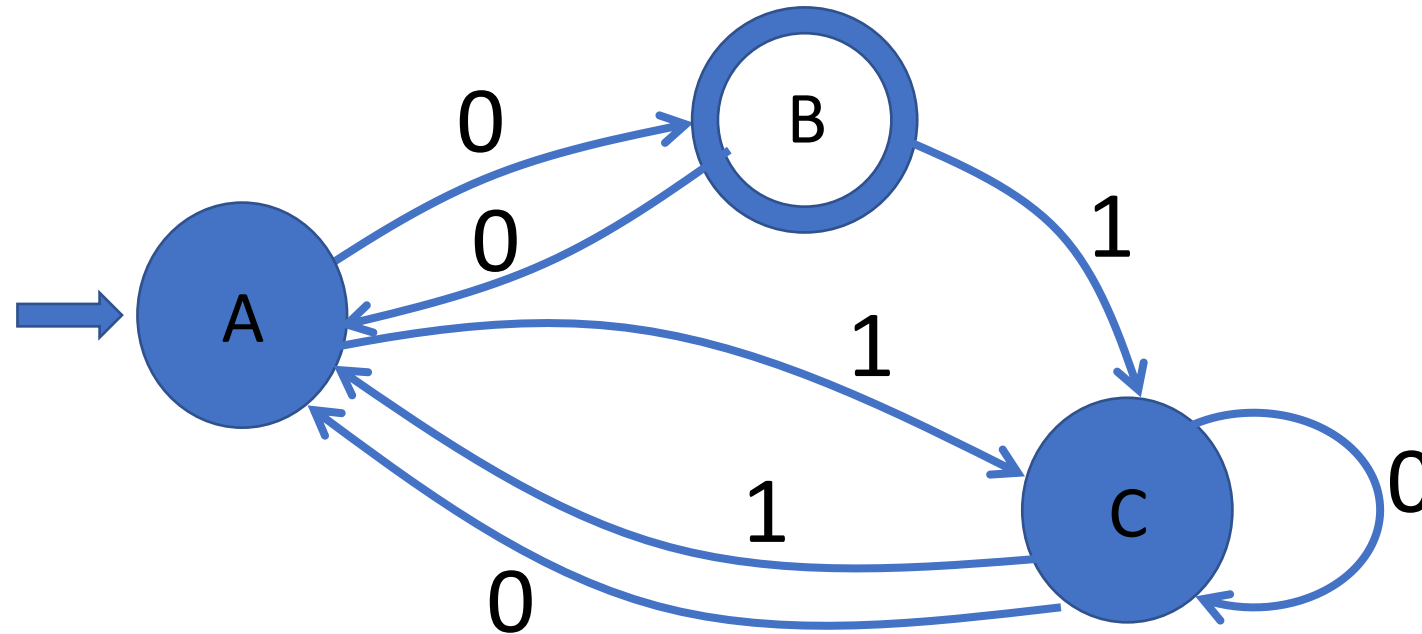
$$\delta(B,1)=\{C\}, \delta(C,0)=\{ \}, \delta(C,1)=\{A, C\}$$

$$S = A, \quad F = \{B\}$$

Tentukan DFA yang ekivalen

EKUIVALENSI NFA

- Soal 5:



Tentukan DFA yang ekivalen

Video Referensi

- https://www.youtube.com/watch?v=k_IVxcPWysSQ&list=PLRh5ykdCNEH3G_RYC8S_1znK0FLV9GTV5