



PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

MATA KULIAH
Otomata dan teori Bahasa

PERTEMUAN KE_3

FINITE STATE AUTOMATA

Tim pengampu





2022

Capaian Pembelajaran

Mahasiswa memahami Finite State Automata (FSA) serta memahami jenis-jenis otomata



Contents

-  Finite State Automata.....●
-  Implementasi FSA.....●
-  Deterministic Finite Automata (DFA).....●
-  Non-deterministic Finite Automata (NFA).....●

Finite State Automata (FSA)

- Suatu mesin abstrak yang digunakan untuk merepresentasikan penyelesaian suatu persoalan dari suatu sistem diskrit.
- Sebagai sebuah mesin maka FSA akan bekerja jika diberikan suatu masukan.
- Hasil proses adalah suatu nilai kebenaran diterima atau tidaknya masukan yang diberikan.

Finite State Automata (FSA)

- Mekanisme FSA tidak memiliki memori sehingga selalu mendasarkan prosesnya pada posisi state “saat ini”.
- Misalnya pada mekanisme kontrol pada sebuah lift, selalu didasari pada posisi lift saat itu pada suatu lantai, pergerakan ke atas atau ke bawah dan sekumpulan permintaan yang belum terpenuhi.

Example 1 :

Kasus petani-kambing-serigala-rumput

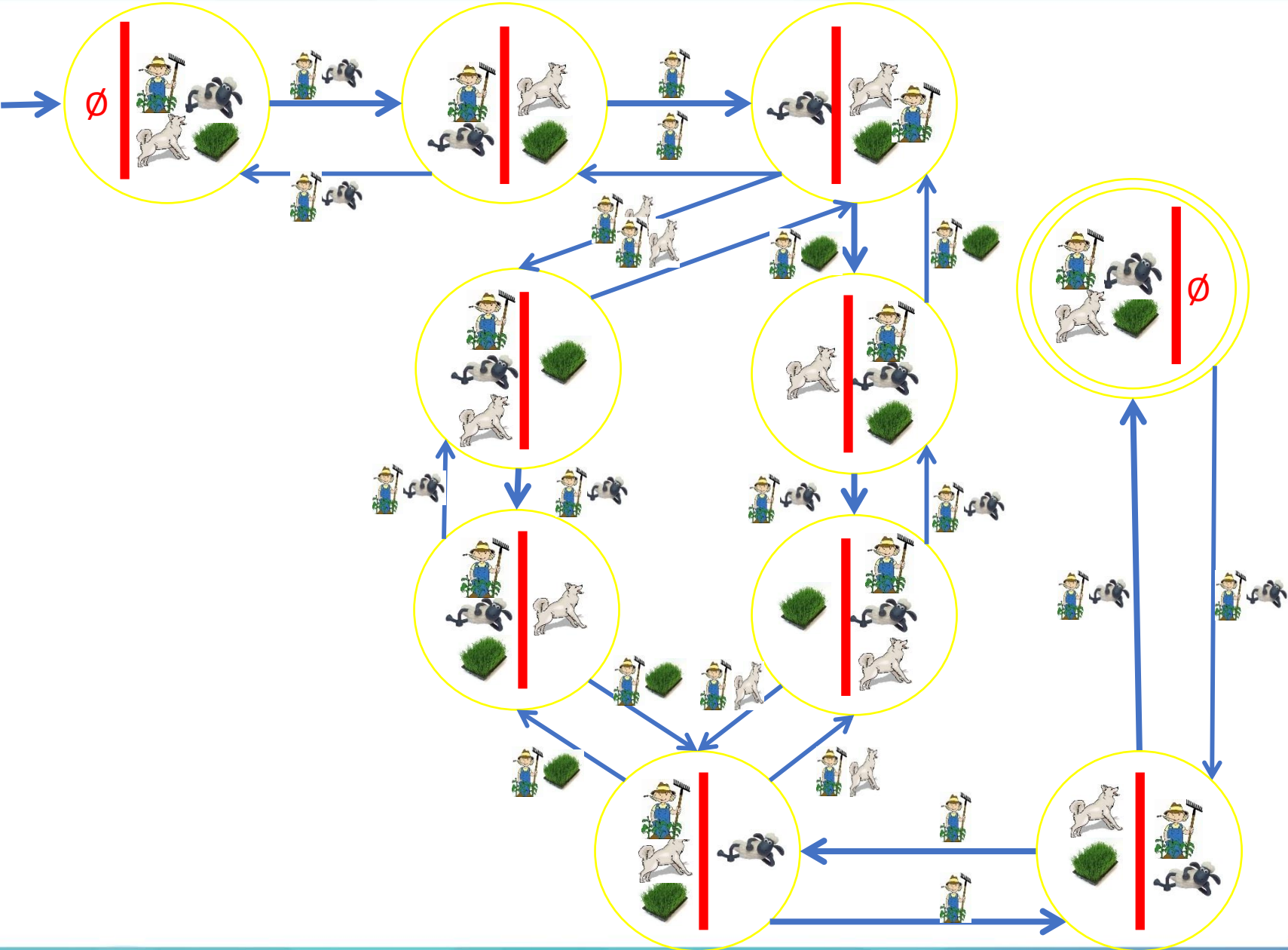
- Sebagai contoh pada penyelesaian kasus: seorang petani dengan seekor serigala, kambing dan seikat rumput berada pada suatu sisi sungai. Tersedianya hanya sebuah perahu kecil yang hanya dapat dimuati dengan petani tersebut dengan salah satu serigala, kambing atau rumput.



Implementasi FSA

- Petani tersebut harus menyeberangkan ketiga bawaannya kesisi lain sungai. Tetapi jika petani meninggalkan serigala dan kambing pada suatu saat, maka kambing akan dimakan serigala.
- Begitu pula jika kambing ditinggalkan dengan rumput, maka rumput akan dimakan oleh kambing.
- Mungkinkah ditemukan suatu cara untuk melintasi sungai tanpa menyebabkan kambing atau rumput dimakan.

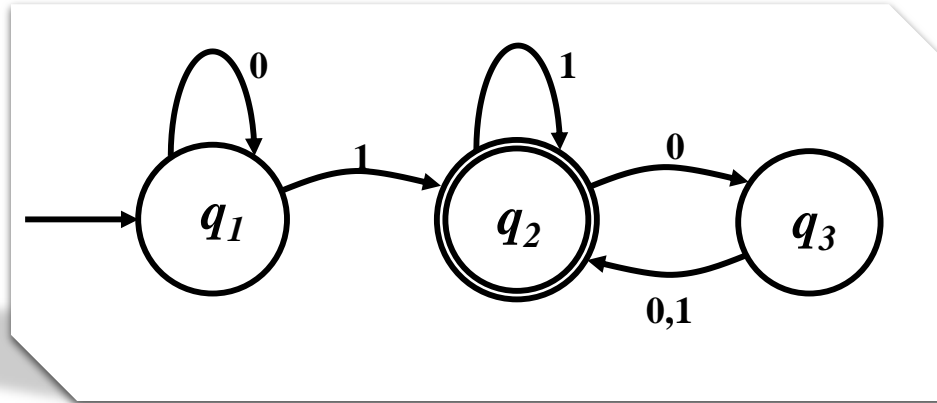




FSA

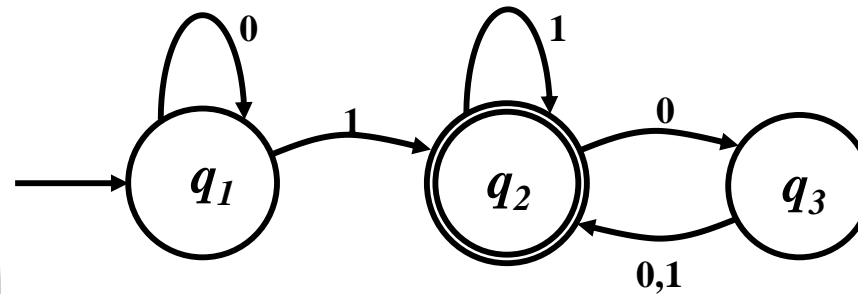
- FSA secara formal didefinisikan mempunyai 5 buah komponen yang di tulis
 $M = \{Q, \Sigma, \delta, S, F\}$
Q : Himpunan State
 Σ : Himpunan Input
 δ : Fungsi Transisi
S : State Awal
F : Himpunan State Akhir

Definisi formal FSA



- Figure above is called the **state diagram** of M_1
- It has three **states**, labeled q_1 , q_2 , and q_3
- The **start state**, q_1 , indicated by the arrow pointing at it from nowhere
- The **accept state**, q_2 , is the one with a double circle
- The arrows going from one state to another are called **transitions**

Contoh FSA



We can describe formally by writing $M_1 = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$, where:

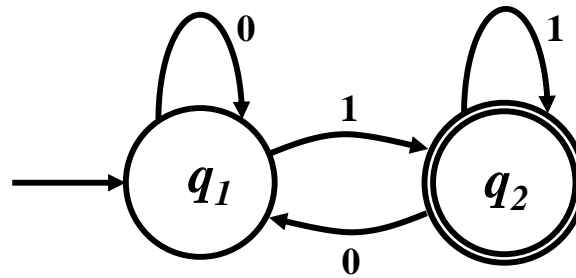
1. $Q = \{q_1, q_2, q_3\}$
2. $\Sigma = \{0, 1\}$
3. δ is described as

	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_3	q_2
q_3	q_2	q_2

4. q_1 is the start state, and
5. $F = \{q_2\}$

Contoh FSA

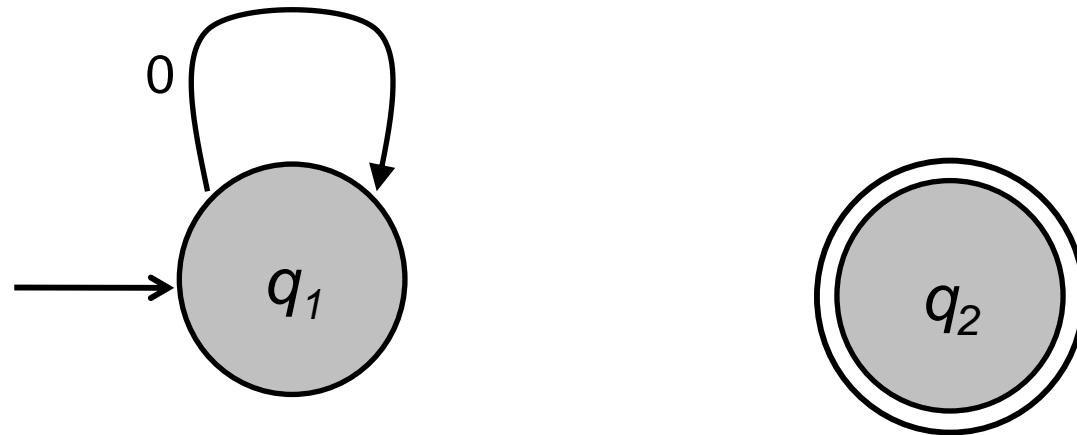
State diagram of finite automaton M_2 :



In the formal description $M_2 = (\{q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_1, \{q_2\})$, the transition function δ is

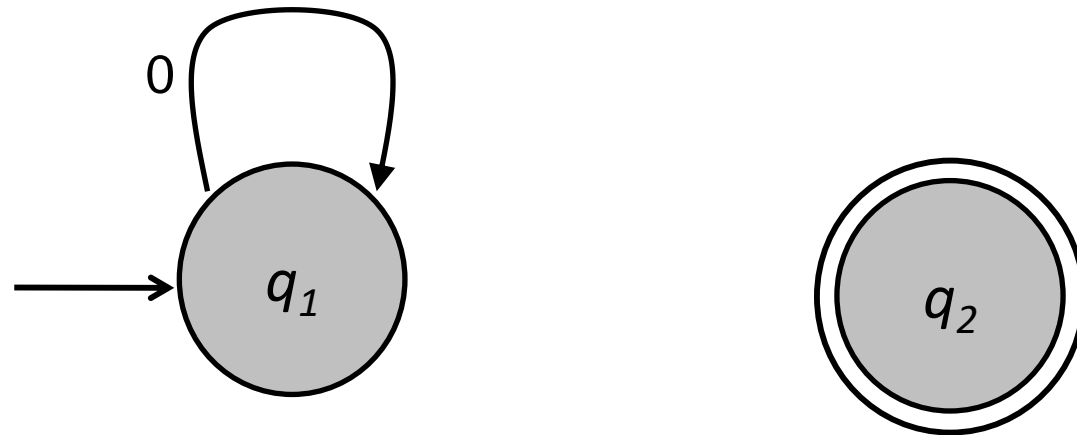
	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_2

~ transition function



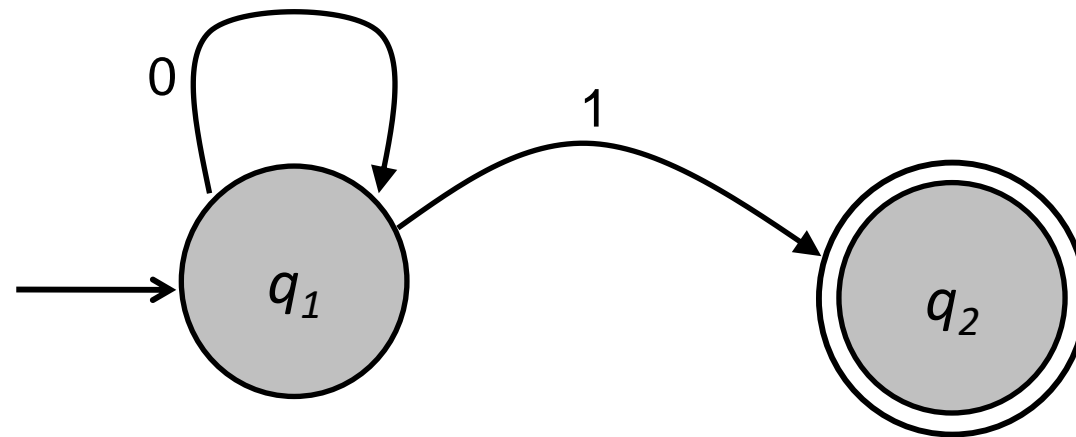
	0	1
q_1		
q_2		

~ transition function



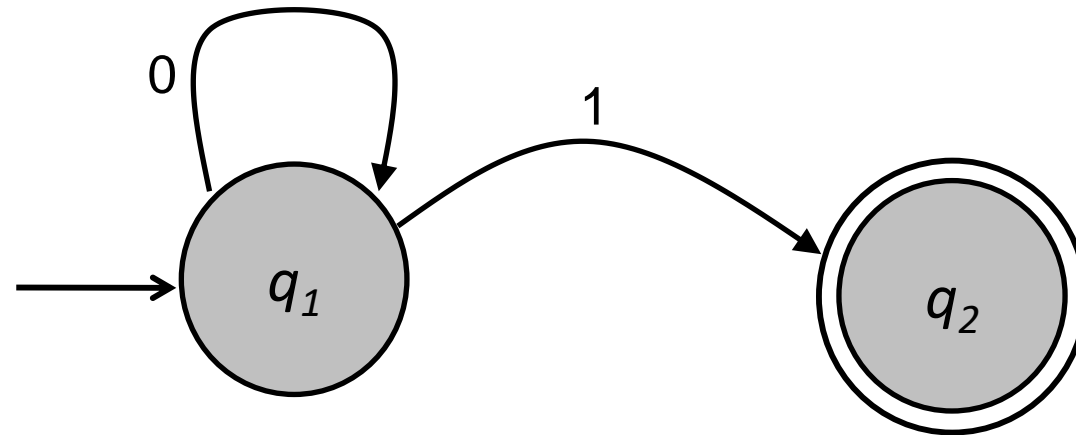
	0	1
q_1	q_1	
q_2		

~ transition function



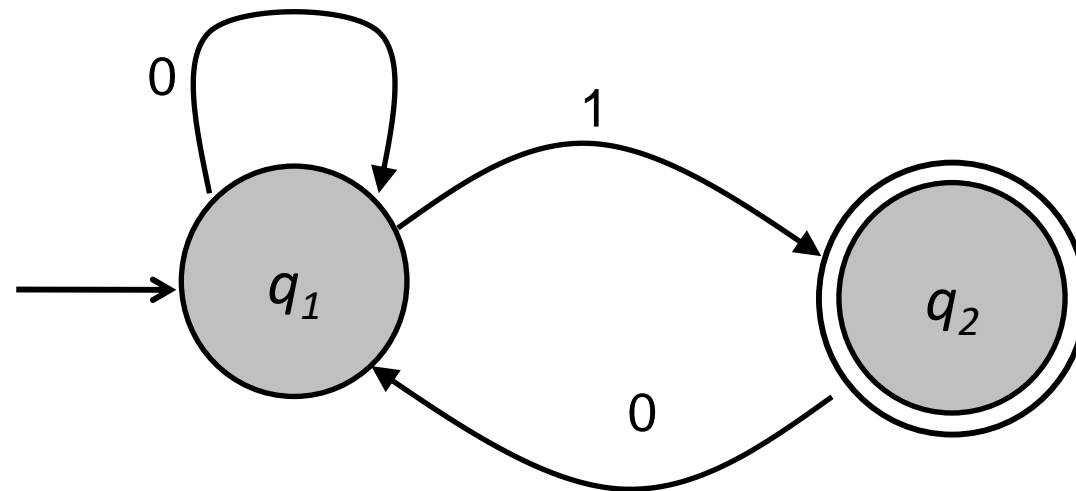
	0	1
q_1	q_1	
q_2		

~ transition function



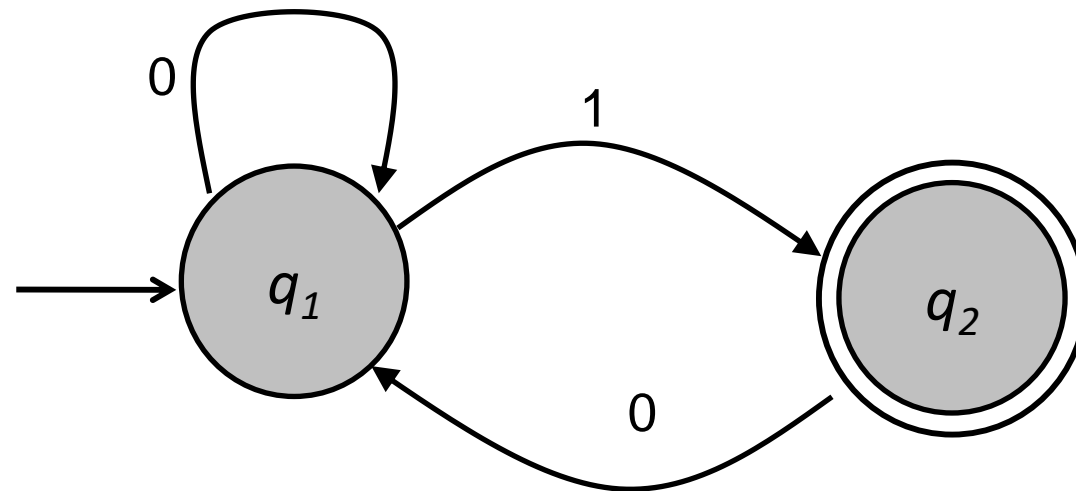
	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2		

~ transition function



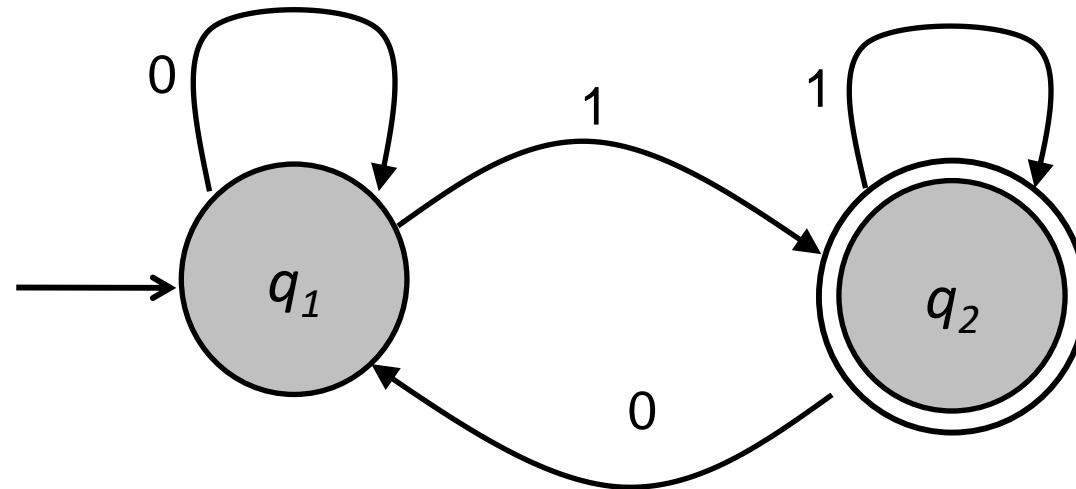
	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2		

~ transition function



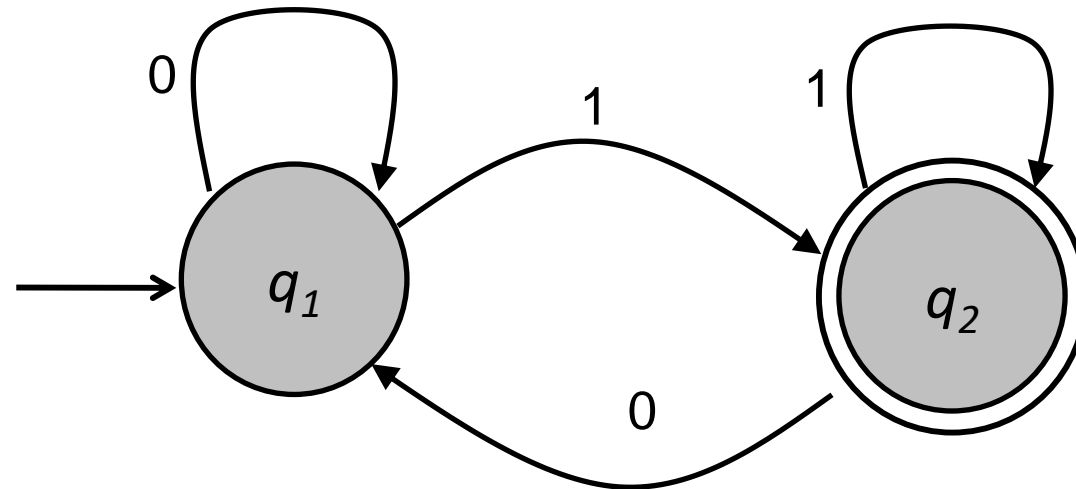
	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	

~ transition function



	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	

~ transition function



	0	1
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_2

FSA

- FSA dapat dituliskan atau digambarkan dengan 3 cara, yaitu :
 1. Menyebutkan kelima komponen
 2. Tabel Transisi
 3. Graph Transisi

FSA

- Menyebutkan kelima Komponennya

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

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

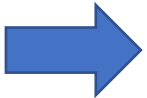
$$\delta : \delta(S, a) = A, \delta(S, b) = B, \delta(A, a) = A, \\ \delta(A, b) = B, \delta(B, a) = A, \delta(B, b) = S$$

$$S = S$$

$$F = \{ B \}$$

FSA

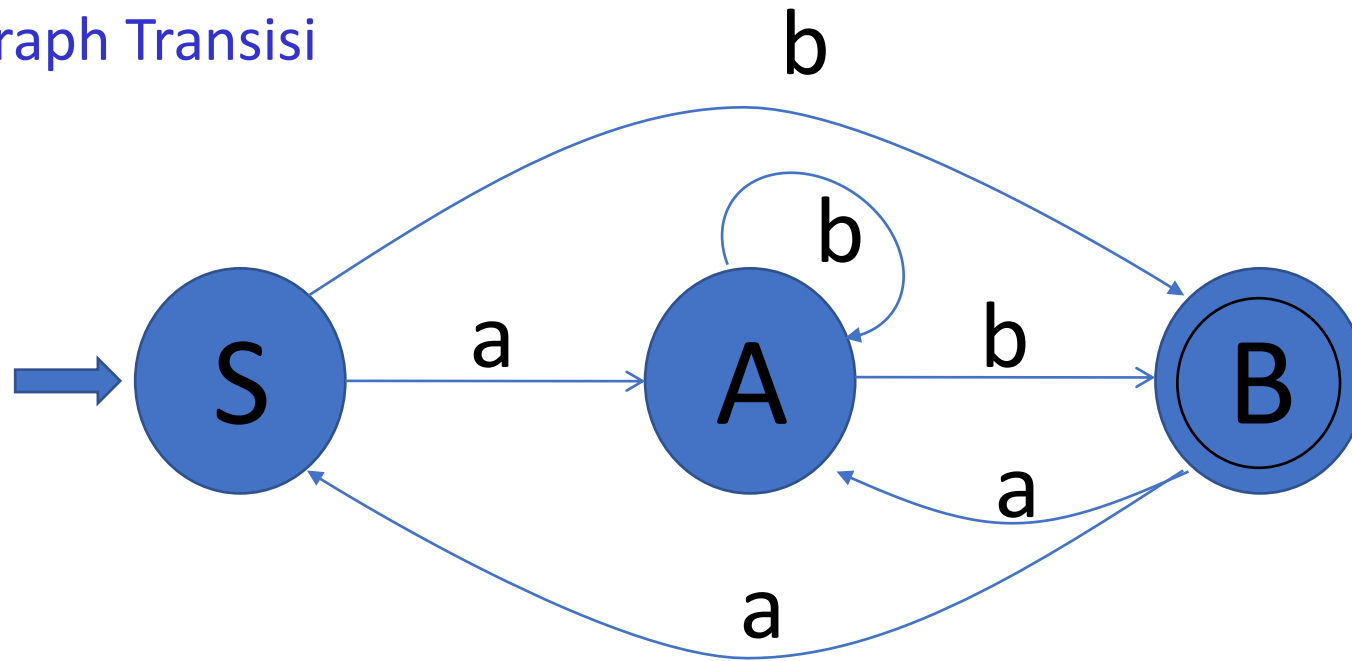
- Tabel Transisi



	a	b
S	A	B
A	A	B
B	A	S

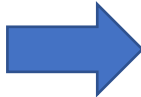
FSA

- Graph Transisi



FSA

- Contoh 1

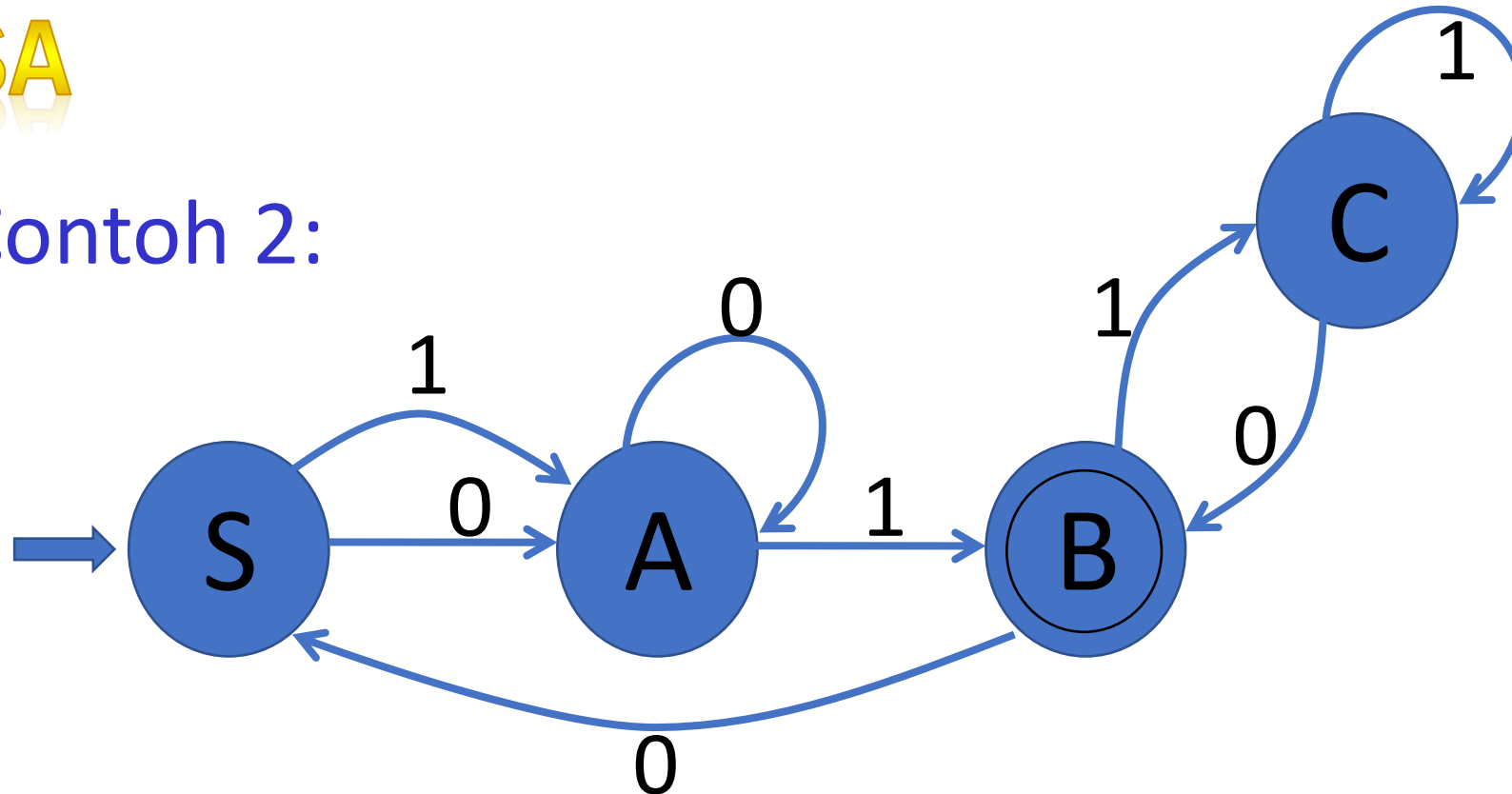


		a	b
S	B	A	
A	C	S	
B	S	C	
C	A	B	

Tentukan Graph Transisinya
Tentukan Kelima Komponennya

FSA

- Contoh 2:



Tentukan Tabel Transisinya
Tentukan Kelima Komponennya

FSA

- Contoh 3

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

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

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

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

$S = S$

$F = \{B, C\}$

Tentukan Graph Transisi dan Tabel Transisi

FSA

- Contoh 4

$S = S$

$F = \{B\}$

	a	b	c
S	S	A	B
A	A	A	B
B	B	A	S

Tentukan Graph Transisinya

Tentukan Kelima Komponennya

FSA

- Contoh 5

$S = S$

$F = \{C, D\}$

	0	1
S	A	A
A	A	B
B	S	C
C	D	C
D	S	D

Tentukan Graph Transisinya

Tentukan Kelima Komponennya

FSA

- Contoh 6

$S = S$
 $F = \{B\}$

	0	1
S	S	A
A	A	B
B	A	B

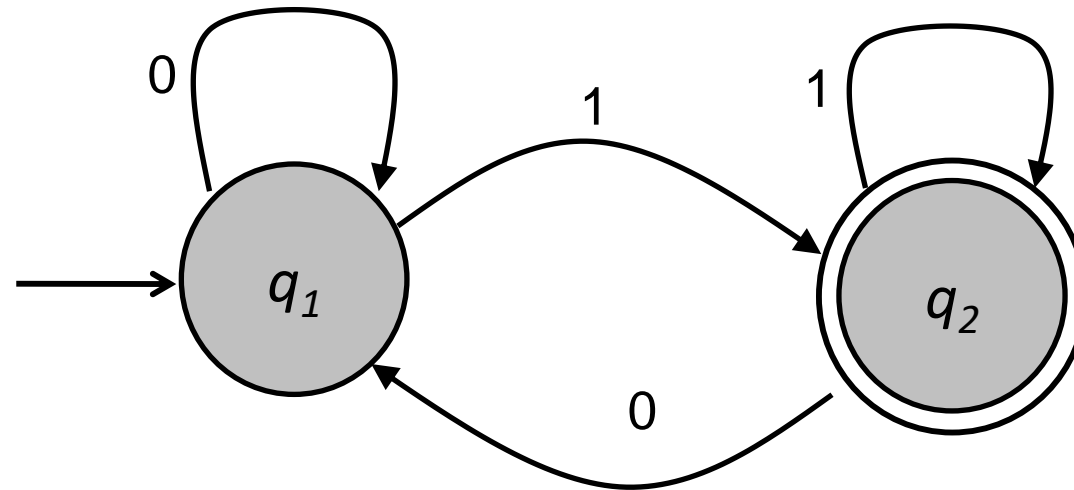
Tentukan Graph Transisinya
Tentukan Kelima Komponennya

INPUT FSA

- Sebuah kata (W) dikatakan “DITERIMA” oleh sebuah FSA, jika kata (W) tersebut ditelusuri dari state awal dan berakhir pada state akhir
- Jika diketahui FSA yaitu M dan sebuah kata w , maka jika w diterima ditulis $L(M)$
- Cara penulisanya $\delta(S,w)$ dan ditelusuri

Example of Finite Automaton

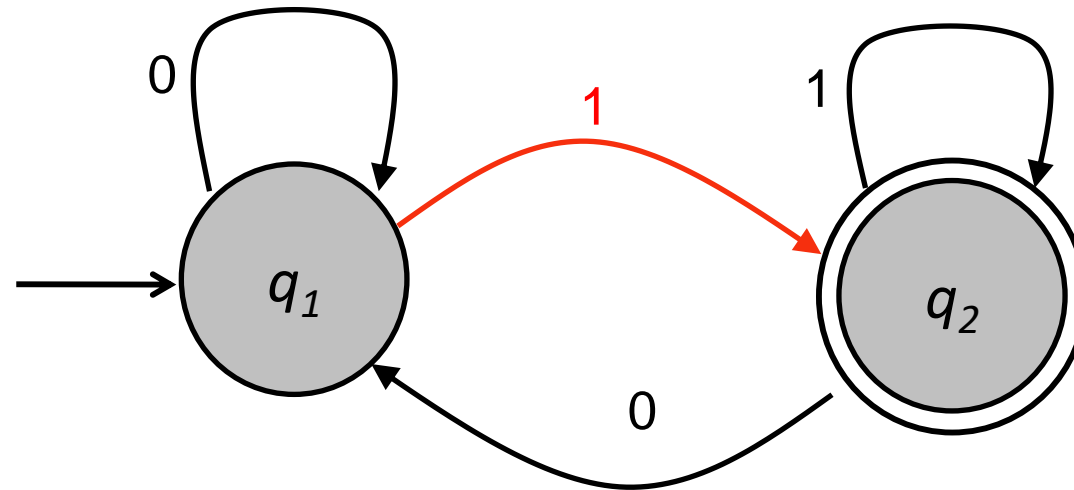
Feed the string input **1101**, reject or accept?



Example of Finite Automaton

Feed the string input **1101**, reject or accept?

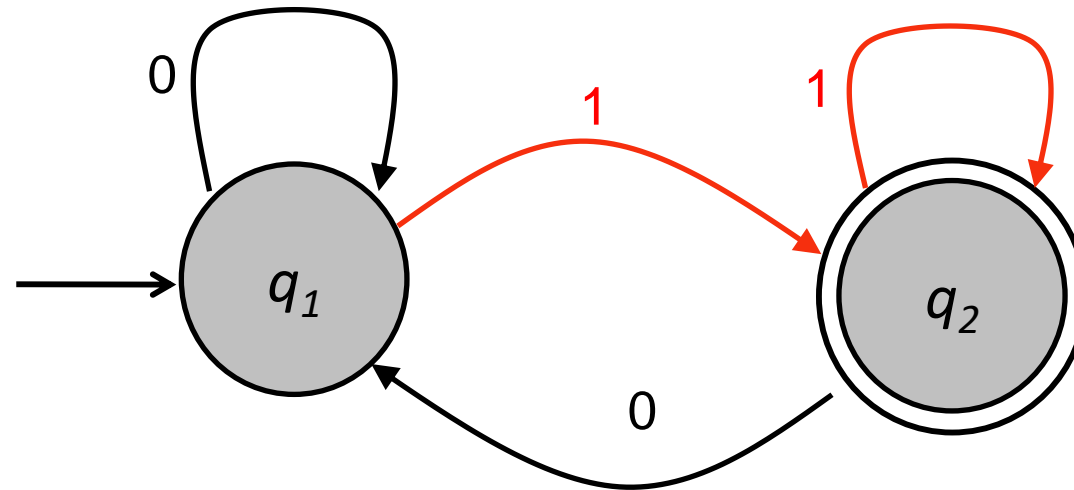
Read \rightarrow **1** 1 0 1



Example of Finite Automaton

Feed the string input **1101**, reject or accept?

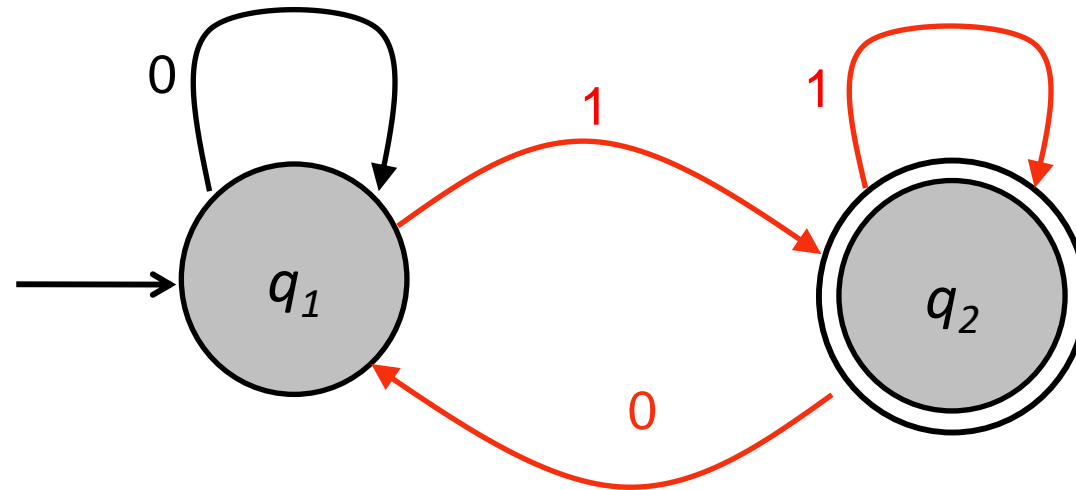
Read \rightarrow 1 **1** 0 1



Example of Finite Automaton

Feed the string input **1101**, reject or accept?

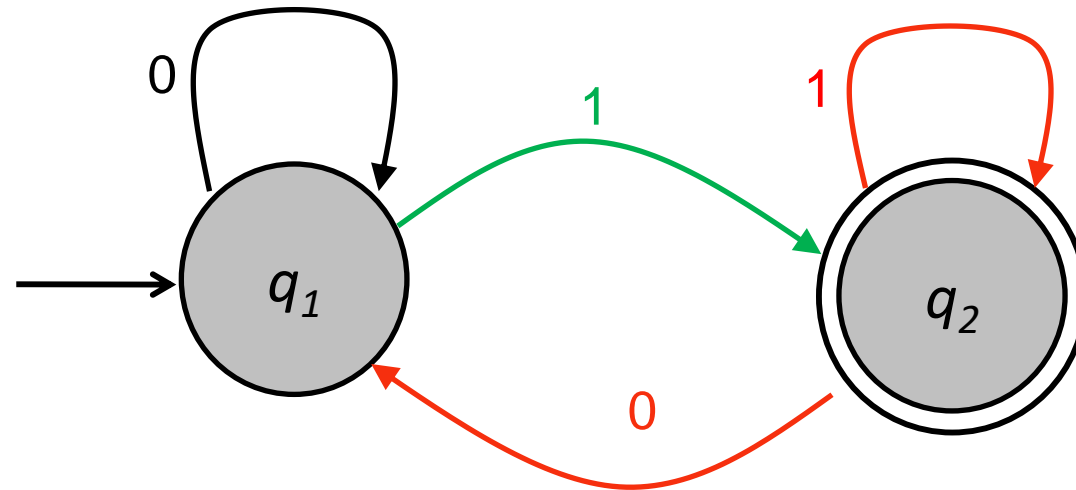
Read \rightarrow 1 1 **0** 1



Example of Finite Automaton

Feed the string input **1101**, reject or accept?

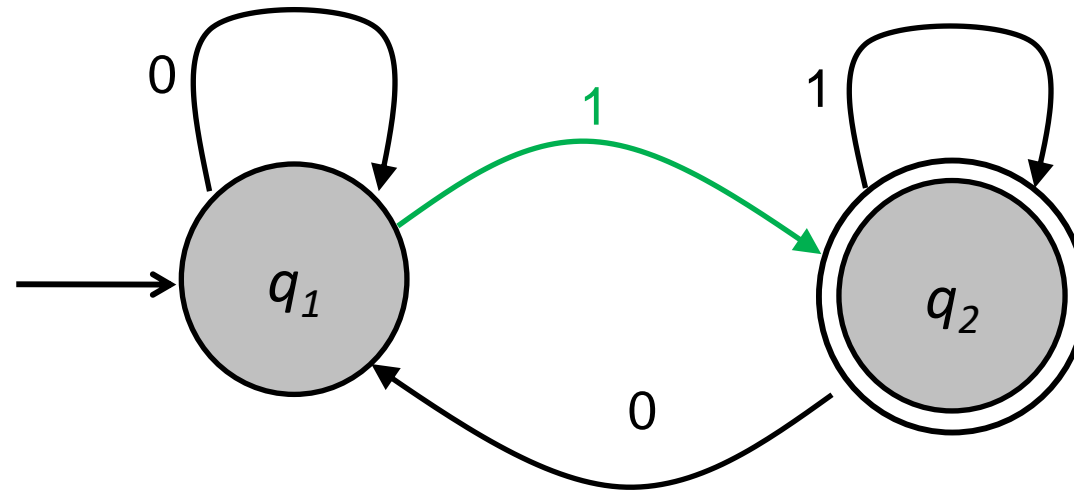
Read \rightarrow 1 1 0 **1**



Example of Finite Automaton

Feed the string input **1101**, reject or accept?

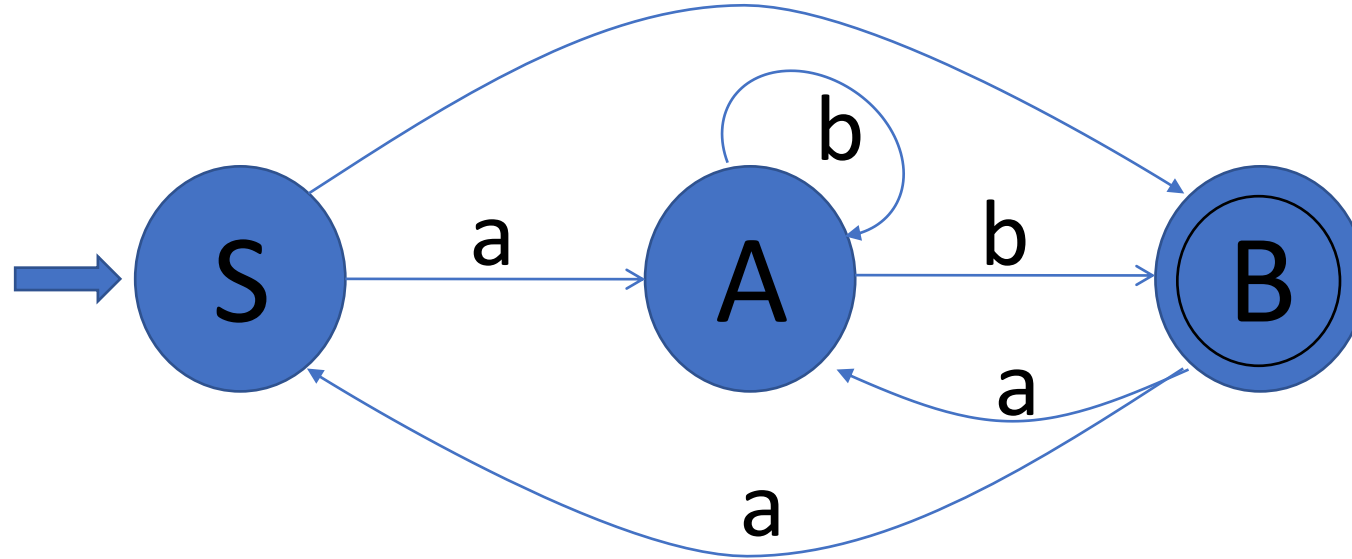
Read \rightarrow **1 1 0 1**



The string is accepted because q_2 is an accept state.
Thus $L(M_2) = \{ w \mid w \text{ ends in a } 1 \}$

INPUT FSA

- Misal diketahui Graph Transisi



W=ab diterima ?

$\delta(S,ab) = \delta(A,b) = B$, karena B state akhir

INPUT FSA

- Contoh 1

$S = S$

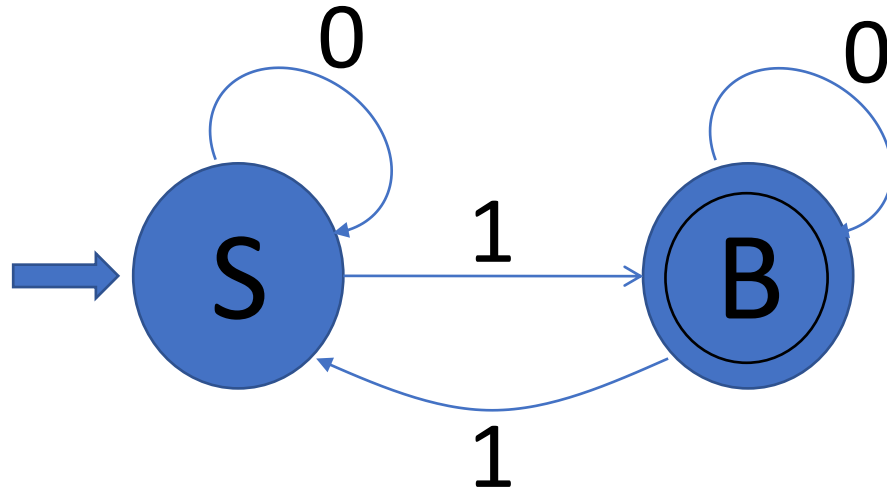
$F = \{C, D\}$

	0	1
S	A	A
A	A	B
B	S	C
C	D	C
D	S	D

Tentukan sebuah kata W yang terdiri dari minimal 4 karakter dan diterima oleh FSA tersebut

INPUT FSA

- Contoh 2



Kata yang dapat diterima oleh FSA tersebut adalah kata yang bagaimana ?

TERIMA KASIH