

MATAKULIAH TEORI BAHASA & AUTOMATA

Rahmiati, M.Kom



Pertemuan 8– Finite State Automata dengan Output
(Mesin Moore)

- Suatu keterbatasan dari FSA yang sudah dipelajari sebelumnya adalah: keputusannya terbatas pada diterima atau ditolak. Otomata tsb biasa disebut dengan accepter (dalam hal ini FSA).
- Kita dapat mengkonstruksi sebuah FSA yang memiliki keputusan beberapa keluaran (*output*), dalam hal ini otomata tersebut dikenal sebagai *transducer*.
- Pada mesin Moore, output akan berasosiasi dengan state.

$M=(Q, \Sigma, \delta, s, \Delta, \lambda)$		
Dimana:		
Q	=	himpunan state
Σ	=	himpunan simbol input
δ	=	fungsi transisi
s	=	state awal, dimana $s \in Q$
Δ	=	himpunan output
λ	=	fungsi output untuk setiap output

Contoh Mesin Moore

Misalnya kita ingin memperoleh sisa pembagian (modulus) suatu bilangan dengan 3, dimana input dinyatakan dengan biner.

Konfigurasi mesinnya adalah

$$\text{sbb: } Q = \{q_0, q_1, q_2\}$$

$$\Sigma = \{0,$$

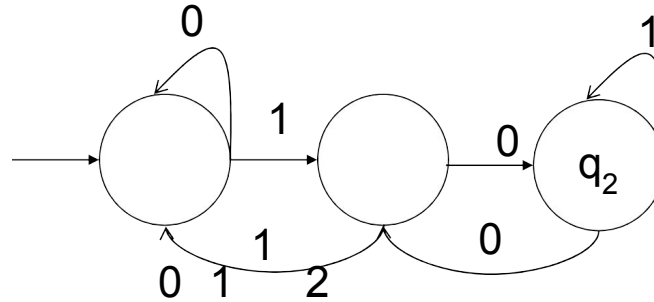
$$1\} S =$$

$$q_0$$

$$\Delta = \{0, 1, 2\} \text{ untuk output pada kasus mod}$$

dengan 3, kemungkinan sisa pembagiannya
adalah 1,
2 atau 3

$$\lambda = q_0=0, q_1=1, q_2=2$$



Gambar 7.1. Mesin Moore untuk MOD 3

Coba buktikan untuk:

- 5 MOD 3.
- 10 MOD 3

(Input nya harus dirubah dulu kedalam biner)

Mesin Moore dengan 6 Tuple $M = (Q, \Sigma, \delta, S, \Delta, \lambda)$

Q = Himpunan State

Σ = Himpunan simbol input

δ = Fungsi transisi

S = State awal, $S \in Q$

Δ = Himpunan output

λ = Fungsi output untuk setiap state Contoh : konfigurasi mesin

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

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

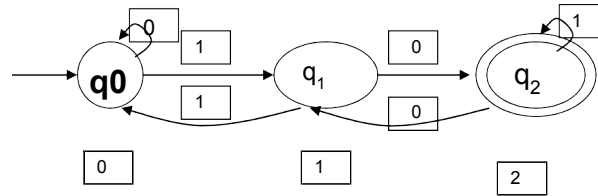
$\Delta = \{0, 1, 2\}$

$S = (q_0)$

$\lambda(q_0) = 0$

$\lambda(q_1) = 1$

$\lambda(q_2) = 2$



Mesin Moore untuk modulus 3

5 mod 3 = ?

mod → hasil dari sisa pembagian

bilangan biner 5 = 101

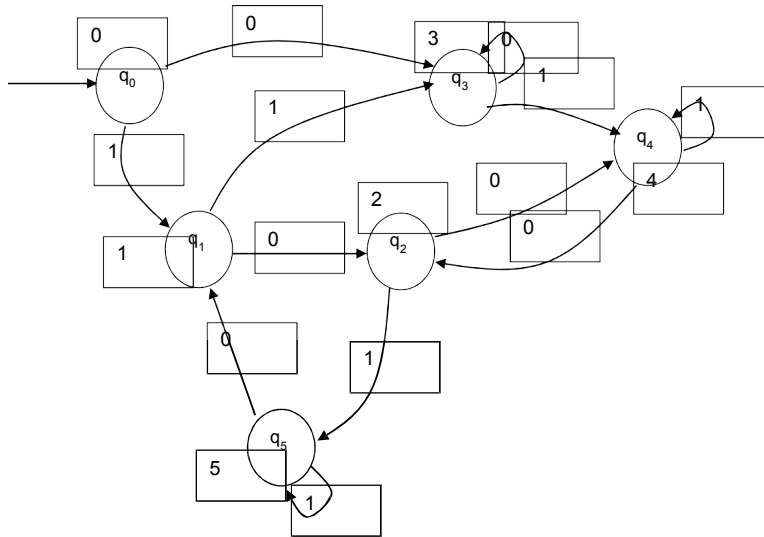
urutkan state :

$$\delta(q_0, 101) = \delta(q_1, 01) = \delta(q_2, 1) = q_2$$

Berakhir pada q_2

$$\lambda(q_2) = 2 \text{ maka } 5 \bmod 3 = 2$$

Mesin Moore



- Buat konfigurasi mesin tersebut

-Jika mesin menerima input "1101011", output ?

$$\delta(q_0, 1101011) = \delta(q_1, 101011) = \delta(q_3, 01011)$$

1 3

$$= \delta(q_3, 1011) = \delta(q_4, 011) = \delta(q_2, 11) = \delta(q_5, 1) = q_5$$

34 2 5 5

Input = 1101011	$\lambda (q_0) = 0$
Output = 1334255	$\lambda (q_1) = 1$
$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_4\}$	$\lambda (q_2) = 2$
$\Sigma = \{0, 1\}$	$\lambda (q_3) = 3$
$\Delta = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5 \}$	$\lambda (q_4) = 4$
$S = q_0$	$\lambda (q_4) = 4$
A	

LATIHAN :

1. Jika Mesin Moore pada contoh soal didapat “
1010101101011 “,
?

Output

2. Pada Mesin Moore Modulus 3

→ 40 mod 3 ?

→ 55 mod 3 ?

→ 73 mod 3 ?

3. Pada mesin Mealy jika input “ 0110011011 “ apakah diterima
?

$$\begin{aligned}
&= \delta(q_5, 0101101011) = \overset{1}{\delta}(q_1, \overset{2}{101101011}) = \delta(q_3, 01101011) \quad 5 \quad 1 \\
&\quad 3 \\
&= \delta(q_3, 1101011) = \delta(q_4, 101011) = \delta(q_4, 01011) = \delta(q_2, 101) \quad 3 \\
&\quad 4 \quad 4 \quad 2 \\
&= \delta(q_5, 011) = \delta(q_1, 11) = \delta(q_3, 1) = q_4 \quad 5 \\
&\quad 1 \quad 3 \quad 4
\end{aligned}$$

Input= 1010101101011

Output = 1251334425134

2. * 40 mod 3
bilangan biner 40 = 101000

urutkan state :

$$\delta(q_0, 101000) = \delta(q_1, 01000) = \delta(q_2, 1000)$$

$$= \delta(q_2, 000) = \delta(q_1, 00) = \delta(q_1, 0) = q_1$$

Berakhir pada

$$\lambda(q_1) = 1 \quad 40 \bmod 3 = 1$$

* 55 mod 3

bilangan biner 55 = 110111

urutkan state :

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 110111) &= \delta(q_1, 10111) = \delta(q_0, 0111) \\ &= \delta(q_0, 111) = \delta(q_1, 11) = \delta(q_1, 1) = q_1\end{aligned}$$

Berakhir pada Q1

$$\delta(q_1) = 1$$

$$55 \bmod 3 = 1$$

* 73 mod 3

bilangan biner 73 = 1001001

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 1001001) &= \delta(q_1, 001001) = \delta(q_2, 01001) \\ &= \delta(q_1, 1001) = \delta(q_0, 001) = \delta(q_0, 01) \\ &= \delta(q_0, 1) = q_1\end{aligned}$$

berakhir pada q_1

$$\lambda(q_1) = 1 \quad 73 \bmod 3 = 1$$

3. Jika input “ 011001101011 ”, apakah diterima ?

$$\delta(q_0, 011001101011) = \delta(q_1, 11001101011) = \delta(q_2, 1001101011)$$

T T

$$= \delta(q_2, 001101011) = \delta(q_1, 01101011) = \delta(q_1, 1011) \quad Y \quad T \quad T$$

$$= \delta(q_2, 101011) = \delta(q_2, 01011) = \delta(q_1, 1011) \quad T \quad Y \quad T$$

$$= \delta(q_2, 011) = \delta(q_1, 11) = \delta(q_2, 1) \\ = q_2 \quad T \quad T \quad T \quad T$$