

BAB VII FINITE STATE MACHINE

PENDAHULUAN

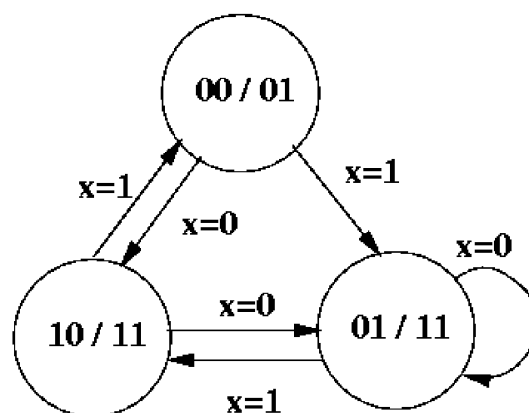
Finite State Machine berupa gabungan rangkaian untai kombinasional dan flip-flop yang mempunyai input secara deret atau serial dan bekerja berdasarkan kondisi yang ada (state). Salah satu penggunaannya yaitu dalam rangkaian password serial. Pada Finite State Machine ini, jika akan diinputkan sederetan bit tertentu yang telah ditentukan sebelumnya, maka akan menyebabkan nilai output akan berubah. Sehingga output pada rangkaian ini akan tergantung pada deretan input (kondisi input sebelum, sekarang, dan setelah)

Hal yang akan mempengaruhi Finite State Machine adalah :

- Kondisi Input
 - a. Kondisi sebelum (Previous State)
 - b. Kondisi sekarang (Present State)
 - c. Kondisi setelah (Next State)
- Kondisi Output
- Sistem Reset atau Non-Reset
- Sistem yang akan digunakan dalam rangkaian / untai
 - a. Moore Machines
Output akan tergantung pada kondisi saat itu, sehingga nilai dari outputnya akan ditulis pada kondisinya.
 - b. Mealy Machines
Output akan tergantung pada input dan kondisi saat itu, sehingga nilai dari outputnya akan ditulis pada garisnya.

MOORE MACHINES

Secara umum diagram dari sistem moore akan berbentuk seperti :



Bagian - Bagian Sistem Moore :

1. Kondisi / State
Digambarkan dengan lingkaran, pada lingkaran ini akan dituliskan nama kondisi dan hasil output pada kondisi ini. Nama kondisi pada setiap state tidak boleh ada yang sama.

Contoh pada lingkaran atas bernama 00 (kondisi 00) dan mempunyai nilai outputnya 01, sedangkan pada lingkaran kiri bawah akan mempunyai nama 10 dan nilai 11.

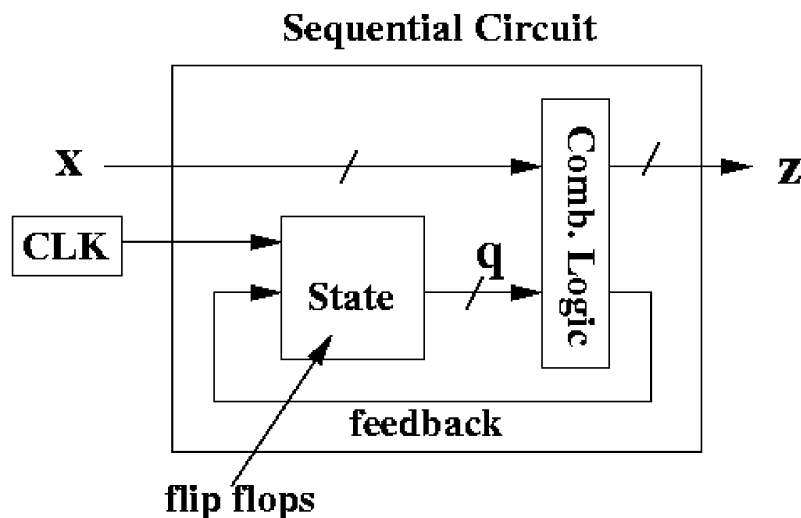
Nama kondisi dapat diganti sesuai statenya, contoh untuk lingkaran atau state 00 diubah namanya menjadi lingkaran S0, state 01 menjadi S1, dan state 10 menjadi S2

2. Garis / Edge

Garis akan menunjukkan arah perubahan yang terjadi dari sebuah state ke state yang lain. Nilai pada tiap garis mempunyai arti kondisi nilai yang harus berubah agar state dapat berubah ke state yang lain. Kemungkinan kondisi 1 bit nilai yang dapat berubah yaitu 0 atau 1, sehingga tidak akan ada kondisi nilai yang lain. Hal ini mengakibatkan setiap state akan pasti memiliki 2 buah garis / edge, yaitu garis kondisi 0 dan garis kondisi 1.

Contoh pada state 00 ke state 01 dengan perubahan nilai $x = 1$, disini mempunyai arti bahwa kondisi state akan berubah dari 00 ke 01 jika pada saat itu diinputkan $x = 1$. Jika pada state 00 diinputkan $x = 0$ maka kondisi akan berubah ke state 10. Namun pada kondisi 01 jika diinputkan $x = 0$ akan tetap pada kondisi 01 (tidak berubah)

Sehingga secara lengkap untai / rangkaian dapat digambarkan sebagai :



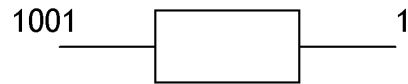
Perancangan Moore Machine

1. Membuat Tabel Pergantian Kondisi (State Transition Table)
Tabel atau diagram ini yang akan menjadi dasar penyimpanan kondisi dalam perancangan Finite State Machine.
2. Menentukan Jenis dan Jumlah Flip Flops Yang Digunakan
Jenis akan menentukan kondisi input dan output dari sistem, sedangkan jumlah akan menentukan banyaknya flip-flop yang akan digunakan pada sistem.
3. Membuat Tabel Perancangan
Tabel ini akan digunakan untuk membandingkan kondisi pada masing-masing input dan kondisi outputnya.
4. Merealisasikan dengan IC / ROM

Langkah Perancangan

Step 1 : Memahami Masalah

Contoh sistem output akan bernilai '1' jika input pada sistem terdiri dari deret / urutan kombinasi yang bernilai '1001'.

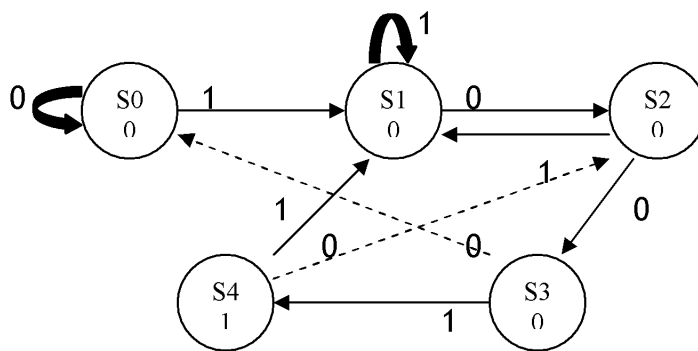


Sistem menggunakan moore dengan tanpa reset atau non-reset output.

Dengan permisalan input adalah X dan Z sebagai outputnya, dapat diketahui bahwa nilai Z akan 1 (menyala) setelah ada deretan input yang terdiri dari 1001.

X : 0100100101001
Z : 0000100100001

Step 2 : Membuat Diagram / Grafik Kondisi (State Graph)

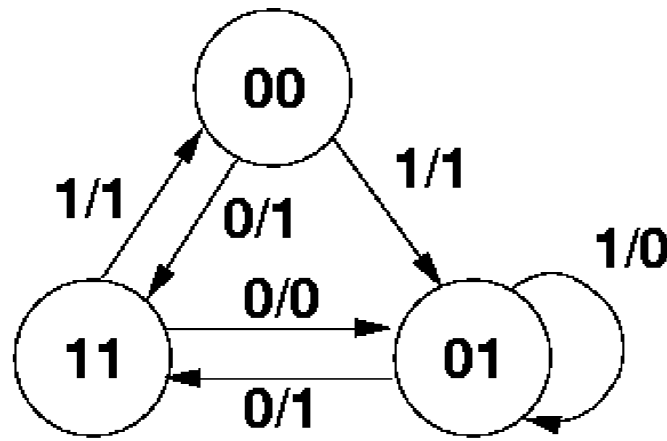


Step 3 : Membuat Tabel Pergantian Kondisi (State Transition Table)

Ps	Ns		Z
	x = 0	x = 1	
S0	S0	S1	0
S1	S2	S1	0
S2	S3	S1	0
S3	S0	S4	0
S4	S2	S1	1

MEALY MACHINES

Secara umum diagram dari sistem mealy akan berbentuk seperti :



Bagian - Bagian Sistem Mealy :

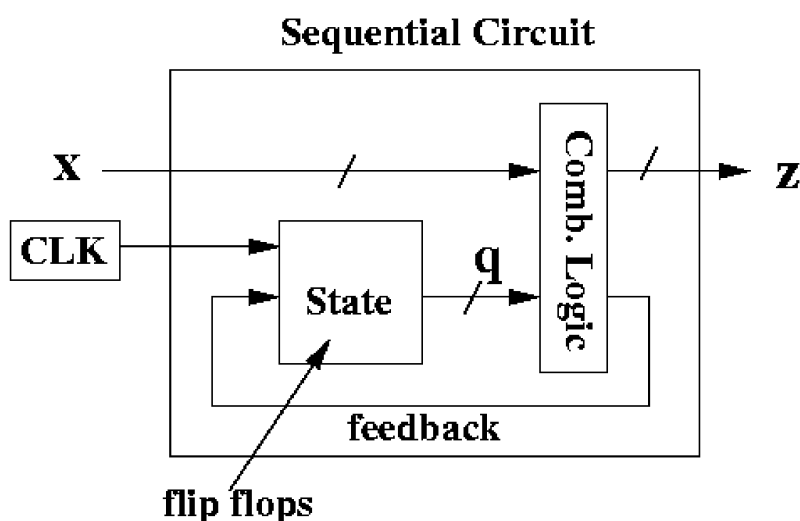
1. Kondisi / State

Digambarkan dengan lingkaran, pada lingkaran ini akan dituliskan nama kondisi. Nama kondisi pada setiap state tidak boleh ada yang sama. Contoh pada lingkaran atas bernama 00 (kondisi 00), sedangkan pada lingkaran kiri bawah akan mempunyai nama 11. Nama kondisi dapat diganti sesuai statenya, contoh untuk lingkaran atau state 00 diubah namanya menjadi lingkaran S0, state 01 menjadi S1, dan state 11 menjadi S2

2. Garis / Edge

Garis akan menunjukkan arah perubahan yang terjadi dari sebuah state ke state yang lain dan nilai output akibat dari perubahan yang terjadi. Nilai pada tiap garis mempunyai arti kondisi nilai yang harus berubah agar state dapat berubah ke state yang lain. Kemungkinan kondisi 1 bit nilai yang dapat berubah yaitu 0 atau 1, sehingga tidak akan ada kondisi nilai yang lain. Hal ini mengakibatkan setiap state akan pasti memiliki 2 buah garis / edge, yaitu garis kondisi 0 dan garis kondisi 1. Contoh pada state 00 ke state 01 dengan perubahan nilai $x = 1$ dan output bernilai 1, disini mempunyai arti bahwa kondisi state akan berubah dari 00 ke 01 dengan nilai output 1 jika pada saat itu diinputkan $x = 1$. Jika pada state 00 diinputkan $x = 0$ maka kondisi akan berubah ke state 11 dengan nilai output 1. Namun pada kondisi 01 jika diinputkan $x = 1$ akan tetap pada kondisi 01 (tidak berubah)

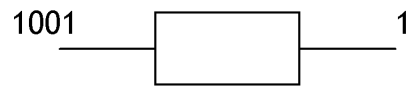
Sehingga secara lengkap untai / rangkaian dapat digambarkan sebagai :



Langkah Perancangan

Step 1 : Memahami Masalah

Contoh sistem output akan bernilai '1' jika input pada sistem terdiri dari deret / urutan kombinasi yang bernilai '1001'.

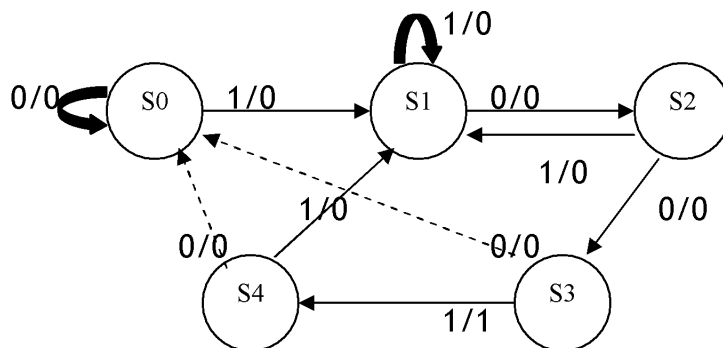


Sistem menggunakan mealy dengan reset atau reset output.

Dengan permisalan input adalah X dan Z sebagai outputnya, dapat diketahui bahwa nilai Z akan 1 (menyala) setelah ada deretan input yang terdiri dari 1001.

X : 0100100101001
Z : 0000100000001

Step 2 : Membuat Diagram / Grafik Kondisi (State Graph)



Step 3 : Membuat Tabel Pergantian Kondisi (State Transition Table)

Ps	Ns		Z	
	x = 0	x = 1	x = 0	x = 1
S0	S0	S1	0	0
S1	S1	S2	0	0
S2	S3	S1	0	0
S3	S0	S4	0	1
S4	S0	S1	0	0