

Deterministic Finite Automata

Suradet Jitprapaikulsarn

Deterministic Finite Automata

Automaton = a self-operating machine, a mathematical model of behavior composed of states, transitions and actions

Finite = limited number of states, transitions, and actions

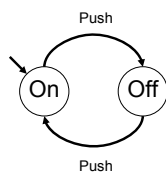
Deterministic = Automation can not be in more than one state

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ศรุต สุระเดช จิตประไพกุลสาร

2

Examples



ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ศรุต สุระเดช จิตประไพกุลสาร

3

Definition of DFA

- A finite set of states, S
- A finite set of symbols, A
- A transition function, $\delta: S \times A \rightarrow S$
- An initial state, s_0
- A set of final or accepting states, F

$A = (S, A, \delta, s_0, F)$

ภาสกรพิทักษ์ • ภาสกรพิทักษ์ ๒๕๕๔ สถาบันวิจัยระบบสารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 4

Two ways to describe DFA

- Transition diagram
- Transition table

ภาสกรพิทักษ์ • ภาสกรพิทักษ์ ๒๕๕๔ สถาบันวิจัยระบบสารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 5

Transition Diagram

- State = node
- Transition = arc
- Input symbol = label on the arc
- Indicating the starting state by an arrow
- Final state = double circle

ภาสกรพิทักษ์ • ภาสกรพิทักษ์ ๒๕๕๔ สถาบันวิจัยระบบสารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 6

Transition Table

- State = row
- Input = column
- Transition output = entry
- Starting state = arrow
- Final state = *

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ดร.อมรเทพ อธิษฐาน

7

State analysis

- What is the Alphabet?
- Categorize the symbols.
- Create the starting state
- Determine the symbols cause the transition
- Have we reach the final state?

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ดร.อมรเทพ อธิษฐาน

8

Example 1

- $L = \{ x01y \mid x \text{ and } y \text{ are any strings of 0's and 1's} \}$
- $L = \text{the set of binary string containing the sequence } 01$

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ดร.อมรเทพ อธิษฐาน

9

Example 1

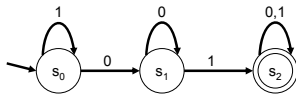
- $A = \{ 0, 1 \}$
- Starting state, s_0
- 0 causes a transition from s_0 but 1 does not
- Create a new state s_1
- 0 does not cause a transition from s_1 but 1 does
- Create a new state s_2
- Neither 0 nor 1 causes a transition. Hence, the DFA is completed

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

10

Example 1



ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

11

Example 1

		Input	
		0	1
State	s_0	s_1	s_0
	s_1	s_1	s_2
	s_2	s_2	s_2

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

12
