

# Otomata Teorisi

**SONLU OTOMATA  
(FINITE AUTOMATA)**

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

# SONLU OTOMATA

## ➤ Tanım

- Sonlu otomata (finite automata), durumları (states) içeren bir küme ve dışsal girdilere göre bu durumlar arasında gerçekleşen geçişlerden oluşmaktadır.
- Belli bir girdiye ilişkin olarak, belli bir durumdan sadece tek bir çıkış varsa söz konusu sonlu otomata **deterministik** olarak adlandırılır. Bu kurala uymayan otomatalar, deterministik değildir (**non-deterministic**).

# SONLU OTOMATA

## ➤ Biçimsel Tanım

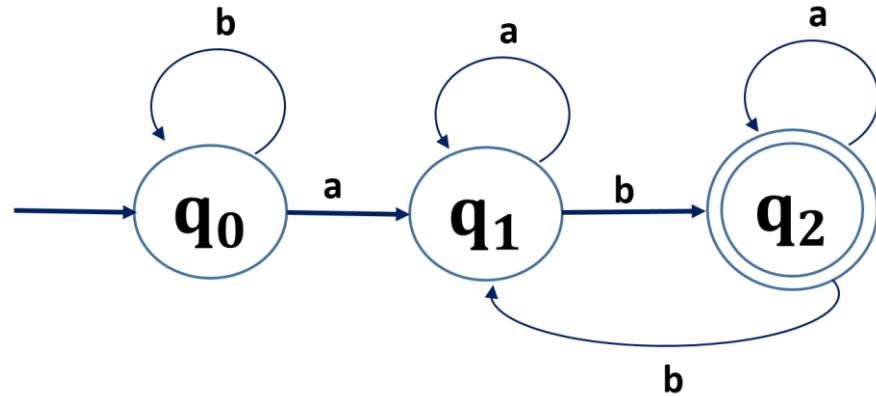
- Bir deterministik sonlu otomata,  $M=(Q, \Sigma, \delta, S, F)$  biçiminde belirtilen bir beşli ile ifade edilmektedir:
  - $Q$ : Durumlara ilişkin sembollerden oluşan alfabetdir.
  - $\Sigma$ : Girdi sembollerinin alfabesidir.
  - $\delta$ :  $Q \times \Sigma \rightarrow Q$  olmak üzere geçiş fonksiyonudur.
  - $S \in Q$  olmak üzere başlangıç durumudur (start state).
  - $F \subseteq Q$  olmak üzere sonuç durumları (final states) kümesidir.

# SONLU OTOMATA

## ► Biçimsel Tanım

- Sonlu otomatlar, 2 şekilde gösterilebilmektedir:
  - Geçiş Diyagramı (Transition Diagram)
  - Geçiş Tablosu (Transition Table)

Geçiş Diyagramı

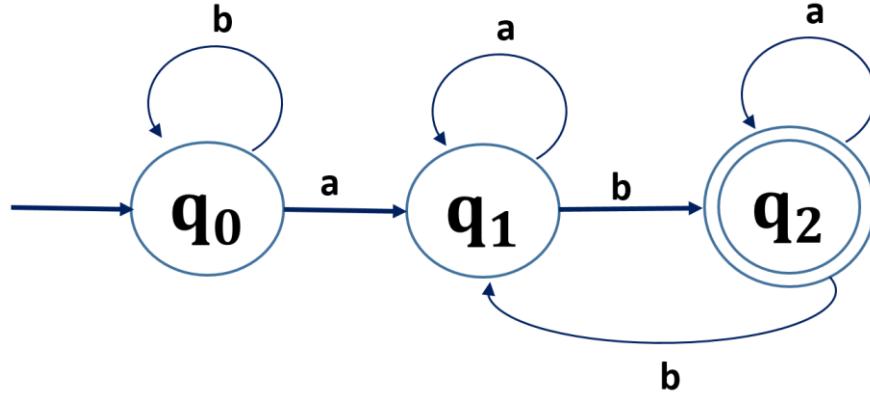


# SONLU OTOMATA

## ► Biçimsel Tanım

- Sonlu otomatlar, 2 şekilde gösterilebilmektedir:
  - Geçiş Diyagramı (Transition Diagram)
  - Geçiş Tablosu (Transition Table)

### Geçiş Diyagramı



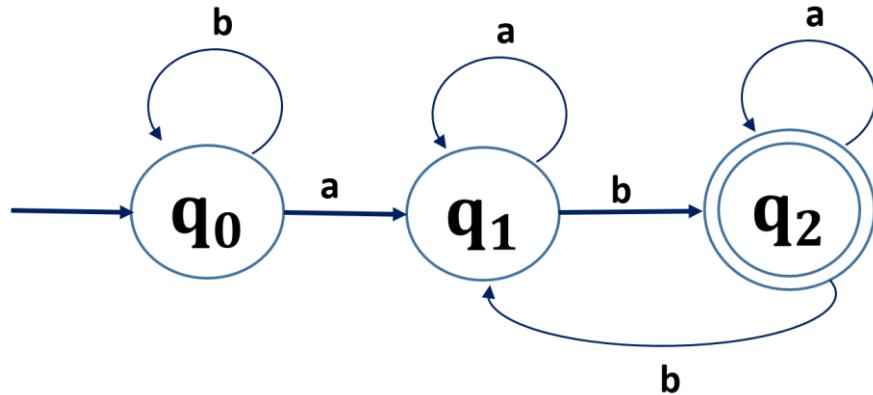
- $M=(Q, \Sigma, \delta, s, F)$ 
  - $Q: \{q_0, q_1, q_2\}$
  - $\Sigma: \{a,b\}$
  - $\delta$ : geçişler
  - $S: q_0$
  - $F: q_2$

# SONLU OTOMATA

## ► Biçimsel Tanım

- Sonlu otomatlar, 2 şekilde gösterilebilmektedir:
  - Geçiş Diyagramı (Transition Diagram)
  - Geçiş Tablosu (Transition Table)

Geçiş Diyagramı



- $M=(Q, \Sigma, \delta, s, F)$ 
  - $Q: \{q_0, q_1, q_2\}$
  - $\Sigma: \{a,b\}$
  - $\delta$ : geçişler
  - $S: q_0$
  - $F: q_2$

Gecis Tablosu

	a	b
q0	q1	q0
q1	q1	q2
q2	q2	q1

# Düzenli İfadeler

## Örnek -1

$\Sigma=\{a,b\}$  olmak üzere, her zaman a ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarılayınız.

# Düzenli İfadeler

## Örnek -1

$\Sigma = \{a, b\}$  olmak üzere, her zaman a ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlayıınız.

## Cevap -1

$$L = a(a+b)^*$$

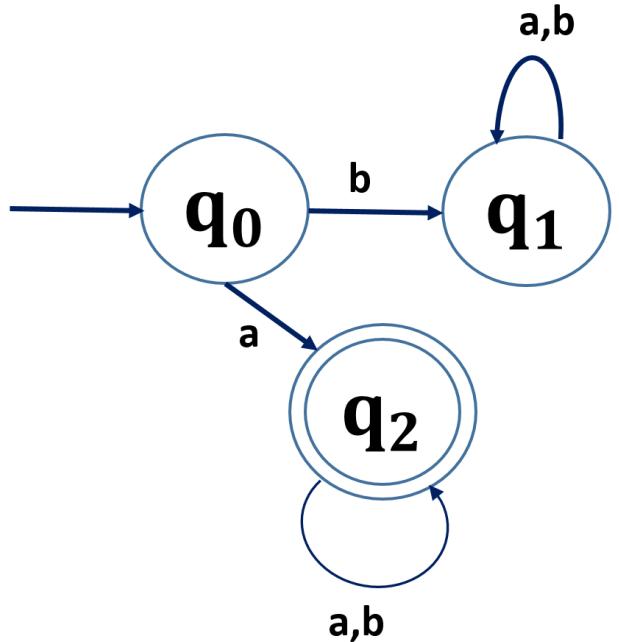
# Düzenli İfadeler

## Örnek -1

$\Sigma = \{a, b\}$  olmak üzere, her zaman a ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlayıınız.

## Cevap -1

$$L = a(a+b)^*$$



# Düzenli İfadeler

## Örnek -2

$\Sigma=\{a,b\}$  olmak üzere, her zaman a ile biten kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarılayınız.

# Düzenli İfadeler

## Örnek -2

$\Sigma=\{a,b\}$  olmak üzere, her zaman a ile biten kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlayıınız.

## Cevap -2

$$L=(a+b)^*a$$

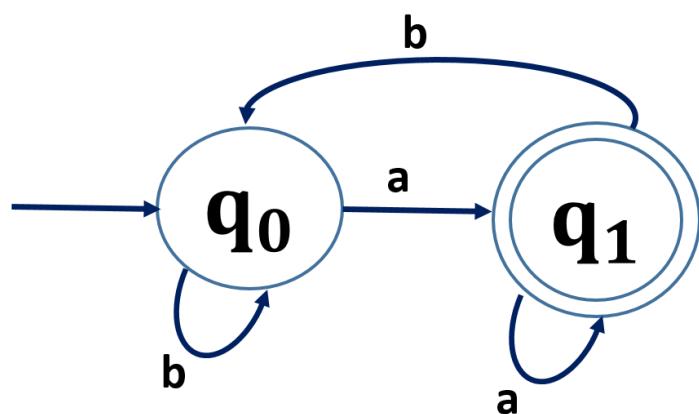
# Düzenli İfadeler

## Örnek -2

$\Sigma=\{a,b\}$  olmak üzere, her zaman a ile biten kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlayıınız.

## Cevap -2

$$L=(a+b)^*a$$



# Düzenli İfadeler

## Örnek -3

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlaymentınız.

# Düzenli İfadeler

## Örnek -3

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomatı tasarlaymentınız.

## Cevap -3

$$L=(1+0)^*10(1+0)^*$$

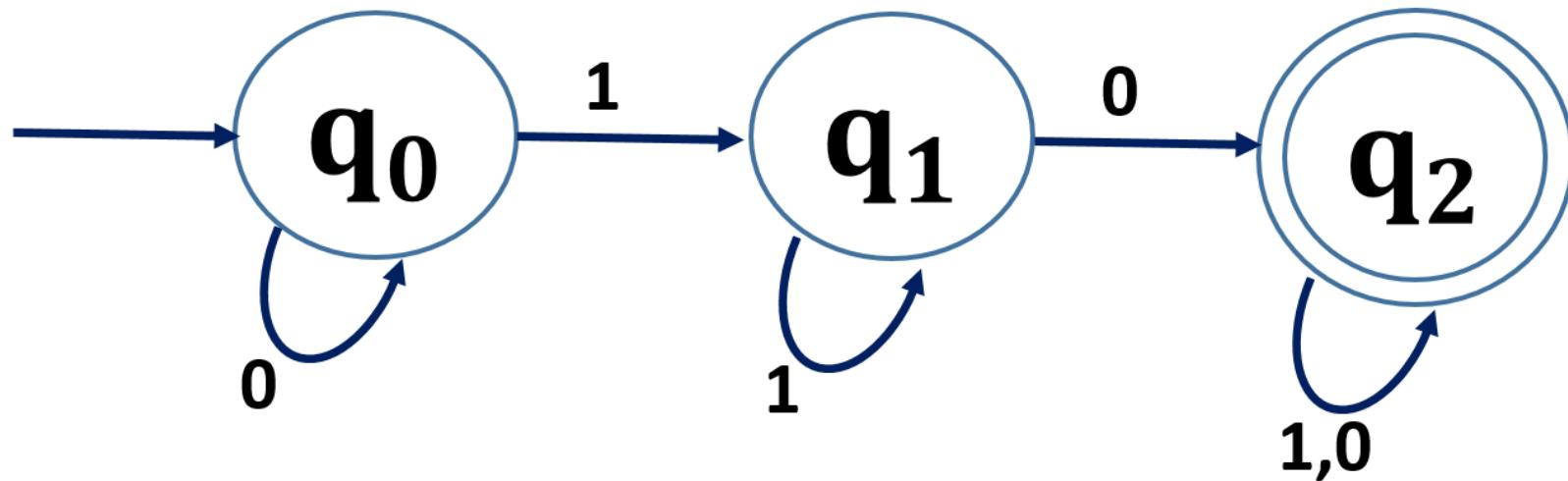
# Düzenli İfadeler

## Örnek -3

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomatı tasarlaymentınız.

## Cevap -3

$$L=(1+0)^*10(1+0)^*$$



# Düzenli İfadeler

## Örnek -4

$\Sigma=\{a,b\}$  olmak üzere, her zaman «bb» ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarılayınız.

# Düzenli İfadeler

## Örnek -4

$\Sigma = \{a, b\}$  olmak üzere, her zaman «bb» ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarılayınız.

## Cevap -4

$$L = bb (a + b)^*$$

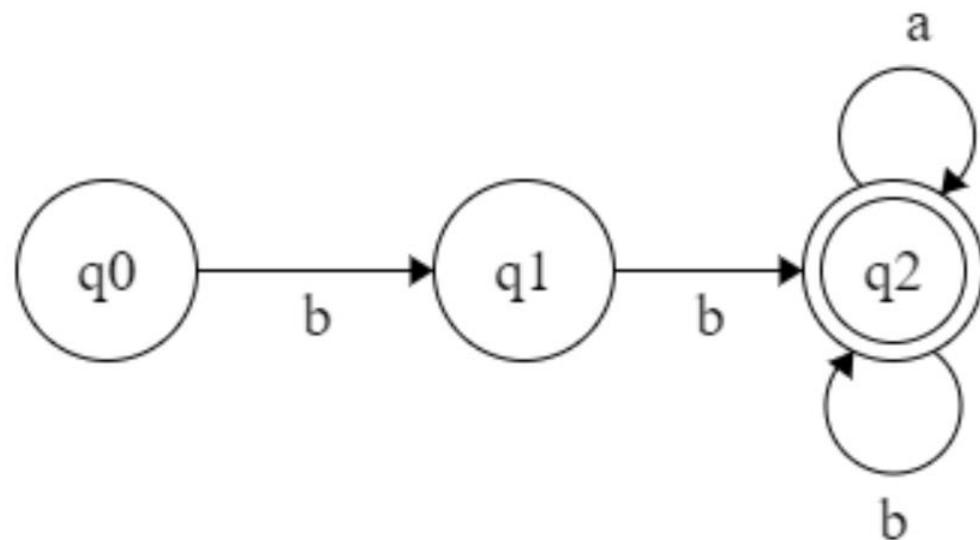
# Düzenli İfadeler

## Örnek -4

$\Sigma = \{a, b\}$  olmak üzere, her zaman «bb» ile başlayan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarılayınız.

## Cevap -4

$$L = bb(a + b)^*$$



# Düzenli İfadeler

## Örnek -5

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomati tasarlaymentınız.

# Düzenli İfadeler

## Örnek -5

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomatı tasarlaymentınız.

## Cevap -5

$$L=(1+0)^*10(1+0)^*$$

# Düzenli İfadeler

## Örnek -5

$\Sigma=\{1,0\}$  olmak üzere, içerisinde her zaman «10» alt string i bulunan kelimelerin oluşturduğu düzenli ifadeyi ve sonlu otomatı tasarlaymentınız.

## Cevap -5

$$L=(1+0)^*10(1+0)^*$$

