Konačni automati s izlazom

- Izlaz konačnog automata ograničen je binarnom funkcijom: niz se prihvaća ili ne prihvaća

- Mooreov automat (MoDka):
  - izlaz je funkcija stanja
- Mealyev automat (MeDka):
  - izlaz je funkcija stanja i ulaznog znaka

Konačni automati s izlazom

- MoDka = (**Q, ∑, Δ, δ, λ, $\mathbf{q_0}$**)
- MeDka = (**Q, ∑, Δ, δ, λ, $\mathbf{q_0}$**)
- **Q** - konačan skup stanja
- ∑ - konačan skup ulaznih znakova
- **Δ** - **konačni skup izlaznih znakova**
- **δ** - funkcija prijelaza
- **λ** - **funkcija izlaza**
- $\mathbf{q_0}$ - početno stanje

$w: a_1 a_2 \dots a_n$

$$q_0 \xrightarrow{a_1} q_1 \xrightarrow{a_2} q_2 \xrightarrow{a_3} \dots \xrightarrow{a_n} q_n$$

<u>MoDεa</u>

$$\lambda(q_0)\,\lambda(q_1)\,\lambda(q_2)\dots\lambda(q_n)$$

<u>MeDEa</u>

$$\lambda(q_0, a_1)\,\lambda(q_1, a_2)\,\lambda(q_2\ a_3)\dots\lambda(q_{n-1}, a_n)$$

MoDka -> MeDka

- Mooreov automat za prazni niz daje izlaz

    (pošto izlaz ovisi samo o trenutnom stanju)

$$b\ T_{M'}(w) = T_M(w)$$

w – niz ulaznih znakova

b – izlaz Mooreovog automata za prazni niz

$$b = \lambda(q_0)$$

$T_{M'}(w)$ – izlazni niz Mealyevog automata

$T_M(w)$ – izlazni niz Mooreovog automata

MoDka -> MeDka

- Istovjetni Mealyev automat se gradi promjenom funkcije izlaza
- $\lambda'(q, a) = \lambda(\, \delta(q, a) \,)$

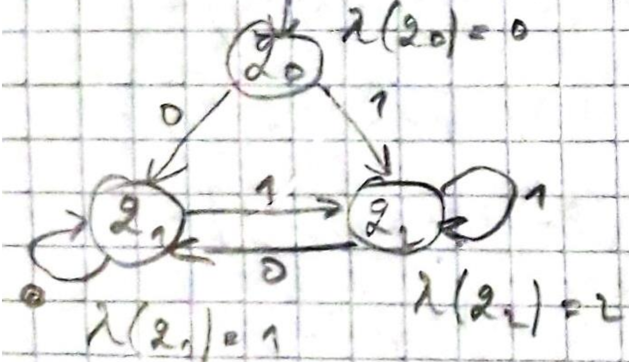
  za sve q iz Q i za sve a iz Σ

- $\lambda'(q, a) = \lambda(\, \delta(q, a)\,)$
  za sve q iz Q i za sve a iz ∑

14

	0	1	λ
$\rightarrow q_0$	q_1	q_2	0
q_1	q_1	q_2	1
q_2	q_1	q_2	2

$Q' = Q$
$\Sigma' = \Sigma$
$\Delta' = \Delta$
$\delta' = \delta$
$q_0' = q_0$
λ'



$\lambda'(q_0, 0) = \lambda(\delta(q_0, 0)) = \lambda(q_1) = 1$

$\lambda'(q_0, 1) = \lambda(\delta(q_0, 1)) = \lambda(q_2) = 2$

$\lambda'(q_1, 0) = \lambda(\delta(q_1, 0)) = \lambda(q_1) = 1$

$\lambda'(q_1, 1) = \lambda(\delta(q_1, 1)) = \lambda(q_2) = 2$

$\lambda'(q_2, 0) = \qquad = 1$

$\lambda'(q_2, 1) = \qquad = 2$

	0	1
q_0	$q_1/1$	$q_2/2$
q_1	$q_1/1$	$q_2/2$
q_2	$q_1/1$	$q_2/2$

MeDka -> MoDka

- **Q' = Q × Δ**

  gdje je stanje [q, b] ∈ **Q'**, q ∈ **Q**, b ∈ **Δ**

- $\mathbf{q_0' = [q_0, b_0]}$

  gdje je $\mathbf{b_0}$ proizvoljni element iz Δ

- **δ'([q, b], a) = [δ(q, a), λ(q, a)]**

  gdje je **q** ∈ Q, **b** ∈ Δ, **a** ∈ ∑

- **λ'([q, b]) = b**

  gdje je **q** ∈ Q, **b** ∈ Δ

(15)

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

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

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

$q_0 = q_0$

	0	1
q_0	$q_0/0$	$q_1/1$
q_1	$q_2/2$	$q_0/0$
q_2	$q_1/1$	$q_2/2$

$\delta(q_0, 0) = q_0 \quad \lambda(q_0, 0) = 0$

$\delta(q_0, 1) = q_1 \quad \lambda(q_0, 1) = 1$

$\delta(q_1, 0) = q_2 \quad \lambda(q_1, 0) = 2$

$\delta(q_1, 1) = q_0 \quad \lambda(q_1, 1) = 0$

$\delta(q_2, 0) = q_1 \quad \lambda(q_2, 0) = 1$

$\delta(q_2, 1) = q_2 \quad \lambda(q_2, 1) = 2$

$M' = (Q', \Sigma, \Delta, \delta', \lambda', q_0')$

1) $Q' = \{[q_0, 0], [q_0, 1], [q_0, 2], [q_1, 0], [q_1, 1], [q_1, 2], [q_2, 0], [q_2, 1], [q_2, 2]\}$

2) $q_0' = [q_0, 0]$

3)

$\delta'([q_0, 0], 0) = [q_0, 0]$

$\delta'([q_0, 0], 1) = [q_1, 1]$

$\delta'([q_0, 1], 0) = [q_0, 0]$

$\delta'([q_0, 1], 1) = [q_1, 1]$

$\delta'([q_0, 2], 0) = [q_0, 0]$

$\delta'([q_0, 2], 1) = [q_1, 1]$

$\delta'([q_1, 0], 0) = [q_2, 2]$

$\delta'([q_1, 0], 1) = [q_0, 0]$

$[q_1, 1], 0 = [q_2, 2]$

$[q_1, 1], 1 = [q_0, 0]$

$[q_1, 2], 0 = [q_2, 2]$

$[q_1, 2], 1 = [q_0, 0]$

$\delta'([q_2, 0], 0) = [q_1, 1]$

$\delta'([q_2, 0], 1) = [q_2, 2]$

$[q_2, 1], 0 = [q_1, 1]$

$[q_2, 1], 1 = [q_2, 2]$

$[q_2, 2], 0 = [q_1, 1]$

$[q_2, 2], 1 = [q_2, 2]$

4)

$\lambda'([q_0, 0]) = 0 \quad \cancel{\lambda'([q_1, 0]) = 0} \quad \cancel{\lambda'([q_2, 0]) = 0}$

$\cancel{\lambda'([q_0, 1]) = 1} \quad \lambda'([q_1, 1]) = 1 \quad \cancel{\lambda'([q_2, 1]) = 1}$

$\cancel{\lambda'([q_0, 2]) = 2} \quad \cancel{\lambda'([q_1, 2]) = 2} \quad \lambda'([q_2, 2]) = 2$