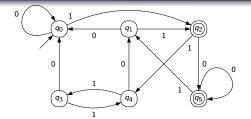
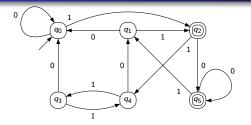
Minimalizace KA - Úvod

Tato prezentace znázorňuje minimalizaci KA



	0	1
$\rightarrow q_0$	q_0	q_2
q_1	90	q_2
	q_5	q_4
q 3	90	q_4
q 4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

Automat na obrázku již neobsahuje nedosažitelné stavy. Nyní tedy nalezneme množiny vzájemně ekvivalentních stavů.

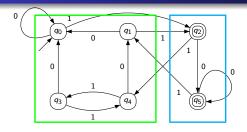


	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
	q_5	q_4
q_3	q_0	q_4
q 4	q_1	q 3
	q 5	q_1

Automat na obrázku již neobsahuje nedosažitelné stavy. Nyní tedy nalezneme množiny vzájemně ekvivalentních stavů.

Definice

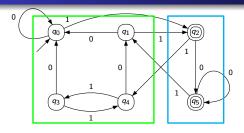
Nechť $A=(Q,\Sigma,\delta,q_0,F)$ je konečný automat. Stavy $p,q\in Q$ jsou ekvivalentní, značíme $(p\equiv q)$, jestliže $\forall w\in \Sigma^*:\delta^*(p,w)\in F \Leftrightarrow \delta^*(q,w)\in F$



	0	1
$\rightarrow q_0$	q_0	q_2
q_1	q_0	q_2
	q_5	q_4
q_3	q_0	q_4
q 4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

```
I:(q_0, q_1, q_3, q_4)
II:(q_2, q_5)
```

Stavy automatu rozdělíme na dvě množiny. Jedna množina $I=(q_0,q_1,q_3,q_4)$ obsahuje stavy, které nejsou přijímací. Množina druhá $II=(q_2,q_5)$ obsahuje stavy přijímací.



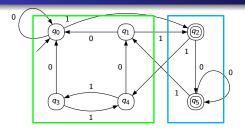
	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
	q_5	q 4
q 3	90	q_4
94	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

$$I:(q_0,q_1,q_3,q_4)$$

 $II:(q_2,q_5)$

	0	1
90	_	=
q_1	_	=
q ₃	- 1	- 1
q 4	- 1	- 1
q ₂	- II	- 1
as.		

Nyní vyplníme do tabulky skupiny stavů místo konkrétních stavů.



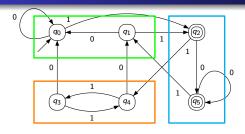
	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	q_0	q_2
	q_5	q 4
q 3	90	q_4
q_4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

```
I:(q_0, q_1, q_3, q_4)
II:(q_2, q_5)
```

	0	1
90		Ш
q_1		=
q 3	- 1	_
94	- 1	_
q_2	H	- 1
95	- II	- 1

Z přechodové tabulky vyplývá, že se skupina $I=(q_0,q_1,q_3,q_4)$ rozkládá na dvě podmnožiny 1-ekvivalentních stavů a to na (q_0,q_1) a (q_3,q_4)





	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
	q_5	q_4
q 3	90	q_4
q 4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$

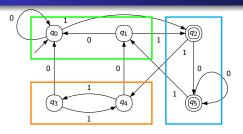
	0	1
90	- 1	Ш
q_1		=
q ₃	- 1	
q 4	- 1	- 1
q 2	Ш	- 1
9 ₂ 9 ₅	П	-

$$I:(q_0,q_1),\ II:(q_3,q_4)$$

 $III:(q_2,q_5)$

Nyní máme tři množiny 1-ekvivalentních stavů. Stavy ve stejné množině není možné rozlišit slovy do délky 1 (včetně).





	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
$\leftarrow q_2$	q_5	q_4
q 3	90	q_4
q 4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$

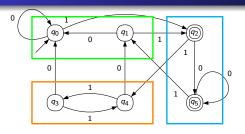
$$I:(q_0,q_1),\ II:(q_3,q_4)$$

 $III:(q_2,q_5)$

	0	1
90	- 1	Ш
q_1	- 1	П
q ₃	- 1	
q 4	- 1	_
q 2	Ш	_
9 ₂ 9 ₅	Ш	- 1

	0	1
q 0	- 1	III
q_1		III
q 3	- 1	- 11
q 4		Ш
q 2	III	Ш
<i>q</i> ₅	- 111	- 1

Znovu vyplníme přechodovou tabulku, protože se skupiny změnily.



	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	q_0	q_2
	q_5	q_4
q 3	90	q_4
q_4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$

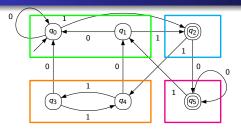
$$\begin{array}{l} I:(q_0,q_1),\,II:(q_3,q_4)\\ III:(q_2,q_5) \end{array}$$

	0	1
90		Ш
q_1	- 1	Ш
q 3	- 1	- 1
9 4	- 1	- 1
	- II	- 1
9 ₂ 9 ₅	- II	- 1

	0	1
90		Ш
q_1	- 1	III
q ₃	- 1	Ш
q_4	_	- II
q 2	III	II
as.	Ш	

Z přechodové tabulky plyne, že se skupina $III = (q_2, q_5)$ rozkládá na dvě podmnožiny 2-ekvivalentních stavů a to na (q_2) a (q_5)





	0	1
$\rightarrow q_0$	q 0	q_2
q_1	q_0	q_2
$\leftarrow q_2$	q_5	q 4
q_3	q 0	q_4
q_4	q_1	q_3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$

$$I: (q_0, q_1), II: (q_3, q_4)$$

 $III: (q_2, q_5)$

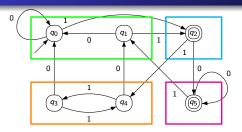
	0	1
90		П
q_1		Ш
q 3	- 1	_
q 4	- 1	_
9 ₂ 9 ₅	- II	- 1
q 5	П	Ī

	0	1
90	- 1	Ш
q_1	- 1	Ш
q 3	_	=
94		- II
q 2	- 111	П
95	- 111	- 1

$$I: (q_0, q_1), II: (q_3, q_4)$$

 $III: (q_2), VI: (q_5)$

Nyní máme čtyři množiny 2-ekvivalentních stavů. Stavy ve stejné množině nerozliší žádné slovo do délky 2 (včetně).



$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$



$$I:(q_0,q_1), II:(q_3,q_4)$$

 $III:(q_2,q_5)$

	0	1
9 0	1	Ш
q_1	I	Ш
q 3		Ш
94	- 1	Ш
q 2	III	Ш
a.	111	

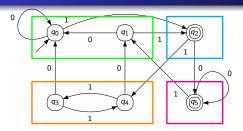
	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q 2
q_1	90	q_2
$\leftarrow q_2$	q_5	q_4
q 3	90	q_4
q 4	q_1	q 3
	q_5	q_1

$$I: (q_0, q_1), II: (q_3, q_4)$$

 $III: (q_2), VI: (q_5)$

	0	1
90	- 1	III
q_1	_	III
<i>q</i> ₃	- 1	Ш
94		Ξ
q 2	VI	Ξ
95	VI	

Znovu se skupiny změnily, takže vytvoříme novou přechodovou tabulku.



$$I:(q_0, q_1, q_3, q_4)$$

 $II:(q_2, q_5)$



$$III:(q_2,q_5)$$

 $I:(q_0,q_1), II:(q_3,q_4)$

	0	1
9 0	- 1	- 111
q_1	- 1	III
q 3	- 1	- II
94		- II
q 2	III	- II
92 95	111	1

	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
	q_5	q_4
q 3	q_0	q_4
q_4	q_1	q 3
	q_5	q_1

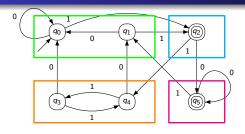
$$I: (q_0, q_1), II: (q_3, q_4)$$

 $III: (q_2), VI: (q_5)$

	0	1
q 0	I	III
q_1	T.	Ш
q 3		Ξ
94	- 1	Ξ
q 2	VI	Ξ
95	VI	- 1

Žádná z těchto množin se již dále nerozkládá.

Tj. stavy v nich jsou vzájemně 3-ekvivalentní a tedy i ekvivalentní.



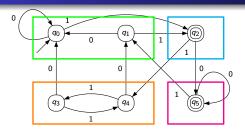
	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	q_0	q_2
	q_5	q_4
q_3	q_0	q_4
q_4	q_1	q 3
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

	0	1
90		III
q_1	- 1	Ш
93		Ξ
94	- 1	Ш
q 2	VI	Ξ
q 5	VI	_

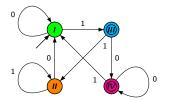


	0	1
$\rightarrow I$	- 1	- 111
H	- 1	- II
← III	VI	- II
$\leftarrow IV$	VI	_

Nyní každou množinu ekvivalentních stavů nahradíme stavem jediným.

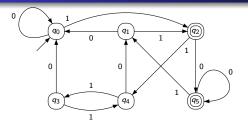


	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
$\leftarrow q_2$	q_5	q_4
q 3	90	q 4
q_4	q_1	<i>q</i> ₃
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1

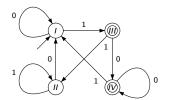


	0	1
→ I		Ш
Ш	- 1	П
← III	VI	Ш
$\leftarrow IV$	VI	- 1

Výsledný graf daný tabulkou můžeme znázornit i grafem.



	0	1
$\rightarrow q_0$	90	q_2
q_1	90	q_2
$\leftarrow q_2$	q_5	q_4
q 3	90	q 4
q_4	q_1	<i>q</i> ₃
$\leftarrow q_5$	q_5	q_1



	0	1
$\rightarrow I$	ı	III
II	-	II
← III	VI	II
← IV	VI	ı

Minimalize konečného automatu je hotová.