- Vo štvrtok 27.11. bude prednáška v AB 300.

- Každá skupina má cvičenie s mikroelektronikmi iba raz. Je to preto, lebo máte dvojhodinové cvičenia.

- Na stránke predmetu som dnes doplnila a aktualizovala informácie.

Contents

Ďalšie pojmy z teórie automatov

Definícia 3.8.

Nech $A = (S, X, Z, \delta, \lambda)$ a $A' = (S', X', Z', \delta', \lambda')$ sú automaty. Hovoríme, že automat A' je **podautomat automatu A**, ak

- $S' \subset S \wedge X' \subset X \wedge Z' \subset Z$ a zároveň
- pre funkcie $\delta' : S' \times X' \rightarrow S'$ a $\lambda' : S' \times X' \rightarrow Z'$ platí:
  $\forall x \in X' \ \forall s \in S' : \ \delta'(s,x) = \delta(s,x) \in S' \wedge \lambda'(s,x) = \lambda(s,x) \in Z'$.

Poznámka

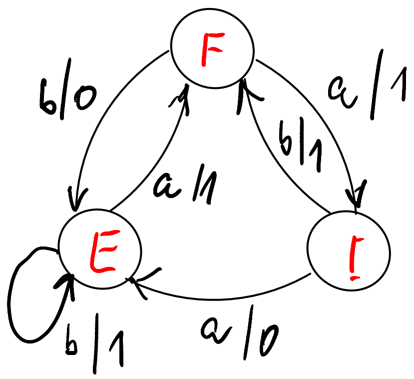
Každý automat je svojím podautomatom (triviálny prípad). Budú nás však zaujímať predovšetkým podautomaty s menším počtom stavov.

Definícia

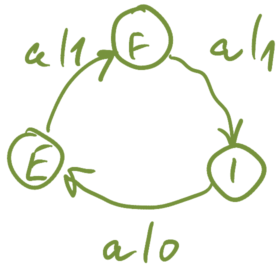
Nech $A = (S, X, Z, \delta, \lambda)$ a $A' = (S', X', Z', \delta', \lambda')$ sú automaty. Hovoríme, že podautomat A' automatu A je **vlastný podautomat automatu A**, ak platí $S' \neq S \vee X' \neq X \vee Z' \neq Z$.

$\boxed{\textbf{Príklad 3.12} \text{ modif.}}$ Nájdime nejaké vlastné podautomaty automatu A.

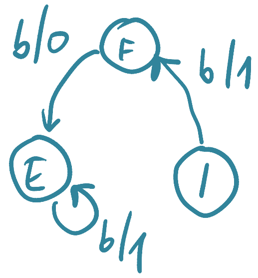
$S = \{F, E, I\}$, $X = \{a, b\}$, $Z = \{0, 1\}$



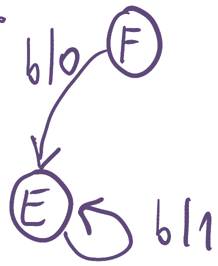
1. $X' = \{a\}$, $S' = S$, $Z' = Z$



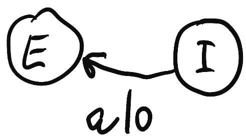
2. $X' = \{b\}$, $S' = S$, $Z' = Z$



3. $S' = \{F, E\}$, $X' = \{b\}$, $Z' = \{0, 1\}$



4. ~~$S' = \{E, I\}$~~, $X' = \{a\}$



taký podautomat neexistuje

$\boxed{5}$

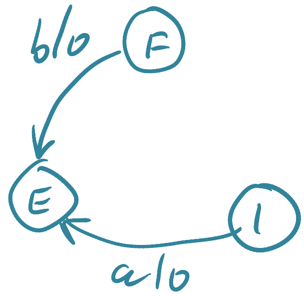
$S'=\{E\}$

$X'=\{b\}$

$Z'=\{1\}$

$\boxed{6}$ $S'=\{F,I\}$

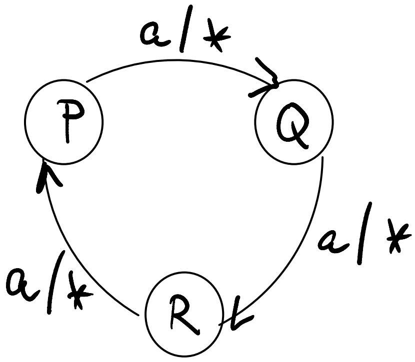
$\boxed{7}$ $Z'=\{0\}$, ~~$S'=\{F,E,I\}$~~



$\boxed{8}$ $Z'=\{1\}$

Príklad 3.13

Dokážme, že automat B nemá vlastný podautomat.



$S=\{P,Q,R\}$

$X=\{a\}$

$Z=\{*\}$

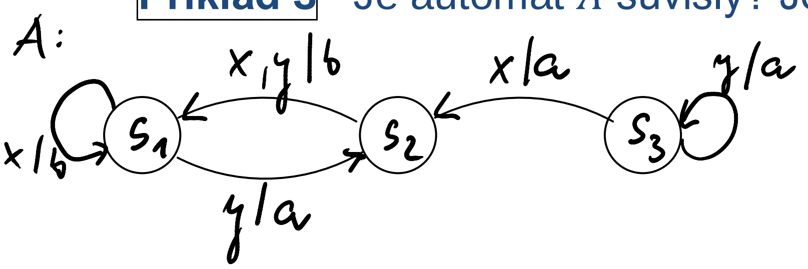
- $X'=X$, $Z'=Z$, lebo sú jednoprvkové
- teda $S'\subset S \wedge S'\neq S$ $\quad [S'\subsetneq S]$
- lenže ak zoberieme hocktoré 2 stavy (alebo iba 1) do S', tak $\exists$ hrana v A, ktorá vedie do stavu z S, nie S'

Definícia 3.9.

Nech $A = (S, X, Z, \delta, \lambda)$ je automat.

- Budeme hovoriť, že stav $s \in S$ je **dosiahnuteľný** zo stavu $t \in S$, ak buď $s = t$, alebo existuje $w \in X^+$ také, že $s = \hat{\delta}(t, w)$.
- Automat A sa nazýva **súvislý automat**, ak existuje stav $s \in S$, z ktorého je každý stav automatu dosiahnuteľný.
- Automat A sa nazýva **silno súvislý**, ak z každého stavu tohto automatu je každý **iný** stav dosiahnuteľný. $\forall t \in S\ \forall s \in S\ \exists w \in X^+ : t = \hat{\delta}(s, w)$

Príklad 3 Je automat A súvislý? Je silno súvislý? Zdôvodnite.



• A je súvislý, lebo ∃ stav (s_3), z ktorého je každý stav dosiah.

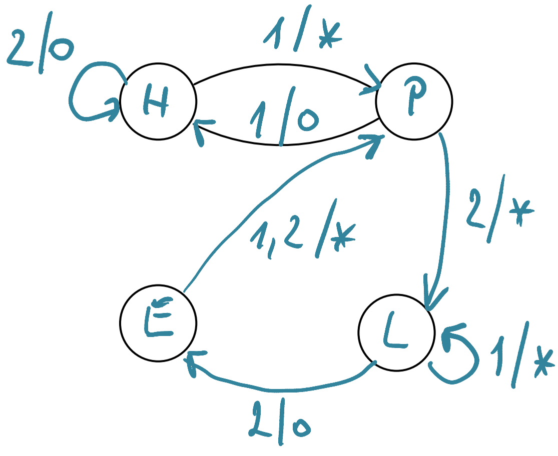
$s_1 = \hat{\delta}(s_3, xyx)$

$s_2 = \hat{\delta}(s_3, x)$

A nie je silno súvislý, lebo napr. s_3 nie je dosiahnuteľný z s_2

Príklad 4

Navrhnite automat B tak, aby bol silno súvislý. Vysvetlite. $S = \{H, E, L, P\}$



$H = \hat{\delta}(P, 1)$ $H = \hat{\delta}(E, \_\_)$

$E = \hat{\delta}(P, 22)$ $L = \hat{\delta}(E, \_\_)$

$L = \hat{\delta}(P, 2)$ $P = \hat{\delta}(E, \_\_)$

Podobne aj so začiatkom v stave L resp. H

$A = (S_A, X, Z, \delta_A, \lambda_A)$ $A \sim B$

$B = (S_B, X, Z, \delta_B, \lambda_B)$

Redukcia automatov

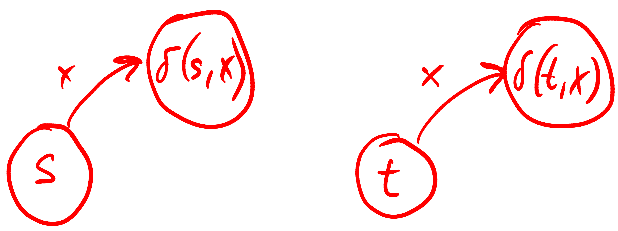
Ekvivalentné automaty

- ako reakciu na rovnaké vstupné slovo sú schopné generovať rovnaké výstupné slovo
- preto budeme uvažovať o automatoch, ktoré majú spoločné vstupné aj výstupné abecedy

Veta 3.2.

Nech $A = (S, X, Z, \delta, \lambda)$ je automat, nech sEt.

Potom $\delta(s, x) E \delta(t, x)$ pre každé $x \in X$.



$\boxed{\hat{\lambda}(s, w) = \hat{\lambda}(t, w) \ \forall w \in X^+}$

$\hat{\lambda}(\delta(s,x), w) \overset{?}{=} \hat{\lambda}(\delta(t,x), w) \ \forall w \in X^+$

[dôkladný dôkaz v skriptách]

Definícia 3.12.

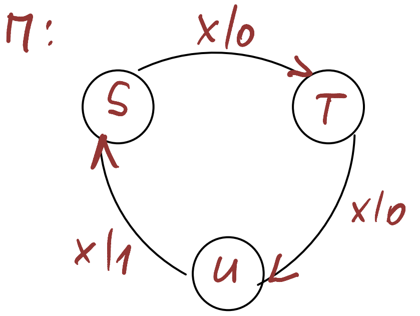
Automat A nazývame **redukovaný automat** (t.j. **minimálny** v zmysle počtu stavov), ak žiadne dva jeho stavy nie sú ekvivalentné.

Poznámka

- Ak je automat **redukovaný** (**minimálny**), tak každý jeho stav je ekvivalentný ...iba sám so sebou.......................................
- Ak A je automat, tak existuje minimálny automat, ktorý je ekvivalentný s automatom A . Označíme ho A_R.
- Stavy automatu A_R sú triedami ekvivalencie E (Def.3.14).

Príklad 5

Dokážte, že automat $M = (\{S, T, U\}, \{x\}, \{0,1\}, \delta, \lambda)$ je redukovaný.



Vlastne máme dok., že žiadne dva stavy nie sú ekviv.

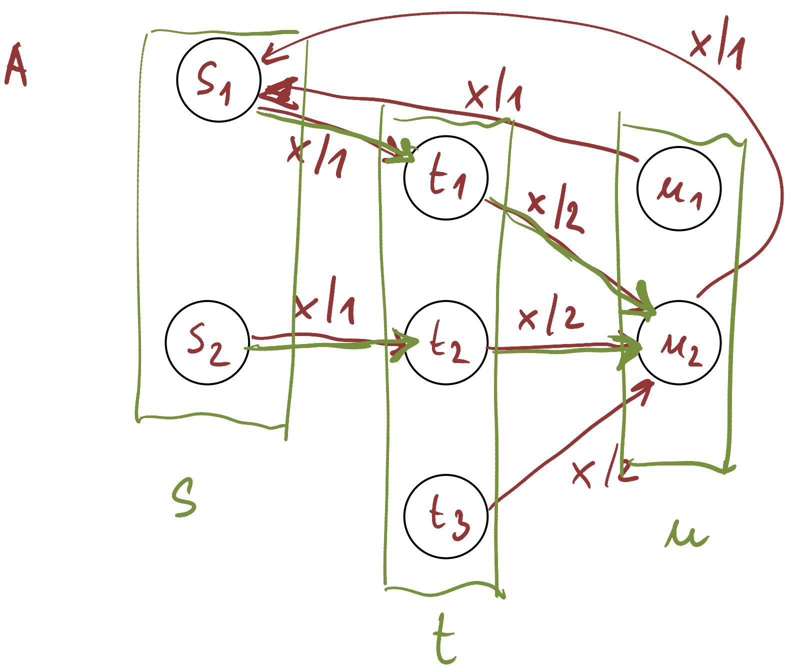
$$\left.\begin{aligned} \hat{\lambda}(S, xx) &= 00 \\ \hat{\lambda}(T, xx) &= 01 \\ \hat{\lambda}(U, xx) &= 10 \end{aligned}\right\}$$

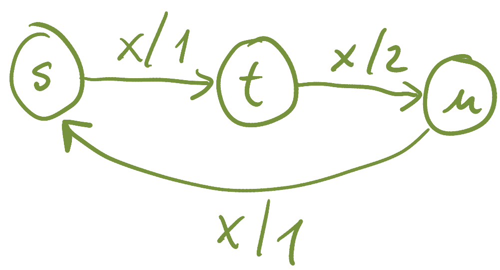
všetky sú rôzne, teda $S \not\equiv T,\ S \not\equiv U,\ T \not\equiv U$

Príklad 5

Nájdite redukovaný automat k automatu A.

$S =$
$X = \{x\},\ Z = \{1, 2\}$





toto už je minimálny (redukovaný) aut.

Pozor, toto je príliš intuitívny spôsob.
Takto to robiť nebudeme!