

Konečné automaty

Adrián Boros

`xboros03@stud.fit.vutbr.cz`

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta informačních technologií

27. dubna 2018

- 1 Konečný automat
- 2 Formálna definícia
- 3 Varianty automatov
- 4 Zobrazovanie automatov
- 5 Mooreov konečný automat
- 6 Mealyho konečný automat
- 7 Implementácia

- **automaton, finit state machine**
- abstraktný model výpočetného stroja (počítača/programu), který čítá vstupní data a na základe prečítaných symbolov prechádza z jedného stavu do druhého

- **automaton, finit state machine**
- abstraktný model výpočetného stroja (počítača/programu), ktorý číta vstupní data a na základe prečítaných symbolov prechádza z jedného stavu do druhého
- najčastejšie použitie:
 - konštrukcia (sekvenčných) digitálnych obvodov
 - prvý krok návrhu je zostavenie automatového modelu funkcie obvodu
 - programovanie
 - konečný automat je modelom niektorých softwareových častí, je možné pomocou neho popísať chovanie ľubovoľnej SW časti

- **Konečný automat KA** je šestica $KA = \langle X, Y, Q, \delta, \lambda, Q_0 \rangle$, kde:

- **Konečný automat KA** je šestica $KA = \langle X, Y, Q, \delta, \lambda, Q_0 \rangle$, kde:
 - X je vstupná abeceda (konečná množina vstupných písmen),
 - Y je výstupná abeceda (konečná množina výstupných písmen),
 - Q je konečná množina vnútorných stavov
 - δ je stavovo prechodová funkcia, $X \times Q \longrightarrow Q$
 - λ je výstupná funkcia, $X \times Q \longrightarrow Y$
 - $Q_0 \in Q$ je počiatočný vnútorný stav

Varianty automatov

- **Medvedevov automat**

● Medvedeov automat

- nemá množinu výstupných písmen ani definovanú výstupnú funkciu
zpracovaní vstupnej postupnosti nás zaujíma, v akom vnútornom
stave sa automat nachádza (tzv. transducer)
- tento model sa využíva ako napr. lexikálny analyzátor
v prekladačoch programovacích jazykov

- **Medvedeov automat**

- nemá množinu výstupných písmen ani definovanú výstupnú funkciu
- zpracovaní vstupnej postupnosti nás zaujíma, v akom vnútornom stave sa automat nachádza (tzv. transducer)
- tento model sa využíva ako napr. lexikálny analyzátor v prekladačoch programovacích jazykov

- **Autonómny automat**

• Medvedeov automat

- nemá množinu výstupných písmen ani definovanú výstupnú funkciu zpracování vstupnej postupnosti nás zaujíma, v akom vnútornom stave sa automat nachádza (tzv. transducer)
- tento model sa využíva ako napr. lexikálny analyzátor v prekladačoch programovacích jazykov

• Autonómny automat

- nemá množinu vstupných písmen a prechody sú definované len „zo stavu do stavu“: $Q_{t+1} = \delta(Q_t)$
- takýto automat môže byť modelom pri návrhu autonómnych čítačov

- **Stochastický automat**

- má definované jednotlivé prechody pomocou pravdepodobnosti

- **Fuzzy automat**

- stavovo prechodová a výstupná funkcia sú definované pomocou operácií fuzzy logiky
 - stavy, vstupy a výstupy sú definované ako fuzzy množiny

- **grafom prechodov a výstupov**

- **grafom prechodov a výstupov**

- orientovaný graf
- uzly = stavy, hrany = prechody medzi stavmi
- Mooreov automat
 - ohodnotenie hrán: vstupy: podmienky prechodu
 - ohodnotenie uzlov: výstupy odpovedajúce stavom
- Mealyho automat
 - ohodnotenie hrán: vstupy – podmienky prechodu a výstupy

- **grafom prechodov a výstupov**

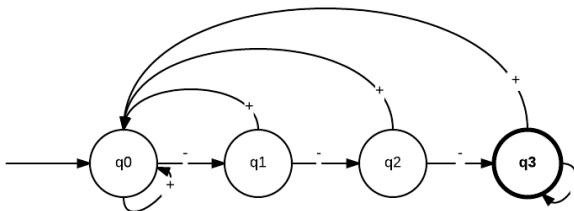
- orientovaný graf
- uzly = stavy, hrany = prechody medzi stavmi
- Mooreov automat
 - ohodnotenie hrán: vstupy: podmienky prechodu
 - ohodnotenie uzlov: výstupy odpovedajúce stavom
- Mealyho automat
 - ohodnotenie hrán: vstupy – podmienky prechodu a výstupy

- **tabuľkou prechodov a výstupov**

- Automat vyjadrený vo forme tabuľky prechodov a výstupov

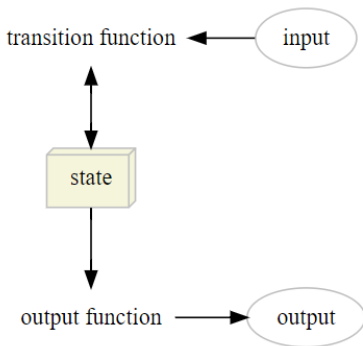
	0	1	Y
Q_0	Q_0	Q_1	0
Q_1	Q_0	Q_2	1
Q_2	Q_0	Q_2	0

- Automat vyjadrený pomocou grafu



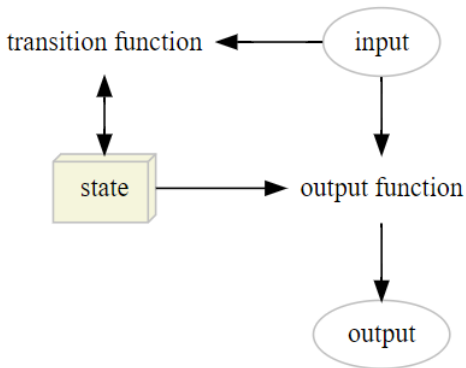
Mooreov konečný automat

- jednoduché zariadenie s konečným počtom vnútorných stavov, medzi ktorými se prechádza na základe vstupných symbolov
- každý vnútorný stav má definovanú práve jednu hodnotu na výstupe
- automat musí mať definovaný východzí stav, v ktorom sa nachádza pred zadáním prvého vstupného symbolu



Mealyho konečný automat

- zobecnenie Moorovho konečného automatu
- líši sa len tým, že výstup nezávisí len na vnútornom stave, ale i na vstupe
- vo formálnej definícii sa táto odlišnosť prejavuje iným definičným oborom výstupnej funkcie



- softwarovo sa konečný automat implementuje takto:
 - vnútorný stav ukladáme do premennej, spravidla výčtového dátového typu
 - činnosť automatu predstavuje cyklus s príkazom vetvenia v jeho tele
 - najprv sa prepíname podľa stavov a potom podľa vnútorných premenných

- **Konečný automat**

<https://matematika.cz/konecny-automat>

<http://slideplayer.cz/slide/3442954/>

<http://voho.eu/wiki/konecny-automat/>

- **Mealyho automat**

<http://voho.eu/wiki/mealy/>

- **Mooreov automat**

<http://voho.eu/wiki/moore/>