BI-AAG cvičení 3 - Algoritmy

Bc. Eliška Šestáková

9.10.2014

Odstranění ϵ-přechodů :

- Vstup:
  Konečný automat $M = (Q, T, \delta, q_0, F)$ s ε–přechody.

- Výstup:
  Konečný automat $M' = (Q, T, \delta', q_0, F')$ bez ε-přechodů takový, že $L(M) = L(M')$.

- Metoda:
  1.
  $$\delta'(q, a) = \bigcup_{p \in \varepsilon\text{-}CLOSURE(q)} \delta(p, a).$$
  2. $F' = \{q : \varepsilon\text{-}CLOSURE(q) \cap F \neq \emptyset, q \in Q\}$.

Převod NKA s více poč. stavy na NKA s jedním poč. stavem :

- Vstup:
  Konečný automat $M = (Q, T, \delta, I, F)$, $|I| > 1$.

- Výstup:
  Konečný automat $M' = (Q', T, \delta', q_0, F')$ takový, že $L(M) = L(M')$.

- Metoda:
  M':
  1. $q_0 = I$,
  2. $\delta'(q_0, a) = \bigcup_{q \in I} \delta(q, a)$ pro všechna $a \in T$,
  3. $\delta'(q, a) = \delta(q, a), \forall a \in T, \forall q \in Q$,
  4. $Q' = Q \cup \{q_0\}$,
  5. $F' = F$, jestliže $F \cap I = \emptyset$,
  6. $F' = F \cup \{q_0\}$, jestliže $F \cap I \neq \emptyset$

Determinizace (Převod NKA na DKA) :

- Vstup:
  Konečný automat $M = (Q, T, \delta, q_0, F)$

- Výstup:
  Deterministický konečný automat $M' = (Q', T, \delta', q'_0, F')$ takový, že $L(M) = L(M')$.

- Metoda:
  1. $Q' = \{\{q_0\}\}$, stav $\{q_0\}$ bude neoznačený.
  2. Jestliže v Q' všechny stavy označeny, pokračuj krokem 4.
  3. Vybereme z Q' neoznačený stav q' a provedeme:
     (a) Určíme $\delta'(q', a) = \bigcup_{p \in q'} \delta(p, a)$, $\forall a \in T$,
     (b) $Q' = Q' \cup \{\delta'(q', a)\}$, $\forall a \in T$,
     (c) stav $q' \in Q'$ označíme,
     (d) pokračujeme krokem 2.
  4. $q'_0 = \{q_0\}$.
  5. $F' = \{q' : q' \in Q', q' \cap F \neq \emptyset\}$.

Příklad determinizace :

δ_{NKA}	a	b
$\rightarrow 0$	0	$0,1$
1	2	2
2	3	3
$\leftarrow 3$		

Determinizaci začneme vytvořením nového počátečního stavu (zde [0]). Nový počáteční stav obsahuje všechny původní počáteční stavy (pokud by měl tedy automat výše počáteční stavy 0 a 1, v DKA by byl nový počáteční stav [01]).

δ_{DKA}	a	b
$\rightarrow$ [0]	[0]	[01]
[01]		

Vyplníme řádek pro počáteční stav - vytváříme podmnožiny množiny všech stavů, do kterých se NKA může dostat. Nově vzniklé stavy připíšeme na levou stranu tabulky (zde [01]).

δ_{DKA}	a	b
$\rightarrow$ [0]	[0]	[01]
[01]	[02]	[012]
[02]		
[012]		

Řádek pro [01] vyplníme následovně: Podíváme se do tabulky NKA, do jakých stavů jdeme ze stavů 0 a 1 na symbol a a vytvoříme odpovídající stav (zde do [02]) a kam na symbol b (zde do [012]).

...

Tento postup opakujeme dokud vznikají nové stavy. Pamatujte, že maximální počet stavů (řádků tabulky), který může vzniknout je 2^n, kde n je počet stavů NKA. (zde tedy $2^4 = 16$)

δ_{DKA}	a	b
$\rightarrow$ [0]	[0]	[01]
[01]	[02]	[012]
[02]	[03]	[013]
[012]	[023]	[0123]
$\leftarrow$ [03]	[0]	[01]
$\leftarrow$ [013]	[02]	[012]
$\leftarrow$ [023]	[03]	[013]
$\leftarrow$ [0123]	[023]	[0123]

Za koncové stavy označíme ty stavy, které obsahují alespoň jeden z původních koncových stavů (zde pouze stav 3). Počáteční stav je pouze jeden (ten, který jsme vytvořili jako první sloučením všech počátečních stavů NKA).