

Cvičení z automatů a gramatik - 12

18. května 2017

Probrané příklady

1. Dyckovy jazyky. Pro následující zásobníkový automat M naleznete Dyckův jazyk D , regulární jazyk R a homomorfismus h , t.ž. $N(M) = h(D \cap R)$. Jaký je význam jazyků R , D a homomorfismu h ?

$$(p, 0, Z) \rightarrow (p, A)$$

$$(p, 0, A) \rightarrow (p, AA)$$

$$(p, 1, A) \rightarrow (p, \lambda)$$

2. Na jaké množinové (průnik, sjednocení, doplněk) a jazykové (zrcadlení, zřetězení, (pozitivní) iterace) operace je uzavřena třída (a) bezkontextových jazyků / (b) deterministických bezkontextových jazyků? Uveďte příklad bezkontextového jazyka, jehož doplněk není bezkontextový jazyk.
3. Kontextové jazyky, monotónní gramatiky. Převedte následující monotónní pravidlo na ekvivalentní kontextová pravidla:

$$aBc \rightarrow ccBB$$

Kontextové gramatiky lze upravit tak, že kontext bude mít význam pouze z jedné strany (uvedeno pro zajímavost, bez důkazu):

Věta 1 (Penttonen normal form). *Ke každé kontextové gramatice existuje (až na λ) ekvivalentní gramatika s pravidly pouze následujícího typu, kde $A, B, C \in V$, $a \in T$.*

$$(a) A \rightarrow a$$

$$(b) A \rightarrow BC$$

$$(c) AB \rightarrow AC$$

4. Turingovy stroje, různé ekvivalentní definice. Nechť $J(n)$ pro $n \geq 1$ označuje posledního člověka, který zůstane při vyřazování 'ob jednoho' z n lidí stojících v kruhu, začíná se přeskočením prvního člověka. Například platí $J(5) = 3$. Sestrojte jednopáskový TS, který počítá funkci $J(n)$ (při binárním kódování).
5. Převedte předchozí TS na gramatiku generující jazyk $\{(n)_2 \# (J(n)_2^R B^*) \mid n \geq 1\}$, kde $(n)_2$ je standardní binární zápis čísla n (bez zbytečných nul zleva) a B je symbol pro blank.

Poznámka

Příští týden bude zápočtová písemka (na 90 minut). Očekávejte příklady následujícího typu:

1. Je dán nedeterministický konečný automat.
 - Převedte ho na ekvivalentní NKA bez λ -přechodů.
 - Převedte ho na ekvivalentní deterministický konečný automat A .
 - Určete stavovou ekvivalenci u A .
 - Sestrojte redukt A .
 - Napište regulární výraz pro jazyk $L(A)$.
 - Sestrojte pravou lineární gramatiku generující $L(A)$.
2. Je dána bezkontextová gramatika.

- Zredukujte ji.
- Převedte ji na nevypouštěcí gramatiku.
- Sestrojte derivační strom pro zadané slovo.
- Zjistěte, zda je gramatika jednoznačná, zdůvodněte to.
- Převedte gramatiku do Chomského normálního tvaru.
- Převedte ji do Greibachové normálního tvaru.
- Sestrojte zásobníkový automat přijímající jazyk $L(G)$ prázdným zásobníkem / koncovým stavem.
- Určete, zda jazyk $L(G)$ je deterministický / bezprefixový. Zdůvodněte to.