Příklad 1. Proč konečné automaty smí vstup přečíst jen jednou? Jesliže konečnému automatu dovolíme opakovaně číst vstup, bude mít větší výpočetní sílu (t.j. rozpoznávat některé neregulární jazyky)? Kdy přesně dvousměrný automat zkončí?

Definice 1. Dvousměrné deterministický konečný automat je pětice (Q, A, δ, q_0, F), kde

- Q je konečná množina stavů
- X je abeceda
- $\delta : Q \times X \to Q \times \{-1, 0, 1\}$ je přechodová funkce
- $q_0 \in Q$ je počáteční stav
- $F \subseteq Q$ je množina příjmajících stavů

V přechodové funkci „-1“ značí přechod na předcházející buňku vstupu, „0“ čtení stejného vstupu, „1“ přechod na následující pozici vstupu.

Příklad 2. Nechť L je regulární jazyk. Rozhodněte, zda jsou následující jazyky regulární.

- $L_1 = \{w;\ \#w@ \in L\}$
- $L_2 = \left\{\#w@;\ ww^R \in L\right\}$
- $L_3 = \{\#w@;\ \exists v \in X^\star : wv \in L,\ |v| = |w|\}$

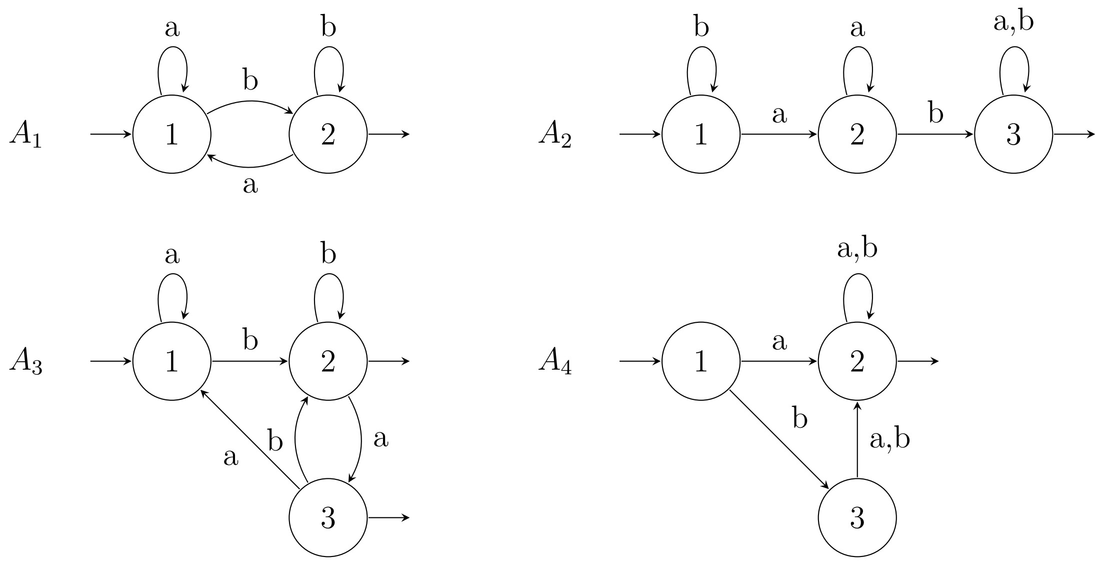
Definice 2. Regulární gramatika je čtveřice (V_N, V_T, S, P), kde

- V_N je konečná neprázdná množina neterminálních symbolů,
- V_T je konečná neprázdná množina terminálních symbolů (písmena abecedy),
- $S \in V_N$ je počáteční neterminál a
- P je konečná množina přepisovacích pravidel $A \to wB$ nebo $A \to w$, kde $A, B \in V_N$ a $w \in V_T^\star$.

Příklad 3.

- Proč je možné v regulární gramatice pouze „připojovat na konec“ stávajícího slova? Proč nemůže být neterminální symbol uprostřed přepisovacího výrazu?
- Když regulární gramatika umožňuje jen připojovat na konec slova, proč nestačí mít jen seznam slov, které můžeme připojovat? Proč nestačí jen jeden neterminální symbol?
- Bylo by v regulární gramatice připojovat znaky na začátek slova?

Příklad 4. Jak pro libovolný konečný automat zkonstruovat ekvivalentní gramatiku (tj. jazyk generovaný gramatikou je stejný jako jazyk příjmaný automatem)? Postup vyzkoušejte na následujících automatech.



Příklad 5. Jak pro danou regulární gramatiky sestrojit ekvivaletní konečný automat? Postup vyzkoušejte na gramatice

- $S \to abS \mid babA \mid \lambda$
- $A \to abA \mid aB \mid bC$
- $B \to abS \mid B \mid bC \mid \lambda$
- $C \to aab \mid A \mid aA \mid \lambda$

kde S je počáteční terminál.

Příklad 6. Jak pro regulární výraz zkonstruovat ekvivalentní gramatiku (bez použití automatů). Postup vyzkoušejte na regulárních výrazech

a) $ab + ba$
b) $a^2 + b^2 + ab$
c) $a + b^\star$
d) $(ab + c)^\star$
e) $((ab + c)^+ a(bc)^\star + b)^\star$
f) $((ab + c)^\star a(bc)^\star + b)^\star$
g) $(01^\star + 101)^\star 0^\star 1$
h) $(01)^\star 11(01)^\star + (0 + 1)^\star 00$

Příklad 7 (Domácí úkol)**.** K regulárnímu výrazu $((ab + c)^\star a(bc)^\star + b)^\star$ najděte ekvivaletní regulární gramatiku.