

Lektion 4

1. För var och en av följande grammatiker, gör följande:
- (a) Gör en lista på de 8 kortaste strängarna som kan produceras.
 - (b) Visa en produktion av någon sträng av längd minst 10.
 - (c) Beskriv, med ord eller med matematiska symboler, grammatikens språk, dvs mängden av alla strängar över de terminerande symbolerna som grammatiken kan producera.

$$\begin{aligned}G_1 : S &\rightarrow XY \\ X &\rightarrow aXb \mid \varepsilon \\ Y &\rightarrow aaY \mid bbY \mid \varepsilon\end{aligned}$$

där a och b är terminerande symboler.

$$\begin{aligned}G_2 : S &\rightarrow (\neg S) \mid (S \wedge S) \mid pN \\ N &\rightarrow 1N \mid 1\end{aligned}$$

där $(,), \neg, \wedge, p$ och 1 är terminerande symboler.

$$\begin{aligned}G_3 : S &\rightarrow aSb \mid T \mid \varepsilon \\ T &\rightarrow bTa \mid S \mid \varepsilon\end{aligned}$$

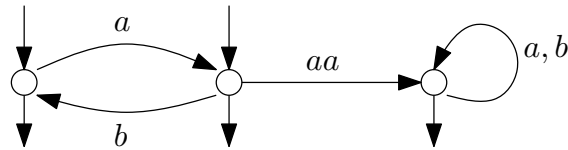
där a och b är terminerande symboler.

2. Följande grammatik producerar ett reguljärt språk. (Det är en så kallad *reguljär grammatik*.) Gör en NFA som accepterar det språket. (De terminerande symbolerna är a och b .)

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aP \mid baQ \\ P &\rightarrow bbP \mid aR \mid \varepsilon \\ Q &\rightarrow aP \mid bbaR \\ R &\rightarrow bS \mid \varepsilon\end{aligned}$$

3. För vart och ett av följande språk, konstruera en CFG (sammanhangsfri grammatik) som producerar språket.

- (a) $bb(ab \cup ba)$.
- (b) $ba(aa \cup bb \cup aba)^*bbb^*$.
- (c) Språket som accepteras av NFA:n nedan.



- (d) $\{(aaa)^n c^k (ba)^n : n, k \in \mathbb{N}\}$.
- (e) $\{(aa)^i b^j w : i, j \in \mathbb{N}, i \leq j, w \in \{a, b\}^*\}$.
- (f) $\{w \in \{0, 1\}^* : \text{varje block av nollor följs av ett minst lika långt block av ettor}\}$.

4. För var och en av PDA:erna i slutet av dokumentet, gör följande:

- (a) Gör en lista på de 8 kortaste strängarna som accepteras.
- (b) För någon sträng av längd minst 8 gör en körning som leder till acceptans av strängen.
- (c) Beskriv med ord eller matematiska symboler PDA:ns språk, dvs mängden av alla strängar som accepteras.

5. Konstruera en PDA för vart och ett av följande språk:

- (a) $\{w \in \{a, b\}^* : w \text{ börjar med } abb \text{ och slutar med } aa\}$.
- (b) $ab(aa \cup bb)^*a$.
- (c) $\{(aba)^n (ac)^k (aa)^n : n, k \in \mathbb{N}\}$.
- (d) $\{w \in \{a, b\}^* : w \text{ har lika många } a \text{ som } b\}$.
- (e) $\{w \in \{a, b\}^* : w \text{ har minst tre gånger så många } a \text{ som } b\}$.
- (f) $\{w \in \{a, b, c\}^* : i \ w \text{ är antalet } a \text{ och } b \text{ (sammanlagt) är lika stort som antalet } c\}$.
- (g) $\{w \in \{a, b, c\}^* : i \ w \text{ förekommer delsträngen } ab \text{ fler gånger än delsträngen } ac\}$.

6. För var och en av grammatikerna i uppgift 1, konstruera en top-down och en bottom-up parser för grammatiken.

7. Övningar från boken, varav en del är av svårare karaktär:
Test 3.1, Test 3.2 a-e,
Övn. 3.2, 3.3, 3.4,
Test 3.3, Test 3.4,
Övn. 3.7, 3.8.

