

**Formeel Denken 2010**  
**Uitwerkingen toets 3: Talen en automaten**  
(16/11/10)

1.

$$(abb \cup b)^*$$

2.  $\overline{L_1}$  is regulier, want het complement van een reguliere taal is ook altijd regulier.

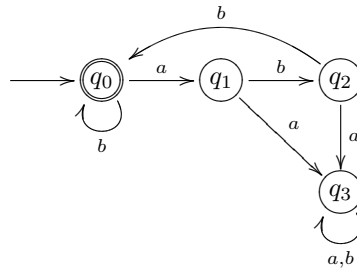
$$(a \cup b)^*(aa \cup aba)(a \cup b)^* \cup (a \cup b)^*(a \cup ab)$$

3. Ja, dit geldt. Als je twee woorden uit  $L_1$  aan elkaar plakt geldt nog steeds dat iedere  $a$  direct wordt gevolgd door tenminste twee  $b$ 's. Daaruit volgt dat  $L_1^* \subseteq L_1$ . Omgekeerd geldt altijd dat  $L_1 \subseteq L_1^*$ , en dus geldt  $L_1^* = L_1$ .

4.

$$S \rightarrow abbS \mid bS \mid \lambda$$

5.



6. Een productie van dit woord in  $G_2$  is:

$$S \rightarrow aSb \rightarrow aaSbb \rightarrow aabb$$

7. Nee, dit is helemaal geen invariant.  $P(abS)$  geldt,  $P(abaSb)$  geldt niet (want de tweede  $a$  komt na de eerste  $b$ ), en  $ab\underline{S} \rightarrow aba\underline{S}b$ , met de productie  $S \rightarrow aSb$ .

8.

$$P(w) := w \text{ bevat evenveel } a\text{'s als } b\text{'s}$$

Dit geldt voor het woord  $S$  (nul  $a$ 's en nul  $b$ 's), blijft behouden onder beide productieregels (bij de eerste komt er bij beide aantallen één bij, en bij de andere blijven ze gelijk), en geldt niet voor  $abb$  (één  $a$  maar twee  $b$ 's).

9. Ja,  $G_3$  is rechtslineair, in alle productieregels staan óf rechts helemaal geen hulpsymbolen, óf het hulpsymbool staat helemaal aan het eind.

