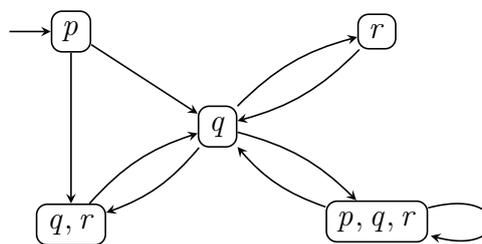


Übungsblatt 2

Aufgabe 1. Betrachten Sie das folgende Transitionssystem T und den Knoten v (mit dem eingehenden Pfeil markiert).



Für welche der folgenden LTL-Formeln φ gilt $(T, v) \models \varphi$?

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| (a) FGr | (d) $X(q R p)$ |
| (b) GFr | (e) $p U G(q \vee r)$ |
| (c) $X\neg r \rightarrow XXr$ | (f) $(XXq) U (q \vee r)$ |

Aufgabe 2. Geben Sie Büchautomaten an, die die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ erkennen.

- (a) $\{w \in \Sigma^\omega \mid w \text{ enthält } aa \text{ oder } bb \text{ unendlich oft als Teilwort}\}$
- (b) $\{w \in \Sigma^\omega \mid w \text{ enthält } ac, ba \text{ und } cb \text{ nicht als Teilwörter}\}$
- (c) $\{w \in \Sigma^\omega \mid w \text{ enthält } a \text{ unendlich oft} \iff w \text{ enthält } b \text{ unendlich oft}\}$
- (d) $\{w \in \Sigma^\omega \mid w \text{ enthält } aba \text{ nur endlich oft als Teilwort}\}$

Aufgabe 3. Betrachten Sie die Sprache

$$L = \{w \in \Sigma^\omega \mid w \text{ enthält } ab \text{ und } ba \text{ unendlich oft als Teilwort}\}.$$

- (a) Geben Sie einen verallgemeinerten Büchautomaten an, der L erkennt.
- (b) Wandeln Sie den Automaten aus (a) in einen Büchautomaten um.

Aufgabe 4. Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

- (a) Sei $U \subseteq \Sigma^+$ regulär und $K, L \subseteq \Sigma^\omega$ ω -regulär. Dann sind U^ω , $U \cdot L$ und $K \cup L$ auch ω -regulär.
- (b) Eine Sprache $L \subseteq \Sigma^\omega$ ist genau dann ω -regulär, wenn reguläre Sprachen $U_1, V_1, \dots, U_n, V_n \subseteq \Sigma^+$ existieren mit

$$L = \bigcup_{i=1}^n U_i \cdot V_i^\omega.$$

Aufgabe 5 (★). Ein Büchautomat $B = (S, \Sigma, \delta, s_0, F)$ heißt *deterministisch*, wenn für alle $s \in S$, $a \in \Sigma$ genau ein $s' \in S$ mit $(s, a, s') \in \delta$ existiert. Beweisen Sie, dass die Sprache $\{a, b\}^* a^\omega$ von keinem deterministischen Büchautomaten erkannt wird.