

Übungsblatt 1

Aufgabe 1. Sei C ein sequentieller Schaltkreis mit einem Inputbit x , einem Outputbit y und zwei internen Bits z_1, z_2 , definiert durch die Funktionen (siehe Folie 7)

$$f_y(x, z_1, z_2) = \begin{cases} 0, & \text{wenn } z_1 = 0, \\ z_2, & \text{wenn } z_1 = 1, \end{cases}$$

und

$$f_z(x, z_1, z_2) = (1, x).$$

- (a) Zeichnen Sie den zu C gehörige Transitionsgraphen T .
- (b) Welche Knoten in T sind von dem Knoten $(0, 0, 0)$ erreichbar?

Aufgabe 2. Gegeben seien die ω -Wörter

$$\text{- } p^\omega \qquad \text{- } pqr^\omega \qquad \text{- } (pqr)^\omega,$$

und die LTL-Formeln

$$\text{- } G(p \rightarrow Fq) \qquad \text{- } GF(p \wedge Xq) \qquad \text{- } G((p \vee q) U r).$$

Bestimmen Sie, welche Formeln von welchen ω -Wörtern erfüllt werden.

Aufgabe 3. Seien φ und ψ LTL-Formeln. Betrachten Sie die folgenden Operatoren:

- (a) $\varphi \mathbf{N} \psi$: "Beim nächsten Mal, wenn φ gilt, gilt auch ψ ." (At next)
- (b) $\varphi \mathbf{W} \psi$: " φ gilt mindestens so lange, wie ψ gilt." (While)
- (c) $\varphi \mathbf{B} \psi$: "Wenn irgendwann ψ gilt, gilt davor φ ." (Before)

Formalisieren Sie diese Definitionen durch Angabe von LTL-Formeln.

Aufgabe 4. Welche Äquivalenzen gelten für alle LTL-Formeln φ, ψ, θ ? Beweisen oder widerlegen Sie.

- (a) $GFG\varphi \equiv FG\varphi$
- (b) $F(\varphi \wedge \psi) \equiv F\varphi \wedge F\psi$
- (c) $\varphi U (\psi U \theta) \equiv (\varphi U \psi) U \theta$