Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Übung *Modellierung und Analyse von Dynamischen Systemen*, WiSe 17/18

Betreuer: Carina Pilch
Autoren: Edenfeld, Lemke, Moser, Schinke Blatt 3

Aufgabe 1

a) $AG(rec \rightarrow (A(\neg wait)U^{\leq 2}ack))$

b) $EF^{<\infty}rec$

c) $E(wait \rightarrow EF^{\leq 10}(dist \wedge x = 0))$

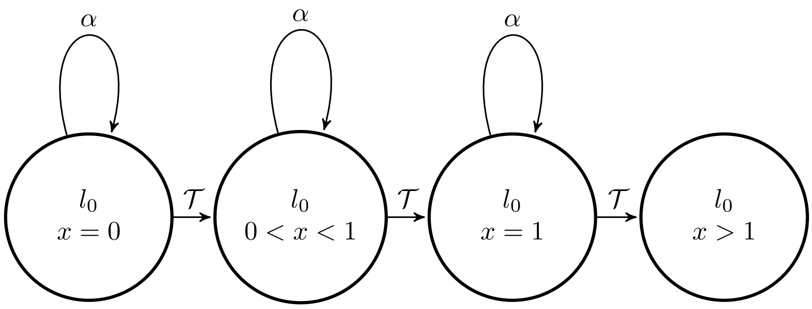
Die TCTL Formel a) wird nicht vom Automaten erfüllt, da es einen Pfad gibt, in dem 2 Minuten im Zustand *rec* und zusätzlich eine weitere Minute in *fwd* gewartet wird, wodurch *ack* erst nach insgesamt 3 Minuten erreicht werden würde.

Die TCTL Formel b) wird nicht vom Automaten erfüllt, da es möglich ist immer nach 10 Minuten in den Zustand *dist* zu wechseln, die bei Minute 11 einkommende Nachricht zu verpassen und wieder zurück nach *wait* zu springen, wodurch effektiv keine Nachricht durchkommt.

Die TCTL Formel c) wird vom Automaten erfüllt, da es möglich ist bei Minute 10 in den Zustand *dist* zu wechseln und dadurch zeitgleich eine eingehende Nachricht zu verpassen.

Aufgabe 2

a)



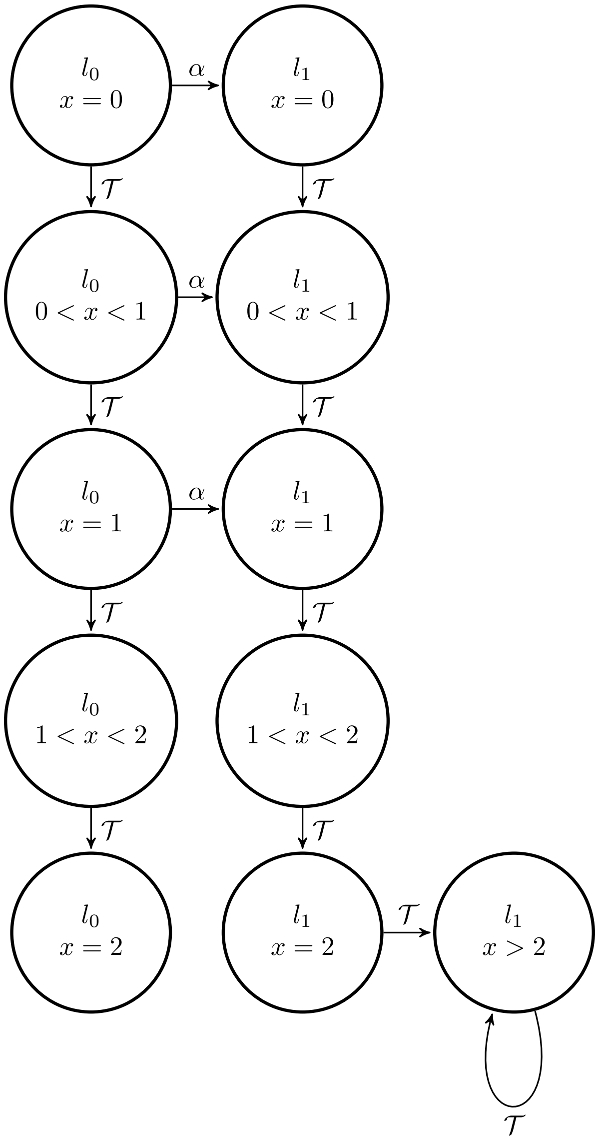
b)

Es existiert ein Zenopfad in $\mathcal{T}_1$, da der α-Übergang unendlich mal durchgeführt werden kann ohne Zeit verstreichen zu lassen. Somit könnten die Zustände $(l_0, x = 0), (l_0, 0 < x < 1), (l_0, x = 1)$ jeweils unendlich viele α-Übergänge durchführen.

Um dieses Zenoverhalten nicht zu ermöglichen, wird folgende $TCTL$-Formel benötigt:

Aufgabe 3

a)



b)

Der Pfad $(l_0, 0) \xrightarrow{0.5} (l_0, 0.5) \xrightarrow{0.5} (l_0, 1) \xrightarrow{0.5} (l_0, 1.5) \xrightarrow{0.5} (l_0, 2)$ ist laut $RTS(\tau, true)$ endlich, wie an der fehlenden ausgehenden Kante im Graphen zu erkennen. Für $x > 2$ wird somit in l_0 ein timelock erreicht, da $x > 2$ von l_0 nicht akzeptiert wird, jedoch wie oben zu sehen nicht ausgewichen werden kann. Es kann somit keine weitere Zeit in diesem Zustand verstreichen.