

Übungen zur Vorlesung Temporallogik

Blatt 3

Aufgabe 9: Sei $HML(\mathcal{P}, \Sigma)$ die Hennessy-Milner-Logik über der Menge \mathcal{P} der atomaren Propositionen und der Menge Σ der Aktionen. In dieser Aufgabe wollen wir untersuchen, wie sich Propositionen und Aktionen gegeneinander austauschen lassen. Dabei kann natürlich nicht Äquivalenz erhalten bleiben. Interessant sind jedoch auch solche Reduktionen, bei denen lediglich Erfüllbarkeit erhalten bleibt.

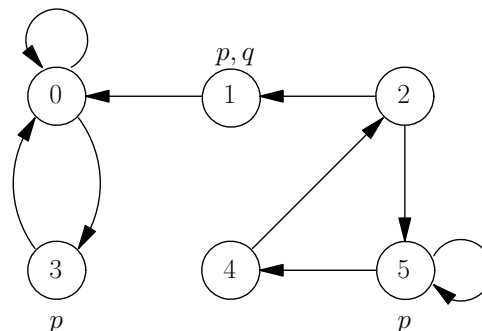
Für zwei Logiken $\mathcal{L}, \mathcal{L}'$ schreiben wir $\mathcal{L} \leq_{erf}^{lin} \mathcal{L}'$, falls es für jedes $\varphi \in \mathcal{L}$ ein $\psi \in \mathcal{L}'$ gibt, so dass $|\psi| = \mathcal{O}(|\varphi|)$ und ψ erfüllbar ist gdw. φ erfüllbar ist.

Zeigen Sie:

- a) Für jedes \mathcal{P}, Σ existiert ein \mathcal{P}' , so dass $HML(\mathcal{P}, \Sigma) \leq_{erf}^{lin} HML(\mathcal{P}', \emptyset)$.
- b) Für jedes \mathcal{P}, Σ existiert ein Σ' , so dass $HML(\mathcal{P}, \Sigma) \leq_{erf}^{lin} HML(\emptyset, \Sigma')$.

Aufgabe 10:

- a) Berechnen Sie mithilfe des Algorithmus MC-CTL die Menge aller Zustände in dem Transitionssystem



die die CTL-Formel $A((EFq) \cup (p \vee \neg EXp))$ erfüllen.

- b) Geben Sie ein Model-Checking-Tableaux an, welches zeigt, dass der Zustand 4 die Formel aus Teil (a) erfüllt.

Aufgabe 11: Sei $\mathcal{T} = (\mathcal{S}, \rightarrow, \lambda)$ ein Transitionssystem, $s \in \mathcal{S}$ und φ, ψ beliebige CTL-Formeln.

- a) Zeigen Sie: Wenn $\mathcal{T}, s \models E(\varphi \cup \psi)$ dann existiert ein $k \in \mathbb{N}$, so dass $\mathcal{T}, s \models E(\varphi \cup^k \psi)$.
- b) Zeigen Sie: Wenn $|\mathcal{S}| < \infty$ und $\mathcal{T}, s \models A(\varphi \cup \psi)$ dann existiert ein $k \in \mathbb{N}$, so dass $\mathcal{T}, s \models A(\varphi \cup^k \psi)$.
- c) Zeigen Sie, dass die Aussage in Teil (b) nicht mehr gilt, wenn man die Voraussetzung $|\mathcal{S}| < \infty$ weglässt.