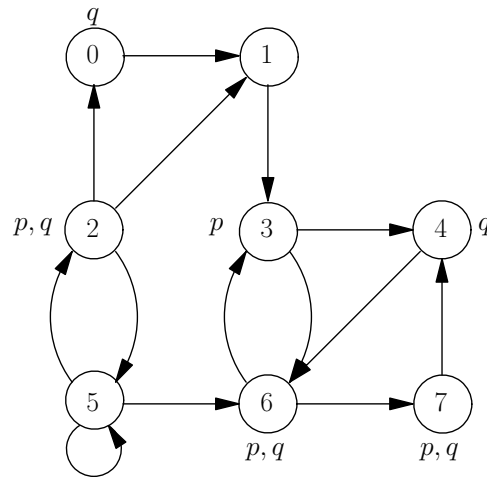


## Übungen zur Vorlesung Temporallogik

Blatt 10

**Aufgabe 33:** Sei  $\mathcal{T}$  das folgende Transitionssystem.



Geben Sie jeweils für die Zustände 0 und 5 an, ob diese die CTL\*-Formel

$$AFGEX(p \cup EGq)$$

erfüllen. Benutzen Sie dazu die in der Vorlesung vorgestellte, sukzessive Zerlegung in LTL-Formeln.

*Hinweis:* Die jeweiligen LTL-Formeln müssen Sie nicht schrittweise mit einem Model-Checking-Verfahren für LTL überprüfen.

**Aufgabe 34:** Betrachten Sie das Limit-Closure-Axiom in CTL\*

$$\psi \wedge AG(\psi \rightarrow EX(\varphi \cup \psi)) \rightarrow EG(\varphi \cup \psi)$$

welches laut Vorlesung nur für Zustandsformeln  $\varphi, \psi$  gültig ist. Zeigen Sie, dass es in der Tat nicht für beliebige Formeln  $\varphi, \psi$  allgemeingültig ist.

**Aufgabe 35:** *Explicit Paths CTL\** (EPCTL\*) hat dieselbe Syntax wie CTL\*, wird jedoch über Strukturen  $(\mathcal{T}, \mathcal{B})$  interpretiert, wobei  $\mathcal{T}$  ein Transitionssystem wie üblich, aber  $\mathcal{B}$  eine Menge von Pfaden darin ist. Die Interpretation der Pfadquantoren wird auf diese Menge relativiert:

$$(\mathcal{T}, \mathcal{B}), \pi \models E\varphi \quad \text{gdw.} \quad \text{es gibt } \pi' \in \mathcal{B} \text{ mit selbem Anfangszustand wie } \pi, \text{ so dass } (\mathcal{T}, \mathcal{B}), \pi' \models \varphi$$

Welche Abschlusseigenschaften muss man von  $\mathcal{B}$  verlangen, damit die folgenden CTL\*-Formeln auch in EPCTL\* allgemeingültig sind? Geben Sie jeweils auch ein EPCTL\*-Gegenmodell für die Formeln an, welches die erforderliche Abschlusseigenschaft nicht besitzt.

- a)  $E(p \cup E(p \cup q)) \rightarrow E(p \cup q)$
- b)  $E\psi \wedge AG(E\psi \rightarrow EX((E\varphi) \cup E\psi)) \rightarrow EG((E\varphi) \cup E\psi)$
- c)  $AG((q \rightarrow EX\neg q) \wedge (\neg q \rightarrow EXq)) \rightarrow EG(Fq \wedge F\neg q)$