

Die 10. Serie ist bis Mittwoch, den 15. Dezember um 16:00 Uhr zu lösen und in schriftlicher Form in der Übungsstunde abzugeben. Für Fragen steht im ILIAS jederzeit ein Forum zur Verfügung. Zu jeder Frage wird, falls nicht anders deklariert, der Lösungsweg erwartet. **Lösungen ohne Lösungsweg werden nicht akzeptiert.** Allfällige unlösbare Probleme sind uns so früh wie möglich mitzuteilen, wir werden gerne helfen. Viel Spaß!

1 CTL Formeln (4 Punkte)

Übersetze folgende Aussagen möglichst direkt in Formeln der Computation Tree Logic (CTL).

- (a) Auf jedem Pfad ist es immer möglich, dass p irgendwann wahr wird.
- (b) p ist möglich.
- (c) p und q sind nie gleichzeitig wahr.
- (d) p und immer falls p dann direkt danach p , impliziert p gilt immer (Induktion).
- (e) Auf jedem Pfad ist p unendlich oft wahr.
- (f) Auf jedem Pfad ist q mindestens einmal wahr und p war irgendwann vorher wahr, danach nicht mehr.
- (g) Auf jedem Pfad sind p und q abwechselnd wahr, wobei jeweils nur eine der beiden Propositionen wahr ist.
- (h) Sei p = 'Es regnet'. Es regnet und es wird weiterregnen, bis es aufgehört hat, zu regnen.

2 CTL Model checking (4 Punkte)

Gegeben seien die atomaren Propositionen p und q und die Struktur $K = (V, E, L, I)$, wobei V und E durch untenstehendes Diagramm definiert werden und $I = \{v_1\}$, $L(v_1) = \{p\}$, $L(v_2) = \{\}$, $L(v_3) = \{q\}$, $L(v_4) = \{p, q\}$, $L(v_5) = \{\}$, $L(v_6) = \{q\}$. Benutze den Algorithmus aus der Vorlesung um die Gültigkeit folgender Formeln in K zu entscheiden.

- (a) $EX\neg p \wedge EXq \rightarrow EX(\neg p \wedge q)$
- (b) AFq
- (c) $AX(\neg p \text{ AU } q)$
- (d) $AG\ EF\ (p \wedge q) \rightarrow EG(p \vee q)$

