

Übungszettel 4

Aufgabe 1: Die Katze lässt das Mäusen nicht

Gegeben sind die folgenden Prädikate.

- *Katze*
- *Maus*

Katze ist *TRUE*, wenn an einem Ort mindestens eine Katze ist, sonst *FALSE*, analog für *Maus*.

Gebt Formeln für die folgenden Aussagen an:

- Wo Katzen sind, da sind auch immer Mäuse.
- Wo eine Katze ist, kommt irgendwann auch eine Maus vorbei.
- Es besteht die Möglichkeit, dass wenn keine Katze kommt, auch keine Maus kommt.
- Es gibt immer erst Mäuse und dann Katzen.
- Manchmal vertreiben Katzen zunächst alle Mäuse.

Aufgabe 2: Bäumchen wechsel dich

Erläutert jeweils, ob die beiden gegebenen Formeln äquivalent sind oder nicht. Gebt zu jedem Paar von nicht-äquivalenten Formeln einen Beispielbaum an, in dem eine Formel gilt und die andere nicht.

ϕ ist ein beliebiges nicht-temporallogisches Prädikat.

- $EGAF\phi$ und $EGF\phi$
- $AFEG\phi$ und $AFG\phi$

Aufgabe 3: Mutual Exclusion

Für ein Mutual Exclusion Protokoll für zwei Prozesse wünschen wir uns die folgenden Eigenschaften:

- Sicherheit: es darf immer nur ein Prozess in der kritischen Region sein.
- Lebendigkeit: wenn ein Prozess die kritische Region betreten will, wird er es irgendwann auch tun.
- Kein Blockieren: ein Prozess kann zu jedem Zeitpunkt versuchen, die kritische Region zu betreten.
- Keine Steuerung zwischen den Prozessen: ein Prozess kann mehrmals hintereinander die kritische Region betreten.

Jeder Prozess wechselt zwischen den folgenden Zuständen: nicht-kritischer Bereich (*n*), warten auf den kritischen Bereich (*w*) und kritischer Bereich (*k*). Dadurch ergeben sich folgende Prädikate: $n1, w1, k1, n2, w2, k2$.

Ein Prozess erfüllt immer genau eines seiner drei Prädikate und die anderen beiden nicht.

Formuliert die vier Eigenschaften für das Mutual Exclusion Protokoll basierend auf diesen Prädikaten.

Aufgabe 4: Kaffeeautomat

Zu spezifizieren ist ein einfacher Kaffeeautomat mit den folgenden Zuständen:

- Warte auf Auswahl: *warten*
- Kaffee gewählt: *kaffee*
- Tee gewählt: *tee*
- Kaffee bezahlt: *kaffee_{gzt}*
- Tee bezahlt: *tee_{gzt}*
- Kaffee serviert: *kaffee_{srv}*
- Tee serviert: *tee_{srv}*

Der Automat befindet sich immer in genau einem Zustand.

Es sollen folgende Eigenschaften spezifiziert werden:

- Der Automat geht immer irgendwann in den Wartezustand zurück.
- Wenn ein Getränk serviert wurde, wird danach immer gewartet.
- Wenn ich Kaffee wähle und bezahle, bekomme ich auch Kaffee.
- Wenn ich Tee wähle und bezahle, bekomme ich auch Tee.
- Es ist nicht möglich, Tee auszuschenken, wenn Kaffee gewählt wurde.
- Es ist nicht möglich, Kaffee auszuschenken, wenn Tee gewählt wurde.
- Wenn ich nicht bezahle, bekomme ich kein Getränk.