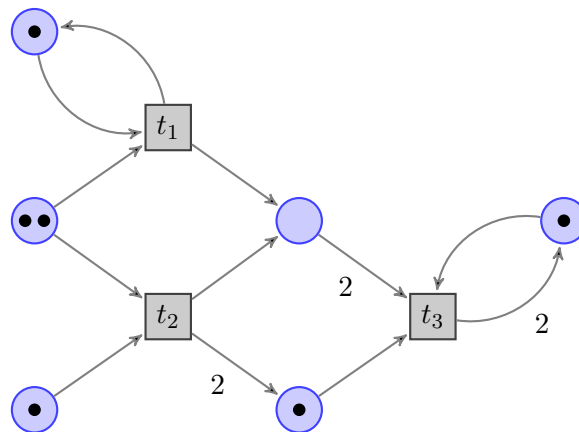


3.0/2.0 VU Formale Modellierung			
185.A06	SS2012	29. Oktober 2012	
Matrikelnummer	Familienname	Vorname	Gruppe <b>A</b>

**Aufgabe 1 (10 Punkte)** Bestimmen Sie eine Folge von Transitionen, die nacheinander feuern können. Die Folge soll jede Transition mindestens einmal enthalten. Nach dem Feuern der letzten Transition soll keine Transition mehr aktiviert sein. Geben Sie die Transitionen dieser Folge sowie die erreichte Endmarkierung an.



**Aufgabe 2 (10 Punkte)** Ein Radiowecker mit Schlummertaste besitze folgendes Verhalten. Sobald die eingestellte Alarmzeit erreicht ist (**A**), beginnt er entweder laut zu piepen (**p**) oder er spielt das eingestellte Radioprogramm (**r**). Drückt man auf die Schlummertaste (**S**), dann ist der Wecker drei Minuten still (**s**), ehe er wieder zu piepen bzw. Radio zu spielen beginnt. Wird zu einem beliebigen Zeitpunkt der Alarm ausgeschaltet (**0** wie „off“), dann geht der Wecker zurück in den Wartezustand. Mittels eines Umschalters (**U**) kann zwischen Radio und Piepton gewechselt werden; zu Beginn ist der Piepton ausgewählt. Um die Zeit zu messen, erhält der Wecker von einem internen Zeitgeber jede Minute einen Tick (**T**).

Modellieren Sie den Wecker mithilfe eines Moore- oder Mealy-Automaten. Eingangssignale sind **A**, **S**, **T**, **U** und **0**, Ausgangssignale sind **p**, **r** und **s**. Sie können den Automaten tabellarisch oder graphisch darstellen.

Geben Sie die Ausgabe für folgende Eingangssignale an:

- ATT0
- UTTASTTTT0
- TTAUTT0

**Aufgabe 3 (10 Punkte)** Queries (Anfragen) an ein PROLOG-Programm beginnen mit den Zeichen **?-**, denen eine Liste von Goals folgt. Zwischen je zwei Goals steht ein Komma. Die Liste besteht aus mindestens einem Goal und wird mit einem Punkt beendet.

Ein Goal besteht aus einem Atom, dem optional eine Argumentliste folgen kann. Eine Argumentliste ist eine in runden Klammern eingeschlossene Liste von einem oder mehreren Termen, die voneinander durch Kommas getrennt werden.

Ein Term ist entweder eine Variable, ein Atom, oder ein Atom gefolgt von einer Argumentliste. Eine Variable ist eine beliebige nicht-leere Folge alphanumerischer Zeichen inklusive dem Unterstreichungszeichen (  ), die mit einem Großbuchstaben oder einem Unterstreichungszeichen beginnt.

Ein Atom kann entweder eine nicht-leere Folge alphanumerischer Zeichen (inklusive   ) sein, die mit einem Kleinbuchstaben beginnt, oder es kann eine unter einfachen Hochkommas (Apostrophen) eingeschlossene Kette beliebiger ASCII-Zeichen sein. Soll das Hochkomma selber in der ASCII-Zeichenkette vorkommen, muss es verdoppelt werden.

Beispiele:

```
?- atom('Ich bin auch ein Atom', Variable), 'rock'n'roll'(_,_).
?- ist_groesser(s(s(a)),s(a)), write('Ja').
?- ein_komplexer_Term(f(g(X,Y),f(a))).
```

Beschreiben Sie die Menge der Queries mit Hilfe einer kontextfreien Grammatik. Verwenden Sie EBNF-Notationen, um die Grammatik übersichtlich zu strukturieren.

**Aufgabe 4 (10 Punkte)** Anna möchte im kommenden Semester drei Freifächer absolvieren. Sie interessiert sich für *Technisches Englisch*, *Technisches Französisch*, *Kommunikation und Rhetorik* sowie *Präsentationstechnik*. Nach einem Gespräch mit der Fachschaft stellt Anna folgende Überlegungen an:

- *Technisches Englisch* und *Technisches Französisch* lassen sich nicht im selben Semester absolvieren, da die beiden Lehrveranstaltungen zeitgleich stattfinden.
  - Sie will jedenfalls entweder *Kommunikation und Rhetorik* und *Präsentationstechnik* oder *Technisches Französisch* und *Präsentationstechnik* machen.
  - *Kommunikation und Rhetorik* will sie nur wählen, wenn sie nicht *Technisches Französisch* nimmt.
- a) Formalisieren Sie die beschriebene Situation inklusive aller Anhaltspunkte mittels aussagenlogischer Formeln. Geben Sie die Bedeutung jeder Aussagenvariablen an.
- b) Findet Anna eine passende Kombination an Freifächern? Wenn ja, welche? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe Ihrer aussagenlogischen Modellierung.

**Aufgabe 5 (10 Punkte)** Seien *Betreibt*, *Mensch*, *Anstrengend* und *Sportart* Prädikaten-symbole und *handball* und *laufen* Konstantensymbole mit folgender Bedeutung:

<i>Betreibt</i> ( $x, y$ )	... $x$ betreibt $y$	<i>handball</i> ... Handball
<i>Mensch</i> ( $x$ )	... $x$ ist ein Mensch	<i>laufen</i> ... Laufen
<i>Anstrengend</i> ( $x$ )	... $x$ ist anstrengend	
<i>Sportart</i> ( $x$ )	... $x$ ist eine Sportart	

Verwenden Sie diese Symbole, um die beiden nachfolgenden Sätze in prädikatenlogische Formeln zu übersetzen.

- a) Alle Menschen betreiben eine anstrengende Sportart.
- b) Es gibt anstrengende Menschen, die Handball und Laufen betreiben.

Sei weiters folgende Interpretation gegeben:

$$\mathcal{U} = \{\text{Maria, Martina, Max, Moritz, Basketball, Fussball, Handball, Laufen, Schach, Singen, Slackline, Turnen}\}$$

$$I(\text{Mensch}) = \{\text{Martina, Max, Moritz}\}$$

$$I(\text{Sportart}) = \{\text{Basketball, Fussball, Schach, Turnen}\}$$

$$I(\text{Anstrengend}) = \{\text{Laufen, Basketball, Handball, Singen}\}$$

$$I(\text{Betreibt}) = \{(\text{Maria, Handball}), (\text{Maria, Singen}), (\text{Maria, Fussball}), (\text{Martina, Laufen}), (\text{Martina, Slackline}), (\text{Martina, Basketball}), (\text{Max, Schach}), (\text{Max, Laufen}), (\text{Max, Turnen}), (\text{Moritz, Laufen}), (\text{Moritz, Handball})\}$$

$$I(\text{handball}) = \text{Handball}$$

$$I(\text{laufen}) = \text{Laufen}$$

Geben Sie an, ob die nachfolgenden Formeln in dieser Interpretation wahr oder falsch sind. Begründen Sie Ihre Antwort mit einem konkreten Beispiel; es ist keine formale Auswertung erforderlich.

c)  $\exists x (\text{Betreibt}(x, \text{handball}) \subset \text{Betreibt}(x, \text{laufen}))$

d)  $\forall x \neg(\text{Betreibt}(x, \text{handball}) \equiv \text{Betreibt}(x, \text{laufen}))$

e)  $\exists x \forall y (\text{Sportart}(x) \wedge (\text{Mensch}(y) \supset \neg \text{Betreibt}(y, x)))$

f)  $\forall x \exists y (\text{Anstrengend}(x) \supset (\text{Mensch}(y) \wedge \text{Betreibt}(y, x)))$