

Klausur zu
Einführung in die Softwaretechnik II

Name: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Studiengang: _____

A	B	C	Σ

Hinweise:

- Sie sollten, einschließlich dieses Blatts, zwei Blätter erhalten haben.
- Füllen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit den Kopf eines jeden bearbeiteten Blatts aus.
- Es können insgesamt 18 Punkte erreicht werden.

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Aufgabe A: Alloy

10 Punkte

Betrachten Sie folgendes Alloy-Modul:

```
module staedte

sig Stadt {einwohner: set Buerger, buergermeister: one Buerger}
sig Buerger {geburtsort: one Stadt, bisherige_wohnorte: set Stadt}
one sig Alice, Bob extends Buerger {}

fact Fakten {
/* (0) */ all b: Buerger | b.geburtsort in b.bisherige_wohnorte
/* (1) */ all disj s1, s2: Stadt |
           s1.buergermeister & s2.buergermeister = none
/* (2) */ all s: Stadt | s.buergermeister in s.einwohner
/* (3) */ Alice.bisherige_wohnorte & Bob.geburtsort = none
}
```

a: **(3 Punkte)** Beschreiben Sie auf Deutsch und mit möglichst wenigen Worten was die Fakten (1) bis (3) des Moduls `staedte` aussagen.

Hinweis: Eine geeignete Beschreibung des Fakts (0) ist:

(0) Jeder Bürger hat auch in seiner Geburtsstadt gelebt.

b: **(6 Punkte)** Formalisieren Sie folgende Aussagen in der Sprache von Alloy.

(4) Jeder Bürger kann nur Einwohner einer Stadt sein.

(5) Der momentane Wohnort eines Bürgers ist auch einer seiner bisherigen Wohnorte.

(6) Alice ist Einwohnerin der Stadt in der Bob Bürgermeister ist.

c: **(1 Punkt)** Geben Sie ein Model mit drei Bürgern und zwei Städten an, für das die Fakten (1)-(6) gelten.

```
Stadt          = (           )
einwohner      = (           )
buergermeister = (           )
Buerger        = (           )
geburtsort     = (           )
bisherige_wohnorte = (           )
```

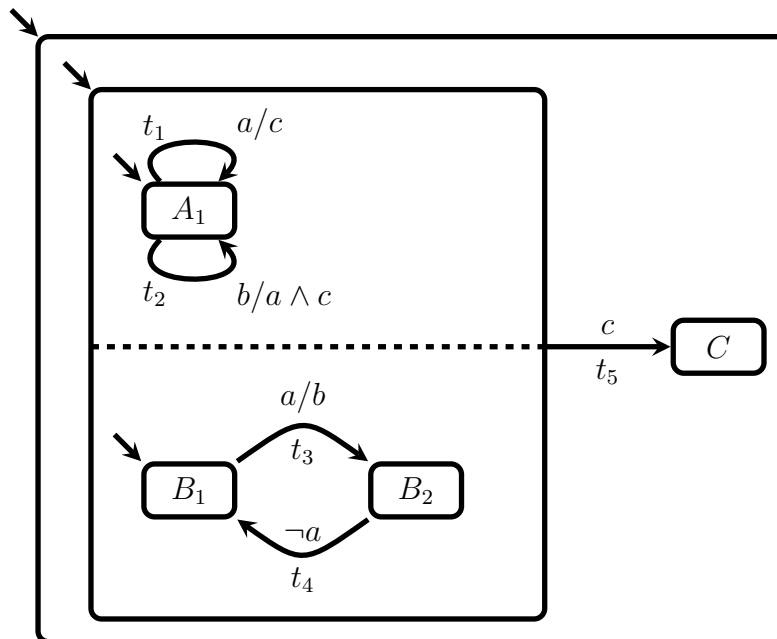
Name: _____

Matrikelnummer: _____

Aufgabe B: Statecharts

4 Punkte

Betrachten Sie folgendes Statechart:



Betrachten Sie die Semantik-Option A aus der Vorlesung:

“Signals generated by a micro-step are sensed and consumed by the next microstep.”

Geben Sie alle möglichen Folgen von Mikro-Schritten an, die aus der Anfangskonfiguration mit a als Eingabesignal möglich sind.

Hinweis: Geben Sie nur die aktiven Unterzustände einer Konfiguration an. Beispiel für die Notation eines Mikro-Schritts:

$$(\{A_1, B_2\}, \{a\}) \xrightarrow{t_1} (\{A_1, B_2\}, \{c\})$$

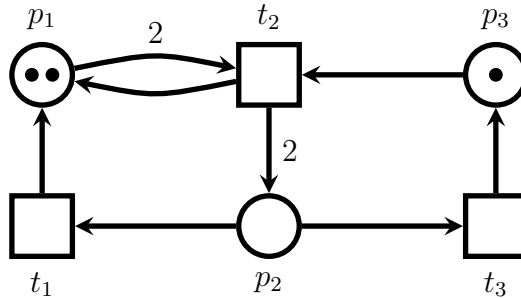
Name: _____

Matrikelnummer: _____

Aufgabe C: Petrinetze

4 Punkte

Betrachten Sie folgendes P/T-Netz:



a: (1 Punkte) Geben Sie den Erreichbarkeitsgraphen des Netzes an.

b: (1 Punkt) Ist das Netz “deadlock-free”? Begründen Sie Ihre Antwort!

c: (2 Punkte) Geben Sie die Inzidenzmatrix C und eine von $(0, 0, 0)$ verschiedene P-Invariante des Netzes an. Begründen Sie kurz, warum Ihre Lösung eine P-Invariante ist.