

Hausaufgaben zur Vorlesung Formale Methoden der Informatik, Serie 8

Abgabe bis zum **18. Dezember 2019** vor der Übung oder bis 15 Uhr im Briefkasten von Prof. Wolf.

Die Abgabe muss in Schriftform (kein Bleistift) oder ausgedruckt erfolgen. Achten Sie beim Anfertigen Ihrer Ausarbeitung auf Form und Schriftbild; schwer lesbarer Text wird nicht bewertet. Notieren Sie im Kopf jeder Seite den Titel der Vorlesung, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. Die Hausaufgaben können in Gruppen besprochen werden. Aber die Anfertigung Ihrer Ausarbeitung erfolgt eigenständig. Bei offensichtlich kopierten Lösungen wird sowohl die originale Lösung als auch die kopierte Lösung mit null Punkten bewertet.

Aufgabe 1: Richtig oder falsch?

2 Punkte

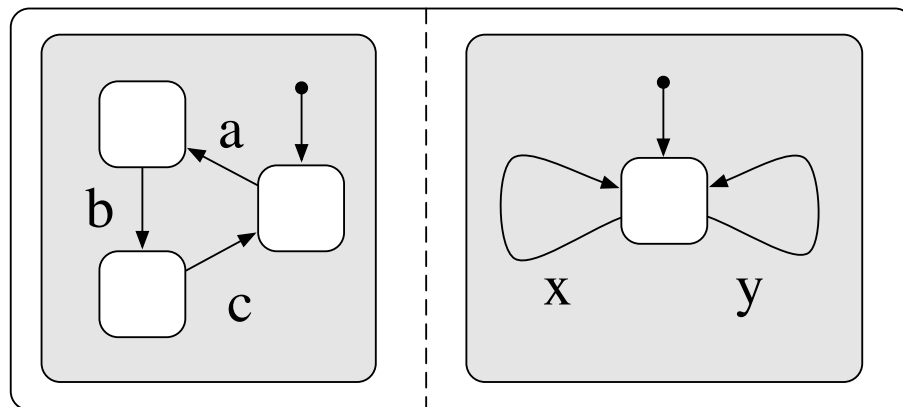
Entscheiden Sie (ohne Begründung), welche der folgenden Aussagen wahr bzw. falsch sind!

- (a) $[x' = x + 1]_x$ ist eine Schrittformel.
- (b) $[x' = x + 1]_x$ ist eine Ablaufformel.
- (c) $\Box(x' = x + 1)$ ist eine Schrittformel.
- (d) $\Box(x' = x + 1)$ ist eine Ablaufformel.
- (e) Jede strong faire TLA-Formel ist stotterinvariant.
- (f) Jede strong faire TLA-Formel ist auch weak fair.

Aufgabe 2: Statecharts und TLA

2 Punkte

Gegeben sei folgendes Statechart:



- (a) Geben Sie eine TLA-Formel Φ an, deren Abläufe den Ereignissequenzen des Statecharts entspricht. Dabei können Sie Stottern außer Acht lassen.

Aufgabe 3: TLA

3 Punkte

- (a) Geben Sie zu folgender TLA-Formel Φ einen Ablauf σ an, der Φ erfüllt!

$$\Phi = (x = 0 \wedge y = 0) \wedge \Box(x' = \text{IF } x = y \text{ THEN } -5 \text{ ELSE } x + 1 \wedge y' = \text{IF } x = y \text{ THEN } 5 \text{ ELSE } y - 1)$$

- (b) Geben Sie für die folgende TLA-Formel Φ' einen von σ unterschiedlichen Ablauf σ' an, der Φ' erfüllt!

$$\Phi = (x = 0 \wedge y = 0) \wedge \square[(x' = \text{IF } x = y \text{ THEN } -5 \text{ ELSE } x + 1 \wedge \\ y' = \text{IF } x = y \text{ THEN } 5 \text{ ELSE } y - 1)]_{x,y}$$

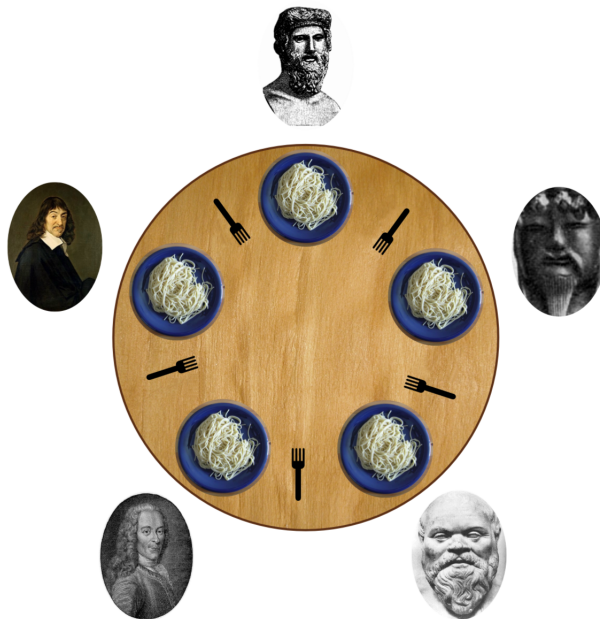
- (c) Sind die Formeln $\Psi = \square(x + x' < 0)$ und $\Xi = \square(x = -y)$ in σ erfüllt? Wie sieht es in σ' aus? Begründen Sie Ihre Antworten!

Aufgabe 4: Die speisenden Philosophen

3 Punkte

Das Philosophenproblem ist ein bekanntes Problem aus der Informatik, mit dem Edsger W. Dijkstra verschiedene Phänomene von verteilten Systemen anschaulich gemacht hat. Wikipedia beschreibt das Problem wie folgt:

Fünf Philosophen sitzen an einem runden Tisch und jeder hat einen Teller mit Spaghetti vor sich. Zum Essen von Spaghetti benötigt jeder Philosoph zwei Gabeln. Allerdings waren im Haushalt nur fünf Gabeln vorhanden, die nun zwischen den Tellern liegen. Zwei benachbarte Philosophen können also nicht gleichzeitig speisen.



- (a) Modellieren Sie das System mit TLA! Geben Sie einen Ablauf an, der vom Anfangszustand in einen Zustand führt, in dem zwei Philosophen gleichzeitig essen.