

# Übungszettel 1

## Aufgabe 1: Petersons Algorithm

In der Vorlesung wurde euch *Petersons Algorithmus* zum gegenseitigen Ausschluss von zwei auf einen kritischen Abschnitt zugreifenden Prozessen vorgestellt. Dieser Algorithmus ist in Listing 1 abgedruckt. Hierbei sind beide Prozesse über eine Eindeutige Prozess-ID aus  $\{0, 1\}$  identifiziert. Beide Prozesse rufen vor dem Betreten des kritischen Abschnitts *enter\_region()* und nach dem Verlassen *leave\_region()* mit ihrer jeweiligen Prozess-ID auf.

Listing 1: Petersons Algorithmus

```
1 volatile int turn;
2 volatile bool interested [2] = { false , false };
3
4 /* pid ist aus {0,1} */
5 void enter_region(int pid) {
6     interested [pid]= true;
7     turn = pid;
8     while (turn == pid && interested[1-pid]);
9 }
10
11 void leave_region(int pid) {
12     interested [pid] = false;
13 }
```

a) Erläutert die Funktionsweise dieses Algorithmus. Geht dabei insbesondere auf die Rolle der *interested*-Flags und der *turn*-Variable ein. Wie würde sich der Algorithmus nur mit *turn*-Variable und ohne *interested*-Flags verhalten? Wie hilft die Hinzunahme der *interested*-Flags den Algorithmus zu verbessern?

b) Modelliert den Algorithmus mit dem UPPAAL Tool.

c) Stellt Verifikationsbedingungen für die folgenden Eigenschaften auf und prüft mit UPPAAL, ob Euer Modell diese erfüllt:

- Generelle Erreichbarkeit der kritischen Sektion für beide Prozesse.
- Gegenseitiger Ausschluss.
- Fairness für beide Prozesse.
- Freiheit von Deadlocks

d) Ist der Gegenseitige Ausschluss weiterhin gewährleistet, wenn Zeile 6 und 7 in dem Algorithmus vertauscht werden? Erläutere den Grund hierfür. Modelliert diesen abgeänderten Algorithmus mit UPPAAL. Gebt gegebenenfalls eine Ausführungsreihenfolge an, die das Gegenteil beweist und fügt die zugehörige Trace-Datei der elektronischen Abgabe hinzu.

## Hinweise

Die Abgabe erfolgt als Ausdruck am Ende der Vorlesung und zusätzlich elektronisch über ein Git-Repository<sup>1</sup> Repository. Für das Repository nutzt Ihr den Gitlab-Dienst unseres Fachbereichs<sup>2</sup> und gebt

<sup>1</sup>Eine besonders gute Einführung zu Git findet sich unter [git-scm.com/book/](http://git-scm.com/book/).

<sup>2</sup>Gitlab Dienst des FB3: <https://gitlab.informatik.uni-bremen.de>

Eurem Tutor Lese- und Schreibzugriff. Die Dokumentation der Aufgabenlösung ist in LaTeX anzufertigen. Bitte vergesst nicht die Namen aller Gruppenmitglieder mitanzugeben. Die elektronische Abgabe soll alle mit UPPAAL erstellten Dateien, sowie die LaTeX Dateien der Dokumentation umfassen.