7. Aufgabenblatt zur Vorlesung

Nichtsequentielle und Verteilte Programmierung SoSe 2018

Wolfgang Mulzer, Katinka Wolter

Abgabe am 8. Juni 2018 bis 12 Uhr in die Tutorenfächer

Aufgabe 1 Semaphoren-Reduktionen *10 Punkte*

(a) Betrachten Sie die folgende Implementierung eines allgemeinen Semaphors mit binären Semaphoren.

```
binary Semaphores kA <- (1, {}), tor <- (0, {})
int k <- 0

=====
S.P():
p1: kA.P()
p2: k <- k - 1
p3: if k < 0 then
p4:   kA.V()
p5:   tor.P()
p6: else
p7:   ka.V()
=====
S.V():
v1: kA.P()
v2: k <- k + 1
v3: if k <= 0 then
v4:   tor.V()
v5: ka.V()
```

Beweisen Sie, dass diese Implementierung korrekt ist, oder geben Sie ein Gegenbeispiel.

(b) Beschreiben Sie, wie man Monitore mit Hilfe von Semaphoren umsetzen kann. Gehen Sie dabei insbesondere auf die Implementierung von Bedingungsvariablen ein.

Aufgabe 2 Across the Bridge *20 Punkte*

(a) Importieren Sie das Framework "*Across the Bridge*" in einer IDE Ihrer Wahl. Die Frameworks und die dazugehörigen Anleitungen finden Sie auf der Veranstaltungsseite.

(b) Entwickeln Sie zwei `BridgeControl` Klassen, die lediglich jeweils ein Auto gleichzeitig auf die Brücke lassen. Bedienen Sie sich dazu einmal eines Semaphors, einmal der Klasse `ReentrantLock` und einmal des Monitorkonzepts in Java.

(c) Entwickeln Sie eine `BridgeControl`-Klasse, die abwechselnd je fünf Fahrzeuge aus Westen und Osten über die Brücke passieren lässt. Vermeiden Sie geschäftiges Warten (busy waiting).

(d) Entwickeln Sie eine faire `BridgeControl`-Klasse, die unter Verwendung der Standardeinstellung (FPS darf erhöht werden) nach 15.000 Frames die Scores Efficiency $\geq$ 12.000 und Fairness $\geq$ 6.500 erreicht. Vermeiden Sie geschäftiges Warten. Begründen Sie, dass Ihre Lösung fair ist.

(e) Erweitern Sie Ihre `BridgeControl`-Klasse aus Aufgabe (d), so dass sich keine *Lowrider* auf der Brücke begegnen können. Mehrere *Lowrider* aus derselben Richtung sollen die Brücke zeitgleich passieren können. Leichte Einbußen bei der Fairness-Score sind erlaubt.

(*Diese Aufgabe basiert auf der Bachelorarbeit von Thierry Meurers, betreut von Prof. Dr. Margarita Esponda.*)