

6. Übungsblatt

Ausgabe: 02.12.21

6.1 Speisende Philosophen

Die "speisenden Philosophen" sind ein Standardproblem der Nebenläufigkeit und gehen zurück auf Edsger Dijkstra und Tony Hoare. Wir zitieren der Einfachheit halber die Definition aus jener ewigen Quelle der Weisheit, Wikipedia (die in diesem Fall sogar überraschend korrekt ist):¹

Aufbau

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. Die Philosophen können also nicht gleichzeitig speisen. Jeder darf nur die beiden Gabeln nehmen, die rechts und links von ihm liegen.

Ablauf

Die Philosophen sitzen am Tisch und denken über philosophische Probleme nach. Wenn einer hungrig wird, greift er zuerst die Gabel links von seinem Teller, dann die auf der rechten Seite und beginnt zu essen. Wenn er satt ist, legt er die Gabeln wieder zurück und beginnt wieder zu denken. Sollte eine Gabel nicht an ihrem Platz liegen, wenn der Philosoph sie aufnehmen möchte, so wartet er, bis die Gabel wieder verfügbar ist.

Solange nur einzelne Philosophen hungrig sind, funktioniert dieses Verfahren. Es kann aber passieren, dass sich alle fünf Philosophen gleichzeitig entschließen, zu essen. Sie ergreifen also alle gleichzeitig ihre linke Gabel und nehmen damit dem jeweils links von ihnen sitzenden Kollegen dessen rechte Gabel weg. Nun warten alle fünf darauf, dass die rechte Gabel wieder auftaucht. Das passiert aber nicht, da keiner der fünf seine linke Gabel zurücklegt. Die Philosophen verhungern.

Das Problem besteht darin, für die Philosophen eine Strategie zu entwickeln, die frei von Deadlocks und fair ist (d.h. jeder Philosoph bekommt irgendwann mal etwas zu essen).

Modellieren Sie das Problem der speisenden Philosophen und eine Lösung dazu in einer oder mehreren der uns bekannten Sprachen C, Python, Java, Haskell, oder suchen Sie eine Implementation im Netz und analysieren Sie diese. Am Donnerstag wollen wir dann die Lösungen zusammentragen und vergleichen.

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Dining_philosophers_problem.

Man merkt, dass dieses Problem nicht von einem italienischen Informatiker vorgeschlagen wurde, denn wer isst schon Spaghetti mit zwei Gabeln? (Als Variation essen die Philosophen deshalb manchmal Reis, dann mit zwei Stäbchen—hygienisch fragwürdig, gerade in diesen Zeiten, und deshalb auch praxisfern.)