

## Übung 10: Zustandsdiagramme (state machine diagrams)

### Einführung

**Zustandsdiagramme** (state machine diagrams) sind ein geeignetes Mittel, die Dynamik eines Systems zu beschreiben, dessen Verhalten vom System-Zustand abhängt. In der objektorientierten Analyse werden Zustandsdiagramme als ergänzende Beschreibung für Use Cases, einzelne Konzeptuelle Klassen (seltener) und das ganze System verwendet, wenn ein ausgeprägt zustandsabhängiges Verhalten vorliegt. Im Design werden Zustandsdiagramme für einzelne Klassen, insbesondere Controller-Klassen, verwendet. Zustandsdiagramme wurden in der Vorlesung eingeführt.

### Aufgabe 1: Zustandsdiagramm für Heizlüfter

Zeichnen Sie ein Zustandsdiagramm, welches das Verhalten des Systems Heizlüfters gemäss nachstehender Beschreibung **vollständig** modelliert.

Die Funktionsweise eines Heizlüfters wird wie folgt beschrieben:

„Ein Heizlüfter beinhaltet eine Heizspirale, einen Thermostaten, einen Ventilator und einen Schalter mit drei Positionen:

1. **Aus.** Der Schalter ist in der mittleren Position auf **aus**. Er kann von der Aus-Position nur entweder auf **Kühlen** oder **Heizen** gekippt werden. Das Umschalten zwischen Kühlen und Heizen führt immer über die Aus-Position.
2. **Kühlen:** In dieser Stellung bläst einfach der Ventilator.
3. **Heizen:** In dieser Stellung ist die Heizspirale eingeschaltet. Die Temperatur wird vom Heizlüfter laufend überprüft. Der Ventilator schaltet sich jeweils ein, wenn eine Temperatur  $T1$  überschritten wird und schaltet sich jeweils aus, wenn eine Temperatur  $T2$  ( $T1 > T2$ ) unterschritten wird.“

**Bemerkung:** Bezüglich der Zuschaltung des Ventilators beim Heizen ist die Aufgabenstellung nicht realitätsge-  
recht. In der Praxis würde in Abhängigkeit der Temperatur nicht der Ventilator sondern die Heizspirale geschaltet.

### Aufgabe 2: Zustandsdiagramm für Wecker

Eines der unangenehmsten technischen Geräte ist der Wecker, aber sein zustandsabhängiges Verhalten ist ausgeprägt. Zeichnen Sie daher ein Zustandsdiagramm, welches das zustandsabhängige Verhalten eines Weckers gemäss nachstehender Spezifikation **vollständig** beschreibt:

*Nimmt man den Wecker in Betrieb, so ist er harmlos, wie jede andere Uhr. Schaltet man aber die Weckfunktion ein, so ertönt zur eingestellten Weckzeit ein durchdringender Dauerton, bis man die Weckfunktion ausschaltet oder auf den Deckel des Weckers haut. Ertönt der Dauerton und man haut auf seinen Deckel, so gibt er für eine Gnadenfrist von fünf Minuten Ruhe, dann ertönt wieder der Dauerton. Dieses Spielchen könnte man beliebig oft wiederholen. Erfolgt keine Reaktion auf den Dauerton, so gibt der Wecker nach einer Viertelstunde (Weckdauer) Ruhe und meldet sich erst am anderen Tag zur eingestellten Weckzeit wieder. Die Weckfunktion kann man zum Glück jederzeit ausschalten.*

### Aufgabe 3: Zustandsdiagramm für Liftkabine

Entwerfen Sie ein Zustandsdiagramm für eine Liftkabine nach folgender vereinfachter<sup>1</sup> Beschreibung:

*Eine Kabine kann leer oder mit Personen besetzt sein. Ein Bodensensor meldet, sobald die Kabine belastet wird bzw. die Last „verschwindet“. Die Kabine bewegt sich zwischen den verschiedenen Stockwerken, oder wartet auf Fahrtanweisungen. Eine Fahrtanweisung kann durch Drücken eines Etagenknopfes ausserhalb des Lifts auf einem Stockwerk oder der Stockwerksknöpfe innerhalb der Kabine gegeben werden. Zudem ertönt eine Glocke in der Kabine sobald das Zielstockwerk erreicht wird.*

Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm für die Liftkabine mit den entsprechenden Ereignissen, Aktionen und gegebenenfalls Guards gemäss dieser vereinfachten Beschreibung:

---

<sup>1</sup> Zum Beispiel ist das Verhalten der Türen nicht berücksichtigt