

# Übungsaufgaben TI2

Florian von Zabiensky

Januar 2025

## 1 Zustandsautomaten

### 1.1 Aufgabe: Modellierung eines Zustandsautomaten in UML

#### Szenario

Ein intelligentes Beleuchtungssystem für ein Büro soll entwickelt werden. Das System soll verschiedene Betriebsmodi haben, die abhängig von der Helligkeit im Raum, der Anwesenheit von Personen und der Uhrzeit gesteuert werden. Das System hat die folgenden Anforderungen:

- **Betriebsmodi (das beschriebene Verhalten wird anhand der Übergänge modelliert):**
  - **Aus:** Das Licht ist ausgeschaltet.
  - **Standby:** Das Licht ist gedimmt, wenn keine Personen im Raum sind.
  - **An:** Das Licht ist eingeschaltet, wenn Personen im Raum sind und die Umgebungshelligkeit unter einem bestimmten Schwellenwert (1000) liegt.
  - **Nachtmodus:** Das Licht ist eingeschaltet, aber auf minimaler Helligkeit, unabhängig von der Anwesenheit von Personen, wenn die Uhrzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr liegt.
- **Übergänge:**
  - Von **Aus** zu **Standby**, wenn das System aktiviert wird.
  - Von **Standby** zu **An**, wenn Personen im Raum erkannt werden und die Helligkeit unter dem Schwellenwert liegt.
  - Von **An** zu **Standby**, wenn keine Personen mehr erkannt werden.
  - Von jedem Zustand zu **Nachtmodus**, wenn die Uhrzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr liegt.

## Funktionen des Systems

Das System bietet die folgenden Funktionen:

- `void turnOff()`: Schaltet das Licht aus.
- `void turnOn()`: Schaltet das Licht ein.
- `void dimLight()`: Schaltet das Licht gedimmt ein.
- `int getBrightness()`: Liefert einen Wert in Relation zur Helligkeit.
- `int getCurrentTime()`: Liefert einen aktuellen Zeitstempel.
- `int getCurrentDayTime(int hour, int minute)`: Liefert einen Zeitstempel für die angegebene Uhrzeit.

## Events des Systems

- einschalten
- ausschalten
- personKommt
- personGeht

Zeichnen Sie den Zustandsautomaten mit allen Zuständen, Transitionen, Events, Guards und Funktionsaufrufen in Form eines UML Diagramms.

## Aufgabe

1. Modellieren Sie den oben beschriebenen Zustandsautomaten in UML. Stellen Sie sicher, dass alle Zustände, Übergänge und Bedingungen korrekt dargestellt sind.
2. Integrieren Sie die oben angegebenen Funktionen in Ihr UML-Modell, indem Sie angeben, welche Funktionen in den Zuständen oder Übergängen aufgerufen werden.
3. Erläutern Sie die Übergangsbedingungen zwischen den Zuständen in einem kurzen Begleittext.

## Zusatzfragen

- Wie würden Sie den Zustandsautomaten erweitern, um mehrere Räume zu unterstützen?
- Welche möglichen Fehlerzustände könnten in einem solchen System auftreten, und wie würden Sie diese behandeln?

## 2 UART

### 2.1 Erzeugung einer Signalform

Zeichnen Sie ein UART-Signal für eine Übertragung des Datenwortes  $1B_{16}$  im Format:

1. 8N1, LSB first
2. 5E1, LSB first
3. 8O1, MSB first

Die Zeitabschnitte der einzelnen bits sind als vertikale Linie dargestellt. Sie können hierzu auch Werkzeugen wie z.B. wavedrom nutzen (<https://wavedrom.com>).

### 2.2 Baudrate

1. Wie hoch ist die Baudrate, wenn die Übertragung eines Bits 10ms lang dauert?
2. Wie viele Byte/s werden an Daten bei dem Format 8N1 im vorherigen Punkt übertragen?

## 3 Mikrocontroller

- Nennen Sie 5 typische Baugruppen (Peripherien), die in einem Mikrocontroller häufig integriert sind.
- Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Programm- und Datenspeicher.
- Beschreiben Sie das Konzept der Harvard-Architektur und der Von-Neumann-Architektur.
- Wozu dient das Interrupt-System bei einem Prozessor?

### 3.1 Analog Peripherie

- Beschreiben Sie die Funktionsweise eines analogen Komparators.
- Angenommen Sie haben einen 12 Bit DAC mit einer Referenzspannung von 3,3V. Welche Spannung erzeugt der DAC bei einem digitalen Wert von 1500?
- Angenommen Sie betrachten einen 12 Bit ADC mit einer Referenzspannung von 5V. Sie messen einen digitalen Wert von 1500. Welche Spannung haben Sie gemessen?

- Wie genau messen Sie mit einem 8 Bit ADC bei einer Referenzspannung von 5V. Also was sind die Schritte, in denen Sie eine gemessene Spannung auflösen können?
- Wozu dient die Sample and Hold Schaltung bei einem ADC?
- Was beeinflusst die Wandlungszeit bei einem ADC, der mittels sukzessiver Approximation wandelt?
- Beschreiben Sie das Verfahren der sukzessiven Approximation bei der Analog-Digital-Wandlung.
- Nennen Sie drei Verfahren, wie ein ADC umgesetzt sein kann.

### 3.2 Timer

- Angenommen Sie haben einen Systemtakt von 180 MHz und wollen am Timer einen Zähltakt von 1 kHz einstellen. Wie müssen Sie den Teiler wählen?
- Sie wollen bei obiger Konfiguration alle 100 ms einen Überlauf erzeugen. Wie müssen Sie den Start- / Reload-Wert einstellen?
- Sie haben bei obiger Einstellung auch den Capture-Modus verwendet und ein Capture Event bei einem Zählwert von 50, ein weiteres bei einem Zählwert von 10 bekommen. Dazwischen haben zwei Überläufe stattgefunden. Wie viel Zeit ist zwischen den beiden erfassten Ereigniszeitpunkten vergangen?