

Mit **Zustandsdiagrammen** kann man alle algorithmisch simulierbaren Systeme beschreiben. Sie bestehen aus endlich vielen Zuständen und Zustandsübergängen. Ein Zustandsübergang wird durch eine bestimmte Aktion ausgelöst, wenn die Übergangsbedingung erfüllt ist; mit dem Übergang können weitere Aktionen ausgelöst werden.

Aufgaben

1 ☞☞☞ Kaffee gefällig?

Ein einfacher Kaffeeautomat soll auf Knopfdruck eine Tasse frisch gebrühten Kaffee ausgeben. Dazu wurde das Zustandsdiagramm in Fig. 1 entworfen.

- Warum ist für dieses Modell ein einziger Zustand ausreichend? Ist das sinnvoll?
- Erweitere das Modell um einen Fehlerzustand, der auf die Hinzugabe von Kaffee wartet und diesen ohne erneutes Drücken des Start-Knopfes aufbrüht.
- Implementiere den Automaten.

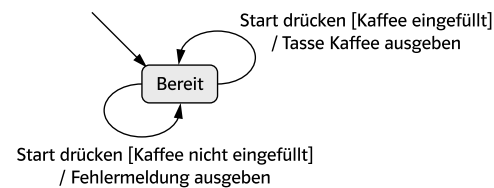


Fig. 1

2 Haushaltshilfe

Erläutere den in Fig. 2 abgebildeten Automaten und beschreibe einen möglichen Ablauf.

Um welches Gerät könnte es sich dabei handeln?

3 ☞☞☞ Fahrkartenautomat

Im Lehrtext wurde das Zustandsdiagramm eines vereinfachten Fahrkartenautomaten angegeben. Gib eine Klasse FAHRKARTEN-AUTOMAT an, die die Methode enthält, um das Verhalten des Automaten wiederzugeben.

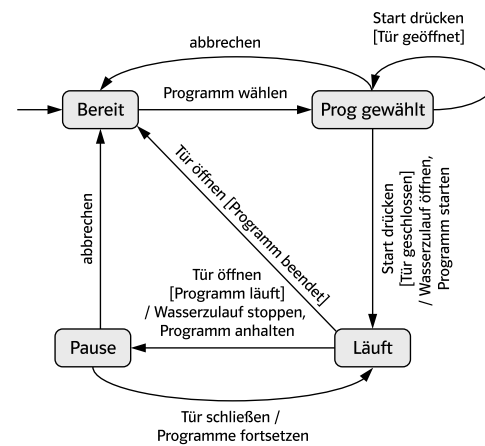


Fig. 2

4 ☞☞☞ Was haben Mixer und Föhn gemeinsam?

- Modelliere einen Mixer, der mit ein- und demselben Knopf an- bzw. ausgeschaltet werden kann.
- Zeichne die zugehörige Zustandsübergangstabelle.
- Ergänze dein Zustandsdiagramm so, dass der Motor nur startet, wenn der Behälter vollständig geschlossen ist.
- Implementiere die Klasse MIXER.
- Ändere das Diagramm, wenn es einen zweiten Knopf für eine höhere Drehzahl gibt. Das Ausschalten erfolgt durch erneuten Druck auf denselben Knopf, das Umschalten durch Druck auf den anderen Knopf.
- Vergleiche das Zustandsdiagramm des Mixers mit dem eines Föhns, der zwei Wärmestufen besitzt.

5 Stoppuhr

- Betrachte und erläutere die in Fig. 1 angegebene Methode. Gib das zugehörige Zustandsdiagramm an.
- Ergänze das Zustandsdiagramm der Stoppuhr um einen weiteren Knopf, der die Zwischenzeit nimmt.

Java

```

public void zustWechseln(char eing) {
    switch (zustand) {
        // Zustand Bereit
        case 'B': {
            // Start/Stopp drücken
            if (eing == 'S') {
                zeitmessungStarten();
                anzeigeAktualisieren();
                zustand = 'L';
            }
        } break;
        // Zustand Zeitmessung läuft
        case 'L': {
            if (eing == 'S') {
                zeitmessungAnhalten();
                anzeigeAktualisieren();
                zustand = 'A';
            }
            // Reset drücken
            if (eing == 'R') {
                uhrZuruecksetzen();
                zustand = 'B';
            }
        } break;
        // Zustand Zeit angehalten
        case 'A': {
            if (eing == 'S') {
                zeitmessungStarten();
                anzeigeAktualisieren();
                zustand = 'L';
            }
            if (eing == 'R') {
                uhrZuruecksetzen();
                zustand = 'B';
            }
        } break;
    }
}
  
```

Fig. 1

6 ☞☞☞ Fahrstuhl

Ein vereinfachter Fahrstuhl bedient zwei Stockwerke. An jedem Stockwerk ist ein Schalter, um den Fahrstuhl anzufordern. Im Innern des Fahrstuhls befindet sich außerdem ein Schalter, um den Fahrstuhl in das andere Stockwerk zu schicken. Nach der Betätigung des Schalters im Innern schließt die Tür und der Fahrstuhl fährt los. Kommt er im anderen Stockwerk an, so öffnet sich die Tür. Nachdem die Fahrgäste den Aufzug verlassen haben, schließt sich die Fahrstuhltür.

- Modelliere das Verhalten des Fahrstuhls durch ein Zustandsdiagramm.
- Jeder Fahrstuhl hat an der Tür eine Lichtschranke, um zu verhindern, dass Personen eingeklemmt werden. Erweitere das Zustandsdiagramm um diese Funktionalität.
- Simuliere die Abläufe des Zustandsdiagramms in einem Programm.
- Fahrstühle haben im Allgemeinen einen Notschalter, mit dessen Hilfe die Fahrt unterbrochen werden kann. Welche Probleme ergeben sich, wenn die Funktionsweise eines derartigen Notschalters mit obigem Zustandsdiagramm simuliert werden soll?



Der Taipei 101 ist derzeit (Stand: November 2007) mit 509,2m das höchste Gebäude der Welt und besitzt auch den derzeit höchsten und schnellsten Fahrstuhl. Er erreicht eine vertikale Geschwindigkeit von $16,8 \frac{m}{s}$. Die Fahrgäste sind in einer luftdicht abgeschlossenen Kabine gegen die starken Druckdifferenzen geschützt.