Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SPiC)

Peter Wägemann, Heiko Janker, Moritz Strübe, Rainer Müller
(Lehrstuhl Informatik 4)

Wintersemester 2014/2015

Inhalt

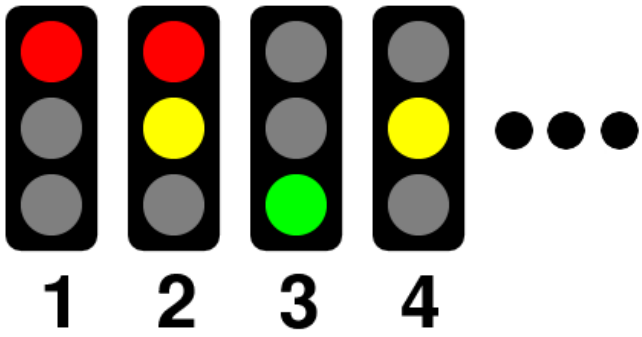
Inhalt

Zustandsmachine
- Darstellung von Zustandsmaschinen
- Festlegen von Zuständen
- Zustandsabfragen

Aufgabe: Ampel

Aufgabe: trac

Ampel als Zustandsmachine



- **Zustände**:
1. Auto: grün, Fußgänger: rot
2. Auto: gelb, Fußgänger: rot
3. ...
- **Zustandswechsel**
  - Auto: grün, Fußgänger: rot → Auto: gelb, Fußgänger: rot
  - ...
- **Auslöser Zustandswechsel**
  - Direkt: Umschaltung
  - Indirekt: Drücken des Tasters

Festlegen von Zuständen

- Festlegung durch Zahlen ist fehleranfällig
  - Schwer zu merken
  - Wertebereich nur bedingt einschränkbar

- Besser enum:

```
1 enum strategy { RANDOM, SEARCH };
2 enum strategy my_strategy = RANDOM;
```

- Mit `typedef` noch lesbarer:

```
1 typedef enum {RANDOM, IMMEDIATE, SEARCH} strategy;
2 strategy my_strategy = IMMEDIATE;
```

switch-case-Anweisung

```
1  switch ( my_strategy ) {
2  case RANDOM:
3    ...
4    break;
5  case SEARCH:
6    ...
7    break;
8    ...
9  default:
10   // maybe invalid state
11   ...
12   break;
13 }
```

- Vermeidung von if-else-Kaskaden
- switch-Ausdruck muss eine Zahl sein (besser ein enum-Typ)
- break-Anweisung nicht vergessen!
- Ideal für die Abarbeitung von Systemen mit verschiedenen Zuständen

⇒ Implementierung von Zustandsmaschinen

Inhalt

Ampel

- Implementierung einer Zustandsmaschine
- Kein aktives Warten: kein `sb_timer_delay()`!!!
- „Großer Zustand“
  - Abarbeitung der Ampel-Phase
  - `enum TRAFFIC_LIGHT_STATE {... }`
    `case CAR_RED_STATE: ...`
- „Kleiner Zustand“
  - while(1)-Durchlauf
  - Schlafenlegen wenn möglich
  - Steuerung durch Flags
  - if-Abfragen in den „großen Zuständen“

Inhalt

Aufgabe: trac

- Ähnlich wie das Kommando `tr` in Unix-artigen Betriebssystemen
- Manual Page: tr(1)
- Was wird benötigt?
- Welche Fehlerüberprüfungen sind notwendig?
- Wer liefert die umfangreichste Implementierung?
- Nützliche Funktionen:
  - `fprintf(3)` („man 3 fprintf“ im Terminal eingeben)
  - `strlen(3)`
  - `getchar(3)`
  - `putchar(3)`
  - `ferror(3)`
  - `perror(3)`
  - `exit(3)`
  - ...

Kommandozeilenparameter

```
1  ...
2  int main(int argc, char *argv[]){
3    strcmp(argv[argc - 1], ... )
4    ...
5    return EXIT_SUCCESS;
6  }
```

- Übergabeparameter:
  - `main()` bekommt vom Betriebssystem Argumente
  - `argc`: Anzahl der Argumente
  - `argv`: Vektor aus Strings der Argumente (Indices von 0 bis argc-1)
- Rückgabeparameter:
  - Rückgabe eines Wertes an das Betriebssystem
  - Zum Beispiel Fehler des Programms: `return EXIT_FAILURE;`

Fehlerbehandlung getchar()

```
1  int c;
2  while ((c=getchar()) != EOF) {
3    ...
4  }
5
6  /* EOF oder Fehler? */
7  if(ferror(stdin)) {
8    /* Fehler */
9    ...
10 }
```

- „fgetc(), getc() and getchar() return the character read as an unsigned char cast to an int **or EOF on end of file or error.**“
- Wie kann man den Fehlerfall von EOF unterscheiden?

  ⇒ `ferror(3)`