Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SPiC)

Sebastian Maier
(Lehrstuhl Informatik 4)

Übung 3

Sommersemester 2017

Inhalt

Inhalt

Bitoperationen

- Übersicht:

&	0	1
0	0	0
1	0	1

|	0	1
0	0	1
1	1	1

∧	0	1
0	0	1
1	1	0

~	
0	1
1	0

- Beispiel:

	1100	1100	1100
~	&	|	∧
1001	1001	1001	1001
0110	1000	1101	0101

Shiftoperationen

- Beispiel:

`uint8_t x = 0x9d;`	1	0	0	1	1	1	0	1
`x <<= 2;`	0	1	1	1	0	1	**0**	**0**
`x >>= 2;`	**0**	**0**	0	1	1	1	0	1

- Setzen von Bits:

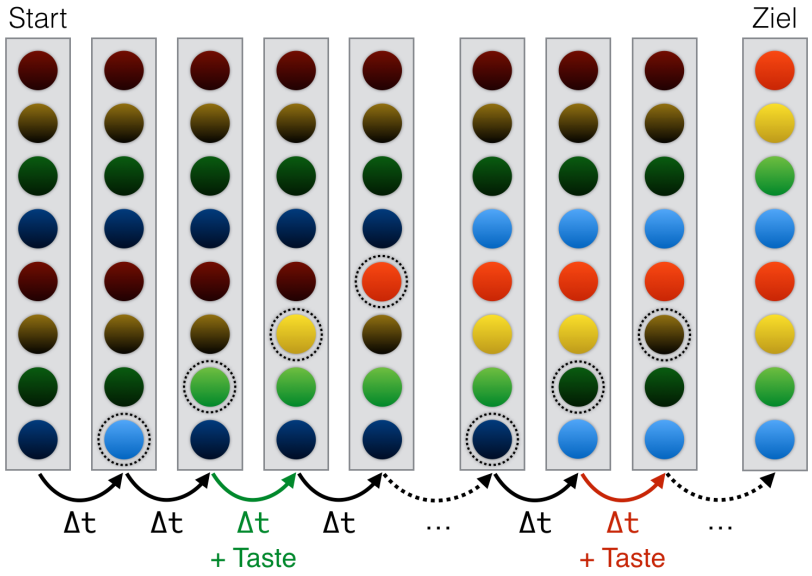
`(1 << 0)`	0	0	0	0	0	0	0	**1**
`(1 << 3)`	0	0	0	0	**1**	0	0	0
`(1 << 3) | (1 << 0)`	0	0	0	0	**1**	0	0	**1**

- **Achtung:**
Bei `signed`-Variablen ist das Verhalten des >>-Operators nicht 100% definiert. Im Normalfall(!) werden bei negativen Werten 1er geshiftet.

Inhalt

Aufgabe 3: Geschicklichkeitsspiel (1)

- Spielcursor wandert dabei über LED-Reihe hin und her und invertiert (engl. toggle) den LED-Zustand
- LED-Zustand bleibt durch Drücken des Tasters erhalten
- Ziel: alle LEDs zum Leuchten bringen

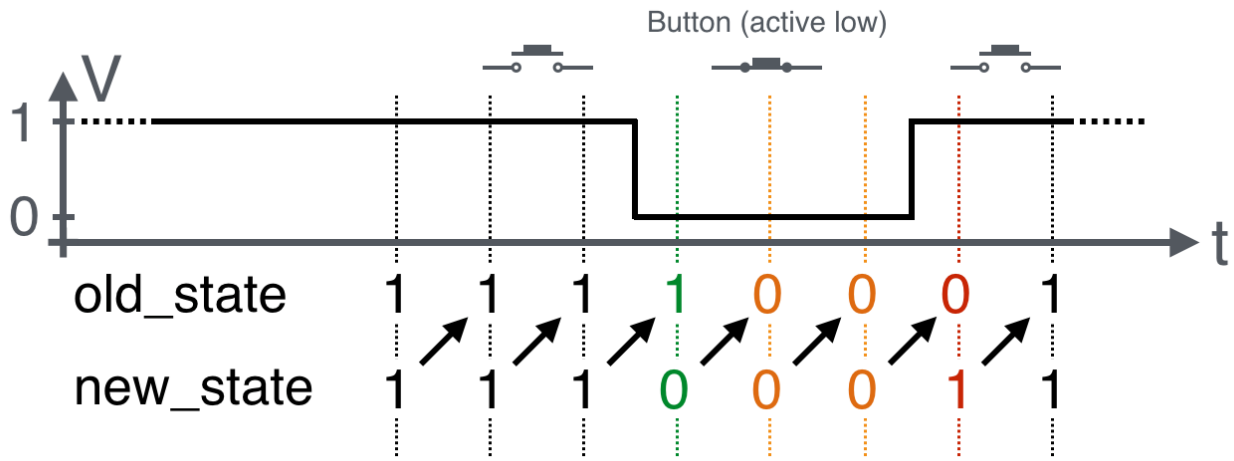


Aufgabe 3: Geschicklichkeitsspiel (2)

- Schwierigkeit (Geschwindigkeit) steigt mit jedem Level
- Nach einem Level wird eine Siegessequenz auf den LEDs dargestellt

```
1  static void play(uint8_t level)
2  static void show_win(void);
3
4  void main(void) {
5    uint8_t level = 1;
6
7    while(1){
8
9      play(level);
10
11     show_win();
12
13     // Level aktualisieren
14   }
15
16 }
```

Aufgabe 3: Flankendetektion ohne Interrupts



- Detektion der Flanke durch aktives, **zyklisches Abfragen** (engl. Polling) eines Pegels
- Unterscheidung zwischen **active-high** & **active-low** notwendig
- Später: Realisierung durch Interrupts

Inhalt

Hands-on: Binärzähler

- Ausgabe des aktuellen Zählerstandes
  - binär auf LEDs 0 - 7
  - hexadezimal auf 7-Segment Anzeigen
- Zählvariable durch Tastendruck inkrementierbar
  - Button 0 inkrementiert erste Hexadezimalstelle
  - Button 1 inkrementiert zweite Hexadezimalstelle
- Betätigung der Tasten soll durch Flankendetektion erkannt werden
- *Optional:* `led_setAllInverted()` mit invertierter LED-Reihenfolge