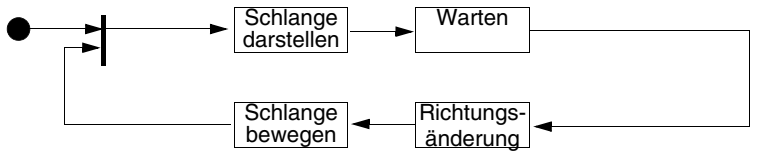
U4 3. Übungsaufgabe

- Besprechung Aufgabe 1
- Nutzung der Timer- und 7-Segment-Module

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

U4-1 Aufgabe 1: Snake

1 Teilprobleme



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

2 Basisablauf

```
void main(void) {
    uint8_t kopf = RED0;
    uint8_t laenge;
    uint8_t richtung = 0;

    while(1) {
        /* Schlangenlaenge aus POTI-Wert bestimmen */
        laenge = 1 + ( sb_adc_read(POTI) / 205 );

        showSnake(kopf, laenge, richtung);

        if(wait()) { /* Richtungsaenderung? */
            changeDir(&kopf, laenge, &richtung);
        }

        kopf = advanceSnake(kopf, richtung);
    }
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

3 Schlangendarstellung

```
void showSnake(uint8_t head, uint8_t len, uint8_t direction) {
    uint8_t i;
    uint8_t curLED = head;

    for(i=0; i<8; i++) {

        if(i < len) { /* Teil der Schlange */
            sb_led_on(curLED);

        } else { /* Nicht Teil der Schlange */
            sb_led_off(curLED);
        }

        /* aktuelle LED um 1 Richtung Schwanz bewegen */
        curLED = nextLed(curLED, direction^1, 1);
    }
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

4 Warten

```
uint8_t wait(void) {
    uint16_t agility = 1023-(uint16_t)sb_adc_read(PHOTO);
    uint8_t dirchange = 0;

    agility *= 16;   /* stretch */
    agility += 1000; /* min. delay */
    /* 1000 <= agility <= 17368 */

    while(agility-- > 0) {
        static BUTTONEVENT lastState = BTNRELEASED;
        BUTTONEVENT state = sb_button_getState(BUTTON0);
        if(state == BTNPRESSED && lastState == BTNRELEASED) {
            dirchange ^= 1;
        }

        lastState = state;
    }
    return dirchange;
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

5 Richtungsänderung

```
void changeDir(uint8_t *head, uint8_t len, uint8_t *direction) {
    /* Richtung wechseln */
    *direction ^= 1;

    /* Schwanz der Schlange wird zum Kopf
     * == Bewegung der Schlange um (laenge-1) in neue Richtung
     */
    *head = nextLed(*head, *direction, len-1);
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

6 Schlangenbewegung

```
uint8_t advanceSnake(uint8_t head, uint8_t direction) {

    /* Schlangenkopf um 1 in Bewegungsrichtung veraendern */

    return nextLed(head, direction, 1);
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

7 Die universelle nextLED-Funktion

```
uint8_t nextLED(uint8_t current, uint8_t direction, uint8_t step) {

    if(direction==0) {
        current += step;

    } else {
        current -= step; /* possible underflow -> unsigned */
    }

    return (current % 8);
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

U4-2 Nutzung der Module Timer und 7-Segment

- Das Timer-Modul verwendet eine Interruptquelle des Timers
- Das 7-Segment-Modul verwendet zur schnellen Umschaltung der Anzeigen das Timer-Modul
- Interrupts müssen zum Start des Programms aktiviert werden, damit die Module korrekt funktionieren
  - Befehl `sei()` (definiert durch Einbinden von `avr/interrupt.h`)

```
#include <avr/interrupt.h>

void main(void) {
    ...    /* ggf. Initialisierungen */
    sei(); /* Interrupts aktivieren */
    while(1) {
        /* Hauptprogramm */
    }
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.