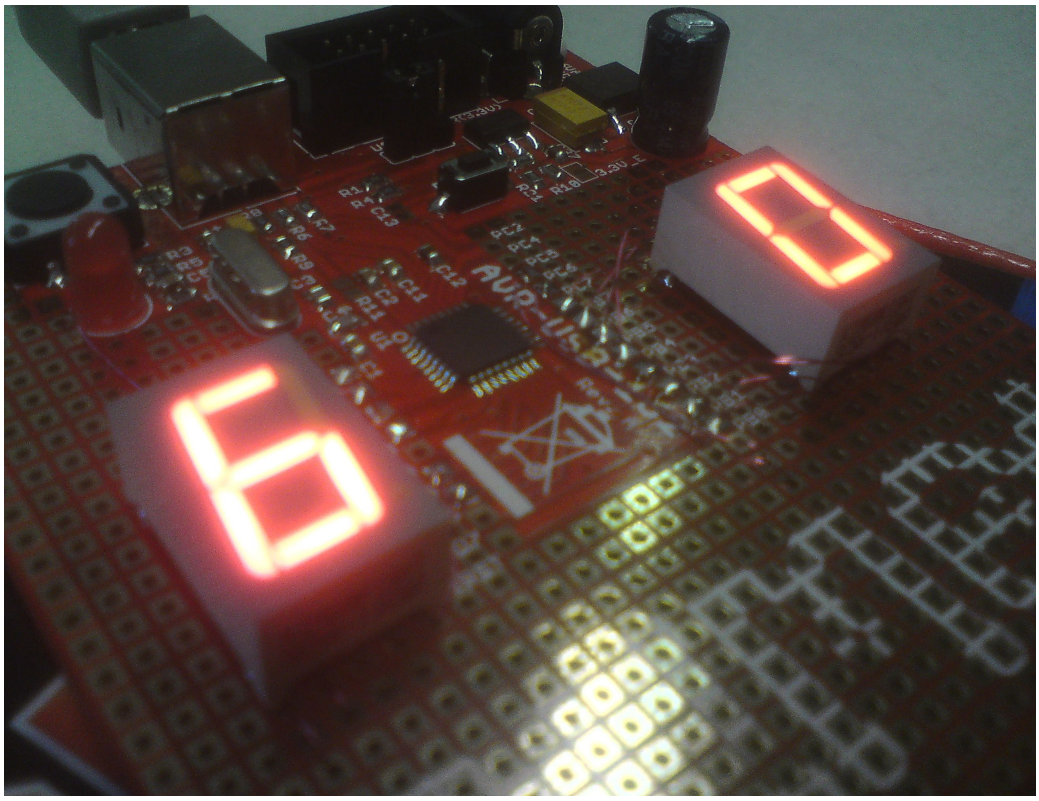
Up and Down - Projekt mit dem AT90USB162



Über diese Dokumentation:

Projekt geplant, durchgeführt und ausgearbeitet von:

Florian Patzer

Erweiterte Projektangaben:

Dieses Projekt wurde im Rahmen des Datenverarbeitungsunterrichts unter der Aufsicht von Herrn Gernoth durchgeführt. Aufgabenstellung war die Planung, Durchführung, sowie die Dokumentation eines Projekts mit dem hier vorgeführten Entwicklerboard.

Inhaltsverzeichnis

Hardware:

- AT90USB162 auf Entwicklerboard AVR-USB162 von Olimex
- erweitert um zwei 7-Segment-Anzeigen

Hardware im Detail:

Der Mikrocontroller AT90USB162 von Atmel bietet 16kB Flash, 512B RAM und 512B EEPROM. Der Chip hat zusätzlich ein USB-Interface für die Programmierung und USART-Kommunikation integriert. Die Entwicklerplatine AVR-USB-162 von Olimex übernimmt die Spannungsversorgung des Controllers, zusätzlich sind ein Reset-Button, ein Taster, eine LED und ein externer Quarz mit 8MHz im Lieferzustand enthalten. Die I/O-Pins sind auf Lötpunkten herausgeführt und die Platine hat einen Lochrasterbereich, so kann sie leicht mit Bauteilen erweitert werden. Für dieses Projekt wurden zwei 7-Segment-Anzeigen von Kingbright (Abb.1) per Fädeldraht auf Port B, Port C und Port D angelötet, die genaue Belegung der Ports zeigt folgende Tabelle.

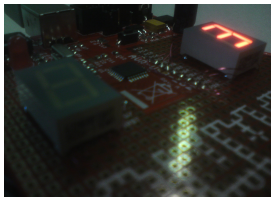
Projektbestandteile:

Dieses Projekt enthält folgende Elemente:

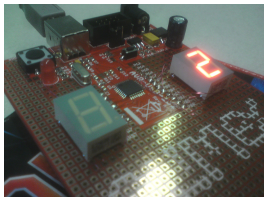
- Countdown
- Blinkende Anzeige „GO“
- Zählen nach oben (mit beiden Anzeigen + Sprung von 99 auf 0)
- Zählen nach unten (mit beiden Anzeigen + Sprung von 0 auf 99)
- Buttonabfrage mit Polling-Verfahren
- Richtungswechsel des Zählvorgangs
- Speichern der Wendepunkte
- Auswerten und Ausgeben der Wendepunkte

Projektziel:

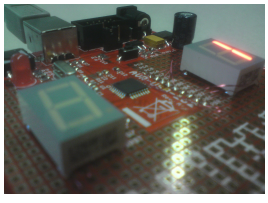
Das Programm soll mit einem Countdown starten, welcher mit der Ausgabe „GO“ abgeschlossen wird („GO“ wird durch „60“ dargestellt und blinkt).



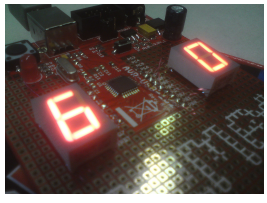
Rechte Anzeige: 3



Rechte Anzeige: 2



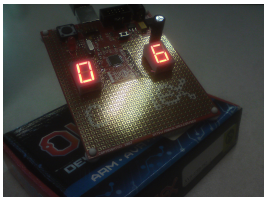
Rechte Anzeige: 1



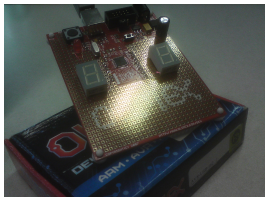
Anzeige: 6.....0

Daraufhin startet der Hochzählvorgang, der unendlich weiter läuft. Bei einem Überlauf von 99 auf 0 wird das Programm nicht unterbrochen.
Wird nun der Taster gedrückt, ändert der Zählvorgang die Richtung und der Wert im Moment der Änderung wird gespeichert.

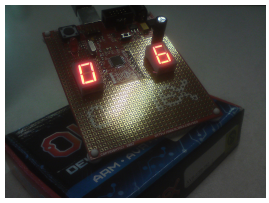
Bei einem Überlauf von 0 auf 99 während des Herunterzählens läuft das Programm ebenfalls weiter und fängt einfach wieder bei 99 an.
Wenn die maximale Anzahl der möglichen zu speichernden Elemente erreicht ist, werden die Zahlen nacheinander ausgegeben.
Die Ausgabe erfolgt automatisch. Jede Zahl ist eine Sekunde zu sehen und fängt dann das blinken an. Darauf folg die nächste gespeicherte Zahl.



Anzeige: 0.....6

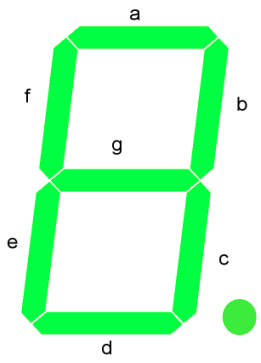


Anzeige: aus



Anzeige: 0.....6 → danach die nächste Zahl

Pinbelegung der 7-Segment-Anzeigen:



Links:

LEDs	Pins
a	D2
b	D3
c	D6
d	C7
e	C6
f	D1
g	D0
Punkt	D5

Rechts:

LEDs	Pins
a	B5
b	B4
c	B2
d	B1
e	B0
f	B6
g	B7
Punkt	B3

Quellcode:

Das Programm für den Mikrocontroller wurde mit AVR Studio in C realisiert und mit Atmel Flip per USB übertragen. Nachfolgend der Quellcode des Programms:

```
//Autor: Florian Patzer    Programm: Up and Down      21.07.2010

#include<avr/io.h>                              //AVR input output Header
#define F_CPU 1000000                           //Taktrate festlegen
#include<util/delay.h>                          //Header für _delay_ms()
#define ANZAHL_STABIL 100                       //Anzahl der Entprell-Abfragen,->
                                              //bis Pin als "stabil" eingestuft

#define STOREX_MAX 5                            //Anzahl der zu speichernden

void entprellen(int pin){                       //Funktion zum Schalterentprellen
   int i=0, current_state, last_state=0;

   while(i<ANZAHL_STABIL){                      //Schleife bis ANZAHL_STABIL erreicht
      i++;
      current_state=(PIND&(1<<pin));               //entsprechenden Pin prüfen
      if(current_state!=last_state){               //Bei Springen des Schalters erneut
         i=0;
         last_state=current_state;
      }

int check_button(char* direction){                 //Funktion zum Button auswerten
   if(PIND&(1<<7)){                             //Wenn nicht aktiv,=> verlassen
      return 0;
   }
   entprellen(7);
   if((PIND&(1<<7))==0){
      if(*direction=='u'){                      //Richtungsvariable ändern
         *direction='d';
      }
      else{
         *direction='u';
      }
      entprellen(7);
      return 1;                                 //bei Änderung 1 zurückgeben
   }
   return 0;
}
```

```
void countdown_start(void){                          //Funktion stellt Countdown dar
   int i=0;
   PORTB=0;

   //3
   decide_i(3);                                      //setzt rechte Anzeige auf 3

   _delay_ms(1000);                                  //1sek warten
   PORTB=0;                                        //Anzeige löschen

   //2
   decide_i(2);                                      //setzt rechte Anzeige auf 2

   _delay_ms(1000);                                  //usw.
   PORTB=0;

   //1
   decide_i(1);

   _delay_ms(1000);

   for(i=0;i<4;i++){                              //GO (bzw. 60) blinkt 4 Mal
      //G
      decide_y(6)

      //O
      decide_i(0);

      _delay_ms(400);
      PORTD=0;                                 //beide Anzeigen löschen
      PORTC=0;                                 //
      PORTB=0;                                 //
      _delay_ms(400);
   }
}

void decide_y(int y){                              //Funktion belegt LEDs (linke Anzeige)
   PORTD=0;
   PORTC&=~(1<<PORTC6);                          //PORTC6 ausschalten
   PORTC&=~(1<<PORTC7);                          //PORTC7 ausschalten
   //Die einzelnen LEDs werden hier gesteuert und nur bei bestimmten Zahlen angeschalten->
   //so entsteht eine Zahl auf der Anzeige
   //a
   if(y!=1&&y!=4){
      PORTD|=(1<<PORTD2);
   }
   //b
   if(y!=5&&y!=6){
      PORTD|=(1<<PORTD3);
   }
   //c
   if(y!=2){
      PORTD|=(1<<PORTD6);
   }
   //d
   if(y!=1&&y!=4&&y!=7){
      PORTC|=(1<<PORTC7);
   }
   //e
   if(y==0||y==2||y==6||y==8){
      PORTC|=(1<<PORTC6);
   }
   //f
   if(y!=1&&y!=2&&y!=3&&y!=7){
      PORTD|=(1<<PORTD1);
   }
```

```
    //g
    if(y!=1&&y!=7&&y!=0){
        PORTD|=(1<<PORTD0);
    }
}

void decide_i(int i){                          //Funktion belegt LEDs (rechte Anzeige)
    PORTB=0;
    //Die einzelnen LEDs werden hier gesteuert und nur bei bestimmten Zahlen angeschalten->
    //so entsteht eine Zahl auf der Anzeige
    //a
    if(i!=1&&i!=4){
        PORTB|=(1<<PORTB5);
    }
    //b
    if(i!=5&&i!=6){
        PORTB|=(1<<PORTB4);
    }
    //c
    if(i!=2){
        PORTB|=(1<<PORTB2);
    }
    //d
    if(i!=1&&i!=4&&i!=7){
        PORTB|=(1<<PORTB1);
    }
    //e
    if(i==0||i==2||i==6||i==8){
        PORTB|=(1<<PORTB0);
    }
    //f
    if(i!=1&&i!=2&&i!=3&&i!=7){
        PORTB|=(1<<PORTB6);
    }
    //g
    if(i!=1&&i!=7&&i!=0){
        PORTB|=(1<<PORTB7);
    }
}

void end(int store[STOREX_MAX][2]){              //Abschlussfunktion zum auswerten
    int element,times;
    while(1){
                                        //Elemente werden durchgegangen und angezeigt
        for(element=0;element<STOREX_MAX;element++){//
            decide_y(store[element][0]);         //linke Anzeige
            decide_i(store[element][1]);         //rechte Anzeige
            _delay_ms(1000);                   //1sek warten
            for(times=0;times<4;times++){        //Blinken beider Anzeigen
                decide_y(store[element][0]);
                decide_i(store[element][1]);
                _delay_ms(400);
                PORTB=0;
                PORTC=0;
                PORTD=0;
                _delay_ms(400);
            }
        }
    }

}



int main(void){
    int i=0,y=0,saved_i=0,saved_y=0;
    int changed=0, store[5][2], storex=0;
    char direction='u';                          //Standartrichtung "up"
    DDRB=0xff;                                 //B auf Ausgang setzen
    DDRD=0xff;                                 //D auf Ausgang setzen
    DDRD&=~(1<<DDD7);                          //D7 auf Eingang setzen
    DDRC|=((1<<DDC6)|(1<<DDC7));                  //c6 und c7 auf Eingang setzen
```

```
countdown_start();

while(1){
//Hoch und runter zählen:
   if(direction=='u'){                    //Wenn Richtung Aufwärts
      _delay_ms(400);
      changed=0;
      for(y=saved_y;y<10;y++){            //0 (oder gespeicherter Wert) bis 9->
                                         //(oder bis Änderung) linke Anzeige
         decide_y(y);                      //y ausgeben
         changed=check_button(&direction);   //Butten prüfen
         if(changed){
            if(storex<STOREX_MAX){         //wenn noch gespeichert werden darf:->
               store[storex][0]=y;         //Wert von Anzeige(links) speichern
               store[storex][1]=saved_i;   //Wert von Anzeige(rechts) speichern
               storex++;                  //Nächstes Element
            }
            else end(store);              //Abbrechen und Ende-Funktion aufrufen
            break;                        //wenn geändert Schleife verlassen
         }
         for(i=saved_i;i<10;i++){         //0 (oder gespeicherter Wert) bis 9->
                                         //(oder bis Änderung) rechte Anzeige

         saved_i=0;                       //gespeicherten Wert zurücksetzen->
                                         //für nächsten Durchlauf
         decide_i(i);                     //i anzeigen

         _delay_ms(600);
         changed=check_button(&direction);   //Button prüfen
         if(changed){                     //s.o.
            if(storex<STOREX_MAX){
               store[storex][0]=y;
               store[storex][1]=i;
               storex++;
            }
            else end(store);
            break;
         }
      }

      if(changed){                        //wenn Schleife wegen Veränderung->
                                         //verlassen wurde
         saved_i=i;                       //i speichern
         saved_y=y;                       //y speichern
         break;
      }
   }

   if(changed==0)saved_y=0;               //Schleife verlassen ohne Veränderung->
                                         //gespeichertes y auf 0
}


else{                                    //Wenn Richtung = abwärts

   _delay_ms(400);
   changed=0;                            //change zurücksetzen
   for(y=saved_y;y>=0;y--){              //9 (oder gespeicherter Wert) bis 0->
                                         //(oder bis Änderung) linke Anzeige
      decide_y(y);                       //y anzeigen
      changed=check_button(&direction);   //Button prüfen
      if(changed){                       //s.o.
         if(storex<STOREX_MAX){
            store[storex][0]=y;
            store[storex][1]=saved_i;
            storex++;
         }
         else end(store);
         break;
      }
```

```
            for(i=saved_i;i>=0;i--){          //9 (oder gespeicherter Wert) bis 0->
                                            //(oder bis Änderung) rechte Anzeige
               saved_i=9;                     //gespeicherten Wert auf 9 falls keine->
                                            //Änderung erfolgt
               decide_i(i);                   //i ausgeben
               _delay_ms(600);
               changed=check_button(&direction);    //Button prüfen

               if(changed){                   //s.o.
                  if(storex<STOREX_MAX){
                     store[storex][0]=y;
                     store[storex][1]=i;
                     storex++;
                  }
                  else end(store);
                  break;
               }
            }
            if(changed){                      //wenn Änderung, Werte speichern
               saved_i=i;
               saved_y=y;
               break;
            }
         }
         if(changed==0){                        //wenn Durchlauf ohne Änderung->
            saved_y=9;                        //y zurücksetzen
         }
      }

   }

   return 0;
}
```

Weitere Projekte, Tutorials und Ausarbeitungen des Autors finden sie unter www.florianpatzer.de .