

# EDI021 Digitala projekt

Simon Kämpe, dt06sk4  
Johannes Jakobsson, dt06jj0

18 maj 2009

# 1 Konstruktion

Det som vi bestämde oss för att bygga var en väderstation med trådlös IR överföring. Efter att ha byggt sändaren ett antal gånger gjorde vi om konstruktionen till att använda en digitaltermometer som yttertermometer. En mikroprocessor används för att styra digitaltermometrarna, som gör all sampling själva, och för att styra LCD-displayen. Användaren kontrollerar väderstationen genom de två knappar märkta B1 och B2 som sitter på labbplattan.

## 2 Komponenter

### 2.1 AVR ATMEGA16

En 8 bitars enkrets dator som sköter alla beräkningar på brädet. ATMEGAN kör C-kod som läser från termometrarna och sparar data om temperaturen. Knapparna B1 och B2 aktiverar avbrott som tolkas av programmet för att ändra vad som presenteras på displayen.

### 2.2 HD44780

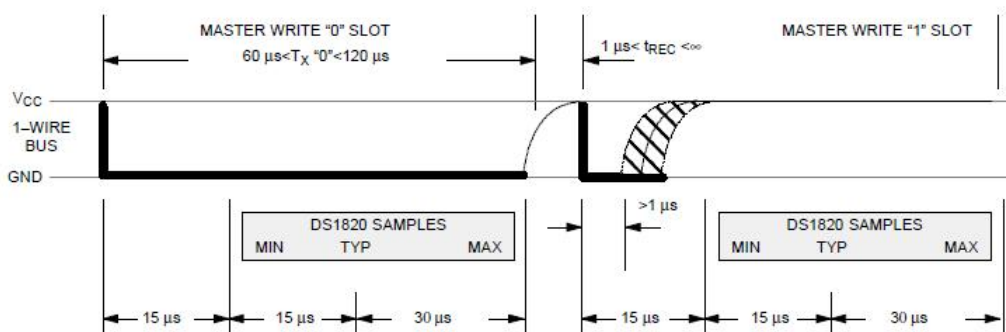
LCD'n klarar av att visa 32x2 (där bara 16 kan visas samtidigt på en rad) alfanumeriska tecken och symboler. För att skriva till displayen måste man sätta ingångarna  $R/W = 0$ ,  $RS = 1$ . Efter detta kan man skicka bitmönstret på 8-bitars bussen för att skriva ut ett tecken. Detta upprepas genom att flytta skärmens pekare ett steg och sedan skriva nästa tecken (för att skifta pekaren åt höger sätts alla ingångar förutom DB1 och 2 till noll).

### 2.3 DS1820, digital termometer

Dessa är kopplade till mikroprocessorn genom en en-trådsbuss som hålls hög när den är inaktiv. (Se figur 3)

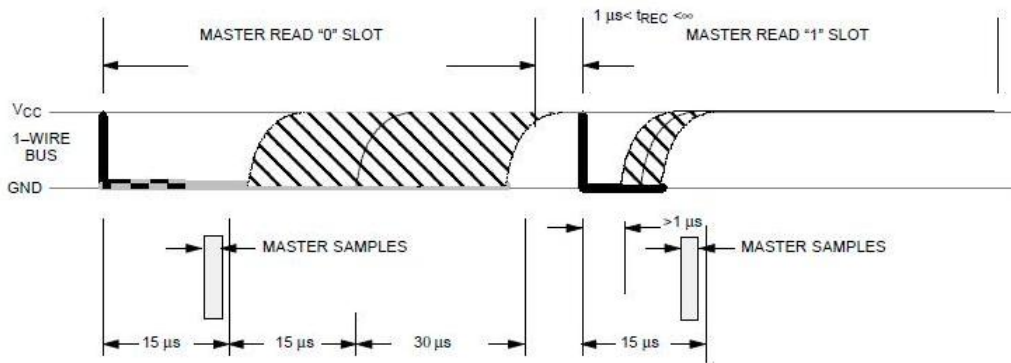
#### 2.3.1 Protokoll för styrning

För att skriva och skicka bitar till och från denna digitaltermometer används så kallade skriv- och läsluckor.



Figur 1: Skrivlucka för DS1820

För att skriva ut en bit på bussen drar mikroprocessorn ner en-trådsbussen till en logisk nolla, väntar i strax över en mikrosekund och sätter sedan bussen till det värde som ska skrivas. Sen väntar den cirka 58 mikrosekunder så att det är säkert att termometern har samplat värdet. Skrivluckan måste vara mellan 60 och 120 mikrosekunder lång. När mikroprocessorn ska läsa en bit från bussen drar den först ner bussen till en logisk nolla, väntar ett par mikrosekunder och sedan släpper den. Detta triggar termometern att skriva ut en bit på bussen och sedan hålla bussen på det värdet i 15-60 mikrosekunder. Det är därför mycket viktigt att mikroprocessorn läser av värdet strax innan 15 mikrosekunder efter initiationen eftersom termometern kan släppa bussen när som helst efter det. Anledningen till att mikroprocessorn inte ska



Figur 2: Läslucka för DS1820

läsa av värdet precis efter att ha släppt bussen är för att värdet måste ha tid att stiga om termometern skriver ut en logisk etta. Att notera är att läsluckan alltid är 60 mikrosekunder lång.

### 3 Övrigt

Kretsen klockas med hjälp av en extern kristall på 16 MHz. Detta för att få exaktare tidsmätningar då mikroprocessorns interna klocka bara går upp till 8 MHz. Den externa termometern sitter fast i brädet med en krympslang för extra skydd och stabilitet.

### 4 Kod

Vår kod består av fyra .c filer med tillhörande header-filer:

- buttons.c
- display.c
- DS1820.c
- main.c

Användningsområdena för vardera fil framgår av namnet, DS1820.c styr termometrarna och main.c initialiserar globala variabler som max och min temperatur, etc.

### 5 Manual

När väderstationen startas visas först ett välkomstmeddelande på skärmen, för att sedan bytas mot en översikt över temperaturen på termometrarna. Genom att trycka på knappen märkt B1 så uppdateras displayen med information om max- och minimumvärden för temperaturen. B2 bestämmer i sin tur vilket av max- och minimumvärdena som ska visas, den inre eller den yttre termometern.

### 6 Problem

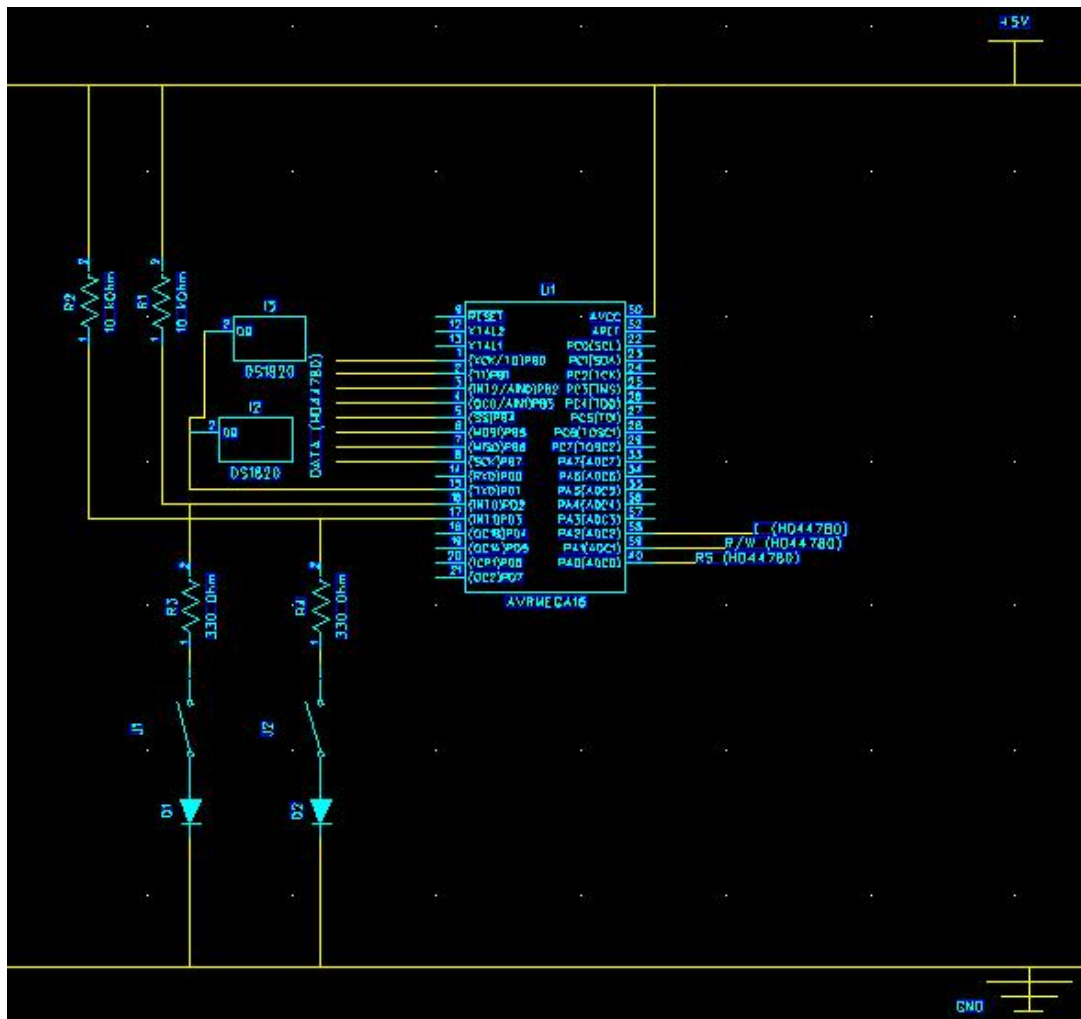
Funktionsknapparna fungerar inte optimalt eftersom det inte är mekaniskt perfekta. Det händer ibland att kontakterna studsar, det vill säga att kontakten slår till men studsar tillbaka och ger en logisk nolla (Eftersom våra knappar är kopplade så att de ger en logisk nolla till processorn när de inte är nertryckta.) till processorn. När den sen går tillbaka ner och sluter kretsen igen kommer det att skicka ett nytt avbrott till processorn som kommer att tolka detta och således visa samma sak som innan man tryckte på knappen.

Vi har heller ingen felkontroll på mätvärdena som kommer från termometrarna, detta skulle gå att lösa relativt enkelt eftersom termometrarna har stöd för CRC-beräkning. Detta är alltså en brist i vår mjukvaruimplementation.

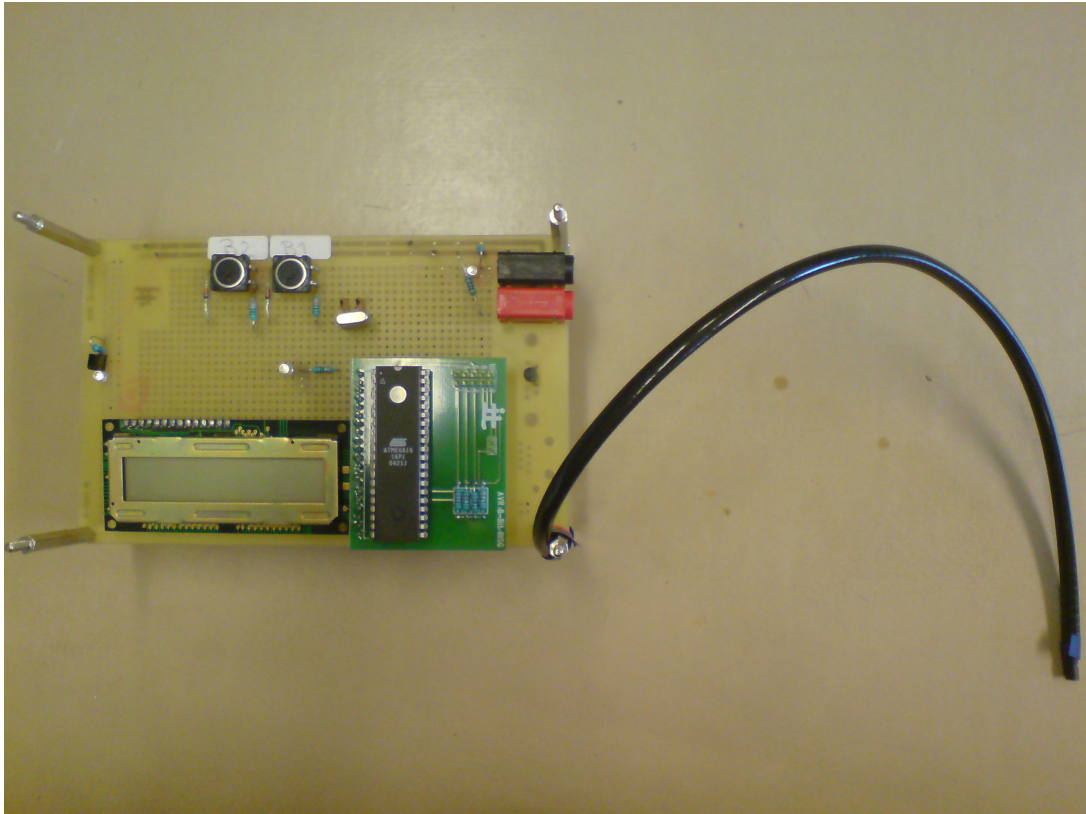
Eftersom konstruktionen inte har något extern lagringsplats så kan man inte spara max och min värdena från termometrarna utifall att man skulle stänga av termometern.

## 7 Sammanfattning

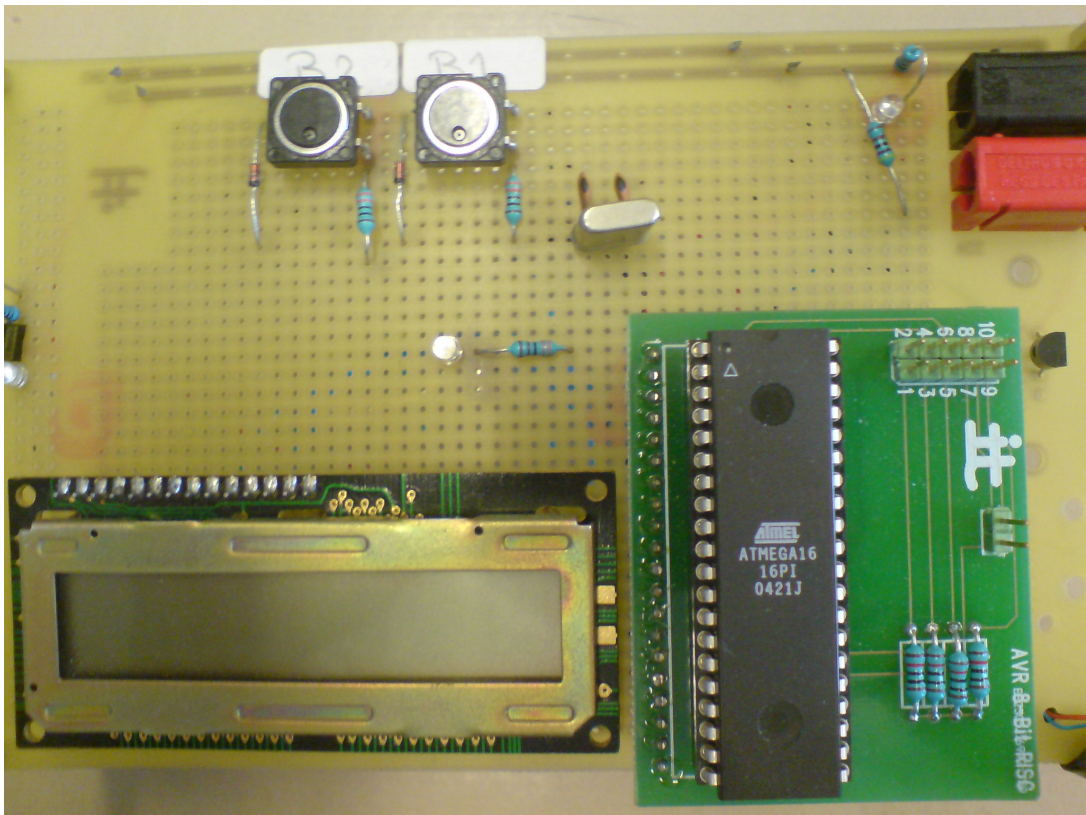
Vårans originalidé kunde inte realiseras, men vi lärde oss av vårt misstag och trots, eller tack vare, mindre missöden lärt oss en hel del.



Figur 3: Krettschema



Figur 4: Brädet



Figur 5: Närbild på brädet