

DIGITALA PROJEKT

Väderstation



LUND
UNIVERSITY

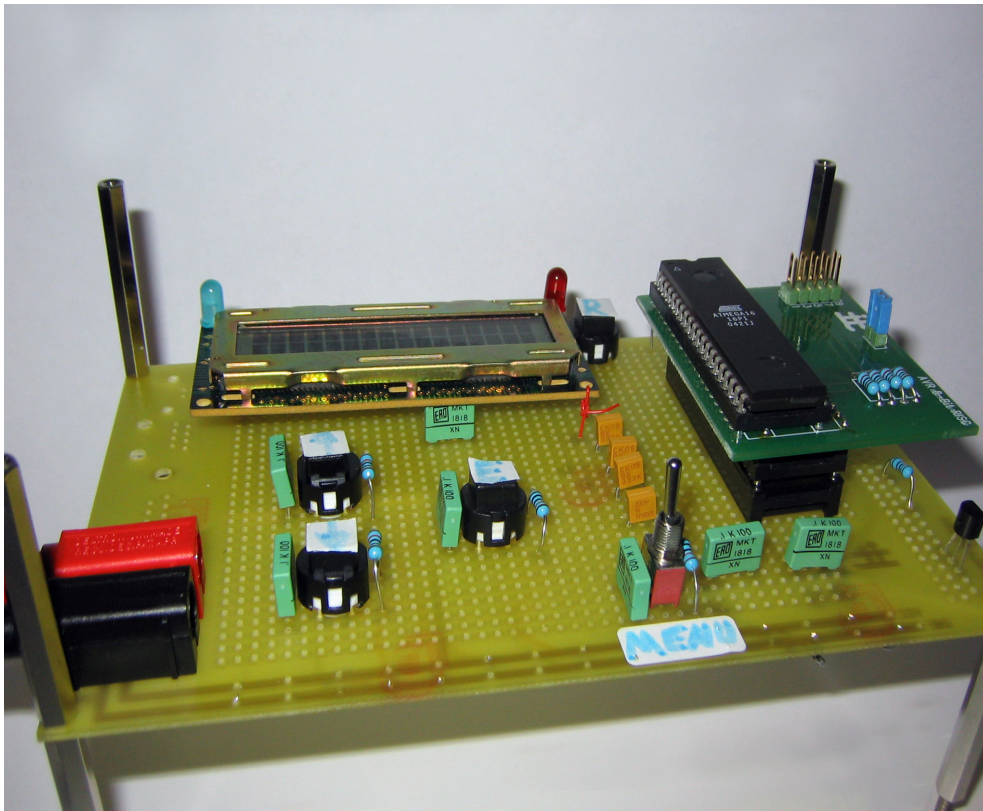


Department of Information Technologies

Christian Lindquist, E03
Leonardo Bello, E03

Abstract

Almost everybody has some kind of temperature measurement device in their home. The latest in this industry are more sophisticated devices that can show more than just the temperature like moisture and pressure. In some cases they also have save maximum and minimum temperature functions. With these different signals they can predict the weather. Our project is a temperature measuring device with one inside and one outside sensor. Some of the implicated functions are: display of the actual temperatures, show logged average day temperature for seven days and control maximum and minimum temperature alarms where the level is set by the user. The microprocessor used is an AVR ATMEGA16. It communicates with a display, listens to four user buttons and records the signals from two temperature sensors. This project is a prototype of a product that could be mass produced. The components are attached to a circuit board and the different components are connected with wires.



Innehåll

DIGITALA PROJEKT	1
Väderstation	1
Abstract	2
Inledning.....	4
1 Specifikationer	4
2 Komponenter.....	4
2.1 AVR ATMega16	4
2.2 SHARP Dot-Matrix LCD-Unit	4
2.3 Temperaturgivare, LM335	4
3 Konstruktion.....	5
3.1 Hårdvara	5
3.1.1 AVR ATMEGA16	5
3.1.2 SHARP Dot-matrix LCD-Unit.....	5
3.1.3 Temperaturgivare, LM335	5
3.2 Mjukvara	5
3.2.1 Användargränssnitt.....	6
3.2.2 Avbrottsrutin	6
4 Resultat.....	7
5 Möjlighet för vidareutveckling.....	7
6 Kopplingschema	7
7 Referenser.....	8

Inledning

Den största anledning till att läsa kursen Digitala Projekt är att den knyter samman de flesta kurser man läser under utbildning, samtidigt som man får en inblick i hur det är att jobba med en konstruktion från början till slut.

Vi valde att bygga en väderstation, en uppgift som vi tycker för in det mesta i ett projekt såsom realtidsklocka, avbrottsrutiner, AD omvandlingar och digital kommunikation mellan enheter. Vi hade även som mål att slutföra uppgiften till en färdig produkt.

1 Specifikationer

Vi bestämde oss för att vi ville ha en väderstation med två temperatursensorer med ca 0.5 graders noggrannhet och ett lättnavigerat användargränssnitt så att det verkligen kändes som en färdig produkt. När man har detta är det sedan bara att fylla på med de mjukvarukraven man kommer på under kursens gång.

- 2st analoga signaler från temperaturgivare ska avläsas och presenteras kontinuerligt.
- Användargränssnitt med navigeringsknappar.
- Två larmgränser ska kunna sättas, t.ex. Min-/Maxtemperatur när dessa överskrids ska en diod lysa upp för respektive larm.
- Kunna ställa in klocka.
- Mätinsamling med tidsangivelser

2 Komponenter

- AVR ATMega16
- SHARP Dot-Matrix LCD-Unit , LM162XXX (2*16 tecken)
- 2st Temperaturgivare, LM335
- Knappar
- Motstånd, kondensatorer, virkablar m.m.

2.1 AVR ATMega16

AVR ATMega16 är en mikroprocessor som jobbar på 8MHz. Den har 32 stycken ben som kan användas för både in och ut kommunikation genom att sätta en bit i registret. Några av dess inbyggda funktioner såsom räknare och AD-omvandlare har utnyttjats i detta projekt

2.2 SHARP Dot-Matrix LCD-Unit

2 rader med 16 tecken vardera, alfanumerisk display.

2.3 Temperaturgivare, LM335

Analoga temperaturgivare som ger temperaturen i Kelvin. Varje ökad grad ger ytterligare 10mV utslag.

3 Konstruktion

Väderstationen byggdes upp steg för steg för att på så sätt kunna testa komponenterna efterhand.

3.1 Hårdvara

Uppgiften byggdes upp på en kopplingsplatta och komponenterna kopplades ihop med hjälp av virningsteknik så det skulle vara lätt att ändra om ett fel i den ursprungliga konstruktionen upptäcktes.

3.1.1 AVR ATMEGA16

Mikroprocessorn kommunicerar med de utomstående komponenterna med hjälp av de 32 in/ut portarna. Den inbyggda AD-omvandlaren konverterar temperatursensorernas spänning till digitalinformation som sedan behandlas i mjukvaran. För att ha en klocka som hela tiden håller tiden oavsett vad användaren gör används den inbyggda 16bitars räknaren. Den räknas upp med hjälp av processorns klockslag och vid ett visst tal som motsvarar en sekund utfärdas ett avbrott. 8 av in/ut benen utnyttjas till kommunikation med Datorn via Jtag.

3.1.2 SHARP Dot-matrix LCD-Unit

Kommunikationen sker med en 8 portars tvåvägskommunikation för data, två ben som bestämmer vilken av parterna som läser/skriver och en enable signal som styr när displayen skall utföra ett kommando. När ett kommando utförs sättes displayen som skrivare och ben 7 avlyssnas av AVR:n. När detta ben går lågt har displayen utfört önskat kommando och är redo för att ta emot ett nytt kommando.

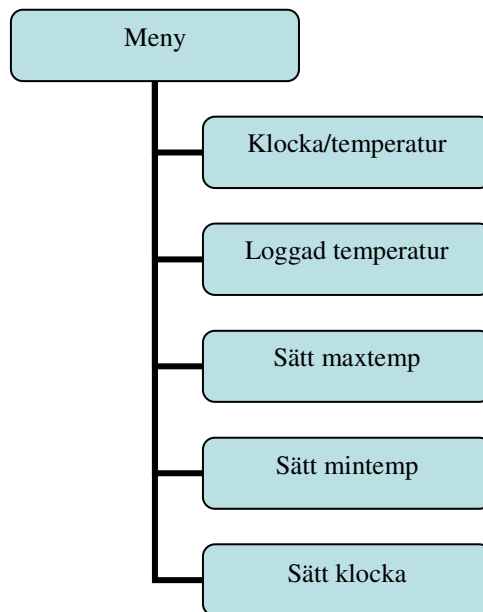
3.1.3 Temperaturgivare, LM335

Dessa två komponenter kopplas in på AVR:ns analoga in portar och spänningen mäts av. Kalibreringen skedde sedan inne i mjukvaran. Temperaturen i rummet lästes av med en annan temperaturmätare för att sätta en nivå. Spänningen ändrar sig sedan 10mV för varje temperaturgrad.

3.2 Mjukvara

För att programmera AVR Mega 16 användes ett gratisprogram som heter AVR Studio. AVR:n kopplades ihop med datorn med hjälp av ett Jtag ICE interface. Detta interface tar upp 8 in/out portar på AVR:n. All kod skrevs i C och koden delades upp i olika C-filer beroende på om det var kod för display, temperaturhantering m.m.

3.2.1 Användargränssnitt



Klocka/temperatur

Visar Datum och tid på displayens första rad. På andra raden visas den aktuella temperaturen för de båda temperaturmätarna.

Loggad temperatur

Visar medeltemperaturen för utomhussensorn de sju senaste dagarna. Aktuell temperatur sparas undan varje timme och vid dygnets slut beräknas medelvärdet som sedan sparas undan.

Sätt maxtemp

Med hjälp av upp/ner tangenterna kan en temperatur väljas. När denna temperatur överskrids av utomhussensorn tänds en röd lysdiod som sitter på displayen.

Sätt mintemp

Med hjälp av upp/ner tangenterna kan en temperatur väljas. När denna temperatur underskrids av utomhussensorn tänds en grön lysdiod som sitter på displayen.

Sätt klocka

Här ställs datum och aktuell klockslag in. När man går ut från menyn nollställs sekunderna och klockan börjar räkna uppåt.

3.2.2 Avbrottsrutin

Avbrottsrutinen sker när den interna räknaren räknat upp till en sekund. När avbrottsrutinen anropas uppdateras klockan genom att en sekund adderas till klockslaget. Mjukvaran tar sedan hand om att uppdatera minuter, timmar, dagar och månader med hjälp av en egengjord algoritm. Denna algoritm tar ej hänsyn till skottår utan bara till standardmånader. Varje hel timme sparas den aktuella utomhustemperaturen undan och vid slutet av ett dygn skapas ett medelvärde för dygnet som sedan kan ses i loggad temperatur. De inmatade max och min-

7 Referenser

Datablad till komponenter (8/3 07)

http://www.it.lth.se/digp/datablad/datablad_index.asp