

Emma Ericsson, Hugo Friman, Oscar Peyron, Marcus Ström



LUNDS
UNIVERSITET

En tidsrelaterad väderstation

Kurs: EITF12 – Digitala Projekt

Handledare: Christoffer Cederberg – Institution: Elektro- och
informationsteknik, LTH

Grupp 1

2022-05-20

Innehållsförteckning

1. Inledning

1.1. Syfte

1.2. Avgränsningar

2. Produkt

2.1. Produktbeskrivning

2.2. Kravspecifikation

2.3. Hårdvara

2.3.1. Krettschema

2.3.2. Komponenter

2.4. Mjukvara

3. Metod

4. Resultat

5. Diskussion

5.1. Utmaningar

5.2. Utvecklingspotential

5.3. Lärdomar

6. Referenser

Bilagor

1. Inledning

1.1. Syfte

Rapportens syfte är att undersöka hur man skapar en väderstation. Denna väderstation skall mäta temperatur, luftfuktighet, tid samt ljusstyrka. Både mjukvara samt hårdvaran skall sättas samman av oss. Mjukvara skall kodas i C och hårdvara skall sättas samman av olika komponenter. Projektet syftar till att öka förståelsen för samspel mellan hård- och mjukvara, öka förståelsen för ingående hårdvarukomponenter och programmeringsspråket C samt att påvisa hur ett eventuellt utvecklingsarbete kan se ut.

1.2. Avgränsningar

2. Produkt

2.1. Produktbeskrivning

Produkten som presenteras i denna rapport är en tidsrelaterad väderstation; En väderstation som löpande mäter och lagrar temperaturdata, i detta fall för att kunna rapportera den högsta- respektive lägsta uppmätta temperaturen under dygnet. Väderstationen mäter även luftfuktighet och ljusstyrka. Värden för dessa variabler lagras – likt temperatur – också i variabler för att kunna uppvisa maximala och minimala uppmätta värden för parametrarna i fråga. Väderstationen ska även, baserat på temperaturdata, rekommendera lämpliga klädval för användaren.

2.2. Kravspecifikation

Nedanstående punkter är de kriterier som har specificerats för väderstationen:

- Via en knappsats skall man kunna ställa in tid – dvs år, månad, dag, timme, minut samt sekund. Där de olika har egna nummer.
- Mäta temperatur, luftfuktighet, ljusstyrka samt lagra högsta, minsta och medelvärden av dessa värden av dessa.
- Varna om något av värdena överskrider eller underskrider vissa gränsvärden.
- Rekommendera vilka kläder användaren skall bära baserat på sensorns värden.

2.3. Hårdvara

2.3.1. Blockschemat

Blockschemat illustrerar de olika komponenterna samt hur de sammankopplas. Utifrån detta skapades mjukvaran. Blockschemat återfinns i bilaga 1.

2.3.2. Komponenter

Den hårdvara som producerades bestod av följande komponenter:

- 1x Knappsats, med x16 knappar, varav 11 används.
- 1x Key encoder.
- 2x Termometer
- 1x Display.
- 1x Luftfuktighetsmätare
- 1x RTC
- 1x Lysdiod
- 1x Ljusmätare
- 1x Mikroprocessor, en AVR Mega 1284.
- Vid konstruktion av fysiska produkten krävs även andra komponenter, exempelvis motstånd, spolar, et cetera. Det som ligger till grund för komponenterna är blockschemat, vilket hittas i bilaga 1.

2.4. Mjukvara

Koden som använts i mjukvaran utvecklades i Atmel Studio i programmeringsspråket C, som är ett relativt maskinnära språk och passar därför för den givna uppgiften. Koden innehåller en main-metod med en while-loop som körs tills en knapp på knappsatsen klickas. Den övriga koden är uppdelad i klasser där de olika funktionerna definieras i respektive klass (se källkod). Vilken kod som körs beror på vilken input mikroprocessorn tar emot från key encodern, vilket i sin tur beror på vilken knapp som användaren tryckt på. Förutbestämda variabler såsom max-, min-, samt medeltemperatur deklarerades också i källkoden. Dessa variabler ändras beroende på den informationen mikroprocessorn får från sensorerna.

3. Metod

För att inleda arbetet diskuterades vilken typ av väderstation som skulle byggas samt vilka funktioner denna skulle ha. Utifrån detta skapades en kravspecifikation och ett övergripande blockschema för att kunna se vilka komponenter som behövdes. Detta blockschema finns som ovan nämnt bifogat i bilaga 1.

Baserat på denna grundläggande struktur och målsättning påbörjades designen av ett detaljerat kretsschema, som låg till grund för mjukvaruutvecklingen, alltså kodningen i programmeringsspråket C. Kretsschemat hittas i bilaga 2. Vidare började källkoden utvecklas, detta parallellt med monteringen av kretsschemat. Källkoden är bifogad under referenser. Under monteringen nyttjades databladen (se referenser) för att erhålla information och egenskaper för respektive ingående komponent. Information erhöles även kontinuerligt från kursens handledare. För att skriva källkoden samt för att simulera mikrochipet (AVR) användes Atmel Studio. För att visualisera blockschemat användes PowerPoint.

4. Resultat

Projektet resulterade i en färdigställd tidsrelaterad väderstation med tidigare nämnda ingående komponenter, med funktionalitet enligt kravspecifikationen ovan. Denna rapport, med ingående

källkod, kan fungera som en instruktionsmanual för att godtycklig läsare ska kunna tillverka en egen likartad tidsrelaterad väderstation.

5. Diskussion

5.1. Utmaningar

De utmaningar som uppkom under projektets gång, härstammar framförallt från gruppmedlemmarnas – till en början – högst begränsade erfarenhet av såväl programmeringsspråket C som av fysiska kretsscheman och deras uppbyggnad. Detta skapade en del problematik då de olika komponenterna skulle programmeras och kopplas samman. Samspelet mellan de fysiska komponenterna, kretskortet och källkoden var till en början svårt att begripa, och det var ibland svårt med informationssökning då informationen som fanns att hitta var bristfällig. Inlärnings- och förståelseprocessen påskyndades dock av kursens handledare och denne var till stor hjälp då problematik uppstod eller då vår egna förståelse inte räckte till.

5.2. Utvecklingspotential

Förutom detta finns andra utvecklingsområden inom projektet. Med de kunskaper vi har från projektet hade det varit intressant att göra följande:

- Koppla upp väderstationen till nätet så du kan se din väderrapport på t.ex din telefon.
- Ha en mer avancerad algoritm för vilka kläder som rekommenderas. Ha variabler som ex din personliga smak etc.
- Ha fler variabler som mäts, exempelvis vindstyrka/hastighet.

5.3. Lärdomar

De lärdomar som har erhållits under projektets gång är:

- Ökad förståelse för att programmera i C
- Ökad förståelse för samverkan mellan koden vi skriver samt hur den interagerar med hårdvaran.
- Förbättra koordinering av grupparbete samt ta fram en produkt med ett team med olika roller.
- Ökad koll på lödning av komponenter.

6. Referenser

Datablad – Key encoder, MM74C922,

[<https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/datablad/Periphery/Other/MM54C922.pdf>, hämtad 2022-05-18]

Datablad – Mikroprocessor, ATmega1284P,

[<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc8059.pdf>, hämtad 2022-05-18]

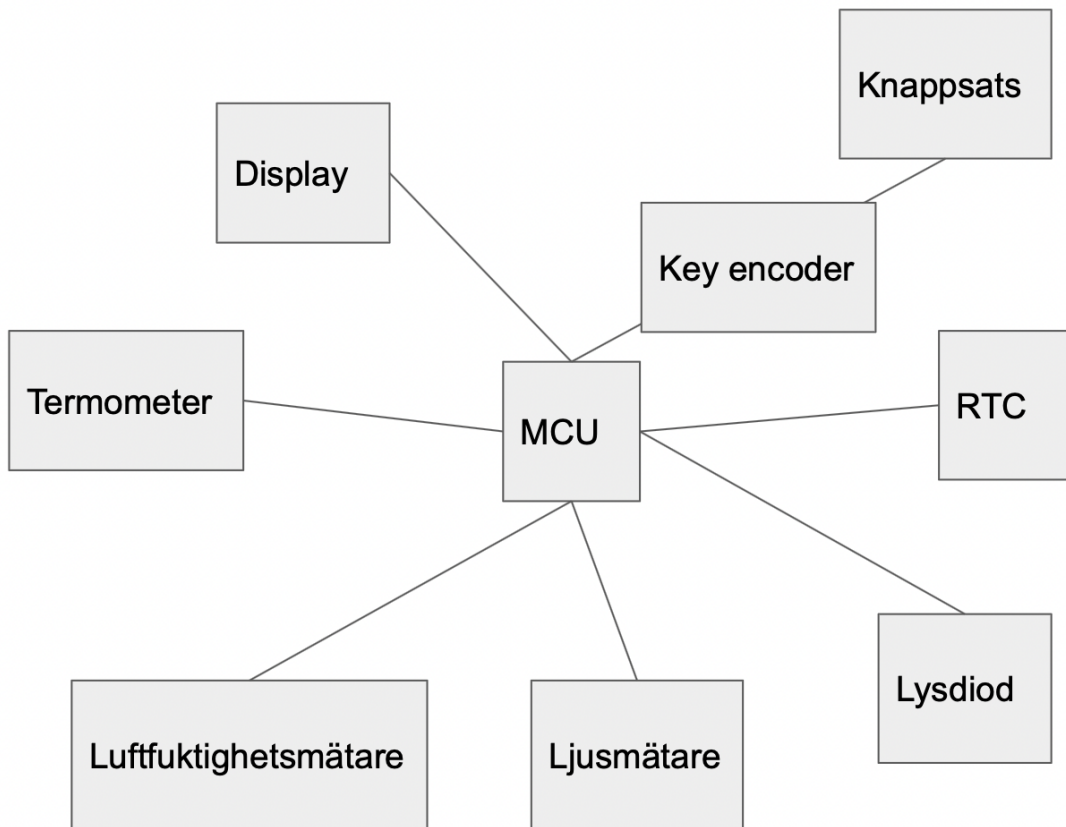
Datablad – Temperaturgivaren, LMx35 Precision Temperature Sensors

[https://www.ti.com/lit/ds/snis160e/snis160e.pdf?ts=1621160457923&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F, hämtad 2022-05-19]

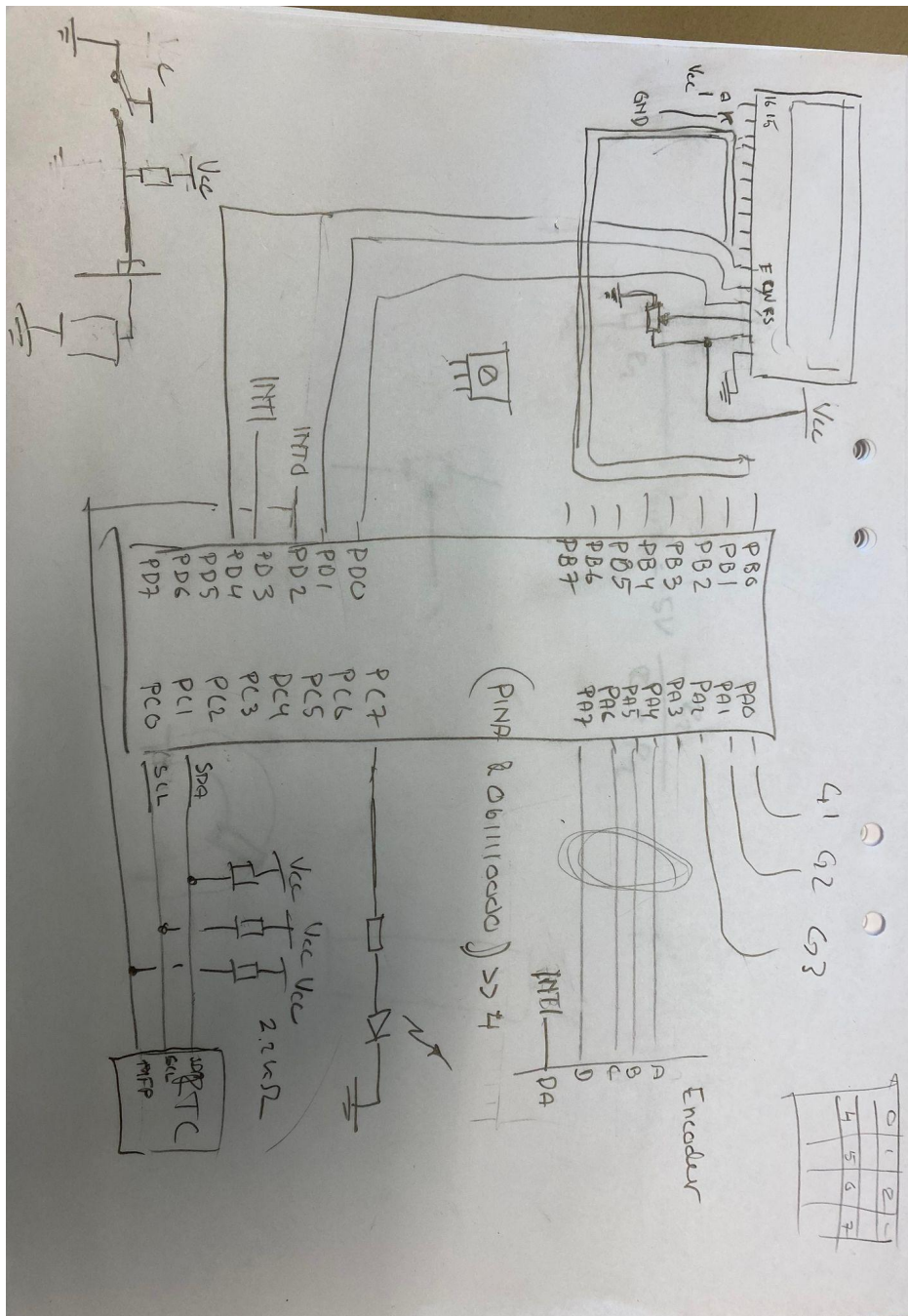
Källkod. Peyron, O. Github. [https://github.com/peyronoscar/weather_station, hämtad 2022-05-20]

Bilagor

Bilaga 1: Blockschema



Bilaga 2: Krettschema



Bilaga 3: Knapparnas funktioner

Knapp	Funktion
11	Startar displayen
12	Ändrar tid
13	Ställer fram klockan
14	Ställer bak klockan
21	Visar temperatur
22	Visar luftfuktighet
23	Visar ljusstyrka
31	Visar rekommenderade kläder
32	Visar varningar
33	Ställer in klockan
34	Visar aktuell tid
44	Stänger av displayen