

Marcus von Schantz, Johan Wulf, Max Palmgren, Axel Tobieson, Theodor Tinnerstedt
Väderstation
EITA15, Digitala System 2020

Projekt EITA15

Väderstation

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Datateknik

**Gruppmedlemmar: Marcus von Schantz, Johan Wulf, Max Palmgren, Axel Tobieson,
Theodor Tinnerstedt**

Handledare: Bertil Lindvall och Lars Göran Larsson

Kurs: EITA 15

Lunds Tekniska Högskola

Datum: 2020-06-03

Sammanfattning

I denna rapport följer en redogörelse av det projektarbete som utgjorde läsperiod 4 i kursen Digitala System EITA15. Arbetet gjordes i grupp om 4-5 personer och syftet var att med hjälp av tidigare kunskaper skapa en produkt med funktioner som grupperna själva fick sätta upp.

Grupp 14 valde att skapa en väderstation som bygger på Internet of Things med funktioner såsom att mäta temperatur och luftfuktighet. Dessa skulle sedan kunna sparas samt redovisas i varsitt diagram via en hemsida tillgänglig för ett obegränsat antal användare. För att skapa stationen krävdes en hel del repetition av tidigare kunskaper och även mer fördjupade kunskaper kring respektive vald komponent. Till stor hjälp kom komponenternas datablad, och till den programmering som gjordes i C, var tidigare kod från labbar i datorteknik något som också till viss del var till hjälp.

För att genomföra projektet krävdes också en hel del planering, som började med att en kravspecifikation gjordes följt av ett kopplingsschema. Därefter kunde projektet påbörjas på riktigt. Något som underlättade planeringen var att de olika delarna som projektet bestod utav hade olika inlämningsdatum. Detta medförde att det blev lättare att få en uppfattning av hur mycket tid de olika delarna skulle ta, och därav underlättade för att projektet skulle bli klart i tid.

Projektet resulterade i en väderstation som kan mäta temperatur och luftfuktighet samt redovisa informationen i varsitt diagram på en hemsida. I diagrammen läses mätdatan av i y-led och information såsom datum, veckodag och tidpunkt av i x-led.

Nyckelord

Väderstation, C, Internet of Things, luftfuktighet, temperatur

Abstract

This report will present and discuss the group project that occupied the 4th semester in Digitala System EITA15. It was done in groups of 4-5 and the aim was to, with the help of previous knowledge, create a product with functions decided by the group.

Group 14 chose to create a weather station based on the grounds of Internet of Things, containing abilities to measure temperature, humidity and pressure. The data was supposed to be saveable and presented in individual diagrams through a website reachable to an infinite amount of users. Creating the station required quite some repetition of previous studied knowledge and also deeper knowledge concerning each chosen component. The component's data sheets greatly helped with the process, and with that, the programming done in C where codes from prior labs in computer science also helped. Carrying through with the project required quite a lot of planning that began with a requirements specification followed by a circuit diagram. The fact that the different parts of the project had different due dates eased for the planning process. It facilitated for grasping the comprehension of each part, thus facilitated for the project to be completed in time.

The project resulted in a weather station with the ability of measuring temperature, humidity and pressure, and automatically reporting the data in individual diagrams on a website. The diagrams are presenting the observed data (e.g temperature) as a function of permanently regular information (eg. time).

Keywords

Weather station, C, Internet of Things, humidity, temperature

1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
1.3 Målformulering	5
1.4 Problemformulering	5
1.5 Motivering av projektarbetet	6
1.6 Avgränsningar	6
2 Teknisk bakgrund	6
2.1 Komponenter	6
2.1.1 Processor	7
2.1.2 Wifi-kort	7
2.1.3 Sensor	7
2.1.4 Webbtjänst	7
2.2 Kopplingsschema	8
2.3 Mjukvara	9
2.3.1 Program till väderstationen	9
2.3.2 Hemsida	9
3 Metod	9
3.1 Källkritik	10
4 Analys	10
5 Resultat	10
6 Slutsats	10
6.1 Framtida utvecklingsmöjligheter	10
7 Källförteckning	10

1 Inledning

Läsperiod 4 i kursen Digitala System (EITA15) bestod huvudsakligen av ett projektarbete. Projektet var till en början menat att innefatta både mjukvara och hårdvara men ändrades sedan om till endast mjukvara på grund av den rådande situationen med coronaviruset. Huvudsakliga syftet var att med hjälp av tidigare lärda kunskaper inom mjukvara skapa en produkt. Valet av uppgifter fick väljas fritt men det fanns flertalet exempeluppgifter där uppgiften vi valde, väderstationen, var en av dessa.

1.1 Bakgrund

Lärarna som gör på uppdrag av Bertil Lindvall och Lars-Göran Larsson som båda är lärare i kursen EITA15. Då samtliga i gruppen är framtida högskoleingenjörer inom datateknik så är det viktigt att träna upp färdigheter såsom ingenjörsmässigt skrivande, problemlösningssförmåga och samarbetsvilja som kommer behövas i framtida arbetsliv. Dessa färdigheter sattes på prov ytterligare då uppgiften helt hölls på distans och att väderstationen i slutändan inte fullt ut kunde realiseras med verkliga komponenter. Detta beskrevs i uppgiftsbeskrivningen som torrsim.

1.2 Syfte

Syftet med projektet var att få en större förståelse för hur det fungerar att jobba med ett större grupprojekt och få erfarenhet när det kommer till ett ingenjörsmässigt arbetssätt. Samarbete och planering är här kvaliteter som sätts på prov. Projektet medförde även en första inblick i att kunna konstruera en produkt från ax till limpa.

Konstruktionen av väderstationen över IoT görs för att det idag finns stor relevans inom smarta saker i hemmet. Det känns också viktigt för den moderna personen att kunna följa väderförhållanden mer lokalt än endast genom omfattande väderrapporter.

1.3 Målformulering

Målet med väderstationen var att göra det möjligt för användare att snabbt och smidigt kunna ta del av väderinformation nära sig, vare sig det är på mobiltelefonen eller datorn. Användaren skall även enkelt kunna följa temperatur och luftfuktighet samt se hur dessa förändrats gentemot tidigare mätningar. En hemsida ska skapas för att redogöra projektet.

1.4 Problemformulering

Väderstationen består av ett flertal komponenter där förståelse krävs för att dessa ska fungera i samspel med varandra. Det kommer krävas en hel del tid för att sätta sig in i hur dessa komponenter ska konfigureras för att få väderstationen att fungera på ett brukbart sätt.

Valet av komponenter är också en aspekt som behöver tas i beaktning. Ska man ta en sensor som har fler funktioner som är mer avancerad, eller ska man ta en sensor som har mindre funktioner men som är lättare att konfigurera och programmera.

1.5 Motivering av projektarbetet

Uppgiften valdes då Internet of Things är ett mycket aktuellt ämne och något som mer och mer börjar implementeras i hemmet. Just hemsidor som visar väderförhållanden är även något som används flitigt av oss alla och det kändes spännande för oss datatekniker att få en inblick i hur sådana faktiskt fungerar.

1.6 Avgränsningar

Nedan följer den kravspecifikation som skrevs i början av arbetsprocessen.

1. Enkelt kunna spara, analysera, och avläsa temperatur och luftfuktighet i varsitt diagram.
2. Thingspeak ska användas för att samla och presentera mätdatan.
3. Man ska via Thingspeak kunna komma åt mätdatan via en hemsida.
4. Obegränsat antal användare kan ta del av informationen samtidigt.
5. Stationen behöver kunna ansluta till ett Wifi-nätverk.
6. Mjukvaran ska kodas i C.
7. Användaren ska kunna se temperatur i celsius på sin dator i ett diagram.
8. Stationen ska kunna drivas med både strömkabel och batterilösning.

2 Teknisk bakgrund

2.1 Komponenter

2.1.1 Processor

ATmega 1284: En mikroprocessor på 8 bitar med ett 128 kb flashminne innehållande bland annat en realräknare, läs- och skrivfunktioner, 32 allmänna I/O-pinnar samt JTAG för felsökning av programfel och programmering till chip. Processorn har en maximal klockfrekvens på 20 MHz och verkar mellan 1,8-5,5 volt. ¹

2.1.2 Wifi-kort

ESP8266: Ett lågkostnadschip med en full TCP/IP stack som möjliggör för mikrokontroller att ansluta till WiFi-nätverk. Den är endast 5x5 mm stor och ett av de mest använda WiFi-korten på marknaden. Den har en effektiv strömhantering och klarar temperaturer mellan -40°C och +125°C. ²

2.1.3 Sensor

DHT11: En enkel och billig digital sensor som kan mäta temperatur och luftfuktighet. Den använder sig utav en kapacitiv fuktighetssensor och en termistor för att mäta omgivande luften, för att sedan skicka ut en digital signal på datapinnen. Värt att komma ihåg är att sensorn endast kan utsända ny data varannan sekund vilket medför att avläsningar kan vara upp till 2 sekunder gamla. ³

2.1.4 Webbtjänst

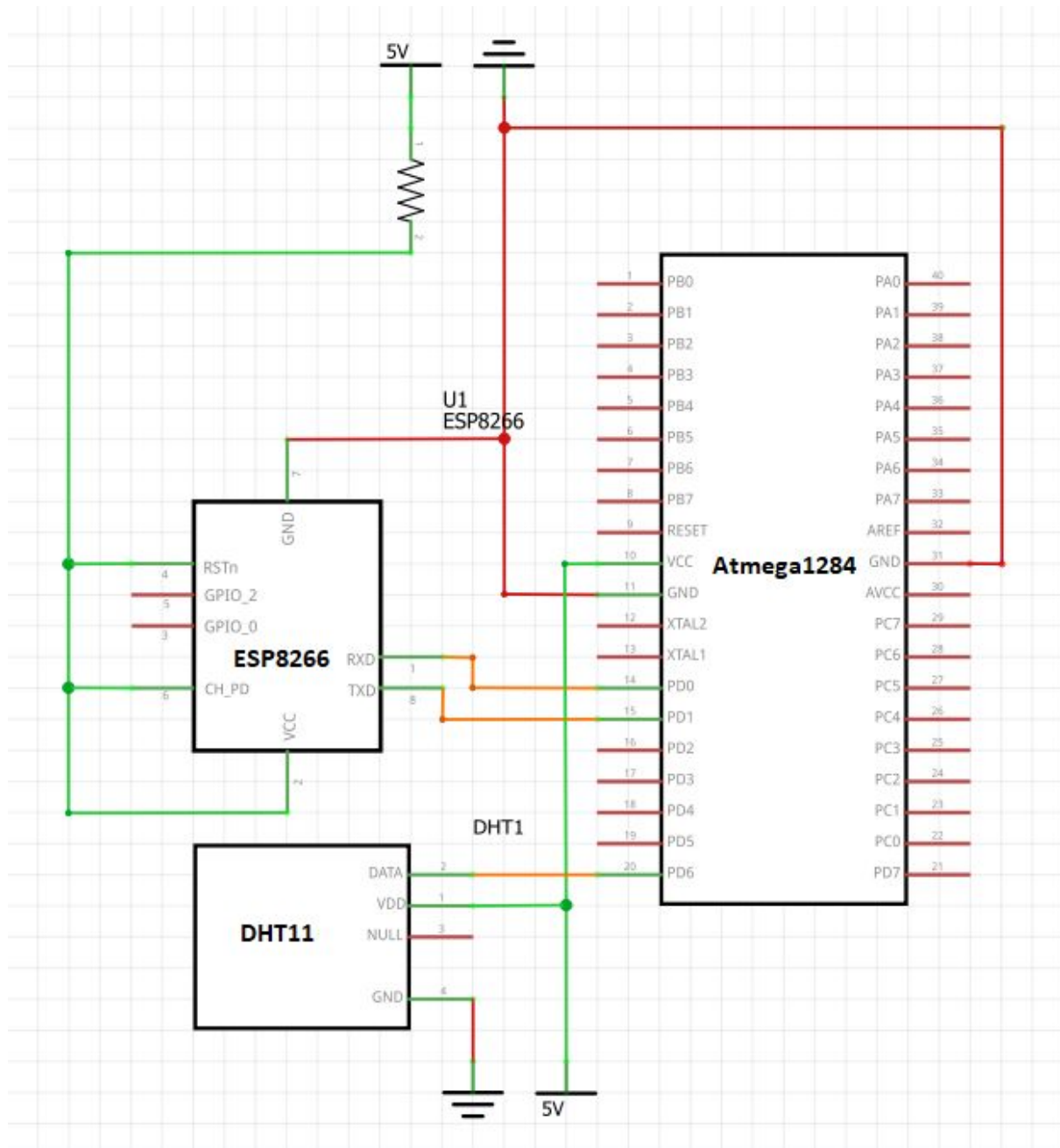
Thingspeak: En analytisk plattform som möjliggör lagring och representation av data på internet. Thingspeak.com drivs av amerikanska Mathworks som är kända för programmet Matlab. På thingspeak sparas datan i kanaler, som i sin tur kan innehålla upp till åtta fält. Det är till fälten som datan sparas. Kanalens ägare kan bland annat ändra namn, beskrivning samt bestämma ifall kanalen skall vara publik eller ej, det vill säga ifall andra skall kunna ta del av datan eller ej.

¹ http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-42718-atmega1284_datasheet.pdf

² https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf

³ <https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>

2.2 Kopplingsschema



Figur 1. Kopplingsschema för väderstation.

2.3 Mjukvara

2.3.1 Program till väderstationen

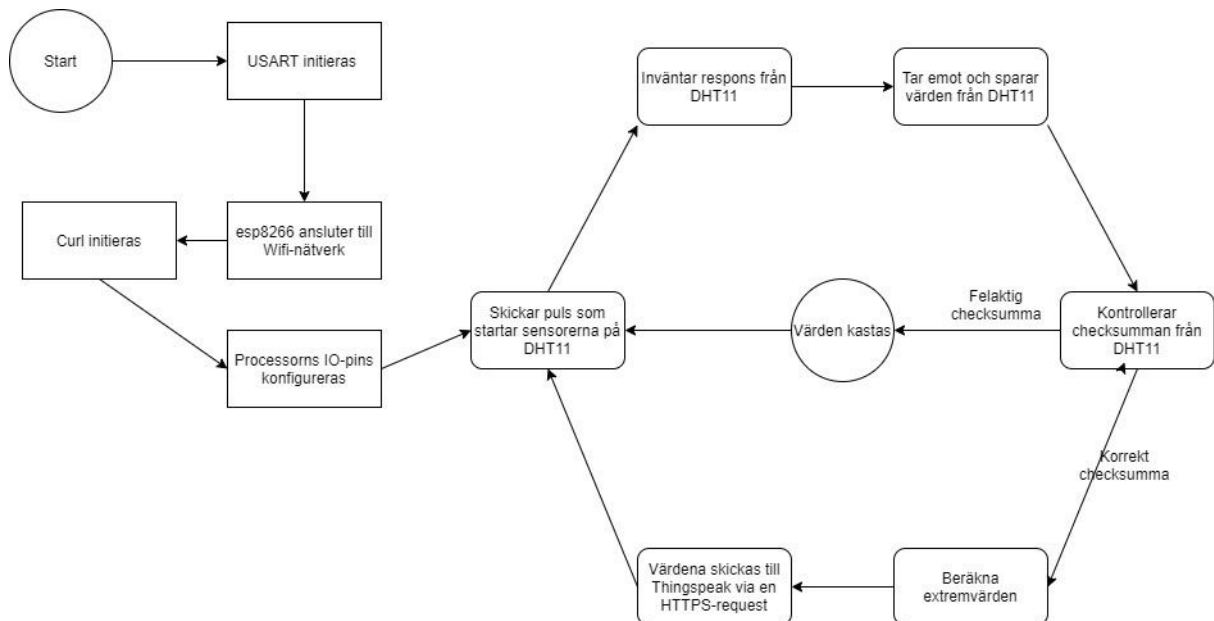
Väderstationen programmerades i C på en hemsida som heter CodeShare. Atmel användes inte då koden blir lokal och vi ville ha en kod som alla kunde arbeta på samtidigt.

2.3.2 Hemsida

Hemsidan kodades i HTML, CSS och JavaScript. Syftet med hemsidan var att göra den användarvänlig och stilren för att enkelt kunna läsa av datan. Hemsidan har en meny som tar dig till C-koden, kretsschemat och rapporten.

3 Metod

Projektarbetet har utförts i flertalet faser. I första fasen gjordes en kravspecifikation där väderstationens olika funktioner bestämdes och vilka komponenter som skulle krävas för att realisera målen. Därefter ritades ett kopplingsschema över komponenterna för att få en överblick över hur dessa skulle behöva kopplas för att samverka med varandra. Därefter skrevs koden i språket C med hjälp av datablad från samtliga komponenter. Bibliotek och förslag på kod hämtades från diverse internetforum så som ElectronicWings. Sist skapades en hemsida som visade informationen från Thingspeak.



Figur 2. Flödesschema för IoT Väderstation.

Då projektarbetet ändrades om till att föras på distans har kommunikationen mestadels förts i en gruppchatt på Facebook messenger samt på schemalagda möten på VoIP-tjänsten Discord. All kommunikation med lärare har förts via mejl.

3.1 Källkritik

Komponenternas respektive datablad får anses som trovärdiga källor då de är skrivna av tillverkarna och till för att visa komponenten i frågas olika funktioner. Muntliga källor från kursansvariga kan anses som trovärdig då de besitter lång erfarenhet inom ämnet.

4 Analys

Under projektets gång så har ett par problem uppstått. Det största problemet har varit vår begränsade kommunikation med gruppmedlemmar och handlare eftersom projektet genomfördes på distans. Samma enkla tillgänglighet till laborationssalar fanns inte heller. Detta gjorde att de mindre problemen som listas nedan förstärktes.

Arbetet med att lista ut hur portarna till komponenterna skulle anslutas till varandra samt vilken ström och spänning som behövdes gick effektivt med ett undantag. Komponenten ESP8266 tog lång tid att sätta sig in i och det krävdes mycket sökande för att förstå dess datablad.

Ett annat problem var att mycket av resurser på nätet som var relevanta för vårt arbete var anpassade för Arduino och använde bibliotek till dessa.

5 Resultat

Projektet resulterade i en teoretisk väderstation som mäter temperatur samt luftfuktighet och sedan skickar och publicerar dessa värden på internet via Thingspeak.

Arbetet resulterade även i en enkel hemsida där väderförhållanden, hämtade från thingspeaken, ses i diagram på förstasidan. I höger hörn finns även en meny där koden och rapporten redovisas på var sin sida.

6 Slutsats

I slutändan har programvara till en multifunktionell väderstation skrivits. På grund av distansundervisningen har inte kretsen konstruerats, och därav kan vi inte anta att den fungerar. Teoretiskt sätt har en krets som mäter luftfuktighet samt temperatur konstruerats, där datan sedan matas till en hemsida som visar upp detta i diagram.

6.1 Framtida utvecklingsmöjligheter

Något som skulle kunna förbättras när det kommer till uppgiften i sig vore att likt tidigare år, även få konstruera produkten. Det kan vara svårt att komma fram till lösningar när det inte finns samma möjlighet att felsöka problem som uppkommer under arbetets gång. Det leder inte heller till samma slutgiltiga tillfredsställelse när produkten i sig inte fick realiseras. För att vidga arbetsområdet för väderstationen skulle andra sensorer kunna sättas in med möjlighet att mäta andra typer av väderinformation, exempelvis lufttryck.

7 Källförteckning

Datablad:

“ATmega1284”, *Microchip.com*, 2016-10. [online] Tillgänglig:
http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-42718-atmega1284_datasheet.pdf
[Hämtad: 2020-05-23]

“ESP8266EX”, *espressif.com*, 2020-04. [online] Tillgänglig:
https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf
[Hämtad: 2020-05-23]

“DHT11 Humidity & Temperature Sensor”, *mouser.com*. [online] Tillgänglig:
<https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>
[Hämtad: 2020-05-23]

Muntliga källor:

Lindvall, Bertil, Elektro och informationsteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2020