

# Digitala Projekt EITF12

Grupp 13: Alexandra Antgren, Amalia Paulsson, Soroush Pourhadi

Handledare: Christoffer Cederberg

Kursansvarig: Bertil Lindvall

Datum: 2019-05-22

## **ABSTRACT**

The purpose of this report is to describe the process of creating a prototype which waters a plant automatically at a desired humidity level and has to enable sunlight to reach all of the plant . The project was successful in delivering a working prototype.

# Innehållsförteckning

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Produktbeskrivning | 3 |
| 2. Kravspecifikation  | 3 |
| 3. Hårdvara           | 4 |
| 4. Kopplingsschema    | 4 |
| 5. Mjukvara           | 5 |
| 6. Utförande          | 5 |
| 7. Resultat           | 6 |
| 8. Diskussion         | 7 |
| 9. Slutligt tack      | 8 |
| 10. Referenslista     | 8 |
| 11. Appendix          |   |
| - A: Kopplingsschema  |   |

## Produktbeskrivning

Syftet med projektet är att få förståelse för hur en industriell konstruktionsprocess kan se ut genom att skapa en prototyp där hård- och mjukvara integreras. För att uppnå syftet med kursen har ett digitalt projekt kallat RoboFlora planerats, kravställt, konstruerats och testats. När vi bestämde projekttid utgick vi från våra egna liv och vad för produkt som hade underlättat vår egen vardag. Vi kom snabbt fram till att vi alla tre har intorkade växter hemma och att det hade varit trevligt att ha gröna växter istället. Vi bestämde oss därför att göra en produkt som ser till att en växt får tillräckligt med vatten och solljus. RoboFlora vattnar därför automatiskt en växt vid bestämd fuktighetsnivå och ser till att växtens kruka roteras så att växten får tillräckligt med solljus. I denna rapport följer en detaljerad beskrivning av arbetsprocessen i projektet från kravspecifikation till resultat.

## Kravspecifikation

Efter att projekttiden vuxit fram ställdes en tydligare kravbild på vilka behov som vi ville att produkten skulle uppfylla. Kraven blev då följande:

- 1. Produkten ska kunna avläsa fuktighetsgraden i jorden*
- 2. Produkten ska kunna vattna växten automatiskt vid låg fuktighet.*
- 3. Användaren ska kunna justera vid vilken fuktighetsnivå som den automatiska bevattningen initieras.*
- 4. Produkten ska kommunicera ut till användaren via en display vilken fuktighetsnivå som är vald.*
- 5. Displayen ska visa datum och tid*
- 6. Produkten ska roteras varannan dag så att solljus når växtens olika sidor*

# Hårdvara

För att konstruera vår prototyp har följande hårdvarukomponenter använts och valts:

- *Processor*  
ATMega 16 processor med 32 portar. Skriv en mening om varför vi har processor.
- *Display SHARP Dot-Matrix*  
Displayen valdes på grund av att den kan hantera både siffror och bokstäver. Varje tecken som skrivs ut på displayen sänds som 8 bitar från processorn och programkoder programmeras för att de bestämda meddelandet ska visas. Detta använde vi för att vår produkt skulle kunna kommunicera med användaren och ställa in önskad fuktighetsnivå. På displayen syns även datum och tid.
- *Fuktighetsmätare*  
Fuktighetsmätaren används för att mäta fuktighetsnivån i jorden. När det uppmätta värdet från mätaren är lägre än användarens inställda värde, kommer vattenpumpen att förse jorden med vatten tills rätt fuktighetsnivå är uppmätt. Då fuktighetsmätaren ger analoga signaler var vi tvungna att testa jord med olika fuktighetsnivåer innan vi valde 3 tre värden som vi ansåg vara bäst.
- *Vattenpump*  
Pumpen kopplas till en behållare med vatten ur vilken den suger upp vatten ur ett rör och pumpar ut ur ett annat vilket leder till jorden som ska försees med vatten.
- *Real Time Clock*  
RTC:en används för att hålla koll på datum och tid. Denna komponent valdes för att kunna ställa in så att krukans roteras vid en särskild tid.
- *3 x Knappar*  
Knapparna är till för att användaren ska kunna trycka in och bestämma fuktighetsnivå. Det är väsentligt för användaren att kunna

byta nivå och en knapp är därför till för att bläddra uppåt bland alternativen, en nedåt och den tredje knappen är en OK-knapp.

- Servomotor

Servomotorn används för att skapa en roterande kruka. Den kommer att snurra cirka 45 grader tre gånger medurs och sedan moturs 135 grader så att den kommer tillbaka till ursprungspunkten. Detta för att undvika att eventuella sladdar ska krångla ihop sig.

## Kopplingsschema

Framtagningen av kopplingsschemat gjordes med hjälp av verktyget Eagle. Hårdvarukomponenterna som valdes har kopplats enligt kopplingsschema, se Appendix A.

## Mjukvara

Projektets mjukvara utvecklades i Atmel Studio 7.0 och i programmeringsspråket C. JTAG användes sedan för att länka ihop datorn med vår mikrocontroller och föra över koden. Programmet Solidworks användes även under projektets gång för att konstruera en platta som kopplas till servomotorn och roterar. För fullständig källkod se på RoboFlora hemsidan under fliken "Källkod".

## Utförande

### 1. *Kravspecifikation*

Vi preciserade kraven prototypen ska uppfylla.

### 2. *Komponentval*

Vi identifierade nödvändiga hårdvarukomponenter som behövdes för att konstruera vår prototyp och uppfylla kravspecifikationen.

### 3. *Kunskapsinhämtning om komponenter*

Innan vi påbörjade arbetet med att koppla ihop de olika komponenterna läste vi in oss på komponenternas datablad och funktioner.

### 4. *Skissning av kopplingsschema*

Vi skissade upp ett första kopplingsschema på hur komponenterna skulle kopplas ihop..

### 5. *Kopplingsschema i Eagle*

När vi fått vår skissning av kopplingsschemat godkänt av handledare designade vi kopplingsschemat i *Eagle*.

### 6. *Hårdvarukonstruktion*

Vi blev tilldelade en verktygslåda med hårdvaru komponenterna som behövdes och arbetet med att konstruera vår prototyp enligt kopplingsschema påbörjades. Kontinuerligt under processens gång testade vi komponenterna och kontrollerade monteringen.

### 7. *Kunskapsinhämtning av programmering i C*

Innan vi påbörjade integrationen mellan mjukvaran och hårdvaran såg vi till att läsa på om C-programmering.

#### 8. *Programmering av mjukvaran*

Vi arbetade stegvis med en komponent i taget och att programmera samtliga funktioner.

#### 9. *Konstruerade platta i programmet Solidworks*

Konstruerade en platta som sedan kopplades till servomotorn för att rotera.

#### 10. *Testning*

Vid det slutgiltiga skedet av arbetet genomfördes testning för att se till att den färdiga prototypen uppfyllde kraven i kravspecifikationen.

Detta gjordes genom systemtestning och vi ställde in olika fuktighetsnivåer och testen utfördes i laborationshall. Vi tog en kopp och fyllde med jord och simulerade och såg till att vår prototyp kunde läsa av fuktighetsnivå och vattna automatiskt beroende på inställningarna vi satte in.

#### 11. *Hemsida i HTML och CSS*

Vi började utveckla hemsidan. Den programmerades med HTML och CSS-kodning i text-editorn *Sublime Text*.

#### 12. *Rapportskrivning*

Avslutningsvis skrev vi rapport och påbörjade förberedelse inför muntlig presentation.



## Resultat

Resultatet av arbetet blev en välfungerande produkt som automatiskt vattnar en växt vid inställd fuktighetsnivå och som har en roterande platta vilken gör att växtens alla sidor nås av solljus. Samtliga krav som ställdes i kravspecifikationen uppfylldes.

1. *Produkten ska kunna avläsa fuktighetsgraden i jorden ✓*
2. *Produkten ska kunna vattna växten automatiskt vid låg fuktighet. ✓*
3. *Användaren ska kunna justera vid vilken fuktighetsnivå som den automatiska bevattningen initieras. ✓*
4. *Produkten ska kommunicera ut till användaren via en display vilken "lägsta fuktighetsnivå" som är vald. ✓*
5. *Displayen ska visa datum och tid ✓*
6. *Produkten ska roteras varannan dag så att solljus når växtens olika sidor ✓*

## Diskussion

Projektet genomfördes enligt plan och gav oss nya insikter om den omfattande process som krävs för att bygga en prototyp. Det var intressant att få kunskap om hur hårdvara och mjukvara integreras och att få arbeta både praktiskt och teoretiskt. Vårt samarbete i gruppen har varit välfungerande och vi är nöjda med slutresultatet.

## Slutligt tack

Slutligen vill vi tacka kursledare Bertil Lindvall och handledare Christoffer Cederberg. Projektet hade inte kunnat genomföras utan ert stöd och svar på frågor.

## Referenslista

[1] Datablad för processor, ATmega16

[http://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Processors/\\_ATmega16.pdf](http://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Processors/_ATmega16.pdf)

[2] Real Time Clock

<https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Periphery/RTC/MCP7940.pdf>

[3] Display

[http://www.lawicel.se/datablad/BC1602A\\_series\\_VER02.pdf](http://www.lawicel.se/datablad/BC1602A_series_VER02.pdf)

[4] Servomotor

<https://www.robotshop.com/en/fs5103r-continuous-servo-motor.html>

[5] Fuktighetsmätare

<https://www.sparkfun.com/products/13322>

# Appendix A - Kopplungsschema

