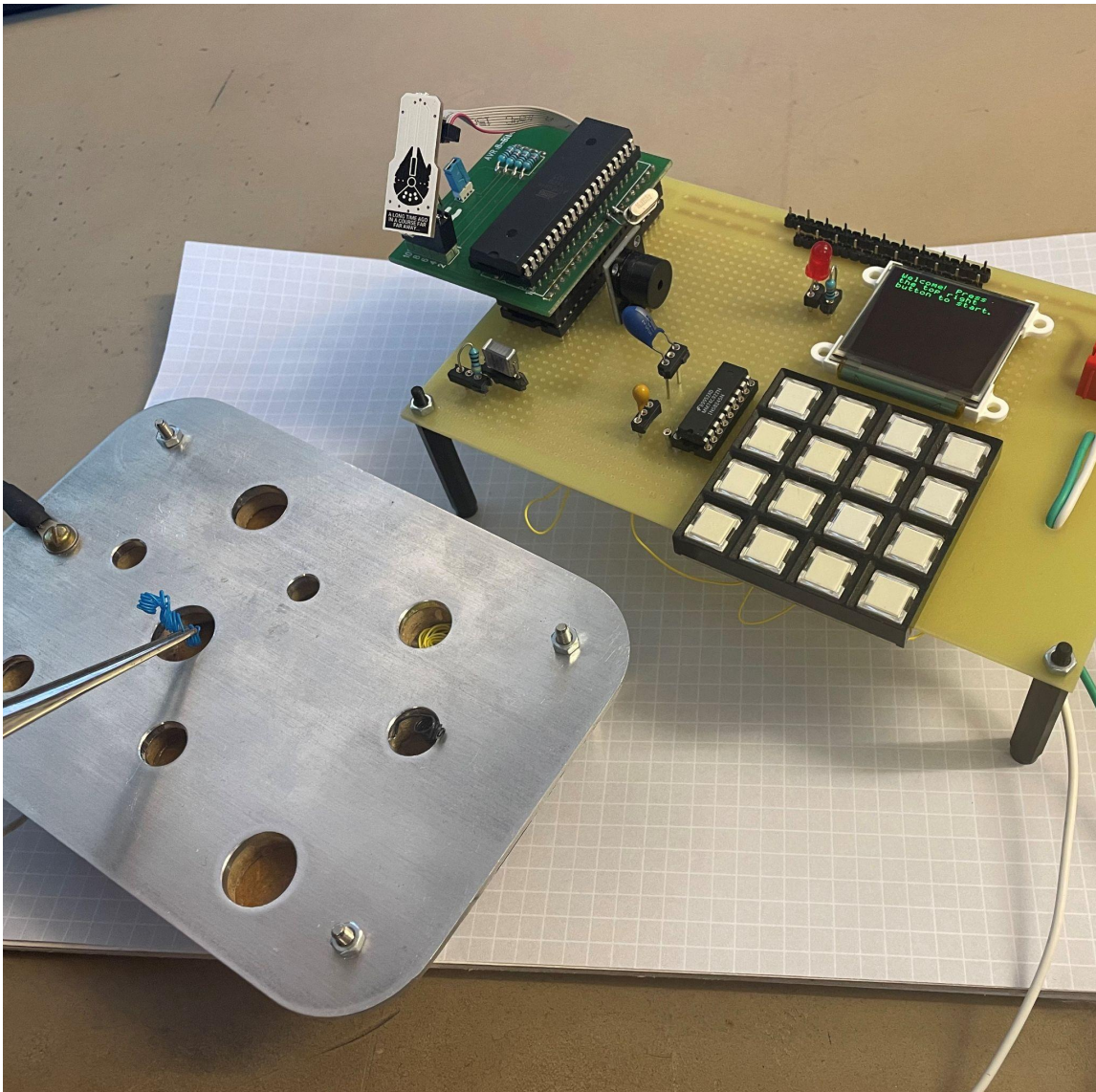


Operation X



Matilda Muotka, Klara Eliasson, Matilda Ahl

EITF12 – Digitala Projekt
Handledare: Christoffer Cederberg

Abstract

The purpose of this project was to create a game similar to the classic board game “Operation” by developing hardware and functioning compatible software coded in C. The idea behind the game is for a player to lift components out of a gameboard using tweezers at the fastest time, without touching the board. If the tweezers touch the board it initializes a short circuit. This leads to a buzzer making a sound and five extra seconds added to the total gametime. The group has together with the supervisor constructed the hardware and developed the software. This report describes the developing and designing process and how the final product turned out.

Innehållsförteckning

Abstract	2
Innehållsförteckning	3
1. Inledning	4
2. Beskrivning av prototyp	4
3. Kravspecifikation	4
4. Hårdvara	5
5. Mjukvara	5
6. Genomförande	6
6.1. Konstruktion av hårdvara	6
6.2. Programmering av mjukvara	6
7. Resultat	6
8. Diskussion	6
9. Bilagor	7
9.1. Bilaga 1: Kopplingsschema	7
9.2. Bilaga 2: Källkod	7

1. Inledning

Kursen Digitala Projekt (EITF12) är en konstruktionskurs som syftar till att illustrera industriellt utvecklingsarbete och ge studenterna insyn i hur konstruktionsarbete går till i praktiken. För att göra detta ges studenterna möjligheten att själva skapa en prototyp av hårdvara och även med hjälp av mjukvara i form av kodning i C. Studenterna skall även lära sig att testa och felsöka vilket görs på konstruktionen.

Denna grupp valde efter konsultation med handledaren att konstruera ett spel liknande brädspelet "Operation" där spelarens motorik, tålmodighet och snabbhet testas genom att lyfta komponenter ur spelplanen med en pincett.

Denna rapport syftar till att beskriva utvecklingsarbetet av operationsspelet, från idéstadiet till en färdigutvecklad, testad och fungerande konstruktion.

2. Beskrivning av prototyp

Operation X går ut på att spelaren på så kort tid som möjligt ska lyfta ut alla komponenter ur spelplanen. Om man nuddar hålens kanter så läggs fem sekunder på spelarens totaltid. När spelaren lyft ut alla komponenter ur spelplanen stoppas tiden och spelaren får via displayen reda på om tiden är den bästa hittills eller inte.

Konstruktionen består av några olika komponenter. Spelplanen är en metallplatta med håligheter. Användaren lyfter ur komponenter ur spelplanen med hjälp av pincetten som också är gjord av metall. Komponenterna är ihopsnurrade trådar. Displayen visar huruvida spelarens speltid är bäst och den visar även den regerande ledartiden. Knappsatsen används för att spelaren ska kunna starta och stoppa spelet.

3. Kravspecifikation

1. En timer ska starta tidtagning då startknappen trycks ner.
2. Lysdioden ska börja lysa då startknappen trycks ner.
3. Då pincetten nuddar spelplanen ska:
 - a. Piezoelementet låta tills pincetten ej nuddar spelplanen längre
 - b. Fem sekunder adderas på speltiden
4. Då stoppknappen trycks ner ska lysdioden sluta lysa. Timern ska även sluta räkna tid.
5. Användaren blir meddelad via displayen huruvida den har den snabbaste totaltiden eller inte.

6. Om användaren har den snabbaste totaltiden ska den bli uppmanad att via displayen skriva in sitt användarnamn.
7. Användaren ska via en upp, ner och ok-knapp skriva in ett användarnamn på displayen.
8. Om man trycker på scoreboard-knappen ska man se vilken användare som har den snabbaste tiden och vad den tiden är.

4. Hårdvara

Nedan följer en tabell med relevant hårdvara som används i Operation X.

Tabell 1. Relevant hårdvara som används i Operation X.

Processor	ATmega16, en 8-bitars mikrokontroll med 40 pinnar. Se kopplingsschemat i Bilaga 1 för att se hur komponenterna är kopplade till processorn.
Display	En 128x128 Oled-display, UOLED 128-G2.
Knappsats	En 4x4 knappsats där en knapptryckning registreras genom att spänningen blir 0V, istället för ordinarie 5V.
Key Encoder	En Key Encoder med 18 pinnar, MM54C922/MM74C922.
Lysdiod	1 st, lyser när spelplanen och pincetten bildar en sluten krets vid kontakt.
Piezoelement	1 st, låter när spelplanen och pincetten bildar en sluten krets vid kontakt.
Resistorer	2 st
Kondensatorer	2 st
JTAG	Används för att koppla samman mjukvaran med hårdvaran, och för att felsöka koden.
Spelplan + pincett	Består av en metallplatta med träbotten, samt en pincett i metall som är kopplad till spelplanen.

5. Mjukvara

Källkoden är utvecklad i programmeringsspråket C, i programmet Atmel Studio 7. Koden finns bifogad som Bilaga 2.

6. Genomförande

6.1. Konstruktion av hårdvara

När spelets utformning var spikat, och komponenterna bestämda, gjordes ett kopplingschema så att spelet skulle fungera enligt kravspecifikationen. Komponenterna monterades på konstruktionen i tur och ordning och testades efterhand med en strömmätare och grundläggande kod. JTAG utnyttjades för detta steg. I de fall vi upptäckte att komponenter inte fungerade, eller att kopplingen var felaktig, så justerades detta tills konstruktionen fungerade tillfredsställande.

6.2. Programmering av mjukvara

Att programmera i C har minst sagt varit en utmaning för oss som lett projektet, eftersom ingen av oss hade tidigare erfarenhet av programmeringsspråket. Tillvägagångssättet blev därför att utnyttja sökfunktioner på Internet, föra diskussioner med handledare och ta inspiration från hur tidigare projekt löst problem liknande de vi också stod inför. Den största svårigheten för oss var att skriva kod för displayen. Andra käppar i hjulet har varit felaktig eller osmidig koppling av hårdvara, samt att vissa komponenter inte fungerade som de skulle vilket upptäcktes för sent. Detta var dock inga problem som inte gick att lösa, utan vi fick tänka om och anpassa vår kod utefter det praktiska läget med mycket uppskattat stöd av våra handledare.

7. Resultat

Operation X fungerar enligt den satta kravspecifikationen och således kan resultatet sägas vara lyckat. Dessutom är spelet riktigt roligt.

8. Diskussion

Projektet har varit utmanande, i synnerhet vad gäller programmeringen i C. Eftersom vi inte var bekanta med språket sedan tidigare, krävdes många timmar för att ens förstå de grundläggande principerna bakom språket. Här har våra handledare varit till stor hjälp. Även koppling av hårdvara var nytt för oss, men det kändes enklare att bemästra och datablad hjälpte rejält. Dessutom fann vi det mycket givande att arbeta praktiskt med hårdvara, och inte bara sitta med mjukvara som vi är mer vana vid att göra i andra kurser.

Beträffande projekttid och resultat bedömer vi att nivån hela tiden legat på rätt nivå; spelet är roligt och användarvänligt, och projektet har varit krävande men inte övermäktigt. Sånär i slutet av projektet är vi överlag nöjda med vårt arbete, och vi hoppas att alla som spelar Operation X känner sig glada och att spelupplevelsen lever upp till deras förväntningar.

9. Bilagor

9.1. Bilaga 1: Kopplingschema

Se bifogat i mail.

9.2. Bilaga 2: Källkod

Se bifogat i mail.