

DIGITALA PROJEKT - PONG

EITF12

24/4-2019

Handledare: Christoffer Cederberg

Kursansvarig: Bertil Lindvall

Fredrik Olsson
Simon Grimheden
Linus Christensson

Abstract

The purpose of this report is to describe the process of creating a prototype of the game Pong in the course *EITF12 Digitala Projekt*, at LTH. In this course, the application and integration of hardware and software is introduced. This gives a basic knowledge in electrical components as well as in programming in C, and how they work together. The game Pong was controlled using two one-axis-joysticks, one button and a 128x64 graphic display. You type in a 3-letter name and then the game begins. The game stores the three latest results, which are accessible from the main menu. The project was successful in delivering a working prototype.

Innehållsförteckning

Abstract	1
1. Inledning	3
1.1 Pong	3
2. Kravbild	3
3. Hårdvara	3
3.1 Mikrokontroller	3
3.2 LCD Display	4
3.3 Joystick	4
3.4 Knapp	4
4. Mjukvara	4
5. Utförande	4
6. Resultat	5
7. Diskussion	5
8. Slutligt tack	5

1. Inledning

Valet av projekttid var öppet, och det var upp till studenterna själva att välja en hård- och mjukvara att jobba med. Eftersom vi ville göra en produkt vi själva tycker är intressant, samt ett projekt som skulle vara relativt avancerat programmeringsmässigt, bestämde vi oss för ett spel. Att det blev just Pong beror på att det kändes som ett lagom avancerat spel givet de något enkla komponenterna.

1.1 Pong

Spelet pong går ut på att två spelare styr två paddlar på varsin sida av en spelplan. Samtidigt åker en boll från planhalva till planhalva. Paddlarna används för att studsa iväg bollen och hindra den från att träffa ens egen kortsida, då det ger motståndaren ett poäng. Bollen studsar längs väggar, och på de bägge paddlarna.

2. Kravbild

Efter att projekttidén vuxit fram, ställdes en tydligare kravbild, som sedan behandlades med hjälp av vår handledare. Kraven blev då följande:

- Spelet styrs med två joysticks, och startas med en knapp
- Spelarna ska kunna välja varsitt tre-bokstavs-namn
- En match vinnas av den spelare som först når 3 poäng
- De 3 senaste matcherna ska sparas i en historik som ska kunna nås från huvudmenyn
- Historiken ska inte raderas då strömmen bryts eller då reset-knappen aktiveras.

3. Hårdvara

Följande beskrivs de komponenter som användes i prototypen. Utöver de nämnda komponenterna användes diverse resistorer, kondensatorer och sladdar.

3.1 Mikrokontroller

Den mikrokontroller som användes heter AVR ATMEGA16. Den har en processor som har 16kB programmerbart flashminne, 1kB statiskt RAM-minne och 512 Bytes EEPROM. Den styr/styrs med 40 pinnar som är uppdelade i fyra portar: PORTA, PORTB, PORTC, PORTD. Den har även inbyggda funktioner, så som JTAG och AD-Converter, vilka båda användes i projektet.

3.2 LCD Display

Den display som användes var en ADM12864H. Det är en 128x64 LCD-display med LED-ljus som lyser upp underifrån. Skärmen har 20 pinnar, och är uppdelad i två chip som styr varsin 64x64 skärmhalva.

3.3 Joystick

De joysticks som användes var sådana som återfinns på DualShock 3-kontroller. De fungerar som potentiometrar där joystickens position släpper igenom olika mycket ström, som sedan ad-konverteras till en digital signal. Dessa joysticks har två led, men eftersom detta projekt endast krävde ett led, kopplades endast ett av leden in.

3.4 Knapp

Den knapp som används, var en vanlig mekanisk knapp som antingen släppte igenom ström eller inte, vilket avläses av processorn.

4. Mjukvara

Framtagning av blockschema gjordes med hjälp av verktyget Eagle. Mjukvaran för detta projekt programmerades i C, med hjälp av Atmel Studio. Vi använde sedan JTAG för att länka ihop datorn med vår mikrocontroller och föra över koden.

5. Utförande

Det första steget var att göra ett blockschema för hur hårdvaran skulle sättas ihop. Här användes processorns och displayens datablad mycket, för att förstå hur de olika pinnarna skulle passa ihop med varandra, samt var det behövdes resistorer, jordning, koppling till VCC etc. För att säkerställa att kritiska komponenter kopplats in korrekt mätte vi spänningen som gick genom dem med hjälp av en multimeter. När skissen var klar, började arbetet med hårdvaran. Gruppen blev tilldelade alla komponenter av vår handledare, och sedan följdes blockschemat, tills alla komponenter var fastlödda och korrekt ihopkopplade. När allt var ihopkopplat, började programmeringsarbetet. Först programmerades knappen så att den styrde en variabel. Sedan gick vi över till AD-Convertern och de två joysticksen. När de styrde och uppdaterade varsin variabel, gick vi över till skärmen. Arbetet med skärmen bestod av att först förstå hur den styrs av processorn, följt av att skriva hjälpfunktioner för att abstrahera upp skrivandet till

skärmen. När detta var gjort kunde vi börja koda spelet. Först ritade vi ut spelplanen, sedan paddlarna och sist bollen. Efter det skrev vi spelmekniken, och fick bollen att röra sig, samt gjorde paddlarna rörliga. Till sist skapade vi meny, namn-meny och historiken.

6. Resultat

Projektet blev lyckat och prototypen fungerade enligt de krav vi ställt upp vid projektets start. Spelet fungerar väl, och spelen sparas i en historik. Spelet styrs också genom en huvudmeny, där även historiken kan nås.

7. Diskussion

Till en början verkade projektet överväldigande och komplicerat, men vi gick in med en positiv inställning eftersom det verkade spännande och lärorikt. Vi var snabbt igång med projektet vilket i efterhand visa sig vara väldigt tidseffektivt, eftersom vår handledare kunde hjälpa oss desto mer då de andra grupperna inte kommit lika långt. Vi valde att inte dela upp något mellan oss i gruppen, utan alla var med på samtliga områden, eftersom vi ville att alla skulle lära sig samtliga delar av projektet.

Blockschemat och hårdvaran gick relativt snabbt att färdigställa, vilket vi inte hade förväntat oss. En stor tidsåtgång gick dock åt att förstå integration av hårdvaran till mjukvara. Eftersom detta område var helt nytt för oss, tog det lång tid att förstå hur de olika delarna pratar med varandra och hur koden skrivs för att kunna hålla reda på denna kommunikation. Slutligen tog även C-programmeringen av spelet mycket tid.

Överlag är vi mycket nöjda med vårt projekt. Samarbetet gick mycket bra och vi har lärt oss väldigt mycket om ellära, komponenter och C-programmering.

8. Slutligt tack

Slutligen vill vi tacka kursledare Bertil Lindvall, och handledare Christoffer Cederberg. Projektet hade inte kunnat genomföras utan den ständiga hjälpen av Christoffer, som metodiskt och tålmodigt guidat oss över alla hinder som ibland kändes överväldigande och oövervinneliga.