

EITF12 Digitala projekt

PONG

Handledare: Christoffer Cederberg och Georgij Michaliutin
Kursansvarig: Bertil Lindvall

Holger Hjortstam
Wilma Ihrman
Jakob Lugner
Oskar Johansson

Abstract

The purpose of this report is to describe the process of creating a game called Pong, in the course *EITF12 Digitala projekt*. This course teaches the integration between hardware and software and has given knowledge in electrical components and programming in C. The game was controlled by using two joysticks, one graphic display and one keypad with a concept similar to T9. As a user you type in a three letter name and then press enter to start the game. This project was successful in delivering a well-functioning prototype.

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
2. Hårdvara	4
2.1 Mikrokontroller	4
2.2 Display	5
2.3 Joysticks	5
2.4 Knappsats	6
2.5 Dioder	6
3. Mjukvara	6
4. Utförande	6
5. Kopplingsschema	7
6. Resultat	7
7. Diskussion	7

1. Inledning

Detta projekt syftar till att skapa ett spel kallat Pong. Pong går ut på att två spelare studsar en boll mellan varsin vertikal "paddel" som styrs upp och ner av spelaren. Bollen åker från ena planhalvan till den andra och studsar längs långsidor och på de båda spelarnas paddlar. Det är paddlarna som används för att slå iväg bollen så att den inte träffar ens egna kortsida. Gör den det får motståndaren ett poäng. I detta projekt har följande krav ställts:

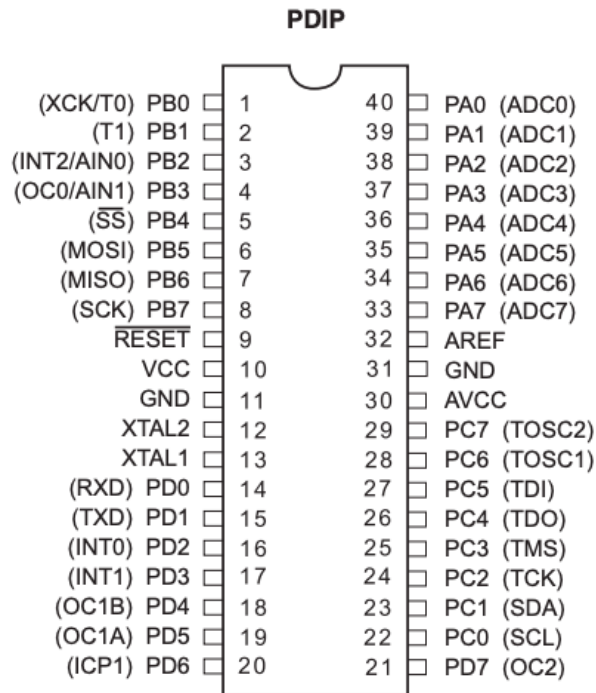
- Spelarnas paddlar styrs med hjälp av två joysticks.
- Spelarna ska kunna starta spelet och välja varsitt namn på tre bokstäver med hjälp av en knappsets som använder sig av en T9-liknande textinmatning.
- Den spelare som först får 3 poäng vinner matchen.

2. Hårdvara

I följande avsnitt beskrivs de hårdvarukomponenter som används i prototypen. Utöver de nämnda komponenterna nedan används även diverse saker såsom sladdar, resistorer, motstånd, kondensatorer och potentiometrar.

2.1 Mikrokontroller

Den mikrokontroller som används under projektet heter AVR ATmega16. Den har ett antal funktioner och styrs med 40 pinnar som är uppdelade i fyra portar, nämligen PORTA, PORTB, PORTC och PORTD.



Figur 1. Pinout för ATmega16.

Kontrollern har en processor som har 16000 bytes programmerbart flashminne med 512 bytes EEPROM och 1024 bytes dataminne. Även inbyggda funktioner såsom JTAG används.

2.2 Display

Prototypens grafiska display är GDM12864H. Det är en 128x64 LCD-display (Liquid Crystal Display) som har 20 pinnar men är uppdelade i två chip. Detta gör att skärmen delas upp i två lika stora skärmhalvor med storlek 64x64.

2.3 Joysticks

Joysticksen som används i projektet är av typen parallax inc 2-axis. Dessa använder sig av en potentiometer där joystickens position släpper igenom olika mycket ström som sedan ad-konverteras till en digital signal. Komponenten kan hantera två led men i detta projektet är enbart ett led intressant därav kopplas bara lodrät led in.

2.4 Knappsats

Spelets knappsats består av 16 knappar men där enbart hälften används i den färdiga prototypen. Detta då en t7-knappsats har använts tillsammans med en enterknapp. Knappsatsen har kopplats till processorn via en encoder som omvandlar dess input till binära värden som programmet kan använda. Encodern som har använts är MM74C992.

2.5 Dioder

En serie av dioder används för att visa vilken runda spelet är inne på. Dessa har kopplats genom ett motstånd till processorn.

3. Mjukvara

Mjukvaran för projektet programmeras i Atmel Studio med språket C. Sedan används JTAG för att länka ihop datorn med vår mikrokontroller och på så sätt kunna föra över koden till hårdvaru-prototypen. Blockschemat görs i programmet EAGLE.

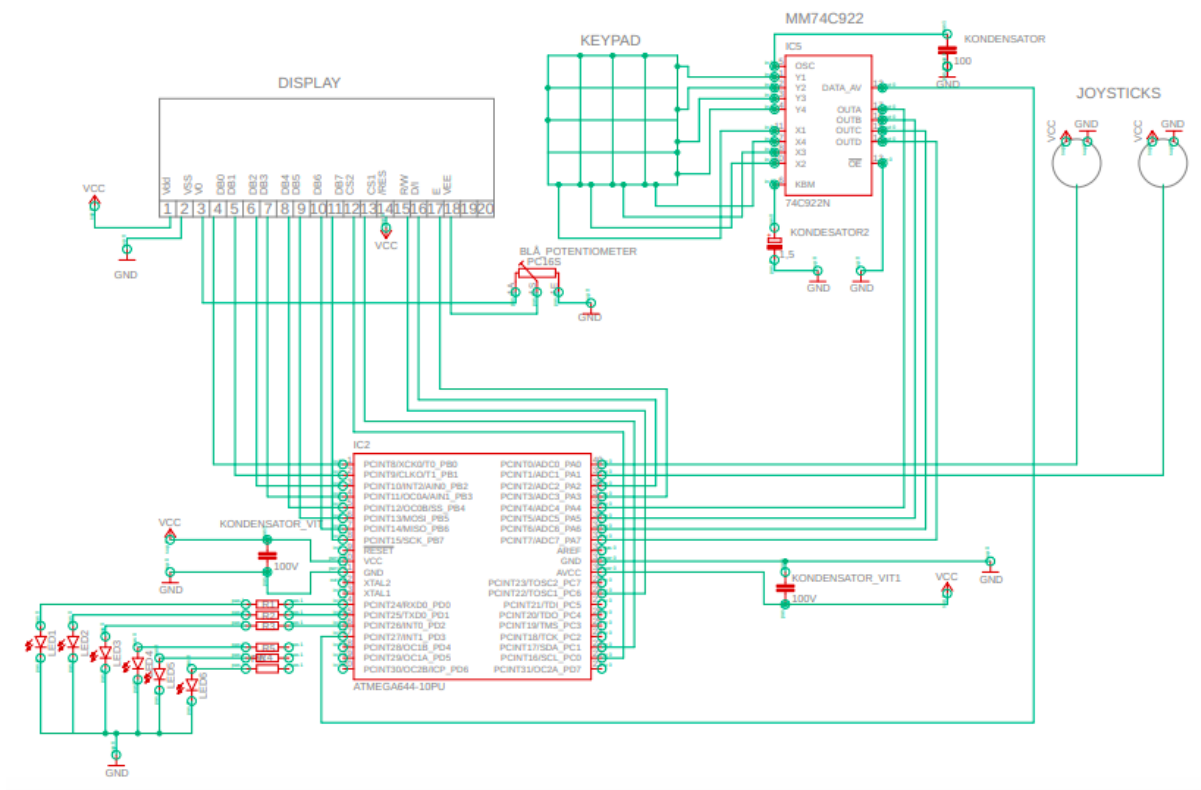
4. Utförande

Första steget i projektet var att rita upp ett överskådligt blockschema över hur hårdvaran skulle sättas ihop. De nödvändiga komponenterna tillhandahölls av handledarna. Kopplingsarbetet utgick från processorns datablad där de 40 olika pinnars egenskaper beskrivs, se figur 1. Därefter så kopplades jord och VCC in till kretskortet. Vidare kopplades sedan keypaden och encodern ihop med hjälp av encoderns datablad. Från encodern kopplades sedan pinnarna för outputen till PCINT/ADC och DATA_AV till PCINT/INT på processorn. Även VCC, GND och nödvändiga kondensatorer kopplades in. Joysticksen kopplades in till processorns PCINT/ADC. Dioderna kopplades in via motstånd till processor. Därefter kopplades displayen in till processorn med hjälp av displayens datablad. Se kopplingschemat i figur 2 nedan.

Efter detta började arbetet med mjukvaran där knappsatsen, displayen och joysticken programmerades var för sig, men med en samverkan mellan varandra så

att resultatet kunde bli ett väl fungerande spel. Varje större problem som uppstod försöktes delas upp i mindre subproblem så att det skulle bli lättare att programmera, förstå och få en bra struktur på koden. Detta är såklart lättare sagt än gjort och upplevdes betydligt svårare i praktiken.

5. Kopplingschema



Figur 2. Kopplingschema gjort i mjukvaruprogrammet EAGLE.

6. Resultat

Projektet blev mycket bra i slutändan och vårt Pong fungerar enligt de krav som vi ställde upp vid projektets start.

7. Diskussion

Hårdvara var något som vår grupp aldrig tidigare hade arbetat med innan denna kursen. Något som till en början kändes väldigt skrämmande och nyckfullt blev på

slutet något vi behärskade och tyckte var roligt. Programmeringen i C var även det något nytt för samtliga i vår grupp och något vi tyckt varit mycket utmanande. Det blev därför här majoriteten av vår arbetsbörda lades. För att underlätta detta hade det varit tacksamt med mer genomgångar i helklass i programmeringsspråket. Men sammanfattningsvis har projektet varit mycket lärorikt och gett konkreta kunskaper inom hårdvara och mjukvara. Slutligen vill vi i grupp 4 tacka handledarna för otroligt tålamod och visat engagemang.