

EITA15 – Projektrapport, Fallande ägg

15 Maj 2023



LUNDS UNIVERSITET

Grupp 8:

Albin Bernier
David Ludvigsson
Joel Dahlquist
Mattias Rasmusson
Seth Edenkrans

Handledare:

Bertil Lindvall
Lars-Göran Larsson

Sammanfattning:

Rapporten handlar om ett projekt där en digital prototyp konstruerades. Arbetet utfördes av studenter som läser första året till högskoleingenjörer i datateknik på LTH (Lunds Tekniska Högskola), närmare bestämt på filialen campus Helsingborg. Syftet är att använda kunskaper från kursen “Digitala system” (EITA15) för att utveckla färdigheter att konstruera digitala system och fördjupa kunskaperna i hårdvarubaserade programmeringsspråk. Målet är att skapa ett spel på ett kretskort där komponenter sammankopplas, varav en processor programmeras funktionsenligt.

Spelet kallas för “Fallande ägg” och går ut på att fånga fallande ägg ifrån himlen i en korg. När man misslyckas med att fånga ett ägg är spelet slut. På kretskortet sitter ett gränssnitt som bland annat består av en grafisk skärm och en joystick. Därigenom går det att följa spelet och manövrera korgen.

Komponenterna är sammankopplade i en Atmega1284-processor. Spelet är skrivet i programspråket C på plattformen Atmel Studio för att i nästa led föras vidare till processorn.

Nyckelord:

- Prototyp
- Digitala system
- Hårdvara
- Programmeringsspråk
- Kretskort
- ATmega1284
- Programspråket C
- Atmel Studio

Abstract:

The report describes a project where a digital prototype was created. This was conducted by first year computer science students at LTH (Lunds Tekniska Högskola), more precisely at the filial campus Helsingborg. The purpose is to use acquired knowledge from the course “Digitala system” (EITA15) in order to improve the understanding in constructing digital systems, as well as hardware programming languages. The goal is to create an interactive game on a circuit board by adding components and programming a microprocessor to get the intended functionality.

The game is called “Fallande ägg” and the principle is to catch falling eggs from the sky in a basket. Once an egg misses the basket the game is over. An interface, consisting of a graphic display and a joystick, is attached to the board, hereby the user can interact and maneuver the basket. All components are connected to an Atmega1284 processor. The game was written in the C language in the platform Atmel Studio, and in the next step transmitted to the processor.

Innehållsförteckning:

1. Inledning:	5
1.1 Bakgrund:	6
1.2 Syfte och mål:	6
1.3 Kravspecifikation:	6
2. Teknisk bakgrund:	6
3. Metod:	8
4. Resultat:	9
5. Diskussion:	9
6. Referenser:	9
7. Appendix:	9

1. Inledning:

Denna rapport förklarar och sammanfattar ett projekt som grupp 8 fick i uppgift att konstruera och arbeta med fritt inom ramen för kursen “Digitala System” (EITA15) på Lunds Tekniska Högskola.

1.1 Bakgrund:

Projektet startades som en avslutande del av kursen “Digitala System” (EITA15) där gruppen som blivande ingenjörer satte sina nya kunskaper, problemlösningsförmåga samt samarbetsförmåga på prov. Detta resulterade till slut i ett fungerande spel där målet var att fånga fallande ägg i en korg för att samla poäng.

Idén för spelet “Fallande ägg” kom från grundtanken om att forma projektet till en design och konstruktion av ett spel. Detta ledde i sin tur till konceptet om att fånga ett fallande objekt i någon form av “korg”, detta fallande objekt bestämdes sedan till att vara ett ägg.

1.2 Syfte och mål:

Syftet är att använda kunskaper från kursen “Digitala system” (EITA15) för att utveckla färdigheter att konstruera digitala system och fördjupa kunskaperna i hårdvarubaserade programmeringsspråk. Målet är att skapa ett spel på ett kretskort där komponenter sammankopplas, varav en processor programmeras funktionsenligt.

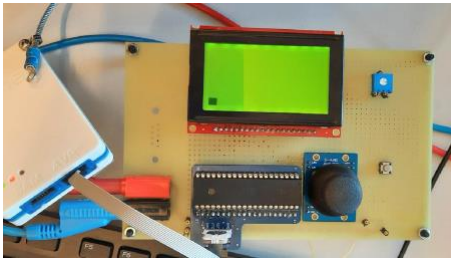
1.3 Kravspecifikation:

- Meny
- Användarvänligt interface
- Poängsystem
- Svårighetsgrad (olika hastigheter på äggfall)
- Avgöra game over
- Generera slumpmässiga positioner för nästa ägg
- Ägget och korgen
- Spelfunktioner för dynamiskt spelande
- Highscore

2. Teknisk bakgrund:

Prototyp

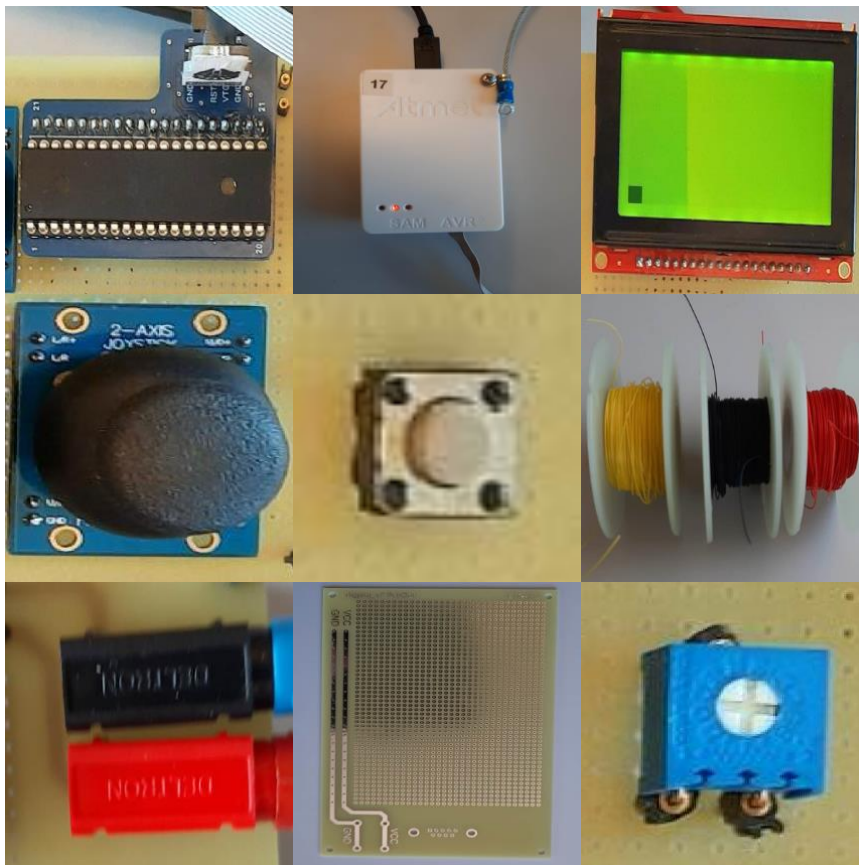
Alla komponenter ihopkopplade i en krets illustreras i Figur 1.



Figur 1 visar hela prototypen där samtliga komponenter är sammankopplade.

Hårdvara

Figur 2 visar komponenter som användes. Övre raden: microcontroller (ATmega 1284), JTAG och GDM 1286-skärm. Mellersta raden: joystick, knapp och sladdar. Nedre raden: strömportar, kopplingsdäck och potentiometer.



Figur 2 visar bilder på komponenterna som användes.

Mjukvara

Mjukvara: Programmeringen gjordes med C-språk i programmet Atmel Studio 7.

3. Metod:

Projektet inleddes med att skriva kravspecifikationen och rita kretsschema. Efter godkännande av handledare kunde gruppen gå vidare med konstruktionen av prototypens hårdvara. Komponenterna sammankopplades enligt kretsschemat med hjälp av lödning och sladdvirning. Två strömportar löddades fast och kopplades till ett spänningsaggregat med spänningen satt till 5V. Till processorn kopplades sedan JTAG:en för att möjliggöra implementering av mjukvaran till kretsen.

Innan mjukvaran skrevs så testades kretsen så att alla komponenter var korrekt kopplade och fungerade. Potentiometern, kopplad till displayen, ställdes in så att bakgrundsstyrkan på displayen var lämpligt anpassad och pixlar tydligt synliga. Kretsen var sedan redo att programmeras i språket C i programmeringsplattformen Atmel Studio 7. Först skrevs koden till joysticken för att se till att datavärdena som denna avgav för respektive sidledsrörelse av spelaren skulle ge rätt förflyttning i spelet. Därefter kunde programmering av GDM-displayen och själva spelet påbörjas. Eftersom displayen var uppdelad i två delar så bestämde gruppen sig för att ha spelfönstret på ena halvan och menyfönster på andra halvan och olika funktioner fick skrivas för vardera del.

Halvan med spelfönstret kodades först och olika funktioner fick skrivas för de fallande äggen och spelarens figur. När gruppen kände sig nöjda med spelets utseende och funktionalitet så påbörjades implementationen av meny och poängsystemet. För att göra det möjligt för spelaren att pausa spelet och även att välja svårighetsgrad placerades en knapp på kopplingsdäcket. Beroende på om man redan har börjat spela eller inte ändras funktionaliteten på knappen. Om man nyligen har startat spelet, eller om man precis förlorat, väljer man svårighetsgrad med knapptryck. Om spelet körs i nuläget så pausar knapptryck spelarens och äggets position.

Slutligen bestämde sig gruppledammarna för att lägga till poängrekord till meny och olika svårighetsgrader. För att kunna spara värdet på poängrekordet även om strömmen stängdes av till kretsen så sparades det i EEPROM:ens lagringsutrymme. För de olika svårighetsgraderna så programmerades det så att fallhastigheten för äggen skulle ändras beroende på vilken utmaning spelaren var ute efter.

4. Resultat:

Arbetet resulterade i en fullt fungerande prototyp av spelet där ägg fångas från himlen i en korg. Korgen, som syns längst ner på skärmen, kan förflyttas med hjälp av joystickens i sidled. Äggen faller i vertikal riktning med konstant x-led. X-leden för äggen slumpgenererades. Skärmen uppdelades i ett spelfönster och ett menyfönster.

5. Diskussion:

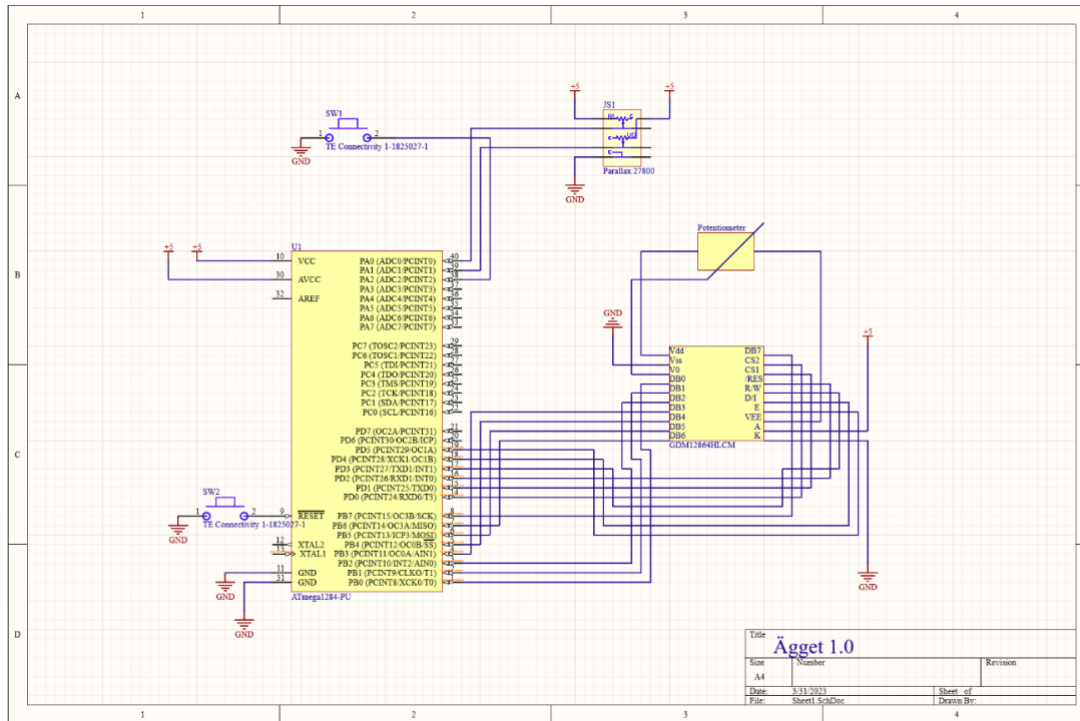
Överlag har laborationen varit lyckad. Idén blev till verklighet där prototypen "Fallande ägg" färdigställdes och fungerade i princip funktionsenligt utefter kravspecifikationen. Det visar också att kopplingsschemat var korrekt och att sammankopplingar överensstämde med ritningen. Däremot påträffades mindre problem som tillfälliga felkopplingar mellan mikrokontroller och joystick men dessa löstes efter projektets gång.

Det skulle kunna finnas utrymme för förbättring. Spelet visades på en grafisk skärm och kunde därför inte färgas. Förbättringsförslaget kan vara att använda en OLED-skärm som tillåter en att programmera i färg, vilket kan förbättra användarens visuella upplevelse av spelet. Då detta ansågs svårare samt att skärmen var för liten för ändamålet, valdes ändå den något enklare varianten. Dessutom var det från början i kravspecifikationen att koppla på en högtalare för att ge en ljudrespons på rörelser av ägg och korg. I slutet av projektet ratades idén för att istället fokusera på de andra funktionerna.

6. Referenser:

- Databladet för processorn, ATmega1284. <https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/datablad/Processors/ATmega1284.pdf>
- Databladet för displayen, GDM12864HLCM. <https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/datablad/Display/GDM12864H.pdf>
- Databladet för joystickens, Parallax 27800. <https://www.mouser.se/datasheet/2/321/27800-2-Axis-Joystick-Documentation-v1.2-370109.pdf>

7. Appendix:



Bilaga 1: Krettschema av prototyp