

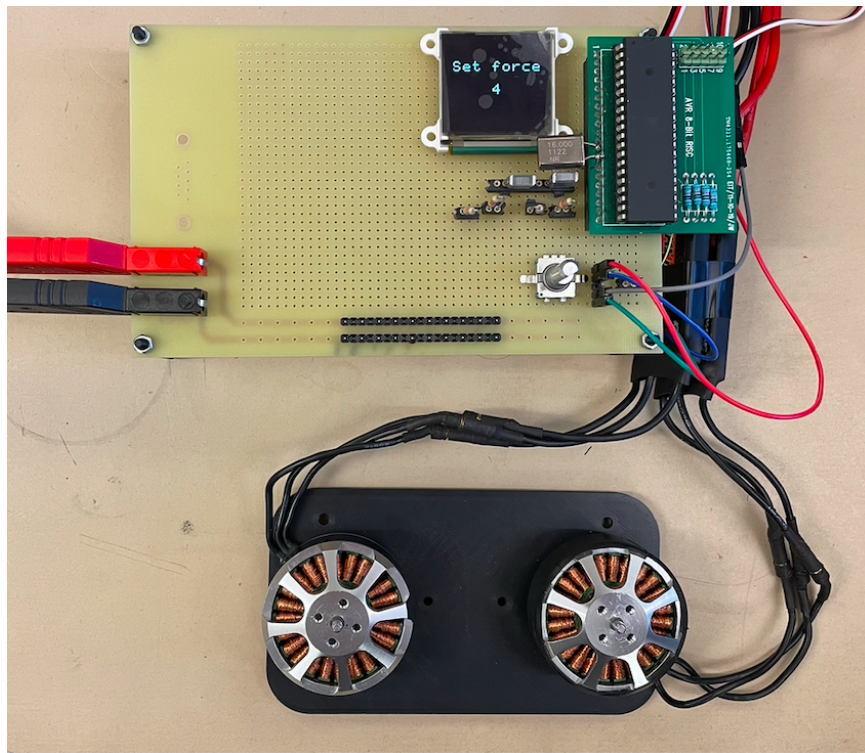
Beerpong-kastaren

Johannes Petersson, Ivar Fagerfjäll & Lukas Torbiörnsson

Maj 2022

Projektarbete i kursen Digitala Projekt (EITF12)

Handledare: Christoffer Cederberg



Abstract

The purpose of this project is to design and build a machine throwing ping-pong balls to be used in the drinking game beer pong. The beerpong-thrower holds different components that have been connected and coded with the programming language C. This report contains a description of the prototype, requirements specification, flowchart, schematics, method of operating, results, discussion and appendix.

Beerpong-kastaren	1
1 Inledning	3
2 Produkt	4
2.1 Beskrivning av prototyp	4
2.2 Kravspecifikation	4
2.3 Hårdvara	5
2.4 Mjukvara	5
2.5 Flödesschema	6
3 Genomförande	7
3.1 Konstruktion av hårdvara	7
3.2 Mjukvaruutveckling	7
4 Resultat	8
5 Diskussion	8
6 Bilagor	9
Bilaga 1	9
Bilaga 2	10

1 Inledning

Syftet med kursen EITP15: Digitala Projekt är att illustrera industriellt utvecklingsarbete. Grupper om tre till fyra personer har bildats för att bygga och koda en prototyp av en konstruktion för vidareutveckling. Konstruktionen ska sedan testas och nödvändig dokumentation som kopplingschema och ritningar ska inkluderas i en rapport.

Målet med Beerpong-kastaren, som denna rapport behandlar, är att den skall kunna avfyra en pingisboll mot plastglas uppställda i pyramidformation med en kraftinställning mellan ett och nio vald av användaren. Rapporten innehåller beskrivning av arbetets gång, mjukvaran och konstruktionens komponenter, flödes- och kopplingschema, resultat och diskussion.

2 Produkt

2.1 Beskrivning av prototyp

Beerpong-kastaren ska kunna användas för att skjuta iväg pingisbollar i dryckesspelet beerpong. Spelet går ut på att man i varsin ände av ett pingisbord sätter upp plastglas fyllda med valfri dryck i pyramidformation enligt *bild 1* nedan.



Bild 1: Föreställer uppställningen i en beerpong-match

Spelarna ska sedan stå vid varsin ände av pingisbordet och turas om att kasta pingisbollar i motståndarnas glas på andra sidan bordet. Vid träff tas glaset bort och det lag som först sätter bollen i motståndarnas alla glas vinner matchen.

Beerpong-kastaren ska kunna användas för att skjuta iväg en pingisboll och ska kunna användas i spelet beerpong. För att träffa ska användaren kunna välja en kraft mellan ett och nio och sedan manuellt vrida kastaren till vänster eller höger för att justera siktet. Användaren får information om avstånd till muggen som siktas på och kan välja kraft utifrån detta avstånd. Avfyrningsmekanismen fungerar på så sätt att pingisbollen placeras mellan två roterande cylindriska motorer. Bollen fastnar sedan mellan dessa och skjuts iväg.

2.2 Kravspecifikation

- Ska kunna skjuta iväg en pingisboll mot plastmuggar
- Användaren ska kunna välja en kraft mellan ett och nio med en rotationsenkodare och motoreffekten ska då justeras efter detta val
- Den kraft som väljs ska åskådliggöras på displayen
- Avståndet till koppen som siktas på ska visas på displayen med ± 2 cm felmarginal
- Användaren ska kunna sätta på och stänga av motorn med rotationsenkodaren
- Displayen ska visa om motorn är på eller av

2.3 Hårdvara

Beerpong-kastaren innehåller följande komponenter:

Processor	ATmega1284 - En 10-bitars mikrokontroller med 40 pinnar.
Display	UOLED 128-G2 - En 1,5" OLED-display 128x128 pixlar. Visar vilken kraft användaren valt och visar om motorerna är på eller av.
Rotationenkodare	Alps Alpine Incremental Encoder EC11 - En intermittent rotationsenkodare med knapp. Låter användaren välja kraft mellan ett och nio som visas på displayen. Knappen används för att sätta på och stänga av motorerna.
Motorer	2 st BLDC-motorer - Används för att skjuta iväg pingisbollen. Sitter på en 3D-printad platta med ett avstånd lite mindre än diametern för en pingisboll så att den verkligen kläms mellan dem.
Sensor	SKU:SEN0491 - En lasersensor med ± 2 cm noggrannhet som används för att mäta avstånd till muggen som siktas på.
Kvartsklocka	16 MHz kvartsklocka som ändrar frekvensen i processorn så att den använder samma frekvens som displayen.
Kondensatorer	2 st - Är kopplade till rotationsenkodaren för att eliminera knappstudsar.
Resistorer	5 st 10 Ohms resistorer, tre till roterande kodaren och två till Oled-skärmen.
Spänningsregulator	LM3940 - Används för att ändra spänningen från 5 till 3,3 volt till processorn för att den ska kunna ta emot data från lasersensorn.
JTAG	Används för att överföra koden från Atmel Studio till processorn och för att felsöka.

Kopplingsschema finns bifogad i bilaga 1.

2.4 Mjukvara

Koden är skriven i programspråket C i mjukvaruverktyget Atmel Studio 7. JTAG användes för överföring av kod till processor och för felsökning. Programmet består av en main-metod och diverse funktioner som anropas inuti den, för att exempelvis slå av och på motorerna, uppdatera displayen och för att kunna använda rotationsenkodaren.

2.5 Flödesschema

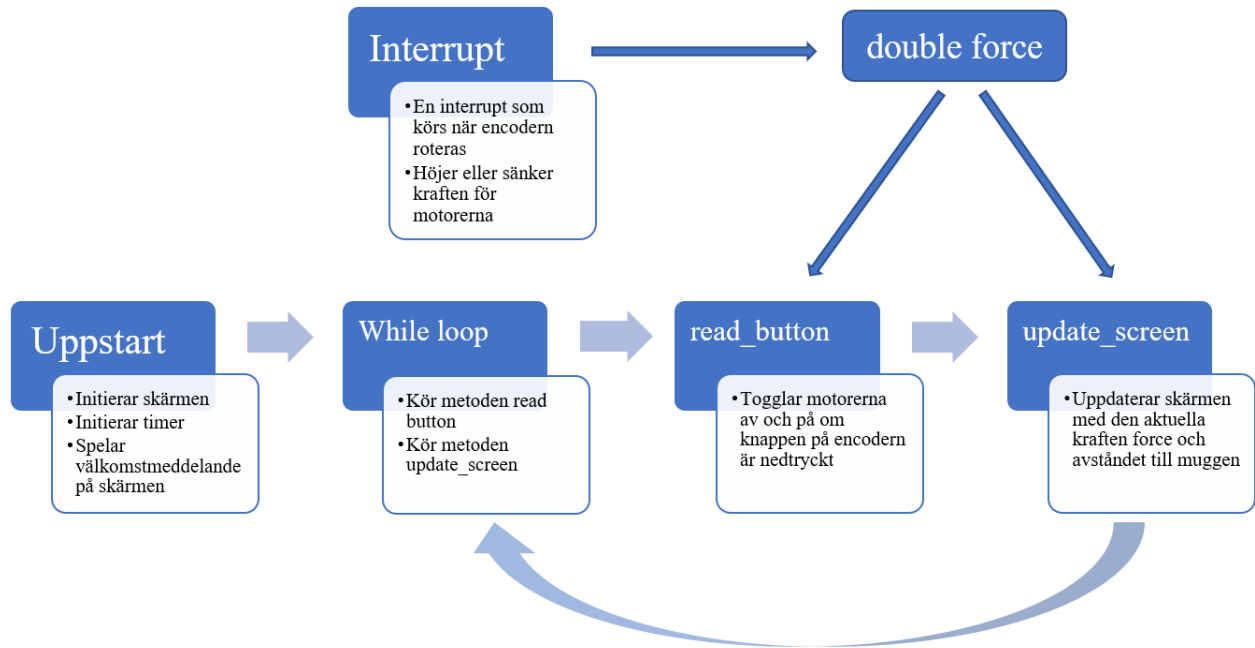


Bild 2: Föreställer flödesschemat för beerpong-kastaren

3 Genomförande

3.1 Konstruktion av hårdvara

Arbetet med att bygga konstruktionen gjordes med hjälp av handledare, genom att googla upp information och ta hjälp av kurskamrater. Kopplingsdiagrammet uppdaterades kontinuerligt i takt med att nya komponenter kopplades in. Ingen i gruppen hade tidigare erfarenhet av att konstruera och koppla ihop komponenter och i början las tid på att förstå och lära sig grunderna. Efter att en ny komponent kopplades in testades den genom JTAG med enklare kod. Det gjordes även för att förstå hur komponenten fungerade. Även datablad var till hjälp för att förstå hur komponenter skulle kopplas.

3.2 Mjukvaruutveckling

Även arbetet med koden krävde hjälp av handledare, google och kurskamrater. Gruppmedlemmarna var sedan tidigare inte bekanta med programmeringsspråket C och det var inte likt de språk som använts i tidigare kurser. Detta innebar en lång startsträcka för att förstå och kunna använda språket. Labbarna i början av kursen var nyttiga för detta ändamål. Datablad för de olika komponenterna användes för att förstå hur de skulle kodas.

4 Resultat

Beerpong-kastaren fungerar utifrån de kravspecifikationer som satts upp. Den skjuter iväg en pingisboll med någorlunda precision, åtminstone sådan att bollen går mot de uppställda plastglasen.

5 Diskussion

Arbetet med beerpong-kastaren har varit utmanande och lärorikt. Det innehöll väsentligen två delar som gruppmedlemmarna sedan tidigare inte var bekanta med, nämligen programmering i programspråket C och byggande av en konstruktion med olika komponenter. Det har därför varit mycket ny kunskap att ta till sig och inte sällan frustrerande att inte komma vidare med projektet i tänkt takt. Arbetet har givit en inblick i hur utveckling av mjuk- och hårdvara fungerar och de utmaningar man kan stå inför. Projektet har också varit en ögonöppnare för att man med relativt små medel kan konstruera avancerade och användbara konstruktioner.

Den ursprungliga ambitionen för beerpong-kastaren var högre än den slutgiltiga konstruktionen. Det var flera moment som drog ut på tiden och programmeringen var svårare än förväntat, vilket gjorde att flera funktioner inte kunde implementeras. Målet från början var att användaren skulle kunna styra kastaren i sidled med en joystick och att avståndsmätare skulle användas för att automatiskt ställa in rätt kraft till motorerna. Försök med olika avstånd till mugg och olika krafter skulle genomföras för att ställa in och kalibrera vilken motoreffekt som skulle behövas för olika avstånd. Dessutom skulle en konstruktion i vilken bollen stoppas ned 3D-printas för att säkerställa att bollen alltid lämnar kastaren i samma riktning. Motorerna skulle dessutom vara stationära och därmed inte hållas i handen.

Ovan funktioner skulle kunna implementeras för att bygga ut och förbättra beerpong-kastaren i framtiden. Displayen används inte till något särskilt avancerat och skulle kunna bytas ut mot en billigare, enklare skärm för att dra ner på kostnaden för konstruktionen.

6 Bilagor

Bilaga 1

Grupp 03: BEERPONGKASTARE

