

HappyCrappy Soundboard

2019-05-22

Arvid Ekblom, Jacob Curman, Ebba Edholm

EITF12 - Digitala projekt

Institutionen för elektro- och informationsteknik

Abstract

This report aims to describe the project of group 10 in the course "Digitala Projekt", EITF12, and the creation of a soundboard and sequencer called HappyCrappy Soundboard. The purpose of the project was to simulate development work in an industrial environment. The soundboard consists of both hardware and software, both described in this report. The main features of the product is to be able to record sound through an AUX-input, store it in its memory, and then play the sound using an AUX-output when the user presses a button connected to that specific sound.

The project consisted of three phases - planning, connection of hardware and coding. After identifying the needed components a circuit diagram was created, and the connection of hardware was done according to this diagram. The last step of the project was done by coding in the language C, and running the code on the processor.

After the three phases, a fully functional record, playback and sequencer device was created.

Abstract	1
Inledning	3
Metod	3
2.1 Planering	3
2.2 Montering av hårdvara	3
2.3 Programmering	3
Produkt	4
3.1 Produktbeskrivning	4
3.2 Kravspecifikation	5
Kvalitetskrav	5
Hårdvara	5
4.1 Komponenter	5
4.2 Blockschema	7
4.3 Kopplingschema	7
Mjukvara	8
Resultat	8
Diskussion och slutsatser	8

Inledning

Då vårt digitala projekt skulle ta form bestämde vi oss tidigt för att satsa på att bygga en produkt med syftet att spela in, lagra och sedan spela upp olika ljudsekvenser. Tanken var från början att produkten skulle fylla syftet som ett "digitalt trumset", där användaren skulle kunna klicka på olika knappar och på så sätt kunna skapa trumbeats. Med projektets gång ändrades dock denna tanke något, och slutprodukten blev en produkt med åtta stycken olika ljudfiler, varav fyra var korta trumljud, och fyra var längre ljudfiler hämtade från internet.

1.1 Syfte

Syftet med projektet var att få en inblick i hur konstruktionsarbete går till, samt att lära sig om kopplingar och kommunikation mellan hårdvara och mjukvara. Projektet skulle även ge insikt i produktframtagandets olika delar, som ritande av kretsschema, kopplingar och lödningar mellan hårdvara, och programmering i programspråket C.

Metod

2.1 Planering

Projektets första fas innebar att gruppen tog fram en idé och sedan konkretiserade den till en plan på en faktisk produkt. Detta gjordes dels genom att ett blockschema och ett kopplingsschema över produktens hårdvara togs fram och dels genom att en produktbeskrivning och en kravspecifikation över produktens funktioner togs fram.

2.2 Montering av hårdvara

Projektets andra fas innebar att produktens hårdvara monterades och kopplingar mellan dess olika delar drogs. Detta gjordes med hjälp av tilldelad verktygslåda.

2.3 Programmering

Projektets tredje fas innebar att kod för produktens funktioner skrevs i programmeringsspråket C i utvecklingsmiljön Atmel Studio. Kodningen skedde löpande allt eftersom fler komponenter kopplades in för att testa deras funktionalitet. I största möjliga mån skedde programmeringen i helgrupp för att få alla insatta i koden.

Produkt

3.1 Produktbeskrivning

HappyCrappy Soundboard är en musikspelare. Med hjälp av en knappsats kan användaren både spela in 8 olika ljudklipp och spela upp de inspelade ljudklippen. Vid inspelning ska valfri ljudkälla, inkopplad via en AUX-ingång, kunna användas, och vid uppspelning skickas ljudet ut ur enheten via den andra AUX-utgången.

Enheten börjar i huvudmenyn. Inspelning styrs genom knappsatsens sifferknappar, REC-knapp och STOP-knappen. Enheten sätts in i inspelningsläge genom ett tryck på inspelningsknappen i huvudmenyn. Efter det börjar en inspelning efter tryck på en sifferknapp till tillhörande minnesplats. Vid ett tryck på STOP-knappen avbryts inspelningen om minnesplatsen ännu inte är fylld, varpå ett nytt ljud kan spelas in på en annan knapp. Vid ännu ett tryck på STOP-knappen återgår enheten till huvudmenyn.

Inspelade ljudklipp kan spelas upp på två olika sätt. Genom att trycka på PLAY-knappen i huvudmenyn går enheten in i ljuduppspelningsläge. Därefter kan en av de åtta sifferknapparna användas, varpå ljudet sparat på den tillhörande minnesplatsen spelas upp. Om minnesplatsen är tom spelas ingenting upp. Om en annan knapp trycks ner under tiden ett ljud spelas upp avbryts uppspelningen av det nuvarande ljudet, och ljudet tillhörande den nya knappen spelas upp i dess ställe. Denna metod kan liknas vid ett pianos funktion då ljudet kopplat till knappen spelas upp direkt. Vid nedtryck av STOP-knappen lämnar enheten detta läge och återgår till huvudmenyn.

HappyCrappy Soundboard har även en ERASE-funktion som aktiveras genom att ERASE-knappen trycks in från huvudmenyn. I detta läge raderas ljud på knapparnas tillhörande minnesplatser när deras respektive knapp trycks in. Om användaren vill radera alla ljud på enhetens minne klickas ERASE-knappen ner igen. Enhetens röda LED kommer då att blinka med längre intervaller för att indikera att den är på väg att ta bort alla ljud. Ytterligare ett tryck på ERASE-knappen kommer nu radera alla ljud, och ett tryck på STOP-knappen kommer att återgå till styckvis radering av ljud. Från detta läge återgår enheten till huvudmenyn efter ännu ett tryck på STOP-knappen.

Slutligen har enheten även ett sequencer-läge, där en följd av ljudfiler kan spelas upp i takt. Detta läge startas genom att klicka på SQ från huvudmenyn, varpå en LED blinkar en gång.

Härifrån bestäms sekvensen av ljud genom att klicka på SET-knappen, varpå en LED sätts på. Första klicket på en av knapparna 0-7 väljer den åttondelsnoten i en takt, och andra klicket väljer vilken av de åtta ljuden som ska spelas upp på den åttondelen i takten. SET-läget lämnas med ett tryck på STOP. Ett klick på PLAY spelar sedan upp sekvensen, och loopar den tills STOP-knappen trycks ner. Vidare kan den sparade sekvensen raderas från denna undermeny genom att ERASE-knappen trycks ner en gång.

3.2 Kravspecifikation

För att garantera att HappyCrappy Soundboard fungerar på önskvärt sätt ska den uppfylla följande specifika krav:

REQ-1: HappyCrappy Soundboard ska kunna lagra 8 olika ljudklipp

REQ-2: HappyCrappy ska ha en fungerande knappsats, vilket innebär att användaren med knapparna ska kunna styra in och uppspelning av ljud.

REQ-3: HappyCrappy Soundboard ska gå att koppla till en högtalare.

REQ-4: HappyCrappy Soundboard ska via AUX gå att koppla till en ljudkälla för att spela in ljud.

Kvalitetskrav

QREQ-1: Det ska gå att lägga in 8 olika ljud på olika minnesplatser i HappyCrappy Soundboard.

QREQ-2: Det ska gå att radera ljudklipp från HappyCrappy Soundboards minne.

QREQ-3: Det ska inte gå att överspela ljudklipp på HappyCrappys minne. Försöker användaren spela in ett nytt ljudklipp till en knapp ska det tidigare ljudklippet raderas.

Hårdvara

4.1 Komponenter

HappyCrappy Soundboard är uppbyggd av följande komponenter;

1. ATmega16 microcontroller
2. ISD 1700, Single chip voice record and playback device
3. MM54C922, Key encoder
4. JTAG
5. 0,1 μ kondensatorer
6. Motstånd (10K Ω , 56 Ω , 100 Ω)
7. 16-key knappsats
8. Knapp
9. 2 AUX uttag

10. LED-lampor
11. Högtalare
12. AUX-sladd
13. Valfri ljudkälla med AUX-uttag

4.2 Blockschema

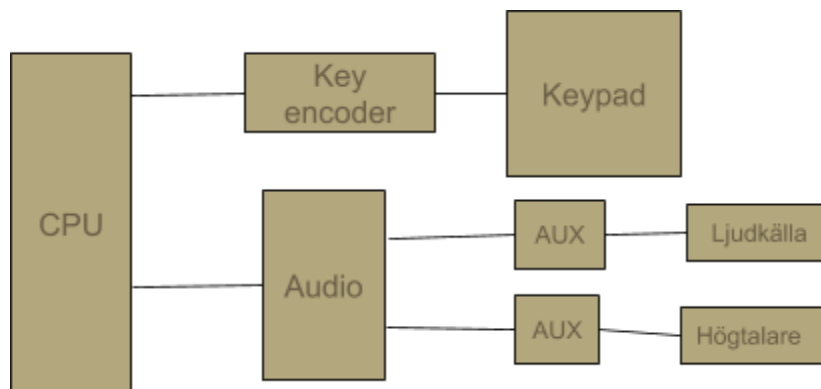


Bild 1: Blockschema över HappyCrappy Soundboards komponenter

4.3 Kopplingsschema

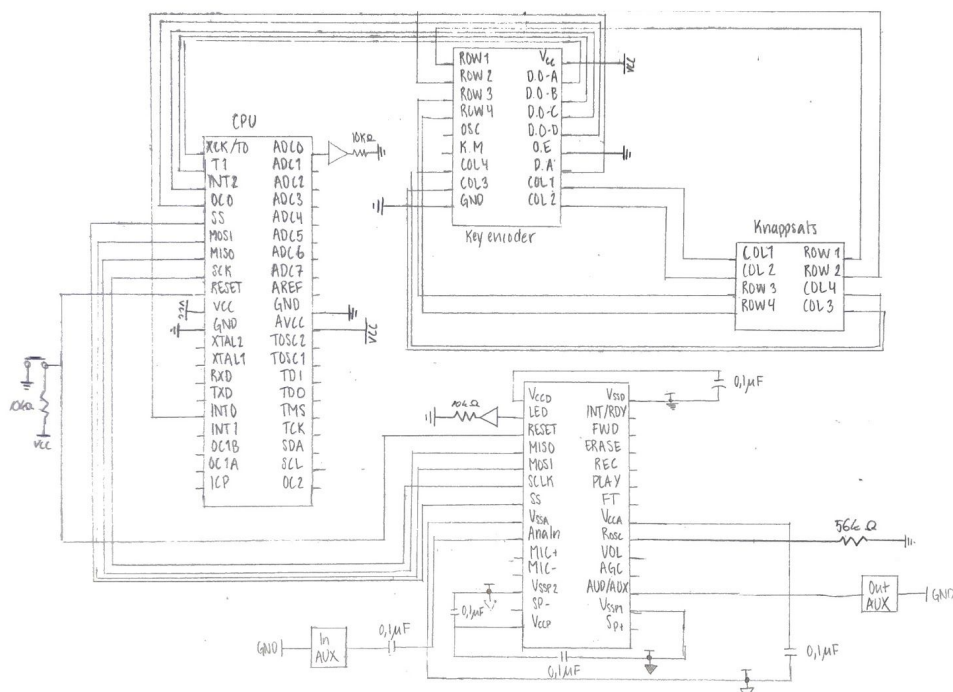


Bild 2: Kopplingsschema över HappyCrappy Soundboards komponenter.

Mjukvara

Projektets sista fas innebar att kod för produktens funktioner skrevs i programmeringsspråket C i utvecklingsmiljön Atmel Studio. Programmet delades upp i ett antal olika c- och h-filer för programmets olika komponenter: main, key encoder, ljudchip, SPI-kommandon till ljudchippet, den interna klockan till sequencern samt en global h-fil.

Se hemsida för fullständig källkod.

Resultat

HappyCrappy Soundboard uppfyller de krav som finns listade i kravspecifikationen. Användaren kan spela in olika ljudklipp, koppla dem till specifika knappar och sedan spela upp ljudklippen. Uppspelning kan se på två sätt, dels genom sequencer funktionen och dels direkt via knapparna ljudklippen är kopplade till. När sequencer-funktionen används spelas en sekvens av flera ljudklipp upp.

Diskussion och slutsatser

Projektet innebar vissa utmaningar. Gruppens förkunskaper inom ellära var låga vilket innebar att projektets första steg, vilket var att ta fram ett kopplingschema för produkten, var svårt. Att ta reda på vilken hårdvara önskad produkt behövde samt att lära sig läsa datablad var delar av projektarbetet som krävde mycket tid och hjälp av handledare. Nästa stora utmaning var att koppla samman hårdvara och mjukvara, alltså att skriva kod som fick vår hårdvara att bete sig på önskvärt sätt. Även detta krävde mycket tid och hjälp av handledare. Båda dessa var utmaningar gruppen till viss mån förutsåg. En stående utmaning med arbetet, som gruppen inte hade förutsett, var dock tidsplanering. Det var svårt att i förväg uppskatta hur lång tid olika moment i projektet skulle ta.

Sammanfattningsvis har arbetet varit intressant och de utmaningar gruppen stött på har varit hanterbara. Vi har lärt oss mycket om dels kring programmering i C och dels kring att koppla hårdvara. HappyCrappy Soundboard fungerar vilket gör att vi ser projektet som lyckat.