

Projektplan DAT290

Samplat ljudsystem Projektgrupp 2

Lucas Bäckvall, Ajla Cano, Daniel Chai,
Andreas Eriksson, Adis Mahmutovic,
Johan Ben Mohammad, Linus Nilsson, Kevin
Nordenhög

2015-09-09

	Namn	Datum
Granskad		2015-09-XX
Godkänd		2015-09-XX

1 Syfte

Projektets syfte är att utveckla fram en stabil samplingsprodukt som har möjlighet att i realtid läsa in och manipulera ljudet för att sedan skicka vidare det till lämplig periferienhet. För att säkerställa användarvänlighet kommer ett användargränssnitt också att implementeras och på så sätt göra det enklare att styra produkten.

2 Mål

Målet med projektet är att skapa ett system som kan hantera, behandla och manipulera analogt ljud digitalt. Produkten kommer att kunna läsa av analoga ljudsignaler från en vald källa och skicka ut ljudet igen efter eventuella redigeringar från användaren. Redigeringar som användaren kan använda sig av kommer att innefatta:

- En funktion som kan skapa ett eko till ljudet, en effekt som är mer känt som “delay”.
- Produkten kommer att besitta en tonkontroll som möjliggör för användaren att sänka eller höja styrkan på tre olika frekvensområden, vilket tillåter mer djup i ljudredigeringen. Inom musikbranschen är funktionen känd som “equalization”.
- Projektgruppen kommer att sträva efter att produkten skall besitta ökad stabilitet genom att använda flyttal i produktens kodning och programmering.

3 Bakgrund

Att behandla ljud digitalt ger flera fördelar. Digitala ljudfilter är exakta och effekter kan implementeras med algoritmer. Dessutom är dagens konsumenter vana vid att kunna spela upp ljud ifrån sina digitala enheter. Då krävs att processorn klarar av att hantera ljud.

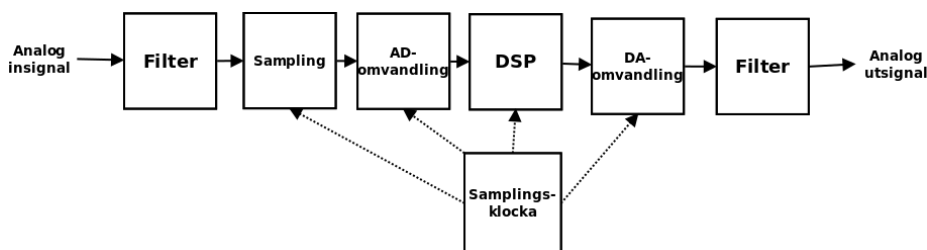
För att en processor skall kunna behandla analoga signaler måste de först omvandlas till digitala signaler. En process som kallas för sampling används för att åstadkomma detta.

Två vanliga ljudbehandlignar är equalization och delay. Equalization innebär att man höjer eller sänker ljudstyrkan i specifika frekvensområden för att anpassa till ljudtypen. Delay är en ekoeffekt som kan användas för att få intrycket av att ljudet spelas i ett större rum. Det kan också användas ifall man vill ha en eko effekt.

4 Systemöversikt

4.1 Systembeskrivning

Konverteringar ska ske mellan de analoga och digitala typerna av våra signaler, med tanke på att signalprocessorn endast tillåter binära tal. På Figur 1 nedan så görs vissa detaljer innan vi konverterar mellan analogt och digitalt, och vice versa, såsom att filtrera ljudet både före och efter konverteringen. Här använder vi oss utav låg- och högpasfilter för att begränsa signalen till ett specifikt frekvensområde. Ljudet läses sedan in vid samplingsskedet efter den första filtreringen för att senare omvandlas till binär kod. Efter AD-omvandlingen så kommer det digitala ljudet att behandlas av signalprocessorn (också mer känt som DSP, Digital signal processing). Här är det tänkt att våra kompletterade funktioner ska ske (se sektion 4.2), för att efteråt kunna omvandlas tillbaka till sin tidigare analoga typ, därav ljudet är modifierat. Även efteråt så kan vi behöva filtrera spår av ljudet när det har blivit behandlat inne i processorn, och sen är vi klara! En detalj som är värt att nämna är vårans samplingsklocka som även används för att tidvis kunna sampla datapunkter vid processens gång. Stegen som är kopplade till klockan måste arbeta i en synkroniserad takt.



Figur 1: Vi använder oss utav följande steg från insignalen på vänster sida till utsignalen. Samtliga steg förutom filtreringsprocesserna påverkas av samplingsklockan.

Denna systembeskrivning är preliminär, och kan ändras under projektets gång.

4.2 Kompletterade funktioner

Vårat fokus ligger på två olika funktioner, plus en implementation av flyttal inom båda av dem. De definieras nedan var för sig. De två första funktionerna av tre är tänkt att kunna justeras vid ett användargränssnitt, det vill säga en exekverbar fil som ändrar på det ljudet som vi får in. Det ska senare kunna låta annorlunda när det återigen passerar ut genom högtalarna/hörlurarna, beroende på våra justeringar.

4.3 Tonkontroll med bas och diskantfrekvensband

Möjligheterna till att kontrollera frekvensernas ljudnivåer ska implementeras, för att kunna få en equalizer-liknande effekt av det som konverteras in till vårt DSP. Basen och diskanten ska kunna stärkas eller dämpas via så kallade band. Även en mittfrekvens mellan våra band finns för att ljudnivån ska kunna höjas och sänkas.

4.4 En ljudeffekt i form av ett eko implementeras

Det som vi ska ha i åtanke är möjligheten till att välja hur långt tid det ska ta tills vårt senarelagda ljudklipp börjar spelas upp såsom dess ljudnivå. Signalens fördröjning ska antingen ske vid in- eller utsignalen.

4.5 Algoritmer med fixtal realiserats med hjälp av flyttal

Konverteringen kräver mer av processorn, eftersom tallängden kan expanderas i bitar. Men ljudkvaliteten kommer bli bättre. Och faktum är att detta inte spelar så mycket roll nu längre med tanke på processorernas ökade kapacitet. Inte nog med det så skulle användandet av flyttal innebära att vi kan få en bredare upplösning på våra insignaler och beräkningskonstanter, samt att vi slipper avrunda, och även slipper bottning.

När de två tidigare funktionerna har implementerats så kommer många utav variablerna därifrån att innehålla fixtal. Då får vi möjlighet att ersätta dessa till flyttal.

5 Resursplan

Efter det första projektmötet fördelades roller till samtliga medlemmar. Att utses till en roll innebär inte att personen i fråga ensamt ansvarar för sitt område, utan snarare att rollinnehavaren ser till att utvecklingen inom området går i rätt riktning. Dessutom ser rollinnehavaren till att det tidigt kommuniceras till resten av projektgruppen om problem uppstått.

Namn	Ansvar	Kontakt
Ajla Cano	Projektleddare	ajlac@student.chalmers.se
Adis Mahmutovic	Dokumentationsansvarig	adism@student.chalmers.se
Andreas Eriksson	Systemintegrationsansvarig	erianandre@student.chalmers.se
Lucas Bäckvall	Granskningsansvarig	lucasba@student.chalmers.se
Kevin Nordenhög	Verifieringsansvarig	nkevin@student.chalmers.se
Linus Nilsson	Resursansvarig	linunil@student.chalmers.se
Johan Ben Mohammad	Teknikansvarig	johanmo@student.chalmers.se
Daniel Chai	Versionsansvarig	chaid@student.chalmers.se

Större delen av den tunga och viktiga kommunikationen inom gruppen sker via arbets- och projektmöten. Projektmötena i synnerhet då det är möjligt att bolla idéer och funderingar med projektmentorn Christoffer Fougstedt. Gruppen använder sig även av mobilapplikationen Messenger, i vilken en gruppchatt skapats där kortare kommunikation och småfrågor ligger i fokus. Dessutom används en Facebook-grupp för återkommande ärenden så att angelägna meddelanden inte försvinner i flödet.

Både projekts- och arbetsmöten hålls i EDIT-husets grupprum. Dessa bokas i slutet av pågående möten, i samband med planeringen inför nästa. Det uppdelade arbetet sker i laborationsutrymmen, även de i EDIT-huset, men även andra ställen på Campus.

Hårdvarumässigt kommer projektet byggas kring processorn STM32F407VGT6 och dess inbyggda periferienheter AD- och DA-omvandlare. Processorn, från företaget STMicroelectronics, är baserad på Cortex-M4, deras mest avancerade arkitekturvariant. Med 1 Mbyte FLASH och 192 kbyte SRAM körs den med klockfrekvensen 168 MHz.

6 Milstolpar

Nr	Beskrivning	Datum
1	Utkast kursplan färdigskriven	2015-09-09
2	Kursplan inlämnad	2015-09-11
3	Detaljplanering av teknisk del klar	2015-09-18
4	Planering av skrivand av projektrapport	2015-09-25
5	De enskilda tekniska delarna testade och verifierade	2015-10-02
6	Tidig version av projektrapport inlämnad	2015-10-09
7	Oppositionskommentar inlämnad	2015-10-15
8	Slutprodukt klar, testad och verifierad	2015-10-16
9	Demonstration genomförd	2015-10-20
10	Slutgiltig projektrapport inlämnad	2015-10-22

7 Aktiviteter

Nr	Beskrivning	Tidsåtgång
1	Projektmöten	84 h
2	Skrivning och granskning av dokument	8 h
3	Planering inför skrivande a projektplan	16 h
4	Skrivning av projektplan	32 h
5	Föreläsningar	176 h
6	Studeering av föreläsningsmaterial	88 h
7	Laborationer	32 h
8	Studering av kursmaterial	32 h
9	Läs på om ljudsamples	16 h
10	Läs på om hårdvara som ska användas	32 h
11	Studera elektronik som ska kopplas till AD/DA	16 h
12	Konstruktion av elektronik AD/DA	64 h
13	Testning av elektronik som ska kopplas till AD/DA	8 h
14	Läs på om AD-omvandlare	8 h
15	Programmering av funktion som integrerar DA	32 h
16	Test verifierng av funktion för DA	8 h
17	Läs på om tonkontrollsalgoritm	8 h
18	Implementering av tonkontrollsalgoritmerna	32 h
18	Test och verifiering av tonktrollsalgoritmer	32 h
20	Läs på om eko-algoritm	8 h
21	Implementering av eko-algoritm	32 h
22	Test och verifiering av funktion eko-algoritm	8 h
23	Studera användning av serieport	8 h
24	Avläsningsfunktion till PC	32 h
25	Test och verifiering av avläsningsfunktion	8 h
26	Läs på om användning av serieport från PC	8 h
27	Implementering av konfiguration	32 h
28	Testning och verifiering av konfiguration	8 h
29	Läs på om GUI-programmering	8 h
30	Programmering av GUI-program	32 h
31	Testning och verifiering av GUI-program	8 h
32	Programmering av main-funktion för integration	32 h
33	Testning och verifiering av main-funktion	8 h
34	Planering av skrivning av projektrapport	64 h
35	Skrivning av projektrapport	500 h
36	Förberedelser av presentation	32 h
37	Presentation av projekt	4 h

8 Tidsplan

Vad	LV1	LV2	LV3	LV4	LV5	LV6	LV7	LV8
	mtotf	mtotf	mtotf	mtotf	mtotf	mtotf	mtotf	mtotf
Planering av proj.								
Teknisk planering								
Planering Rapport								
Skriva proj. plan								
Skriva rapport								
Konstr. av delar								
Konstr. slutprodukt								
Förbered demo								

9 Mötesplan

De veckomässiga mötena som kommer hållas med mentorn, så kallade Projekt-möten, kommer ske varje vecka på måndagar i EDIT-huset klockan 10:00. De möten som sker i mindre grupper, så kallade Arbetsmöten, kommer ske onsdagar klockan 13:15 i förbokat grupprum enligt överenskommelse.

10 Kommunikationsplan

All kommunikation inom projektgruppen sker via facebookchatten samt facebookgruppen. Facebookgruppen används för att göra inlägg där diskussion krävs och alla behöver vara aktiva. Genom det förhindrar man att information försvinner i facebookchatten. Facebookchatten används för snabb kommunikation mellan medlemmarna. Gruppens möten är också ett sätt där man kan hålla sig uppdaterad om arbetet. All versionshantering sker via Git enligt överenskommelse inom gruppen.

Vad	När	Till	Hur
Möteskallelse LV1	2015-09-03	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV1	2015-09-04	Alla	PP-loggbok (PDF)
Möteskallelse LV2	2015-09-09	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV2	2015-09-10	Alla	PP-loggbok (PDF)
Projektplan	2015-09-11	Lärarteam	PP-inlämning (LaTeX)
Möteskallelse LV3	2015-09-13	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV3	2015-09-14	Alla	PP-loggbok (PDF)
Möteskallelse LV4	2015-09-20	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV4	2015-09-21	Alla	PP-loggbok (PDF)
Möteskallelse LV5	2015-09-27	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV5	2015-09-28	Alla	PP-loggbok (PDF)
Möteskallelse LV6	2015-10-04	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV6	2015-10-05	Alla	PP-loggbok (PDF)
Projektrapportutkast	2015-10-09	Lärarteam	PP-inlämning (LaTeX)
Möteskallelse LV7	2015-10-11	Alla	PP-loggbok (PDF)
Mötesprotokoll LV7	2015-10-12	Alla	PP-loggbok (PDF)
Oppositionskommentar	2015-10-15	Lärarteam	PP-inlämning (LaTeX)
Projektrapport	2015-10-22	Alla	PP-loggbok (PDF)

11 Kvalitetsplan

Ett system som fungerar korrekt och beständigt klassas som en självklarhet för en färdig produkt. Under projektets gång kommer därför flera tester att genomföras på de olika delar i systemet, detta är för att undvika krångliga felsökningar på ett helt system om det visar sig vara något fel. När produkten är färdig utförs även då tester, denna gång för att kontrollera att produkten i sin helhet fungerar som den ska. Kontrollerna kommer att utföras av flera olika medlemmar, dock inte av personen som utformade systemdelen i fråga då det är enklare att hitta fel om det undersöks med ett nytt perspektiv.

Testerna kommer utföras på både hårdvara liksom mjukvara. Testerna för mjukvaran kommer visa att behandlingen av signalerna sker på korrekt sätt. I hårdvaran kontrolleras bland annat så AD-omvandlaren konverterar ljud-vågorna till signaler på samma sätt som DA-omvandlaren gör motsatsen. Detta så att förändringar av ljudet endast sker kontrollerat i mjukvaran, alltså ljudet efter DA-omvandlaren är samma som ljudet innan AD-omvandlaren med enbart de förändringar som programmerats i mjukvaran.