

Rörelsekontrollerat musikinstrument

Datorteknik och komponenter, IS1500, Kungliga Tekniska Högskolan, HT2015

Mikael Forsberg (19830908-0391), Robin Gunning (19830212-0350)

December 6, 2015

Syfte och krav

Det övergripande syftet med projektet är att skapa ett rörelsekontrollerat musikinstrument liknande det välkända instrumentet Theremin. En Theremin är ett monofoniskt (entonigt) instrument som kontrolleras med två avståndssensorer, där den första styr instrumentets tonhöjd och den andra bestämmer ljudets amplitud.

Minimumkraven för musikinstrumentet är följande.

- Instrumentet måste kunna generera ljud med 8-bitars samplingsdjup med en ställbar frekvens och lägga ut detta på åtta GPIO-pinnar.
- En hembyggd 8-bit DAC (Covox Speech Thing) måste byggas ihop och kopplas in på GPIO-pinnar.
- Ljutfrekvensen måste kunna styras med en avståndssensor
- Ljudvolymen måste kunna regleras med en annan avståndssensor
- Ett maxavstånd måste implementeras så att instrumentet tystnar då avståndet är större än maxavståndet.
- Man måste kunna byta vågform genom att trycka på en knapp. Det måste finnas stöd för sinus, sågtand och fyrkantsvåg.

Följande egenskaper kan komma att läggas till om tiden tillåter:

- Ackompanjemang till instrumentet
- Musikspelare (komp utan att man själv spelar)
- Valbar skala för Theremin-funktionen
- Eko eller andra effekter/filter
- Utskrift på skärm (kanske en vågform eller vilken ton man spelar)

Lösning

En klassisk Theremin är helt analog och använder sig av avståndssensorer bestående av metallantennar vars kapacitans påverkas av avståndet till musikantens händer. Det instrument vi kommer att konstruera är till största del digitalt, och kommer att använda avståndssensorer baserade på ultraljudsteknik. Vi kommer att läsa av digitala avståndsvärden från två sådana sensorer och använda dessa värden för att i realtid generera en ljudvåg av en viss frekvens och amplitud. För att kunna lyssna på det ljud som genereras använder vi en enkel helanalog DAC (Digital-Analog konverter) i form av en motståndssteg, som vi kopplar till någon form av förstärkare och högtalare.

Testning

Vi planerar att testa varje komponent för sig för att sen testa en helhetslösning. En tongsimulator kan hjälpa till att testa så frekvenserna blir rätt, alternativt kan man spela in det genererade ljudet på en PC och jämföra med en ton av korrekt frekvens med någon lämplig mjukvara.

Uppdelning

Vi har ingen i förväg planerad uppdelning. Båda laboranterna har varsin Chipkit med de nödvändiga komponenterna samt varsin DAC och högtalare med inbyggd förstärkare. Mikael har sedan tidigare erfarenhet av ljudframställning på digital väg. Båda laboranterna har erfarenhet av mjukvara för ljud och musik och viss kännedom om skalor, tonhöjder och andra musikaliska begrepp.

Reflektion

Vi har redan en fungerande prototyp, men då detta är i mpide som inte är tillåtet så kommer vi nu göra om det i C. Ett problem som uppstått är att varje gång man söker på internet efter hur man ska göra någonting med arduino så får man 99 % av fallen upp hur det görs med arduinobibliotek.