

Progetto corso IAS: a/a 2019-2020

Titolo: Strumento musicale ad interazione gestuale (tipo Theremin).

Lo strumento, oggetto del progetto didattico, è inteso ad esercitare la pratica di metodi e tecnologie per lo sviluppo di sistemi elettronici per il trattamento del segnale audio. Lo strumento musicale implementa l'interazione gestuale senza contatto per il controllo della generazione del suono utilizzando tecnologie di sensing di prossimità (per esempio la recente tecnologia "Time of Flight" ToF, disponibile in alcune piattaforme computazionali embedded di ultima generazione).

Il progetto è inteso ad emulare, in modalità digitale lo strumento ad interazione gestuale senza contatto noto come "Theremin" inventato dal fisico sovietico Lev Sergeevic Termen. Lo strumento, il primo strumento musicale elettronico, è di natura analogica basato su oscillatori elettronici che generano segnali nel campo audio controllabili nei loro parametri percettivi (altezza e intensità) dal movimento delle mani del musicista in un campo elettrico generato da antenne collegate ad uno dei componenti elettronici (condensatore) di ognuno degli oscillatori.

La modellazione digitale del Theremin riguarda i vari moduli funzionali equivalenti:

- Antenna per il controllo dell'altezza
- Antenna per il controllo dell'intensità
- Generatore di segnale audio
- Sistema di riproduzione audio/acustica (amplificazione e trasduzione elettro-acustica)

La funzionalità equivalente dell'antenna del Theremin deve essere ottenuta con il sensore ToF in termini di misura della posizione spaziale di un oggetto interagente (la mano) con il raggio di azione del sensing di prossimità del ToF.

Il ToF fornisce l'informazione di posizione spaziale dell'interazione in termini numerici, quindi applicabile per il controllo numerico di modelli di generazione numerica del suono.

Il progetto del Theremin digitale comporta le seguenti fasi di sviluppo:

- Modellazione (Matlab) del generatore di suoni
- Modellazione (Matlab) dell'interazione ToF
- Modellazione (Matlab) del controllo ToF del generatore di suoni (calibrazione sulla scala musicale calibrazione dell'intensità)
- Modellazione della riproduzione acustica
- Modellazione di algoritmi di elaborazione del segnale (filtraggio, modulazione, ecc.) intesi al controllo del timbro
- Modellazione di una interfaccia grafica per la rappresentazione dell'informazione musicale prodotta dallo strumento.