

"I happen to think that computers are the most important thing to happen to musicians since the invention of cat-gut which was a long time ago." – Robert Moog

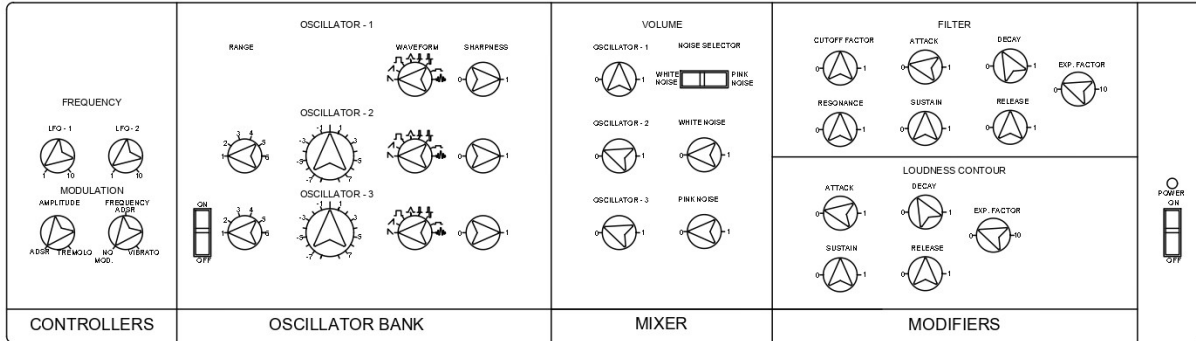
Progetto di Informatica Applicata al Suono

Coccoli Veronica, Mauri Noemi

a.a. 2020/2021

INTRODUZIONE

Questo progetto ha l'obiettivo di emulare in Python un sintetizzatore del tipo MiniMoog , basato sulle caratteristiche principali del MiniMoog Model D, alle quali sono state attuate alcune modifiche dovute all'implementazione in Python dello strumento.



OVERVIEW

Le unità che sono state utilizzate nel progetto e presenti nel MiniMoog Model D sono:

- tre oscillatori audio,
- un generatore di rumore,
- un mixer audio, per sommarne i segnali,
- un filtro passa basso,
- un amplificatore,
- una coppia di involucri ADSR, per filtro e amplificatore

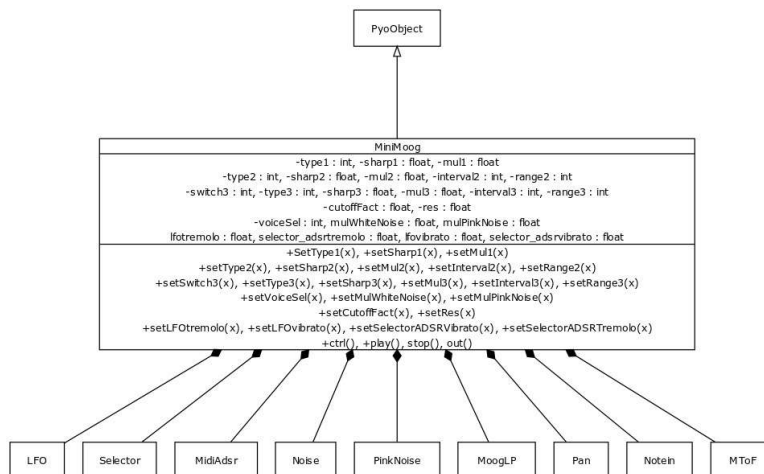
Sono state inoltre aggiunte le seguenti componenti:

- LFO, per modulare ampiezza del suono,
- LFO, per modulare frequenza del suono.

Implementazione software

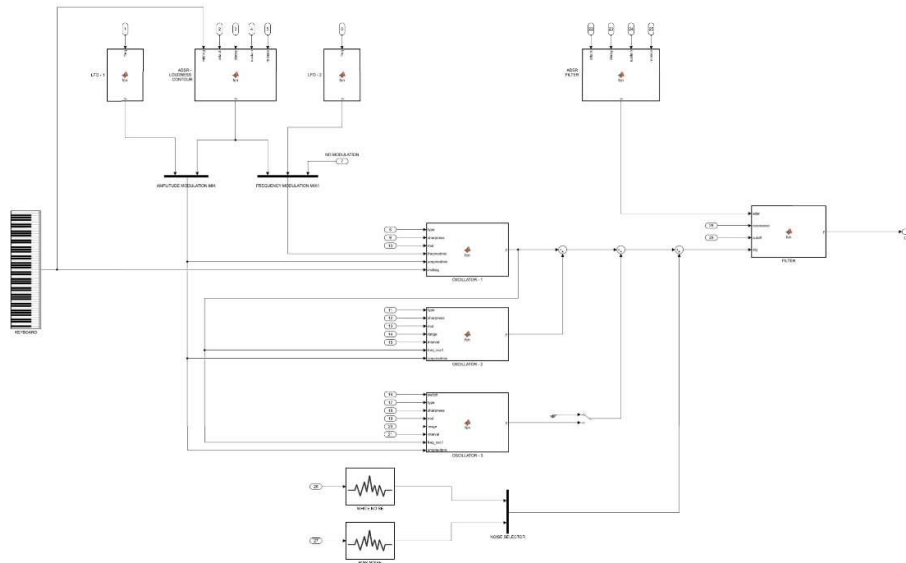
Al fine di emulare il sintetizzatore, è stata costruita una apposita classe chiamata 'MiniMoog' contenente tutte le componenti necessarie al funzionamento e al controllo in real-time dello strumento.

Qui sotto è riportato il diagramma della classe 'MiniMoog'.



Percorso audio

Il percorso audio previsto nell'architettura del sintetizzatore prevede il transito dalle sorgenti sonore (tre oscillatori, noise generator) attraverso il mixer di raccolta; da questo, i segnali così sommati e miscelati raggiungono il filtro passa basso risonante (per la definizione del contenuto armonico) e l'amplificatore con i relativi inviluppi ADSR, con cui si decide l'articolazione del suono definitivo, la cui frequenza e ampiezza possono essere modulate tramite due LFO.



DESCRIZIONE COMPONENTI

Oscillator Bank

Gli oscillatori sono tre, forniti di controlli relativi alla selezione della forma d'onda, della sharpness e della frequenza nominale generata.

Le forme d'onda disponibili sono:

- Saw up (default)
- Saw down
- Square
- Triangle
- Pulse
- Bipolar pulse
- Sample and hold
- Modulated Sine

La frequenza del primo oscillatore è relativa al pitch della nota MIDI selezionata sulla keyboard, mentre il secondo e il terzo oscillatore sono equipaggiati di un selettore per il range, calibrato in salti di ottava, e di un selettore che consente di variare con continuità l'intonazione dei due oscillatori, con un'escursione di +/- 8 semitoni rispetto alla frequenza del primo oscillatore.

Per l'oscillatore 3 è presente un tasto che ne consente l'accensione o lo spegnimento.

- La struttura a tre oscillatori per voce (non due, non quattro...), si rifà ad un concetto di simmetria in cui per ottenere maggior corpo timbrico, uno dei tre oscillatori è mantenuto perfettamente intonato e gli altri due si dispongono, simmetricamente, allo stessa (micro) distanza crescente e calante. (rif. Enrico Cosimi, Wendy Carlos) –



MIXER & NOISE



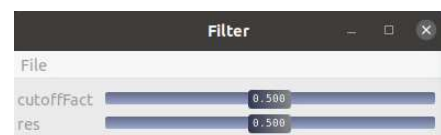
Il mixer implementato nella classe 'MiniMoog' è nei fatti un insieme di controlli dei parametri 'mul' dei tre oscillatori e dell'eventuale rumore.

Il Noise Generator presente nel sintetizzatore produce rumore bianco o rumore rosa, in accordo con il tipo determinato dall'apposito selettore.

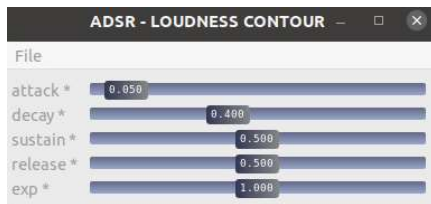
FILTRO

Il filtro del Minimoog Model D è il classico Transistor Ladder LowPass Filter; per questa ragione, è stato scelto di utilizzare la classe pyo 'MoogLP', che presenta caratteristiche analoghe a quelle desiderate.

I parametri controllabili sono la frequenza di taglio e la risonanza. Inoltre, è possibile controllare l'involuppo ADSR del filtro tramite i relativi controlli.



LOUDNESS CONTOUR



L'amplificatore gestisce l'involuppo d'ampiezza del suono finale, tramite i classici parametri di attack, decay, sustain e release.

LFO & MODULATION MIX

Come anticipato, nella classe 'MiniMoog' sono stati aggiunti due Low Frequency Oscillator, in grado di modulare rispettivamente ampiezza e frequenza del suono finale. Tuttavia, siccome i due parametri possono essere modulati anche tramite l'unità 'Loudness Contour', sono stati implementati due selettori che determinano la fonte di modulazione, la quale può derivare anche dall'interpolazione delle due possibili fonti.

