

| | |
|---------------------|---|
| Corso: | CAMPIONAMENTO, SINTESI ED ELABORAZIONE DIGITALE DEI SUONI I |
| Codice: | AFAM046 - SCIENZE DEL SUONO PER LA MUSICA |
| Destinatari: | Studenti del Corso accademico di I livello in Musica Elettronica |
| Docente: | Stefano Alessandretti |
| Obiettivi: | Portare lo studente a padroneggiare i fondamenti teorici di ciascun argomento e contestualmente sviluppare le capacità di programmazione in modo da poter implementare gli algoritmi fondamentali di elaborazione e sintesi sonora in MAX o in qualsiasi piattaforma di sviluppo di sua conoscenza. |

Programma: **Tecnica, tecnologia ed estetica**

Propedeutica di fisica del suono

Evento sonoro ed esperienza uditiva. Onde acustiche e proprietà del suono: frequenza, periodo, lunghezza d'onda, ampiezza, fase, velocità. Logaritmi, Scala dB, RMS e picco.

Campionamento

Rappresentazione del segnale, Segnali analogici e segnali digitali, Numeri binari, Conversione A/D e D/A, Teorema di Nyquist, Aliasing, Quantization, Dithering.

I linguaggi di programmazione per la musica

Software vs programming languages. Cenni storici, Paradigmi di programmazione, Introduzione ai linguaggi di programmazione per la musica: CSound, Max, Pure Data, SuperCollider.

Max

Introduzione a Max e ai suoi ambienti di sviluppo: Max, MSP, Gen, Gen~. Argomenti e attributi, oggetti, messaggi, numeri, liste, strutture dati. Polifonia e multicanale in Max.

Ampiezza del suono e suo processamento

Panning. Generazione dell'involuppo di ampiezza. Estrazione dell'involuppo di ampiezza. Processori di ampiezza: *limiter, expander, compander, distortion, noise-gate, de-esser*. *Event detection*. *Windowing*.

Rappresentazione del suono

Dominio del tempo. Dominio della frequenza. Fourier e la trasformata. Analisi tempo-frequenza. Forma d'onda, spettrogramma, sonogramma, visualizzazione polare e correlazione di fase.

Sintesi del suono e notazione

Cenni storici. Metodi di sintesi. Livelli di rappresentazione. Schemi a blocchi.

Sistemi di controllo I

I livelli del controllo. Controllo operativo. Automatismi strutturati, probabilistici e aleatori di base.

MIDI e OSC

Cenni storici. Protocolli. Messaggi. Sistemi, interfacce e collegamenti. MIDI/OSC in Max.

Sintesi per campionamento

RAM-based playing e *HD-based playing*. *RAM-based recording* e *HD-based recording*. Indicizzazione, decimazione e interpolazione. *Wavetable*, *Multiple Wavetable* e *Wave Terrain Synthesis*.

Sintesi additiva

Fixed-waveform Additive Synthesis, *Time-varying Additive Synthesis*. *Additive analysis/resynthesis*.

Esempi in Max, MSP, GEN~, Jitter, Javascript.

Esame: Prova pratica di programmazione di uno strumento informatico in Max e prova orale sugli argomenti svolti.

Propedeuticità: Nessuna.

Strumentazione: Necessario essere muniti di laptop con i seguenti software installati: Max, audio editor a scelta.

Bibliografia

Bianchini R., Cipriani A., Il suono virtuale, Roma, Contempo s.a.s., 1998 (II ed. 2002).

Boulanger R., The Csound book, MIT Press. 2000.

Cipriani A., Giri M., Musica Elettronica e Sound Design Vol.1, Roma, ContempoNet s.a.s., 2009.

Ludovico L.A., MIDI: Una guida al protocollo, alle estensioni e alla programmazione, Milano, Milano University Press, 2021.

Perotti G., MIDI: computer, immagine e suono, Milano, Jackson Libri, 1998.

Pierce J., La scienza del suono, 7a edizione, Zanichelli, Bologna, 2002.

Puckette M., The Theory and Technique of Electronic Music, World Scientific Publishing, 2007.

Roads C., The computer music tutorial, MIT Press, Cambridge, 1996 (II ed. 2023).

Dispense fornite dal docente