

Campionamento, sintesi ed elaborazione digitale dei suoni (2018/19)

COME/05

Docente: Andrea Vigani - anvig@libero.it

CFA: 10

Ore: 36

Lezioni: 24

Durata: 1.30

Programma

1. Ripasso linguaggio SuperCollider.
2. UGens, sinusoidi e tipi di noise.
 - Segnali audio digitali
 - .ar, .kr, .ir
 - Abbreviazione sintattica `{UGen.ar}.play;`
 - Argomenti delle UGens
 - Struttura Help file
 - Forme d'onda classiche (Sinusoide, Dente di sega, Quadra, Triangolare e Pulse train).

Leggere i paragrafi 16, 19 e 21 del libro [A Gentle Introduction To SuperCollider](#).

Esercizio 1: Effettuare una breve ricerca sulle principali caratteristiche di una forma d'onda a scelta tra quelle illustrate in classe. Scrivere il contenuto in un patch di SuperCollider sotto forma di commento inserendo codici di esempio che producano un segnale audio.

3. Sintesi additiva 1.
 - Oscillatori tabellari e wavetable lookup.
 - Parziali, armonici e variabili.
 - Spettri armonici e inarmonici.
 - Argomenti delle UGens (numeri o segnali).
 - Spettri fissi e interpolazioni di amps e freqs relative (Line e XLine).
 - Schemi a blocchi e diagrammi di flusso.

Leggere i paragrafi 17 e 18 del libro [A Gentle Introduction To SuperCollider](#).

Esercizio 2: Scrivere almeno cinque diversi sound design utilizzando tecniche di sintesi additiva a spettro fisso e variabile in un patch di SuperCollider. Commentare nel codice sia la sintassi informatica utilizzata che le caratteristiche spettrali dei suoni realizzati.

4. Sintesi additiva 2 e Laboratorio 1.
 - Involuppi d'ampiezza semplici (BPF e segnali di controllo).
 - Array e multichannel expansion.

- `Mix.ar()`.
- Tecniche di generazione algoritmica dei parziali (`Array.fill()` e `n.do({})`).
- Pulizia del codice (utilizzo di variabili locali).

Leggere i paragrafi 22, 24, 25 e 26 del libro [A Gentle Introduction To SuperCollider](#).

Esercizio 3: Scrivere almeno altri cinque diversi sound design utilizzando le tecniche di sintesi additiva illustrate in classe in un patch di SuperCollider. Commentare nel codice sia la sintassi informatica utilizzata che le caratteristiche spettrali dei suoni realizzati.

5. Sintesi sottrattiva 1.

- Tipi di filtri.
- Parametri dei filtri.
- Configurazione a cascata.
- Configurazione in parallelo.

Esercizio 4: Scrivere almeno cinque diversi sound design utilizzando le tecniche di sintesi sottrattiva illustrate in classe in un patch di SuperCollider. Commentare nel codice sia la sintassi informatica utilizzata che le caratteristiche spettrali dei suoni realizzati. I suoni dovranno avere un involuppo d'ampiezza percussivo realizzato con `Line.kr()` oppure `XLine.kr()`

6. Sintesi sottrattiva 2 e Laboratorio 2.

- Filtri e smoothing dei segnali (Lag, Decay, etc.).
- Tecniche avanzate (FOF, Banche di risonatori, etc.).
- Equalizzatori.

Esercizio 5: Scrivere almeno due diversi sound design complessi utilizzando le tecniche di sintesi sottrattiva illustrate in classe in un patch di SuperCollider. Commentare nel codice sia la sintassi informatica utilizzata che le caratteristiche spettrali dei suoni realizzati. I suoni dovranno avere un involuppo spettrale complesso realizzato attraverso tecniche di smoothing del segnale.

7. Riscalaggio segnali e controllo dei Synth.

- Range, mul e add.
- Funzioni e argomenti.
- Nodi.

8. Controllo dei Synth 1 e Laboratorio 3.

- Synth monofonici.
- Synth polifonici.
- Dynamic voice allocation.

- Controlli indeterministici: tipi di random.
9. Modulazioni 1.
 - Modulazione ad anello (RM).
 - Tremolo e AM.
 - Vibrato e FM.
 - Modulazione di fase (PM).
 10. Modulazioni 2 e Laboratorio 4.
 - Tecniche avanzate.
 11. Server side Sequencing 1.
 - Tipologie di segnali di controllo.
 - Conversioni di tipologia.
 12. Server side Sequencing 2 e Laboratorio 5.
 - Soglie e Trigger da segnali.
 - Controllo dinamico Client side dei parametri dei segnali di controllo.
 13. Interazione 1 e Laboratorio 6.
 - Tastiera del Computer (trigger e mapping).
 - Mouse (controllo continuo).
 - Applicare questo tipo di controlli alle tecniche di sintesi illustrate precedentemente.
 14. GUI e Laboratorio 7.
 - Struttura della Window.
 - Elementi.
 - Comunicazioni tra interfaccia e Interprete.
 - Separazione dei controlli da Interprete e da GUI.
 15. Buffers ed elaborazioni 1.
 16. Buffers ed elaborazioni 2 e laboratorio 8.
 17. Sintesi granulare e laboratorio 9.
 18. Wavetables e sintesi vettoriale.
 19. Interazione 2 1.
 20. Interazione 2 2 e laboratorio 10.
 21. Cenni di sintesi per modelli fisici.
 22. FFT 1 Analisi e risintesi
 23. FFT 2 Convoluzione e laboratorio 11.

24. Ripasso.

Esame

Presentazione di almeno 5 esempi di Sound Design realizzati con tecniche scelte a piacere tra quelle esposte durante il corso. Per ognuno si dovrà consegnare:

- File di SuperCollider commentati nei dettagli (.scd).
- Schema a blocchi degli algoritmi di sintesi (.pdf).
- Files audio eventualmente editati con altri software (.aiff o .wav).

Questi materiali saranno discussi in una prova orale.

Bibliografia

- **N.Collins**, *SuperCollider tutorial*.
- **A.Cipriani e M.Giri**, *Musica Elettronica e Sound Design Vol 2*, Contemponet Edizioni musicali
- **S.Wilson, D.Cottle e N.Collins**, *The SuperCollider Book*, MIT Press