

*Dal numero al suono:
breve tutorial sul
software musicale*

Carmine Emanuele Cella
(cecily@libero.it)

Tassonomia del software

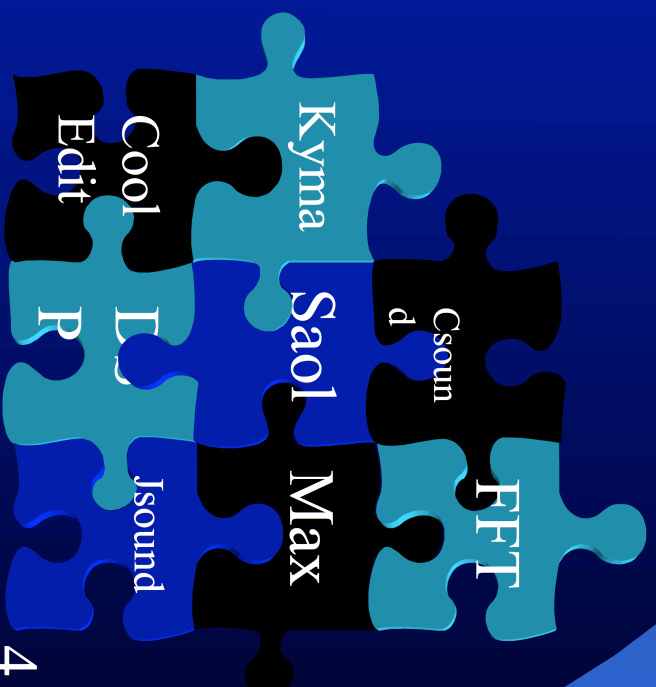
- Linguaggi per il sound processing
- Inline sound processing
- Software didattico e di ricerca
- Librerie per il DSP, plug-ins, toolkits

Altre categorie

- Software bufferizzato e software sample-by-sample
- Usabilità
- Portabilità
- Costo
- Complessità e curva di apprendimento
- Compatibilità
- Estendibilità
- Integrabilità con altri ambienti

Modello astratto vs. implementazione

- La catalogazione presentata si riferisce a modelli astratti del software
- Ogni implementazione si discosta da tali modelli teorici



4

28/05/09

Linguaggi per il DSP

(tipologia Music-n)

- Modellati su Music-V di M. Mathews
- Basati sul concetto di unit-generator, orchestra e score
- Il più diffuso oggi è Csound (e varianti)
- Integrati da vari front-end (Cecilia, ecc.)
- Molti processi musicali e di sintesi non rientrano in tale modellizzazione

Linguaggi per il DSP

(tipologie alternative)

- Trattamento unificato del suono e degli eventi musicali
- Un esempio è Nyquist, basato sulla programmazione funzionale (Lisp)
- Manipolazione algoritmica, DSP, modificazioni temporali trovano un framework più organico
- Altri esempi: Saol (evol. di Music-n) e Common Lisp Music (CLM)

Usabilità dei linguaggi

Sound
(Music-n)



Nyquist
(mod. alternativi)

Flessibilità

Espressività

Buffer vs. sample-by-sample

- Dato che i segnali di controllo variano più lentamente dei segnali audio è possibile calcolare i campioni in blocchi (buffer)
- La degradazione acustica è generalmente accettabile e il guadagno computazionale è elevato
- Alcune situazioni però non possono essere affrontate (IIR, alcune operazioni spettrali, ecc.)
- Saol e CLM adottano la tecnica del sample-by-sample

Estendibilità

- E' un parametro fondamentale nella scelta di un linguaggio
- Uso di strutture sintattiche ad alto livello
- Possibilità di aggiungere nuovi unit-generator
- Csound → codice in C
- Saol → standardizzazione degli UG
- Nyquist → tools specializzati

Rapporto generazione/DSP

- Csound → stesso trattamento
- CLM → ogni effetto è inteso come riverbero
- Nyquist → ricorsività delle funzioni (es. flanger (arpeggio c2 e2 g2 c3))
- Saol → uso di send e return

Inline sound processing

- Controllo sul suono dal livello microscopico a quello formale
- Elaborazione di una o più fonti sonore
- Costruzione di strutture complesse (stream sonoro)
- Rappresentazione a più livelli del suono
- Più versatilità e meno “intelligenza musicale” rispetto ai linguaggi
- Strumento indispensabile per la pre e post produzione
- Rappresentano una seconda generazione del software che sfrutta massivamente grafica, memoria, periferiche, ecc.

Editing grafico nel tempo

- Organizzazione del suono in regioni
- Caricamento differito da disco (per sorgenti lunghe)
- Agevolazioni usuale dell'editing, undo multi-livello, editing non distruttivo, playlists, ecc.
- Tra i software freeware, “snd” permette la comunicazione a più livelli con linguaggi come CLM
- Completamente differenti dalla categoria del sequencer

Sistemi di analisi /risintesi

- L'editazione è sempre preceduta da una analisi
- Differenti tipi di analisi e rappresentazione
- Modifica dei dati analizzati
- Risintesi dei dati modificati
- Un esempio è AudioSculpt
- Analisi su idee personali (SMS si basa sulla scomposizione in elementi deterministici ed aleatori)
- Time warping, pitch contouring, morphing, ecc.

Sistemi grafici interattivi

- Riducono il flusso di elaborazione alla connessione di oggetti grafici
- Permettono la costruzione di algoritmi di DSP complessi (anche grazie all'hardware dedicato)
- Molto usati per il live-electronics
- Il concetto di oggetto grafico è destinato a rimanere nonostante l'evoluzione della tecnologia
- Meno portati alla composizione elettroacustica
- Esempi: Kyma/Capybara, Max, ecc.

Software didattico e di ricerca

- Dedicati all'apprendimento
- Un esempio è Matlab/Octave in cui ogni suono è inteso come vettore monodimensionale che può essere trasformato mediante l'algebra delle matrici
- Strumenti ideali per comprendere il campionamento, quantizzazione, aliasing, finestrate, ecc.
- Sono spesso basati su semplici linguaggi di scripting

Librerie per il DSP

- Sistemi di espansione o specializzazione di ambienti già esistenti
- Si presentano sotto forma di plug-ins, toolkit, librerie in C, C++, ecc.
- Sono di grande interesse per figure con competenze di programmazione e di DSP poiché coniugano versatilità e potenza
- Alcuni esempi: CARL, Synthesis Toolkit, SoundHack (Mac)

Plug-ins

- Porzioni di codice caricabili in fase di esecuzione del programma
- Grande diffusione per la facilità di utilizzo ed installazione
- I principali sistemi sono: Steinberg VST, Microsoft DirectX, GRM Tools e Digidesign
- Nel software freeware sta ora nascendo LADSPA (Linux Audio Developer's Simple Plug-in API)

Altri aspetti

- Portabilità ed integrazione sono spesso sottostimati nel software musicale
- In realtà interoperabilità, scambio di dati, comunicazione tra applicazioni sono aspetti fondamentali della computer music
- L'integrazione con ambienti esistenti inoltre facilita l'apprendimento e capitalizza le conoscenze accumulate dalla ricerca precedente
- Nella produzione futura del software vanno indirizzate anche tali necessità per evitare un proliferare di ricerche incomparabili ed esperienze non comunicabili e cumulabili
- L'intelligenza “collettiva” è sempre stato un punto centrale nella ricerca della musica elettronica