

Supporti tecnologici per la creazione musicale

Sistemi multimodali per il controllo e la spazializzazione del suono in tempo reale

Mathieu Bosi – Matteo Bozzolan

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono
Coordinatore M^o Giovanni Cospito

Milano, 9 novembre 2007

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Outline

- Introduzione
- Background
- *Multitouch e Painterly interface*
- Due casi di studio
 - SMuSIM
 - *Space Paint*
- Conclusioni
- Demo

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Introduzione

I primi sistemi elettroacustici (1)

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Pupitre d'espace
(Pierre Henry, 1951)

Auditorium sferico di Osaka
(Stockhausen, 1970)

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Introduzione

I primi sistemi elettroacustici (2)

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Acousmonium (François Bayle, 1974)

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Background

Ricerca recente

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

ViMiC (Canada, 2005-2008)

- sistema di tracking elettromagnetico a 8 sensori (e altri dispositivi di input)
- combinazione di tecniche di registrazione con elementi di acustica degli spazi, propagazione del suono e percezione spaziale
- visualizzazione 3D delle sorgenti sonore nello spazio

Zirkonium (Germania, 2006)

- spazializzazione del suono all'interno del *Klangdom* (39 diffusori)
- vari algoritmi di spazializzazione
- interfaccia grafica, mouse e joystick

Schacher (Svizzera 2007)

- controllo gesturale con data glove, vari sensori e bracci meccanici aptici
- Ambisonics e Vector Based Amplitude Panning
- feedback grafico e aptico
- definizione di una metodologia di progettazione ed un set di tool

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Multitouch Interaction

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Jeff Han (NYU), 2005

MULTI-TOUCH INTERACTION EXPERIMENTS
© 2006, JEFFERSON Y. HAN

Video: <http://youtube.com/watch?v=1BvAFzcdWjE>

FTIR (Frustrated Total Internal Reflection)

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (1)



Thunder (1990, Buchla)



Continuum (2005, Haken Audio)

Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (2)



Lemur (2005, Jazzmutant)



Tenori-On (2007, Yamaha)

Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (3)



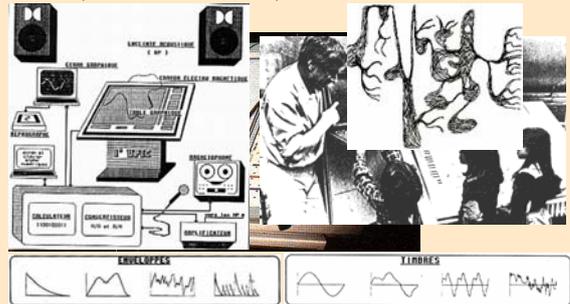
Loop Arena (2006)



"Synthesis and Control on Large Scale Multi-Touch Sensing Displays" (Jeff Han, 2006)

Disegnare la musica: il primo sistema informatico inventato

UPIC (Iannis Xenakis, 1977)



Painterly Interface per la creazione musicale (1)

Audiovisual Environment Suite (AVES) Levin, 2000

Yellowtail



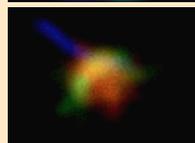
Warbo



Floo



Aurora



Painterly Interface per la creazione musicale (2)

Un'interfaccia bidimensionale è tramutata in "tela digitale" su cui l'utente-pittore esegue gesti che causano il modificarsi di un **substrato audio-visivo dinamico**. (Golan Levin, 2000)

Le caratteristiche

- Audio e video creati simultaneamente ed in tempo reale
- Risultati inesauribili ed estremamente variabili ma anche controllabili in maniera intuitiva (sensibilità a caratteristiche sottili del gesto)
- Suono e immagine definibili come creazione della performance del suonatore
- Centralità della percezione dell'utente nell'interpretazione delle regole del sistema e nella creazione (schemi mnemonici o linguaggi visuali codificati convenzionali non sono necessari)
- Possibilità di espressioni sofisticate, raggiungibili attraverso la pratica.
- Uso di tecniche di elaborazione dell'informazione gestuale originaria per donare "vita" all'interfaccia.

Progetto Au-Vi Touch
(Audio-Video Touch)

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Interfaccia uomo-macchina:
schermo Multitouch (Han)

Metafora di interazione:
Painterly Interface (Levin)

Multitouch Painterly Interface
per la creazione musicale

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

Progetto Au-Vi Touch

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Due casi di studio:
SMuSIM e Space Paint

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

SMuSIM (1)

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

- Sistema per la **Spazializzazione Multicanale del Suono** con Interfaccia di interazione **Multimodale**
- Tre tipologie di interfacciamento
 - **Keyboard e mouse**
 - ✓ Dispositivi semplici e diffusi
 - ✓ Controllo su finestra grafica
 - **Gamepad**
 - ✓ Classico dispositivo per il gaming a 2 assi e 10 bottoni
 - ✓ Ergonomicità del dispositivo
 - **Webcam**
 - ✓ Controllo gesturale basato sul tracking ottico di oggetti colorati
 - ✓ Corrispondenza diretta tra oggetto fisico e sorgente sonora nello spazio di diffusione

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

SMuSIM (2)

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Caratteristiche

- Diffusione a 4 canali
- Funzionalità: caricamento di file audio o acquisizione live di segnali, controllo indipendente di posizione e volume delle sorgenti, feedback grafico, automazione del movimento, supporto MIDI
- Alterazione dello spazio di diffusione mediante controllo del rapporto segnale diretto/riverberato (creazione di *illusory acoustic spaces*)
- Prototipo funzionante in real-time implementato in Pure Data e EyesWeb (comunicanti mediante protocollo OSC)

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

SMuSIM: Demo

Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

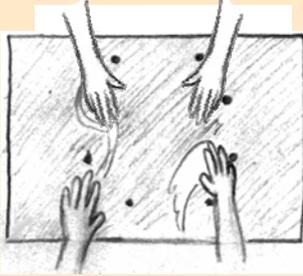
Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Boi Mathieu, Matteo Bozzolan

Space Paint: l'idea



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Una tela sulla quale "dipingere" sorgenti sonore a piacimento
In uno spazio uditivo simulato



Esempio: impia
otofonico

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

18

Space Paint: uso e funzionamento



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Due modalità (per ora)

- **Hot-spot:** posizione, estensione e intensità della sorgente sonora sono direttamente collegati istante per istante alle caratteristiche di ogni area di contatto sull'interfaccia.
- **Ramble:** viene creata una sorgente sonora virtuale in corrispondenza dei punti appartenenti ad uno stroke (pennellata) dell'utente. La sorgente viene in seguito animata.

Parametri estratti per il controllo del suono

- caratteristiche istantanee nei punti di contatto (pressione esercitata, velocità, accelerazione, curvatura locale)
- gesto nel suo complesso (morfologia spaziale e temporale, valori medi delle caratteristiche istantanee dei tocchi costituenti)

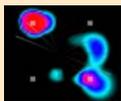
Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

20

Space Paint: Demo



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono



Tavoletta grafica

C++, OpenGL, Open Sound Control, MAX/MSP

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

21

Conclusioni



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

- **Controllo della spazializzazione**
 - Uso di più dispositivi di interazione
 - Utilizzabile in performance live
 - Ampliamento dell'espressività musicale
 - Live performance a distanza (*OSCgroups*)
- **Sviluppi futuri**
 - Diffusione con vari impianti a più canali, *acousmonium*
 - Sintesi sonora e Live electronics
 - Controllo di software musicali (composizione assistita)

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

22

Grazie per l'attenzione!

Matteo Bozzolan: matteo.bozzolan@alice.it

Mathieu Bosi: mathieu.bosi@gmail.com

Seminario Politecnico di Milano, novembre 2007
© Bosi Mathieu, Matteo Bozzolan

23