

Departamento de Ciencias Sociales
Programa Regular – Cursos Presenciales



Carrera: Composición con Medios Electroacústicos

Año: 2013

Curso: Computación aplicada a la Música IV

Profesor: Dr. Pablo Cetta

Carga horaria semanal: 4

Tipo de Asignatura: Teórico-práctica

Presentación y Objetivos:

- Aprender conceptos de programación en entorno gráfico, empleando los lenguajes Max-MSP y PD (Pure Data).
- Generar aplicaciones que involucren la síntesis y el procesamiento en tiempo real de señales digitales de audio.
- Diseñar dispositivos virtuales y procedimientos que sirvan a la composición musical con distintos medios, aplicando las denominadas nuevas tecnologías.

Contenidos mínimos:

Audio Digital: lenguajes de síntesis y procesamiento de audio digital. Procesamiento en tiempo real.

Técnicas de síntesis de sonido y su implementación por software. Procedimientos de reducción de señales no relevantes. Resíntesis mediante el uso de datos de análisis.

Tratamiento espacial del sonido. Diferentes técnicas de espacialización y su implementación por software.

Utilización de controladores e interfaces de control externas. Descripción y configuración de sensores. Adquisición de datos de control por medio de tecnologías de open hardware.

Composición algorítmica: Posibilidades para el control estadístico de los parámetros de sonido y música.



Contenidos Temáticos o Unidades:

- 1- Síntesis sonora. Revisión de conceptos en función de la programación para procesamiento de sonido en tiempo real. Objetos de audio y de control. Síntesis aditiva, sustractiva, por FM, AM y distorsión no lineal. Síntesis cruzada y síntesis granular. Seguidores de envolvente. Control de la polifonía. Programación de sintetizadores virtuales empleando control MIDI externo.
- 2- Procesamiento de señales digitales. Ampliación de conceptos de audio digital para el diseño de procesadores en tiempo real. Líneas de retardo. Realimentación. Multitap delay, chorus, flanger, phaser y otros efectos. Filtros digitales. Programación de ecualizadores, filtros paramétricos y *vocoders* con distintas unidades de procesamiento. Control gráfico y numérico. Filtros comb y allpass. Transformaciones en el dominio de la frecuencia, procesos que involucran la Transformada Discreta de Fourier. Convolución. Localización espacial del sonido en tiempo real, distintos modelos adaptados a PD y Max-MSP. Técnicas de interconexión de efectos empleando matrices. Multiprocesamiento.
- 3- Programación de procedimientos destinados a la composición musical. Análisis de programas y audición de fragmentos musicales. Realización de modelos compositivos y programación de procesos. Transformaciones tímbricas. Grabación y reproducción procesada diferida. Eventos aleatorios. Reconocimiento de parámetros y toma de decisiones. Análisis, modificación y resíntesis.

Bibliografía Obligatoria:

Cetta, P. "Modelos de localización espacial del sonido y su implementación en tiempo real". En "Altura – Timbre – Espacio". Cuaderno N° 5 del Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega". EDUCA. Buenos Aires. 2004. (ISBN 987-1190-13-1).

Cetta, P. "Procesamiento en tiempo real de sonido e imagen con PD-GEM". Revista de Investigación Multimedia Número 1, pp. 28-33. Area de Artes Multimediales. IUNA. 2006. (ISSN 1850-2954).

Cetta, P. *Un modelo para la simulación del Espacio en Música*. Serie Tesis de Doctorado. Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega". Editorial EDUCA. Buenos Aires. 2007. (ISBN 978-987-1190-95-9).

Cetta, P. "Procesamiento en tiempo real en la obra de Luigi Nono". En *Altura – Timbre – Espacio*. Cuaderno N° 5 del Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega", pp. 235-257. EDUCA. Buenos Aires. 2004. (ISBN 987-1190-13-1).

Cetta, P., Di Liscia, P. "Pitch class composition in the pd environment". Proceedings of the 12° Simpósio Brasileiro de Computação Musical - SBCM 2009. Recife. Brasil.

Chowning, J. M. "The synthesis of complex audio spectra by means of frequency modulation". *Journal of the Audio Engineering Society*, 21(7):526-534. Reprinted in Curtis Roads and John Strawn, eds. *Foundations of Computer Music*, Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

Davis. *Sound Reinforcement Handbook*. Hal Leonard Publishing Corp. Milwaukee. 1990

De Furia, S. *MIDI Programmer's Handbook*. M&T Books. 1989.



Moore, R. *Elements of Computer Music*. MIT Press. Massachussets. 1991.

Puckette, M. *Theory and Techniques of Electronic Music*. Publicación online.
<http://crca.ucsd.edu/~msp/techniques/latest/book-html/>

Rose, F. "Introduction to the Pitch Organization of French Spectral Music". *Perspectives of New Music*. Vol. 34, Nr. 2. 1996.

Bibliografía de consulta:

Arfib, D. "Digital synthesis of complex spectra by mean of multiplication of nonlinear distorted sine waves". *J.A.E.S.* Vol. 27. 1979.

Blauert, J. *Spatial Hearing*. MIT Press. Massachussets. 1997.

Moore, R. *An Introduction to the mathematics of digital signal processing*. Mc Graw Hill. 1986.

Smith, J. *Introduction to digital filters with audio applications*. Publicación online.
<http://www.dsprelated.com/dspbooks/filters/>

Moore, R. *An Introduction to the mathematics of digital signal processing*. Mc Graw Hill. 1986.

Modalidad de dictado:

Clases teóricas con participación activa de los alumnos. Realización de ejercicios de programación grupales e individuales.

Actividades extra-áulicas obligatorias:

Realización de tres trabajos prácticos utilizando el software estudiado en el curso:

1. Cálculo y programación de ecualizadores gráficos o *vocoders*.
2. Programación de sintetizadores de sonido en tiempo real.
3. Programación de multiprocesadores o algoritmos aplicables a la composición musical.

Lecturas recomendadas.

Evaluación:

Según el régimen de estudio vigente aprobado por la Universidad Nacional de Quilmes según Resolución (CS): 04/08.

Para acreditar el curso se requiere la aprobación de tres trabajos prácticos utilizando el software estudiado en el curso:

1. Cálculo y programación de ecualizadores gráficos o *vocoders*.
2. Programación de sintetizadores de sonido en tiempo real.
3. Programación de multiprocesadores o algoritmos aplicables a la composición musical.





La nota final surgirá del promedio de las calificaciones de los tres trabajos prácticos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pablo Cetta', written over a horizontal line.

Firma y Aclaración

Dr. Pablo Cetta