

Aula introdutória

ACH2167 - Computação Sônica

Prof. Regis Rossi A. Faria

1º sem. 2021



EACH
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo



Sumário

- Apresentação do curso
- Objetivos
- Programa do curso
- Metodologia e avaliação
- Cronograma
- Bibliografia

Objetivos

- Introduzir os fundamentos para trabalhar com informação sonora em ambientes computacionais, abordando
 - a representação digital,
 - técnicas para análise, síntese e processamento sonoro,
 - recursos para programação de áudio e
 - o cenário tecnológico de áreas de aplicação

Motivações

- Por que aprender as características dos diferentes tipos de sons?
- Para que aprender como gravar e manipular áudio digital?
- Para que conhecer as ferramentas e linguagens de programação para lidar com áudio?

Programa

- 1. Tipologia sonora (caracterização sonora; grandezas, parâmetros e medidas). Laboratório de caracterização sonora.
- 2. Registro e representação sonora (amostragem e conversão analógica-digital; protocolos, linguagens, e formatos de áudio e música). Laboratório de codificação de áudio.
- 3. Entrada, manipulação e saída de áudio (leitura, manipulação e reprodução de som; enjanelamento e envelopes; convolução e modulações; sonorização estéreo e multicanal). Laboratório de I/O e manipulação de áudio.

Programa

- 4. Processamentos de amplitude (amplificação, atenuação e normalização; clipping; compressão e expansão). Laboratório de dinâmica e compansão.
- 5. Processamentos temporais (atrasos e efeitos temporais típicos). Laboratório de efeitos sonoros.
- 6. Processamentos espectrais (transformadas de Fourier e representação espectral; teoria de filtros; equalização e filtragens típicas em áudio e música). Laboratório de FFT e filtros.

Programa

- 7. Análise e síntese (técnicas clássicas de análise e síntese sonora; descritores sonoros). Laboratório de análise e síntese.
- 8. Cenário tecnológico e aplicações (tecnologias, plug-ins, bibliotecas, interfaces de programação para áudio e computação musical). Laboratório de programação de áudio aplicada.

Metodologia

- Apresentações teóricas e demonstrações práticas em aula.
- Leitura dirigida, estudo e discussão de textos de referência.
- Execução de exercícios e atividades práticas de programação em laboratório utilizando linguagens, interfaces e ambientes de programação. Ex: Sonic-Pi, Pure Data (Pd), MAX, CSound, Matlab, Chuck, SuperCollider, OpenMusic, etc.
- Desenvolvimento de trabalhos práticos.

Avaliação

- A avaliação será baseada em provas, exercícios (60%) e trabalhos práticos (40%) ao longo do semestre.
- A nota final será calculada pela média ponderada das notas obtidas pelo aluno.
- Frequência mínima para aprovação: 70%

Cronograma do curso

- Cerca de 15 dias de aulas para as atividades expositivas/teóricas e práticas
- Cronograma estimado aula-a-aula, acompanhamento das atividades, fórum de comunicação e avisos, informações gerais, material didático, instruções, realização e entrega de trabalhos será conduzido por meio do ambiente digital do curso no edisciplinas.usp.br

Bibliografia

- Tipologia sonora:
 - BISTAFA, S.R. (2006). Acústica aplicada ao controle de ruído. Ed. Edgard Blücher.
- Acústica e psicoacústica:
 - ROEDERER, J. G. (1998). Introdução à Física e Psicofísica da Música. São Paulo: Edusp.
 - EVEREST, F. A. (2001). The master handbook of acoustics. New York: Mac Graw Hill.
- Registro, representação e áudio digital:
 - POHLMANN, K. C. (1995). Principles of digital audio. New York: McGraw-Hill.
 - RATTON, M. (2005). MIDI total, fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Ed. Música e Tecnologia.
- Composição e criação musical:
 - MIRANDA, E. R. (2004) Composing music with computers. Bath: Elsevier.

Bibliografia

- Computação musical:

- PUCKETTE, M. (2006) The Theory and Technique of Electronic Music. New Jersey: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- MOORE, F. R. (1990). Elements of Computer Music. Prentice Hall.
- ROADS, C. (1996). The Computer Music Tutorial. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Processamento:

- Zölzer, U. (1997) Digital audio signal processing. Nova York: John Wiley & Sons.
- Mitra, S. K. (1998) Digital signal processing: a computer-based approach. Nova York: McGraw Hill.
- ROCCHESSO, D. (2003) Introduction to sound processing. Creative Commons. ISBN 88-901126-1-1
- Noceti Filho, S. (2010) Filtros seletores de sinais. 3a. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC.

Bibliografia

- Análise e Síntese:
 - KLINGBEIL, M. Software for spectral analysis, editing, and synthesis. In: ICMC (International Computer Music Conference), 2005.
 - MIRANDA, E. R. (1998). Computer Synthesis for the Electronic Musician. Oxford: Focal Press.
 - COOK, P. R. (2002). Real Sound Synthesis for Interactive Applications. Natick: A. K. Peters Ltd.
 - AIKIN, J. (2013) CSOUND Power! The comprehensive guide. Boston: Course Technology PTR.
 - CHOWNING, J. M. The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation. Journal of the Audio Engineering Society 21(7):526-534. [S.l.: s.n.], 1973. (Reprinted in Computer Music Journal 1[2]:46-54, 1977).
 - ROADS, C. Automated Granular Synthesis of Sounds. Computer Music Journal 2(2):61-62. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1978.

Bibliografia

- Programação e computação:

- Aaron, S. et al. Sonic Pi Tutorial, v3.1. Disponível em: <https://sonic-pi.net/tutorial>. Acesso em: 17/out/2019.
- Pure Data. Flossmanuals. ed. 1.0 (inicial). 02/jan/2019. Disponível em: https://en.flossmanuals.net/pure-data/_info/.
- BOULANGER, R., LAZZARINI, V. (2011) The audio programming book. Cambridge: The MIT Press.
- HOSKEN, D. (2011) An introduction to music technology. Nova York: Routledge.
- Brown, Andrew (2007) Computers in Music Education. New York, NY: Routledge
- Dean, Roger (ed.) (2009) The Oxford Handbook of Computer Music. NY: Oxford University Press

- Gaming:

- Phillips, Winifred (2014) A Composer's Guide to Game Music. Cambridge, MA: MIT Press

Bibliografia

- MIR e tópicos avançados:
 - Klapuri, A., Davy, M. (eds) (2006) Signal processing methods for music transcription. Nova York: Springer.
 - COPE, D. Experiments in Musical Intelligence.
Disponível em <http://arts.ucsc.edu/faculty/cope/experiments.htm>.
Acesso: abril de 2004.
 - COPE, David. Experiments in musical intelligence (EMI): Non-linear linguistic-based composition. Journal of New Music Research, v. 18, n. 1-2, p. 117-139, 1989.

Bibliografia

- Repositórios, bibliotecas, APIs e recursos:
 - Archives of Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM). Disponível em: <http://compmus.ime.usp.br/sbcm/>. Acesso em: 18 out 2019.
 - MIDI MANUFACTURERS ASSOCIATION. Disponível em <http://www.midi.org>. Acesso em: 18 out 2019.
 - Pure Data (Pd). Disponível em: <http://puredata.info/>. Acesso em: 18 out 2019.
 - OpenAL: Cross platform 3D audio API. Disponível em: <https://www.openal.org/>. Acesso em 18 out 2019.
 - Advanced Linux Sound Architecture (ALSA) project homepage. Disponível em: <https://www.alsa-project.org>. Acesso em: 18 out 2019.
 - MDN web docs. API Web Áudio. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/API_Web_Audio. Acesso em: 18 out 2019.