

INTEGRA LIVE COMO INTERFACE VISUAL DO PURE DATA PARA SÍNTESE E MANIPULAÇÃO SONORA EM PERFORMANCES MUSICAIS ELETROACÚSTICAS

Eduardo Aparecido Lopes Meneses¹

Resumo

Este artigo relata a utilização do programa de computador Integra Live e da linguagem de programação Pure Data em performances de música eletroacústica mista com manipulação e síntese sonoras em tempo real. Será discutido se a utilização destas ferramentas somadas ao uso de sensores capazes de transmitir dados gestuais formam o que é chamado de instrumentos musicais digitais. Por fim são apresentados alguns comentários sobre a funcionalidade destas ferramentas durante a performance.

Palavras-chave: Live electronics. Pure Data. Integra Live. Digital musical instruments.

Abstract

This paper reports the use of the computer program Integra Live and the programming language Pure Data in live electronics performances with sound manipulation and synthesis in real time. Will also be discussed the use of these tools combined with the use of sensors capable of transmitting data, commonly known as digital musical instruments. Finally we will present some comments about the functionality of these tools during the performance.

Keywords: Live electronics. Pure Data. Integra Live. Digital musical instruments.

Introdução

Com o avanço tecnológico e maior acessibilidade a estas tecnologias ocorrido na segunda metade do século XX foi possível a utilização em tempo real de recursos de síntese e manipulação sonoras que antes somente eram possíveis em tempo diferido (LEITE, 2012). As performances que utilizam síntese e manipulação sonoras em tempo real são usualmente chamadas de *live electronics*.

Inserido no conceito de *live electronics* temos a possibilidade de utilizar, além dos recursos tecnológicos disponíveis, instrumentos acústicos. Da união entre recursos tecnológicos no fazer musical e a utilização de instrumentos acústicos temos a música eletroacústica mista com manipulação sonora em tempo real.

Para uma performance em música eletroacústica mista é necessário que se toque o instrumento acústico e que simultaneamente haja controle dos parâmetros de síntese e manipulação sonora. Este controle pode ser realizado por um segundo músico ou através de comandos fornecidos pelo próprio instrumentista responsável por executar o instrumento acústico.

Para que isto seja possível podemos nos valer de instrumentos musicais digitais (*digital musical instruments*, ou DMIs) que, conforme descritos por Eduardo Miranda e Marcelo Wanderley, são construídos para converter gestos instrumentais em dados que, uma vez transmitidos ao computador, podem ser mapeados para controlar parâmetros de síntese e manipulação sonora (MIRANDA; WANDERLEY, 2006).

DMIs não são apenas dispositivos construídos com a utilização de sensores e microcontroladores, são constituídos dos dispositivos, do sistema de comunicação entre dispositivo e computador, do algoritmo responsável pela interligação entre os dados recebidos e os parâmetros de controle, dos algoritmos de síntese ou manipulação sonora e da interface de áudio responsável pela entrada e saída de sinais sonoros. Todos estes elementos combinados formam um determinado DMI e, ao modificar ou substituir um destes elementos, cria-se um novo DMI.

Este artigo tratará dos algoritmos de síntese e manipulação sonora utilizados em performances de música eletroacústica mista com manipulação sonora em tempo real. Para a performance em questão será utilizado o protótipo de um dispositivo cuja

¹ Aluno pesquisador no NICS (Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora) - UNICAMP. Mestrando em música (sonologia) do Instituto de Artes da Unicamp. E-mail: eduardo@edumeneses.com

DMIs, para controlar quaisquer parâmetros sonoros (STEINER, 2004).

A escolha dos programas ou linguagens de programação responsáveis pela execução dos algoritmos de síntese e manipulação sonora é de extrema importância no projeto de um DMI e determina características como a facilidade de uso durante a performance, a curva de aprendizado, qualidade / fidelidade sonora e a confiabilidade do sistema.

O software Integra Live e a linguagem de programação Pure Data foram as escolhas para o desenvolvimento deste estudo e redação deste artigo.

Pure Data como ferramenta de síntese e manipulação sonora

O Pure Data, ou simplesmente PD, é uma linguagem de programação de código aberto (open source) desenvolvido para criar algoritmos (patches) de geração, controle e manipulação de dados, audio e vídeo em tempo real. Esta linguagem foi originalmente criada no *Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique*² (IRCAM) por Miller Puckette (PURE DATA, 2015).

Pela possibilidade de programação e manipulação em tempo real, além da grande quantidade de objetos utilizados para criação dos patches e da existência de ampla comunidade de usuários da linguagem responsáveis por uma extensa documentação, os algoritmos programados em PD são adequados à manipulação sonora em situação de performance musical.

A arquitetura do PD permite a criação de interfaces de controle dos parâmetros de síntese e manipulação sonoras, disponibilizando botões, controles deslizantes, interruptores, entre outros, para controlar parâmetros associados a estes objetos. É possível também que o Pure Data receba dados de outros dispositivos, como teclados, *joysticks* ou

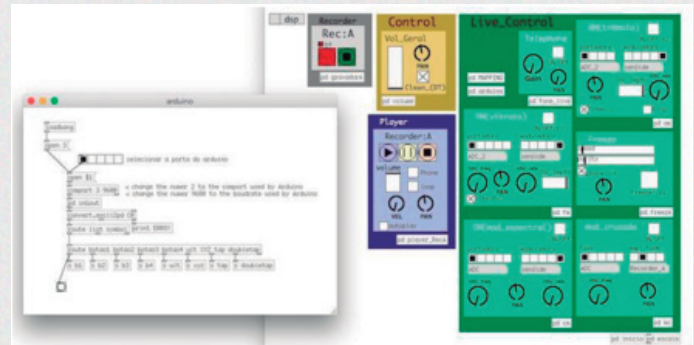


Figura 1 Exemplo de patch programado em PD contendo, além de algoritmos de síntese e manipulação sonora, uma interface de controle.

É usual que um patch possua interfaces visuais de controle mesmo que se utilizem dispositivos físicos de controle pois as interfaces visuais fornecem o feedback muitas vezes necessário à performance artística. Neste caso o mapeamento é realizado conectando os objetos responsáveis pelo recebimento de dados dos dispositivos físicos de controle a interface de controle programada no patch.

Integra Live, sua relação com o PD e atuação como ferramenta de *feedback* visual

Diferentemente do PD, o Integra Live é um programa de computador para processamento de áudio interativo originalmente financiado pela *Creative Europe Desk UK*³ entre 2007 e 2013. Atualmente o Integra Live é mantido pelo *Integra Lab no Birmingham Conservatoire*, no Reino Unido.

Enquanto o PD goza de extrema maleabilidade, permitindo realizar tanto manipulações sonoras ou de dados simples quanto processos complexos, o Integra Live propõe a utilização de uma biblioteca de algoritmos de síntese e manipulação sonora previamente programados em forma de módulos que já possuem em sua programação interface visual padronizada.

Os módulos do Integra Live são programados em PD mas apresentados ao usuário através de uma

2 O IRCAM é uma instituição de pesquisa dedicada à criação musical contemporânea e pesquisas científicas relacionadas à arte contemporânea situada em Paris, França (IRCAM, 2015).

3 O Creative Europe é um programa da União Europeia para apoiar e financiar projetos culturais, criativos e audiovisuais. Maiores informações em <http://www.creativeeuropeuk.eu/>.

interface gráfica própria e idealizada para visualização em performance. Os módulos disponíveis no programa contemplam os processos de síntese e manipulação sonora mais comuns, além de módulos que possibilitam a utilização de múltiplas entradas de áudio e saídas quadrifônica e octofônica.

Estes módulos são organizados em blocos que podem ser acessados durante a performance ou organizados em “cenas” com duração definida. O usuário tem a possibilidade de programar seus próprios módulos em utilizando o PD e um editor de módulos também fornecido pela Integra Labs.



Figura 2 Exemplo de bloco do Integra Live (INTEGRA LIVE, 2015).

Para que DMIs possam fornecer ao intérprete *feedback* estes dispositivos podem contar, além de sensores e componentes de comunicação entre as diversas partes do dispositivo, com atuadores. Atuadores são transdutores capazes de converter sinais elétricos em calor, luz, força aplicada, vibração ou movimento, por exemplo.

De acordo com Wanderley e Depalle (WANDERLEY; DEPALLE, 2004, p. 634), podemos classificar implementações de feedback de acordo com suas características: Primário ou secundário e; Passivo ou ativo.

A interface gráfica do Integra Live foi programada para fornecer informações visuais ao usuário e oferecer contraste e clareza necessários à utilização em performance. Podemos então entender o uso do Integra Live também com possibilidades de fornecer *feedback* primário e ativo. Como o *GuitarAMI* não possui atuadores em sua construção, a utilização do Integra Live supre parte desta lacuna, oferecendo suporte visual para a performance.

Comunicação entre *GuitarAMI* e *Integra Live*

O *GuitarAMI* foi o dispositivo escolhido para envio de dados de controle para parâmetros de síntese e manipulação sonora no *Integra Live*. O *GuitarAMI* é um dispositivo construído para utilização acoplado a um violão e faz parte de meu projeto de pesquisa de mestrado. A utilização conjunta de violão, *GuitarAMI* e um computador para síntese e manipulação sonora forma um instrumento musical aumentado (*Augmented Musical Instrument*, ou AMI), ou *hyperinstrument* (WANDERLEY; DEPALLE, 2004).

É interessante notar que o *GuitarAMI* foi programado para comunicação através de porta serial (USB, ou universal serial bus) com a utilização de um protocolo especificamente programado para comunicação com o PD. A versão atual do *Integra Live* (versão 1.7.0.3309) recebe apenas comandos no protocolo MIDI⁴, impossibilitando a comunicação direta entre *GuitarAMI* e o programa. Para que esta comunicação seja bem-sucedida é necessária a programação de um algoritmo em PD para traduzir os dados recebidos do *GuitarAMI* e enviá-los ao *Integra Live* utilizando o protocolo MIDI.

Apesar de o *GuitarAMI* gerar dados com alta resolução, o protocolo MIDI trabalha com uma janela de resolução de 7 bits (127 níveis de controle) e uma vez que o PD receba os dados do *GuitarAMI*, estes devem ser tratados para se ajustar a nova janela de resolução.

O *Integra Live* conta com a função *MIDI learning*, onde é possível selecionar um parâmetro no software e enviar um comando utilizando protocolo MIDI, associando automaticamente o comando enviado ao parâmetro previamente selecionado.

Uma vez que o *GuitarAMI* esteja montado e o patch programado em PD esteja pronto para envio de dados ao *Integra Live*, temos todos os componentes necessários para uma performance de música eletroacústica mista com manipulação sonora em tempo real.

⁴ MIDI, acrônimo de Musical Instrument Digital Interface, é um protocolo de comunicação que permite aos instrumentos e computadores enviar instruções musicais digitais entre si (MIDI, 2015).



Figura 3 GuitarAMI montado e conectado ao computador para execução de processos de síntese e manipulação sonoras. (MENESES, et al., 2015).

A proposta para a performance foi trabalhar com dois conceitos distintos: improvisação livre e obra-processo.

Diferentemente da improvisação como vista no Jazz, em que um instrumentista deve criar, em tempo real, melodias que se ajustem a uma harmonia previamente fornecida (TARABELLA, 2004), temos no caso da improvisação livre o surgimento de uma estrutura original criada pelos participantes em tempo real (COSTA, 2012). Esta organização ou unidade sonora emerge de uma frase musical, um acorde ou até mesmo um *riff*, criado pelos *performers* durante a atividade.

O conceito de obra-processo é remetido ao escritor César Aira por Eduardo Patrício (PATRÍCIO, 2010). Patrício explana sobre a visão de Aira acerca do papel do autor de uma obra a partir do século XX, onde a responsabilidade deste autor é de propor novos

processos de criação artística em detrimento a seguir formas preestabelecidas. Em música podemos traçar um paralelo entre o conceito de César Aira e peças de John Cage explorando a imprevisibilidade e o acaso, ou com obras de Karlheinz Stockhausen entre 1960 e 1970, onde este reduz drasticamente a quantidade de informações na partitura, contando com a coesão dos músicos de seu *ensemble* para criar unidade durante a performance (MANNING, 2004).

Patrício também comenta sobre a possibilidade de um DMI ser também parte de uma composição, sendo assim o próprio DMI considerado obra-processo. Neste trabalho não considero o *GuitarAMI* obra-processo, mas sim a programação em *Integra Live* que, por trabalhar aspectos formais e de composição sonora da performance, é parte integrante e fundamental da composição musical.

Performance

No dia 24 de junho de 2015 foi realizado um evento intitulado *Palestras e Performances*, ocorrido no Auditório do Instituto de Artes da Unicamp. Este evento contou com diversas palestras e performances sobre música e tecnologia onde uma destas performances foi a apresentação do trio B.E.A.T.⁵, formado por bateria (Alê Damasceno), trompete (Walmir Gil) e violão (Edu Meneses). A obra apresentada foi o *Improviso em 3 Dimensões*, peça em 3 movimentos onde o conceito de obra-processo foi utilizado a partir de três fragmentos musicais criados pelos integrantes do grupo durante dois encontros previamente realizados.



Figura 4 Execução da obra *Improviso em 3 Dimensões* pelo trio B.E.A.T. no evento *Palestras e Performances* (Auditório do Instituto de Artes da Unicamp em 24 de junho de 2015).

5 Acrônimo de *Brazilian Aleatorium Improvisation Trio*.

O *GuitarAMI* foi utilizado em comunicação com o Integra Live, responsável pelos algoritmos de síntese e manipulação sonora utilizados com o violão. Alguns dos módulos utilizados no Integra Live incluem módulos de síntese aditiva, *freeze spectral*, filtros, moduladores em anel, *vocoder* e *delay* (INTEGRA LIVE, 2015). Um registro da apresentação pode ser acessado em <https://youtu.be/e2QuWLH87pg>.

Conclusão

O Integra Live é um programa relativamente novo e ainda conta com pequena base de usuários se compararmos ao Pure Data, mas que cumpre satisfatoriamente sua proposta de ferramenta voltada à performance musical. Se por um lado apresenta a vantagem de oferecer um banco de algoritmos previamente programados e interessante *feedback* visual, por outro lado traz algumas desvantagens em relação ao PD como, por exemplo, uma considerável latência se comparado ao mesmo ambiente (computador, interface de áudio e algoritmo de manipulação sonora) e poucas opções de configuração para resolução de problemas deste tipo.

Além disto o Integra Live não reconhece comandos enviados por outros protocolos que não o MIDI, incluindo o protocolo OSC⁶, que permite o envio de dados com maior resolução e é utilizado por softwares como PD, Max/MSP, Processing, Csound, Ardour, SuperCollider, entre outros.

O Integra Live não é um substituto para o PD, mas um programa que complementa a utilização do PD em performance, fornecendo algoritmos prontos, *feedback* visual e possibilidades de controle de parâmetros preestabelecidos, enquanto o PD atua como o protagonista da performance musical.

Referências

COSTA, R. L. M. **A livre improvisação musical e a filosofia de Gilles Deleuze**. Per Musi, no. 26, pp. 60–66, 2012.

6 Open Sound Control (OSC) é um protocolo de comunicação em rede entre computadores, sintetizadores de som e outros dispositivos multimídia (OSC, 2015).

INTEGRA LIVE. Disponível em: <<http://www.integralive.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

IRCAM – Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique. Disponível em: <<http://www.ircam.fr/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

LEITE, D. d. S. *A permanência de músicas com eletrônica em tempo real*. In: **Anais do II SIMPOM 2012** – Simpósio Brasileiro de Pós-graduandos em Música. Rio de Janeiro, Brasil: [s.n.], 2012. p. 1004–1012.

MANNING, P. **Electronic and Computer Music**. [S.l.]: Oxford University Press, 2004. ISBN 0-19-514484-8; 0-19-517085-7.

MENESES, E. A. L.; FORNARI, J.; WANDERLEY, M. M. *Projeto e construção de uma interface gestual para improvisação livre*. In: AES – AUDIO ENGINEERING SOCIETY – BRAZIL SECTION. **Anais do 13o Congresso de Engenharia de Áudio da AES Brasil**. [S.l.], 2015. p. 75–81.

MIDI Manufacturers Association. 2015. Disponível em: <<http://www.midi.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MIRANDA, E. R.; WANDERLEY, M. M. **New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard**. [S.l.]: A-R Editions, Inc., 2006. ISBN 978-0895795854.

OSC – Open Sound Control Webpage. 2015. Disponível em: <<http://opensoundcontrol.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

PATRÍCIO, E. L. B. **Instrumentos Musicais Digitais – Uma Abordagem Composicional**. Dissertação (Mestrado) — UFPA – Universidade Federal Do Paraná, Departamento De Artes, Curitiba, 2010.

PURE DATA. Disponível em: <<http://puredata.info/>>. Acesso em: 10 jun. 2015. Pure Data-PD web site.

STEINER, H.-C. *Building your Own Instrument with Pd*. In: **PD Conference**. Graz: [s.n.], 2004. p. 7.

TARABELLA, Leonello. **Improvising Computer Music: an Approach**. IRCAM, Paris, 2004. Artigo disponível em <<http://tarabella.isti.cnr.it/SMC04Jazz8.pdf>>. Acesso em: 15 Ago 2013

WANDERLEY, M. M.; DEPALLE, P. **Gestural control of sound Synthesis**. Proceedings Of The Ieee, v. 92, n. 4, p. 632–644, 2004.