

Taxonomia de técnicas de visualização em música

Jean Menezes da Rocha

Universidade Federal da Bahia – jean.rudess@gmail.com

Mara Pinheiro Menezes

Universidade Federal da Bahia – mara.kroger@gmail.com

Marcos da Silva Sampaio

Universidade Federal da Bahia – marcos@sampaio.me

Natanael Ourives

Universidade Federal da Bahia – nathanourives@hotmail.com

Dennis Queiroz de Carvalho

Universidade Federal da Bahia – dqcarvalho.carvalho@gmail.com

Pedro Ribeiro Kroger Junior

Universidade Federal da Bahia – kroger@pedrokroger.net

Resumo: Neste artigo pretendemos mostrar o atual estado da pesquisa sobre Visualização em Música. No momento, o trabalho consiste em uma coleta de informações sobre técnicas e taxonomia de Visualização em geral. O resultado parcial é uma proposta de taxonomia de técnicas de Visualização em Música baseada na tabela proposta por Lengler e Eppler (2007).

Palavras-chave: visualização, taxonomia, gráficos.

Taxonomy of Techniques of Music Visualization

Abstract: In this article, we aim at showing the current state of research about Music Visualization. At this moment, the work consists in collecting information about techniques and taxonomy of Visualization in general. The partial result is a proposed taxonomy of techniques of Music Visualization, based upon the table proposed by Lengler and Eppler (2007).

Keywords: visualization, taxonomy, graphics.

Introdução

A visualização de informações tem auxiliado para o aumento da compreensão de dados complexos em diversas áreas como estatística, estudos sociais, e música. A visualização de dados em música pode abranger uma gama ampla de tópicos como fuga, forma, contraponto, série dodecafônica, escalas, harmonia, e conjuntos de notas, beneficiando leigos e profissionais e trazendo consigo potenciais contribuições tanto a processos educacionais quanto a atividades terminais de análise musical. Ainda assim, estudos mais rigorosos sobre a eficiência da visualização não tem sido feitos e menos variáveis e mais objetivos os poucos estudos indicam que a visualização pode auxiliar estudantes a aprender melhor o material estudado.



Nosso objetivo neste trabalho é levantar formas mais concretas e práticas de Visualização em Música. Dessa forma decidimos propor uma taxonomia do que já tem sido implementado com tal finalidade.

A “Tabela Periódica de Métodos de Visualização”

A classificação aqui proposta está fundamentada primariamente na representação de Lengler e Eppler (2007), cuja apresentação completa e interativa pode ser visualizada em <http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html>. Tal representação faz proveito da tradicional estrutura da Tabela Periódica de elementos químicos de Mendeleev para agrupar e segmentar os diversos métodos de Visualização nas categorias de Visualização de Dados, de Informação, de Conceitos, de Metáforas, de Estratégias e Visualização Composta. Além dessas seis categorias maiores, Lengler e Eppler também atribuem características aos diversos “elementos” (técnicas), assinalando cada um deles como visualização de processos ou visualização de estruturas; visão geral e/ou visão detalhada; e pensamento convergente ou pensamento divergente.

Tendo em vista esta taxonomia abrangente quanto ao campo da Visualização em geral, relacionamos cada técnica que tenha sido aplicada à Música ao lugar que ocupariam de acordo com a categorização encontrada na Tabela Periódica acima referida. Essa “classificação cruzada” serve aos propósitos de: a) avaliar a variedade e abrangência das técnicas de Visualização em Música disponíveis; b) visualizar a distribuição/concentração de cada técnica em áreas específicas da Tabela; c) avaliar a necessidade de contribuições para a inserção de técnicas e nomenclaturas não cobertas pela Taxonomia usada como parâmetro.

Levantamento de técnicas de Visualização em Música

O levantamento de técnicas consistiu em uma coleta bibliográfica, observação das descrições de cada técnica trabalhada e catalogação da terminologia relevante para o tema da pesquisa. As técnicas levantadas foram Visualização em tempo real, Análise Harmônica, Análise Melódica, Visualização Preditiva, Visualização de Coleções Musicais, e finalmente Ambientes integrados de edição e visualização



1. Visualização em tempo real

As visualizações em tempo real têm base em partituras animadas, gráficos e partituras condensadas. As partituras animadas ajudam na compreensão da estrutura musical destacando duração, naipes ou instrumentos com cores diferentes. Essas partituras contêm barras iluminadas que indicam as notas tocadas. A representação visual em forma de gráfico apresenta imagens geradas a partir da música e que se modificam em interação com ela. É muito comum em softwares de reprodução de música, como o *Windows Media Player* e o *Winamp*. A partitura condensada (WATANABE et al., 2003) mostra toda a música em uma janela, com a possibilidade de mostrar ou esconder trechos. O programa BRASS é um exemplo desta última categoria.

2. Análises Harmônica e Melódica

A análise harmônica (BAIN, 2008) O foco deste tipo de visualização é a análise de relações harmônicas da música. As relações normalmente são mostradas através de gráficos de distribuição condensada dos elementos no tempo e no espaço. Neste caso, ocorre o uso da forma de uma espiral que progressivamente vai tendo elementos agregados.

A Análise motívica automática (BUTEAU, 2005) aborda similaridades melódicas na música *Of Foreign Lands and People* de Schumann. Motivos similares são posicionados em um gráfico cartesiano de dispersão, levando em conta também a proximidade cronológica no decorrer da música.

3. Visualização Preditiva

A visualização preditiva gera dados baseando-se nas informações dadas previamente. Um bom exemplo disso são programas de rádios virtuais que geram previsões de gêneros e estilos musicais de acordo com as escolhas feitas anteriormente pelo usuário. Há programas que geram visualizações com sugestão de gêneros e estilos musicais baseados nas escolhas prévias do usuário. São muito utilizados em rádios virtuais como a *last.fm* (disponível em <lastfm.com>).



O *soundsieve* (por Anita Lillie, disponível em <bit.ly/HvL7PK>) apresenta múltiplas visualizações. Ao selecionar uma música em formato mp3, o programa gera um conjunto de imagens da estrutura de áudio da peça. Depois, pode-se optar por tocar a música, e obter em tempo real visualizações que acompanham a peça. Já o *VO-Editor* (LAURSON et al., 2009), além de gerar a visualização, permite a manipulação em tempo real de elementos e efeitos como timbre, reverb, dentre outros. Um ambiente virtual com múltiplas áreas de visualização permite o acompanhamento modular da implementação dos efeitos (com abstrações em partitura e em um simulador de conexões físicas entre os elementos).

O *Traveller's Sound Player* (SCHEDL et al., 2006) organiza as faixas de uma coleção musical ao aplicar um algoritmo que identifica similaridades musicais. Sendo assim, o programa prevê e indica as próximas músicas que possuem semelhança com as anteriores. O programa analisa o nível de similaridade entre as obras dos compositores. Quanto maior a semelhança entre o estilo, mais próximos os indicadores ficarão um do outro.

4. Visualização de coleções musicais

O *Globe of Music* (LEITICH; TOPF, 2007) combina técnicas de extração de características do sinal sonoro digital de arquivos de música com uma abordagem de localização geográfica (GIS: Geographic Information System) para exibir uma coleção de músicas como pontos em um globo tridimensional navegável. A distribuição geográfica das músicas se “auto-organiza” ao se converter os dados do sinal sonoro em coordenadas no formato GIS.

5. Ambientes integrados de edição e visualização

O *comp-i* (MIYAZAKI et al., 2004) é um ambiente de edição/visualização MIDI tridimensional, navegável no sentido “contexto-foco”. Múltiplos ambientes virtuais em três dimensões podem ser abertos para composição auxiliada pela visualização incrementada de diversos parâmetros.

O *Palestrina Pal* (GRAMIT, 2005) é um programa que auxilia no processo de composição de músicas ou melodias baseadas nas técnicas composicionais de Palestrina, checando automaticamente as violações de tais regras rítmicas, harmônicas e melódicas. O programa também possui um banco de dados com as tendências preferenciais do uso de



dissonância de vários compositores. Com base nisso o programa gera gráficos automáticos comparando o uso de dissonâncias com relação aos outros compositores.

As técnicas coletadas e o contexto da tabela de Lengler e Eppler

O gráfico do Anexo 1 deste artigo contém a relação das técnicas coletadas com aquelas presentes na tabela de Lengler e Eppler (2007). O objetivo deste gráfico é a apresentação da possível taxonomia de técnicas de Visualização em Música, de forma objetiva e coerente com a proposta de desenvolvimento da pesquisa no tema.

Considerações finais

A partir da coleta de informações, e de sua subsequente associação à taxonomia de Lengler e Eppler constatamos que:

1. Todas as técnicas de Visualização pesquisadas possuíam ao menos uma das propriedades associada à citada Tabela Periódica.
2. As técnicas investigadas concentram-se majoritariamente no campo de Visualização de Informação, com um número significativo de técnicas também situadas no campo de Visualização de Dados.
3. Os estudos de Visualização em Música estão mais focados com materiais e instruções concretas e objetivas do que com procedimentos com maior nível de abstração. Um possível indicativo é a presença de técnicas nos campos de Visualização Composta e de Conceitos, e a ausência de técnicas em Visualização de Metáforas e de Estratégias.
4. A avaliação objetiva de cada ferramenta apresentada ficou prejudicada pelo fato de que nenhuma destas estava disponível para uso e/ou testes pelo público em geral. A única fonte de pesquisa disponível consiste de artigos descritivos das funções de cada ferramenta, mas não há versões acessíveis ou código-fonte divulgado em quaisquer repositórios.

Com esse trabalho observamos que a Taxonomia, a princípio comparativa, é um ponto de partida determinante para a consolidação da Visualização em Música como campo de estudo. No entanto é necessário verificar se a Visualização em Música deve aderir aos princípios



técnicos gerais da Visualização em caráter permanente. A Visualização em Música ainda carece de técnicas para analisar procedimentos em vez de materiais. Logo, deve-se considerar a hipótese de surgimento de novas demandas técnicas ainda não cobertas pelos princípios mais genéricos contemplados por esta taxonomia.

Além disso, não menos importante é a constatação de que as técnicas catalogadas até agora parecem encerrar suas atividades apenas no âmbito de objetivos parciais e práticas imediatas, sem necessariamente gerar uma contribuição efetivamente compartilhada com a comunidade interessada. Para além de relatórios sobre procedimentos arquivados de modo inacessível, entende-se como fundamental a criação de ferramentas que possam ser disponibilizadas publicamente, em condições de serem utilizadas por um grupo mais amplo de pessoas – mesmo aquelas que estejam fora de grupos e instituições acadêmicas.

Referências:

BAIN, Matthew. *Real Time Music Visualization: A study in the visual extension of music*. Columbus, 2008. Degree Master of Fine Arts. Graduate School of The Ohio State University.

BUTEAU, Chantal. Automatic motivic analysis including melodic similarity for different contour cardinalities application to schumann's of foreign lands and people. In: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE. VI, 2005, London. *Proceedings of International Computer Music Conference*. Michigan, setembro/2005.

VEHKALAHTI, K. Handbook of Data Visualization. In: CHEN, Chun-hou; HÄRDLE, Wolfgang. (eds.). *International Statistical Review*. 76. Malden, MA, 2008. 442–443.

GRAMIT, David. Palestrina and the German Romantic Imagination: Interpreting Historicism in Nineteenth-Century Music. *Journal of the American Musicological Society*. Cambridge, xiv, 318 pp. 58(2), pp.458-467, 2002.

LAURSON, Michael; KUUSKANKARE, Mika; NORILO, Vesa. An Overview of PWGL, a Visual Programming Environment for Music. *Computer Music Journal*, 33(1), p. 19-31, 2009.

LEITICH, Stefan; TOPF, Martin. Globe of Music - Music Library Visualization Using Geosom. In: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, VIII, 2007, Viena. *Proceedings of International Symposium on Music Information Retrieval*. 2007.

LENGLER, Ralph; EPPLER, Martin. Towards a Periodic Table of Visualization Methods for Management. CONFERENCE ON GRAPHICS AND VISUALIZATION IN ENGINEERING,



I, 2007, Clearwater, FL. *Proceedings of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering*.

MIYAZAKI, R.; FUJISHIRO, I.; HIRAGA, R. Comp-i a system for visual exploration and editing of midi datasets. In: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, V, 2004, Barcelona. *Proceedings of International Symposium on Music Information Retrieval*.

SCHEDL, Markus; POHLE, Tim; KNESS, Peter; WIDMER, Gerhard. 2006. Assigning and Visualizing Music Genres by Web-based Co-Occurance Analysis. In: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, VII, Victoria, Canadá. *Proceedings of International Symposium on Music Information Retrieval*.

WATANABE, Fumiko; HIRAGA, Rumi; FUJISHIRO, Issei. Brass visualizing scores for assisting music learning. In: COMPUTER MUSIC CONFERENCE, 29th, 2003, Singapore. *Proceedings of International Computer Music Conference*.



