

## SISTEMAS DE VISUALIZAÇÃO DE MÚSICA

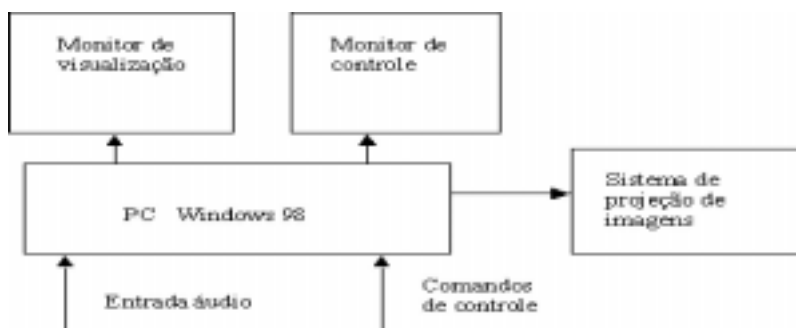


Fig. 1 Arquitetura do proposto sistema de visualização de música

**Mikhail M. Polonskii**

FEAR, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil

[polonski@upf.tche.br](mailto:polonski@upf.tche.br)

Imagem síntese:

Arquitetura do proposto sistema de visualização de música.

### Abstract

This article presents an analysis of the state-of-the-art of music visualization. A brief history of visual music and a generalized structure of modern system for visual music production are presented. Based on analysis and tests of the music visualization softwares for PC platform, one new architecture of the system is proposed. A programming and a control methods for the music visualization are developed.

**Key words:** real-time graphics; multimedia; music.

### Introdução

Visualização de música (VM) (*music visualization*) consiste, essencialmente, em geração, em tempo real, de gráficos animados em resposta ao sinal áudio. Música visualizada (MV) ou música colorida (*visual music* ou *colour music*) é o resultado deste processo que visa alcançar maior efeito emocional por parte de espectadores. MV pode ser definida, por outro lado, como união sinérgica de música e artes visuais, sendo o papel principal da música.

VM *on-line* (em tempo real) é feita “ao vivo” ao contrário do processo de visualização *off-line*, que pode ser feito através de alguns softwares de renderização, como, por exemplo, o Adobe After Effects. Visualização em tempo real exige a utilização de softwares especiais que pertencem à área conhecida como *real-time graphics*.

VM automática, para que o resultado seja satisfatório, pode ser feita com base num programa com elementos de

inteligência artificial, pois o processo de percepção de música é indispensável e deve ser efetuado pelo programa. Não foi encontrada, durante a elaboração deste artigo, nenhuma informação sobre softwares desse tipo.

VM supervisionada é feita através de um processo de programação, executado no modo *off-line*, e um processo de controle no modo *on-line*. Atualmente, existem vários softwares desse tipo, alguns dos quais, relacionados na seção 4 deste artigo, foram testados pelo autor.

VM manual é feita através de software que interpreta apenas comandos do artista e não utiliza informação musical. O artista (o usuário de sistema) pode enviar os comandos de controle através de dispositivos tradicionais, tais como teclado ou *joy-stick*, ou utilizando um instrumento especial, por exemplo, um teclado com interface MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*). No último caso, o teclado serve apenas para controlar o processo de visualização.

Neste artigo, discutem-se questões de VM no modo *on-line*, dando-se maior ênfase à parte técnica (software e hardware) de sistemas supervisionados, sem discutir questões filosóficas e apenas mencionando alguns problemas artísticos.

### História da Visualização de Música

O primeiro dispositivo capaz de sincronizar imagens e música foi projetado por volta de 1734 por Louis-Bertrand Castel, que era padre, matemático e filósofo. O dispositivo, chamado de Ocular Harpsichord, uma espécie de órgão, gerava luzes coloridas em resposta a movimento de teclas.

Uma nova etapa em VM começou após a invenção da eletricidade, que possibilitou a construção de vários instrumentos à base de lâmpadas incandescentes e vidros coloridos. A primeira peça musical composta especialmente para execução audiovisual foi, provavelmente, “Prometheus: The Poem of Fire” do compositor russo Scriabin,

em 1910 (Moritz, 2001). A estréia aconteceu em 1915 na cidade de Nova York, quando foi utilizado o *Colour Organ* de A. Wallace Remington.

Com o advento de computadores, a área de visualização de música ganhou uma nova base para a realização de antigas e novas idéias e abordagens. Um dos primeiros sistemas para compor MV à base dessa nova tecnologia foi, provavelmente, o GROOVE (*Generating Realtime Operations On Voltage Controlled Equipment*), projetado e programado pela Laurie Spiegel da Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, em 1974-1976 (Spiegel, 2001).

Os êxitos na área de informática, tais como a fabricação de microprocessadores de 32 bits de alta performance, DSP (*Digital Signal Processor*), tecnologia MMX, CD-ROM, DVD e projetores multimídia, possibilitam realizar algoritmos sofisticados em tempo real e fazer apresentações de MV ao vivo ou gravar fitas S-VHS e discos multimídia de alta qualidade.

Estrutura de Sistemas Modernos de Visualização de Música

O processo de VM consiste em transformação de música, interpretada ao vivo ou pré-gravada, em imagens dinâmicas bidimensionais (gráficos animados). Um sistema genérico moderno de produção de MV consiste em um computador multimídia, um sistema de projeção de imagens, amplificadores e alto-falantes.

O sistema de projeção de imagens pode ser realizado à base de um projetor multimídia, por exemplo, do modelo VP800 da Lightware. Uma outra abordagem é construir o sistema de projeção à base de um conjunto de lâmpadas coloridas dotadas de refletores e controladas por *dimmers*.

#### Softwares para Visualização de Música

A parte mais importante de qualquer sistema moderno de visualização de música é o software que gera gráficos em tempo real (*real-time graphics*). Atualmente, existem vários softwares

(programas) de visualização, disponíveis em versões para computadores do tipo PC (DOS e Windows), Macintosh, Amiga, estações de trabalho (*workstations*) e até supercomputadores. Alguns desses programas foram testados durante a elaboração desse artigo e informações sobre outros foram encontradas na internet (Visual Music, 2001). A maioria dos softwares para VM com características avançadas foi desenvolvida para a plataforma Macintosh. Nesta categoria se incluem os seguintes softwares: **Multicolor** (Hoekman, 2001); **The Piano of Light** (Burns, 2001); **Max** (Opcode, 2001); **Imager** (Visual Music, 2001); **Sonnet** (Collopy, 2001). Embora cada um desses softwares possua suas particularidades, eles exploram ao máximo o excelente sistema gráfico da plataforma Macintosh.

O nicho do mercado que ocupam computadores Macintosh não é tão significativo como o de computadores compatíveis com PC IBM. Para a plataforma PC, também foram desenvolvidos várias softwares que podem servir para produção de MV. Durante a elaboração deste artigo, foram testados vários softwares disponíveis na internet. Infelizmente, o espaço limitado não permite apresentar uma análise desses sistemas de VM razão pela qual apenas são relacionados a seguir:

**Performer** (AuVisual, 2001); **ZipArt** (Friedland, 2001); **Bomb** (Draves, 2001); **Visual Music Tone Painter** (Nachmanovitch, 2001); **MIDIART** (Fragiocomo, 2001); **3Dmidi** (Cardle, 2001); **Cthugha** (Burfitt, 2001); **Panta Rhei** (Hübner, 1999); **Geiss** (Geiss, 2001); **GEM** e **PD** (Danks, 2001).

#### Proposta de Uma Estrutura de Sistemas de Visualização De Música para a Plataforma Pc

Uma análise dos softwares de VM para a plataforma PC, apresentados na seção anterior, permite concluir que eles não estão livres de defeitos. Na nossa opinião, um sistema ideal de VM deve preencher os seguintes pré-requisitos: uma interface gráfica amigável com o

usuário, facilidade de programação e controle de sistema, diversidade de estilos de visualização e funcionamento determinado e não aleatório.

A idéia principal é utilizar no sistema primitivos gráficos de alto nível, tais como "fogo", "plasma", "cascata", "água", "star fields" etc., com seus parâmetros ajustáveis durante o processo de programação (*off-line*) e durante o processo de visualização (*on-line*). Assim, o sistema funcionará nos dois modos: no modo de programação e no modo de execução.

No modo de programação, o usuário poderá selecionar primitivos gráficos para executar e editar seus parâmetros através de uma interface gráfica com caixas de diálogo, botões e *sliders*. O conjunto desses primitivos editados vai compor o tal projeto de execução. O projeto de execução vai aparecer na tela de controle do computador como grupo de ícones que podem ser clicados, com o que são exibidas as imagens dos primitivos correspondentes na tela de visualização. Assim, o hardware do sistema que está sendo desenvolvido inclui dois monitores de vídeo (sob Windows 98).

Durante a execução, o usuário trabalha com o projeto de visualização, exibido na forma de um conjunto de ícones. Para projetar no *display*, ou através do projetor multimídia, numa tela grande, um certo primitivo gráfico, é preciso simplesmente clicar no ícone correspondente. Além disso, para obter uma indispensável liberdade de improvisação artística, o usuário poderá modificar os parâmetros dos primitivos gráficos durante a execução, ou seja, no modo *on-line*.

O sistema de visualização de música proposto pertence aos sistemas de visualização *on-line* supervisionados. Esse sistema é programável, usa uma linguagem visual de alto nível e tem o seu comportamento totalmente determinado. O usuário, para controlar o processo de visualização em tempo real, poderá utilizar o *mouse*, o teclado ou o *joy-stick*. O método de programação é simples e poderá ser feito através de

uma interface gráfica amigável. O sistema está livre de um dos defeitos típicos de sistemas de visualização de música – perda de sincronismo entre áudio e vídeo. Isso é garantido pela possibilidade de o usuário escolher os momentos certos de troca de primitivos e, também, pela possibilidade de ajustar-se a velocidade de deslocamento e/ou deformação das imagens gráficas na tela de visualização. Os ajustes dessa velocidade poderão ser programados ou feitos em tempo real, isto é, no modo de execução.

O sistema proposto aqui está sendo desenvolvido pelo autor na Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.

### Conclusões

Como se pode ver, a área de visualização de música, com o advento de microprocessadores de alta performance e meios de multimídia, ganhou, realmente, uma nova base para o seu desenvolvimento. Verificou-se que, atualmente, existem vários sistemas de produção de MV baseados em computadores compatíveis com PC IBM, em aparelhos de jogos (Play Station), em Macintosh, em Amiga, em estações de trabalho e até em supercomputadores. No entanto, constatou-se que, até o momento, o software, que é a parte mais importante do sistema de visualização, foi o menos desenvolvido para computadores PC.

Através de uma análise de informação disponível e de testes feitos com vários softwares de visualização, propôs-se uma nova estrutura de hardware e software para PC IBM. O sistema proposto é programável e seu desempenho é determinado, isto é, não é aleatório. A programação será fácil, pois poderá ser feita através de uma linguagem visual com uma interface gráfica amigável. Improvisações na visualização em tempo real, ou seja, durante a execução, serão possibilitadas através do proposto método de controle *on-line*.

### Bibliografia

MORITZ, W. The Dream of Colour Music and the Machines that Made it Possible.

**Animation World Magazine.** Issue 2.1, April 1997. Disponível em: <http://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html>. Acesso em 16 de agosto de 2001.

SPIEGEL, L. Graphical GROOVE: Memorium for a Visual Music System. 1998. <http://www.dorsai.org/~spiegel/btl/vampire.html>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

VISUAL MUSIC. Imagers & Lumia. Disponível em: <http://imagers.cwru.edu/index.html>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

HÖEKMAN, J. Disponível em: <http://www.ccrma.stanford.edu/~jhoekman>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

AUVISUAL. Disponível em: <http://www.auvisual.com>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

FRIEDLAND, P. Disponível em: <http://proskovi.clara.net>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

DRAVES, S. Disponível em: <http://www.draves.org/bomb>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

NACHMANOVITCH, S. Disponível em: <http://www.freeplay.com>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

BURNS, J. Disponível em: <http://www.snafu.de/~jeff>. Acesso em 13 de Agosto de 2001.

FRAGIOCOMO, T. Disponível em: <http://www.midiworks.com>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

CARDLE, M. Disponível em: <http://members.xoom.com/midi3d>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

BURFITT, K. Disponível em: <http://www.afn.org/~cthugha/>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

HÜBNER, M. Disponível em: <http://www.ndh.net/home/huebner>. Acesso em 10 de Agosto de 1999.

GEISS, R. Disponível em: <http://www.geisswerks.com>. Acesso em 15 de abril de 2001.

OPCODE. Disponível em: <http://www.opcode.com>. Acesso em 13 de agosto de 2001.

COLLOPY, F. Disponível em: <http://collopy.cwru.edu/>. Acesso em 15 de agosto de 2001.

DANKS, M. Disponível em: <http://danks.org/mark/GEM/>. Acesso em 15 de agosto de 2001.