

Desenvolvimento virtual e visualização de produtos a partir de banco de dados e modelagem 3D

Virtual development and product visualization with database and 3D modeling

Mestre Arq. Denize Regina Carniel

Programa de Pós-Graduação em Design (PGDESIGN), UFRGS – Brasil.
denizecarniel@yahoo.com.br

Dr. Eng. José Luís Farinatti Aymone

PGDESIGN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
aymone@ufrgs.br

Abstract. *This article presents a methodology for product virtual development using a developed database application and virtual reality technology VRML (Virtual Reality Modeling Language) for final product visualization. To do that, information technology and communication in industry, virtual reality and computational resources for concept and prototyping are investigated. An example of product assembly is presented to illustrate the methodology proposed.*

Keywords. *Information Technology and Communication; Virtual Prototyping; Virtual Reality; VRML; Database.*

Introdução

Este trabalho apresenta um sistema integrado de banco de dados com realidade virtual para o desenvolvimento virtual de produtos. É proposta uma metodologia de desenvolvimento virtual de produtos a partir de componentes individuais cadastrados em um banco de dados.

Para tanto, apresenta-se a conceituação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), verificando a inovação advinda com o desenvolvimento dessas tecnologias na sociedade e, principalmente, no setor industrial. Além disso, o trabalho apresenta um breve histórico da tecnologia da realidade virtual e sua aplicação nas diversas áreas, em especial, no setor industrial, inserida como ferramenta computacional de apoio ao projeto.

O processo de desenvolvimento virtual de produtos ocorre em duas etapas: na primeira, são cadastrados no banco de dados os pontos de inserção e as demais informações (metadados) que caracterizam os componentes. Cada componente possui um arquivo em formato VRML (linguagem de modelagem da realidade virtual), obtido a partir do modelo CAD, que está vinculado ao banco de dados e permite a visualização e manipulação em 3D. Na segunda etapa, através de critérios de conexão dos componentes, realiza-se a montagem do produto final. A metodologia proposta permite o desenvolvimento de produtos diferentes em função da reutilização dos componentes pertencentes ao banco de dados. O resultado é visualizado na interface de realidade virtual VRML. Um estudo de caso é apresentado para exemplificar o desenvolvimento do trabalho.

Tecnologias de informação e comunicação (TICs)

O desenvolvimento e a difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), ocorridas principalmente desde as últimas décadas do século XX, possibilitaram uma maior capacidade de tratamento da informação. Uma das principais consequências com o advento das TICs é que elas impulsionaram o processo de globalização, a qual transformou as relações do espaço e do tempo, com a possibilidade de acesso, a partir de qualquer ponto, a conteúdos e serviços diversos, através dos meios eletrônicos (Albagli, 2006).

Com a difusão das TICs, surgem inovações de toda ordem, alterando padrões sociais, econômicos e tecnológicos. No setor industrial transformam-se as estruturas e práticas de produção, comercialização e consumo, de cooperação e competição.

Baxter (1998) afirma que, na atual economia globalizada, a inovação é um fator decisivo para o sucesso do desenvolvimento de produtos. A globalização aumentou a pressão competitiva e inovadora nas empresas, gerando a necessidade de redução do ciclo de desenvolvimento de produtos, bem como o lançamento de produtos diferenciados no menor tempo possível.

Nesse sentido, torna-se indispensável a utilização de métodos de gestão e de tecnologias que possibilitem uma atividade projetual rápida e eficaz, desde sua concepção até sua finalização e lançamento no mercado. Os softwares de modelagem e animação tridimensional, por exemplo, são considerados ferramentas computacionais de prototipagem virtual (McLeod, 2001). Contudo, atualmente, muitas empresas têm utilizado outros recursos para avaliação e simulação de projetos de produtos como, por exemplo, a realidade virtual (RV). Essas ferramentas auxiliam a viabilização de um projeto em tempo reduzido, possibilitando a simulação e a redução dos custos na fase de desenvolvimento do produto (Nakamura et al, 2003).

Prototipagem Virtual

Os protótipos virtuais são modelos tridimensionais digitais construídos em softwares de modelagem tridimensional e utilizados para avaliar as características formais e as funcionalidades de um projeto em andamento (Dai et al., 1996).

A prototipagem virtual possibilita que testes impossíveis de serem realizados com protótipos físicos (ou praticamente inviáveis, devido ao custo elevado ou risco à vida humana) sejam executados no computador. Projetistas podem manipular virtualmente peças e montagens em tempo real (Forti, 2005).

A prototipagem virtual oferece recursos inovadores que aceleram e qualificam todo o processo de projeto e de produção. De forma adequada, sua utilização consegue fornecer aos envolvidos na criação de novos produtos uma forma simples e dinâmica de acompanhar e de avaliar todo o processo de concepção, de desenvolvimento e de produção (Forti, 2005). Além disso, o armazenamento e o compartilhamento de dados e informações são realizados de uma forma muito mais fácil, dinâmica e compreensível. Com isso, é possível prever, identificar e corrigir erros e possíveis problemas nos estágios iniciais do projeto, reduzindo, conseqüentemente, o custo e o tempo de desenvolvimento do produto, refletindo também no custo das mudanças introduzidas no processo de desenvolvimento de produtos. Além disso, a

prototipagem virtual pode ser usada posteriormente para apresentação e para comercialização do projeto, fornecendo mais informações e transmitindo ao cliente ou usuário uma maior confiabilidade e empatia com o produto em questão (McLeod, 2001).

Realidade virtual

A realidade virtual pode ser definida como uma técnica avançada de interface, onde o usuário tem a possibilidade de realizar imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador (Álvares, 2005).

As aplicações pioneiras da realidade virtual surgiram na área militar, estendendo-se para a área médica. Atualmente, a diminuição no custo dos equipamentos para realidade virtual tem proporcionado a expansão para os mais variados campos, como por exemplo, área médica, de entretenimento, educação, treinamento e pesquisa (Luz, 1997).

No setor industrial, a realidade virtual tem sido utilizada nos seguintes campos: na concepção de produtos; na automação de projetos; na venda e no marketing; no planejamento e na manutenção; no treinamento de funcionários; em simulações de utilização e na visualização de dados. No processo de montagem e de criação de um produto, por exemplo, a vantagem principal dessa tecnologia é o desenvolvimento e a análise do projeto colaborativo, habilitando grupos de profissionais de diferentes áreas da produção a visualizar e manipular, em tempo real, um objeto virtual tão facilmente como poderia ser feito com um objeto físico.

A linguagem de programação VRML, abreviação de Virtual Reality Modeling Language ou Linguagem para Modelagem em Realidade Virtual (Ames et al., 1997), surgiu da idéia de levar a realidade virtual para a internet. Através desta linguagem, é possível a criação de objetos tridimensionais e a combinação desses para a montagem de cenas de um ambiente. Entretanto, por ser utilizada na tela do computador, não proporciona a sensação de imersão, que é característica da realidade virtual, na qual se utilizam equipamentos como capacete, luvas, óculos de realidade virtual, além de outros objetos.

Os códigos dessa linguagem são textos nos quais estão descritos o ambiente tridimensional e os eventos a ele associados como animações, sons, movimentos. Para a visualização e manipulação de um ambiente virtual, é necessária a utilização de um software de navegação para a internet (browser) que possua um plug-in de reconhecimento dos códigos VRML, como por exemplo, o plug-in Cortona 4.1 (Parallel Graphics, 2008). Esse plug-in, instalado no browser, é o encarregado de interpretar o código e gerar o ambiente descrito por ele.

No contexto deste trabalho, o VRML é usado como interface de visualização da montagem do produto realizada no banco de dados.

Metodologia e aplicativo do banco de dados

A partir de um modelo tridimensional de um componente (modelo 3D) de um produto previamente desenvolvido, obtém-se as coordenadas (X, Y e Z) dos pontos de conexão (ou inserção) com outros componentes. Para tanto, pode-se utilizar um software CAD, como o AutoCAD. Após isso, o componente é exportado do AutoCAD para o software 3ds Max, etapa intermediária necessária, uma vez que o 3ds Max permite exportar arquivos em linguagem VRML. Assim, é gerado um arquivo em realidade virtual de cada componente. De posse dos pontos de conexão e de outros metadados necessários, que são as informações que descrevem os componentes (ponto de conexão, características físicas, critérios de montagem, entre outros), modelou-se o banco de dados no software Microsoft Access.

O banco de dados no Access é composto por tabelas, formulários e relatórios. As tabelas armazenam dados dos componentes, enquanto que o cadastro de componentes e a montagem de produtos é desenvolvida nos formulários, através de uma interface amigável. No relatório do Access, utilizando a sintaxe da linguagem VRML, gera-se o arquivo texto para visualização em VRML do produto final montado. Através do comando “inline” da linguagem VRML, os componentes de produtos que estão armazenados em arquivos separados podem ser carregados conjuntamente. Com o arquivo obtido automaticamente através do relatório, pode-se visualizar o produto final em linguagem VRML. A visualização é feita carregando o arquivo VRML do relatório no browser Internet Explorer com o plug-in Cortona VRML instalado.

Portanto, a metodologia proposta neste trabalho está inserida em um aplicativo de banco de dados criado para o desenvolvimento virtual de produtos, através de componentes armazenados. O aplicativo recebeu o nome de dvPro – Design Virtual de Produtos.

O cadastro de componentes ocorre no “formulário de cadastro”, onde são registradas as informações que descrevem os componentes e que, posteriormente, são armazenadas em tabelas.

Após o cadastro dos componentes, realiza-se a montagem dos produtos no “Formulário de Montagem”. O usuário pode, com base nos componentes registrados, selecionar os componentes que lhe interessam para a montagem de um produto. Neste trabalho, apresenta-se o exemplo de montagem de uma cadeira, utilizando os seguintes componentes cadastrados, conforme figura 01: três modelos de base, 3 modelos de assento e 1 modelo de apoio para os braços.

Nesse formulário, o usuário preenche alguns campos para indicar o componente principal e o componente escravo da montagem, bem como o critério de conexão e rotação. O componente escravo sofre um movimento de translação até o componente mestre, vetor obtido pela diferença de coordenadas entre os pontos de inserção dos dois componentes. Posteriormente, escolhe-se o ponto de inserção de acordo com uma numeração que aparece nas imagens e também define-se eixo de rotação e ângulo do objeto.

Na figura 02 tem-se a seleção de dados para a montagem da cadeira no “Formulário de Montagem” do dvPro.

A montagem termina com a gravação do relatório de montagem, o qual apresenta, em VRML, todos os componentes participantes da montagem, seus pontos de inserção e as demais informações de rotação dos objetos. O último passo é visualizar o produto final, carregando o arquivo do relatório no plug-in de visualização de realidade virtual Cortona VRML, que abrirá o produto virtual através do Internet Explorer. A Figura 03 apresenta a janela do Cortona com três variações de cadeiras criadas a partir dos componentes cadastrados. Assim, observa-se a possibilidade de reutilização dos componentes para a geração de novos produtos, devido à versatilidade do banco de dados.

Conclusões

A utilização de metodologias de apoio ao desenvolvimento projetual, assim como de ferramentas computacionais, advindas com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, tem sido um fator determinante de vantagem competitiva das empresas frente ao atual contexto econômico. Nesse sentido, este artigo apresentou um sistema integrado de banco de dados e de realidade virtual para o desenvolvimento virtual de produtos.

Apresentou-se um exemplo de aplicação da metodologia proposta por meio da simulação de montagem de uma cadeira no aplicativo de banco de dados dvPro. A partir da alteração e conexão automática de alguns componentes armazenados no banco de dados, realizou-se a montagem do produto final que foi, então, visualizado em uma interface de realidade virtual VRML. As

SIGraDi 2009 sp

vantagens do arquivo VRML são as diversas possibilidades de navegação, a facilidade de visualização e acessibilidade, através de plug-in gratuito instalado nos navegadores de internet.

Com o emprego da metodologia de montagem de produto apresentada neste artigo, é possível a reutilização dos componentes individuais de um modelo para a criação de outros produtos em função das peças cadastradas.

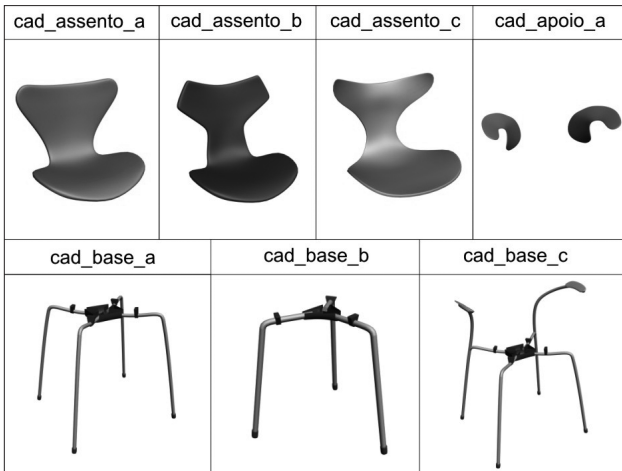


Figura 1: Componentes cadastrados no banco de dados



Figura 2: Interface do formulário de montagem

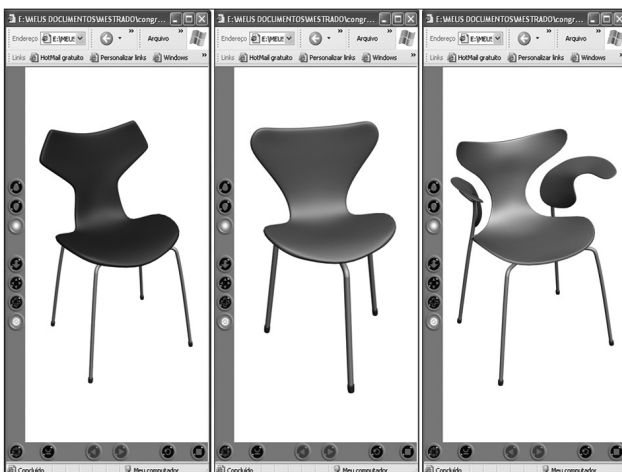


Figura 3: Visualização dos produtos virtuais montados

Referências

- ALBAGLI, S: 2006, Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. In: Inclusão Social. Brasília. v. 2. nº 2.
- ÁLVARES, A. J: 2002, Estudo Dirigido: TeleManufatura Aplicada a Operações de Usinagem. Disciplina de Estudo Dirigido. Tema da Tese: Uma Metodologia para Integração CAD/CAPP/CAM Voltada para Manufatura Remota de Peças Rotacionais Simétricas Baseada na Internet (Web). Departamento de Engenharia Mecânica - Universidade Federal de Santa Catarina.
- AMES, A. L.; NADEAU, D. R.; MORELAND, J. L: 1997, VRML 2.0 Sourcebook. 2ª. ed. New York: John Wiley & Sons.
- BAXTER, M: 1998, Projeto de Produto - Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Edgar Blücher.
- DAI, F.; FELGER, W.; FRUHAUF, M.; GOBEL, D. Virtual Prototyping Examples for Automotive Industries. In: Proceedings of Virtual Reality World. Fev, 1996. Disponível em: <<http://www.carbodydesign.com/detail.php?id=240>>. Acesso em: 05 fev. 2007.
- FORTI, F. S. D: 2005, Uma Avaliação do Ensino da Prototipagem Virtual nas Graduações de Design de Produto do Estado do Rio de Janeiro. 2005. 105p. Dissertação (Mestrado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- LUZ, R. P: 1997, Proposta de Especificação de uma Plataforma de Desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Baixo Custo. Florianópolis, 1997. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.
- MCLEOD, P. The Availability and Capabilities of 'Low-End' Virtual Modelling (Prototyping) Products to Enable Designers and Engineers to Prove Concept Early in the Design Cycle. In: Integrated Products Manufacturing Knowledge Transfer Network. Reino Unido, 2001. Disponível em: <<http://www.primefaraday.org.uk/technology-watch/technology-reviews/virtual-prototyping.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2007.
- NAKAMURA, E. T.; JUNIOR, J. J. M. A.; ZANOLLI, J. R., MACHADO, W.V: 2003, Utilização de ferramentas CAD/CAE/CAM no desenvolvimento de produtos eletroeletrônico: vantagens e desafios. In: T&CAmazonia. Ano 1, n. 0.
- Parallel Graphics, 2008. Cortona VRML Client 4.1. Disponível em: <<http://www.parallelgraphics.com/products/cortona/>>. Acesso em: 11 abr. 2008.