

Criação de modelos 3D a partir de imagens

Autores

Marcelo Antonio Ribeiro Camargo
Prof dr Alvaro Jose Abackerli

Orientador

Prof dr Luis Augusto Consularo

1. Introdução

Atualmente, a necessidade de redução de custos permeia praticamente todas as ações cotidianas, e o avanço tecnológico vem possibilitando aos computadores pessoais tornarem-se cada vez mais rápidos, fazendo com que a Realidade Virtual deixe de ser objeto de estudo somente dos grandes centros de pesquisa, passando ser utilizada também, por usuários comuns.

Nesse sentido, o projeto e a criação de ferramentas que possibilitem a transferência de informações e objetos do mundo real para o virtual, isento de grandes investimentos, satisfaz os anseios tanto das áreas profissionais e acadêmicas, quanto amadoras e domésticas.

Com a facilidade de criação de modelos 3D, a computação gráfica em conjunto com a realidade virtual ampliam suas áreas de abrangência, diversificando consideravelmente as possibilidades de utilização destas tecnologias como suporte para quaisquer outros setores profissionais.

2. Objetivos

O objetivo principal deste projeto é a criação de modelos tridimensionais de objetos a partir de informações extraídas de imagens, aplicando-se técnicas de visão computacional.

Estas imagens podem ser obtidas, inclusive, com o auxílio de dispositivos de captação com baixo custo, como por exemplo, máquinas fotográficas digitais, webcams e celulares com câmera embutida, além de outros equipamentos com recursos ópticos similares.

Os modelos 3D gerados a partir das imagens captadas podem ser utilizados para os mais diferentes propósitos, desde o simples entretenimento até a aplicação profissional, desde a modelagem de peças e componentes industriais até a realização de testes em ambiente simulado com o auxílio de técnicas de realidade virtual ou aumentada.

3. Desenvolvimento

Os maiores obstáculos encontram-se nas fases de tratamento de imagem e criação do modelo tridimensional. Após a captação, todas as imagens devem passar por um processo que consiste dos seguintes passos: (1) reduzir as informações sem importância, (2) separar os objetos relevantes, e (3) identificar os contornos. Estas tarefas são realizadas com técnicas de processamento de imagens e visão computacional aplicadas sucessivamente sobre os resultados das etapas anteriores.

Após encontrados todos os contornos de todas as imagens, nos mais diferentes ângulos de visão, aliado ao conhecimento da respectiva posição espacial da câmera no momento da aquisição da imagem, é possível criar uma malha inicial, que consiste no primeiro passo para a reconstrução tridimensional da superfície do objeto desejado.

Inúmeras outras pesquisas buscaram resultados semelhantes, entretanto, utilizaram-se das mais diversas técnicas. Algumas fundamentaram-se na criação de novos equipamentos, ou se aproveitaram de outros já existentes, utilizando-os de maneira adaptada. É o caso do escaneamento de objetos 3D com raio laser ou ultra-som (2005, D'AGNOLUZZO). Ainda nesta mesma linha, podemos citar a técnica de projeção de luz estruturada (2003, REISS), que consiste na aplicação de projetores e câmeras fotográficas de alta resolução, identificando-se um conjunto de pontos da superfície do objeto a ser reconstruído, conjunto este conhecido como nuvem de pontos, contendo informações da posição em 3D de cada um dos pontos.

Diferenciando-se dos trabalhos realizados anteriormente, esta nova proposta apóia-se na idéia de simplificação dos processos manuais e redução considerável dos custos de implantação, direcionando toda a complexidade aos procedimentos computacionais. Tanto para programadores experientes quanto para usuários iniciantes, esta ferramenta deve agir de forma transparente, facilitando o entendimento e utilização.

4. Resultados

Em princípio, almeja-se disponibilizar o produto final deste projeto sob forma de biblioteca de funções, para uso como auxílio à programação de novas aplicações. Desta forma, tal recurso estará disponível tanto para criação de softwares específicos e avançados quanto para uso amador.

Em ação conjunta com o Núcleo de Gestão da Qualidade e Metrologia (NGQM) da UNIMEP (Campus Santa Bárbara do Oeste), os estudos estão voltados para a utilização de um equipamento, em fase de desenvolvimento de protótipo, que fará a aquisição das imagens com a câmera em poses e posições precisamente determinadas (**Figura 01**). Tal equipamento consiste em uma webcam móvel, fixada em um arco que realiza movimentos de translação e rotação, a fim de obter uma superamostragem de posições e poses do objeto para a reconstrução 3D do objeto.

Convém ressaltar que este trabalho está relacionado apenas ao desenvolvimento do software de tratamento das imagens e criação do modelo tridimensional. Todos os demais itens, como o dispositivo citado anteriormente, são responsabilidades de outras partes integrantes desta mesma pesquisa.

Figura 01 - Protótipo virtual do dispositivo de captação de imagens.

Após o processo de aquisição das imagens, de seu processamento digital e conversão dos dados obtidos em posições espaciais torna-se possível a construção de uma malha proveniente dos cruzamentos entre os pontos obtidos. O produto final destes procedimentos é a representação virtual e digital da superfície do objeto escaneado.

Para um melhor aproveitamento do modelo tridimensional gerado, uma das preocupações é a compatibilidade. A análise das ferramentas de manipulação e modelagem de objetos 3D existentes atualmente no mercado, bem como os tipos de arquivos acessíveis em cada uma delas, indica a escolha do formato padrão WaveFront OBJ. Este tipo de arquivo, vastamente utilizado em aplicações CAD, caso não sejam um tipo padrão de alguma das ferramentas, na grande maioria dos casos possui recursos de importação ou conversão para a estrutura e formato adequados.

Uma segunda e não menos importante opção é a geração do modelo tridimensional em formato WRL, visto que grande parte dos casos de uso previstos estão relacionados às atividades baseadas em Realidade Virtual. A escolha do tipo de arquivo utilizado no processo de criação amplia ainda mais as possibilidades de aceitação e utilização desta ferramenta.

5. Considerações Finais

Como todo e qualquer outro procedimento computacional que busca resultados em imagens, é importante conhecer a quantidade suficiente de imagens para obter modelos com uma qualidade pré-determinada para o modelo 3D gerado.

Alguns problemas iniciais são previstos, como a utilização de objetos com superfícies muito irregulares, ou ainda, com áreas de baixo relevo. Tais detalhes podem não ser identificados apenas pelo processo de detecção dos relevos, visto que esta técnica observa as características da forma através dos aspectos externos de sua composição visual, ou seja, o limite entre o que é característica inerente do objeto e o que é determinado por influência do ambiente.

Referências Bibliográficas

[1] D'AGNOLUZZO, Vitor Rippel. Aquisição de modelos 3D por escaneamento a laser, São Carlos: Universidade de São Paulo, 2005.

[2] REISS, M. L. L.; TOMMASELLI, A. M. G. Reconstrução 3D por Luz Estruturada: Calibração dos Vetores Diretores do Feixes de Padrões Projetados. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, Belo Horizonte – MG, 2003.

Anexos

