

GERAÇÃO DE ANAGLIFOS COM FINALIDADES DIDÁTICAS

ALVARO MURIEL LIMA MACHADO
EDSON APARECIDO MITISHITA
SIDNEI PIRES ROSTIROLLA
FERNANDO MANCINI

Universidade Federal do Paraná - UFPR
Centro Politécnico
Departamento de Geomática, Curitiba - PR
{alvaroml, mitishita, rostirolla, ferman}@ufpr.br

ABSTRACT - Anaglyph constitutes a cheap mean of making tridimensional visualization. Its facilities of projecting or printing extending the capability of visualization to many people recommends its usage for educational purposes. This article relates the actual state of a development being made at Federal University of Paraná. The goal is to provide means of easily creating anaglyphs. For example, in Photogrammetry discipline, the students will see 3D phenomens instead of mentally guessing what is occurring. In genetics, the DNA chain could be seen. We bet that understanding could be better than without this tool.

1 INTRODUÇÃO

A visualização tridimensional vem recebendo a atenção de inúmeras pesquisas, principalmente com o advento de monitores ditos 3D. Eles podem ser: estereoscópicos, que mostram uma imagem diferente para cada vista, necessitando de óculos especiais para a visualização; autoestereoscópicos, que fazem a mesma coisa sem a necessidade de óculos especiais; e holográficos, que dependem de um padrão de interferência holográfico. Recentemente anunciou-se a invenção dos monitores volumétricos, onde pontos de luz são produzidos dentro de um espaço limitado. Esta tecnologia vem sendo desenvolvida para projetar pontos de luz no espaço acima do equipamento. Um raio laser infravermelho é focalizado no espaço de destino, gerando um efeito plasmático que emite luz visível. Diante destas tecnologias, os algoritmos de produção de imagens 3D voltam a adquirir interesse.

Este artigo visa relatar o desenvolvimento de um aplicativo computacional capaz de gerar anaglifos com finalidades didáticas. Os anaglifos representam uma das maneiras mais econômicas de se obter o efeito estereoscópico, com vantagem de se poder projetar sobre uma parede ou imprimir a imagem obtida, e todas as pessoas presentes, dotadas de óculos especiais, poderão obter uma mesma visualização tridimensional. A desvantagem é que devido ao fato de empregar filtros coloridos para a separação de canais visíveis para cada olho, certas cores fortes (vermelho e ciano) não são vistas tridimensionalmente.

Como origem de dados tridimensionais pretende-se cobrir desde par de imagens com sobreposição, até

dados laser com imagem. Derivando destas fontes de dados pretende-se processar toda uma faixa imageada.

No aspecto de câmara, o aplicativo projetado deve poder atender câmaras calibradas, ou fazer calibração de câmaras, ou ainda atender câmaras sem qualquer informação sobre a mesma. Esta última característica é extremamente importante sob o ponto de vista prático, onde se tem um conjunto de imagens, mas não se dispõe de nenhuma informação sobre a(s) câmara(s) que o sensoriu.

A Figura 1 ilustra o menu do aplicativo que está sendo desenvolvido. Consta de funções de arquivos, calibração de câmara, marcas fiduciais, orientação relativa, geometria epipolar, e anaglifo.



Figura 1 – Menu do aplicativo em desenvolvimento.

2 FUNÇÕES DO MENU

2.1 Funções de arquivos

As funções relacionadas a arquivos compreendem cadastros de câmaras, projetos e imagens. Os modelos matemáticos previstos para cadastro de câmaras são: fotogramétrico com marcas fiduciais, fotogramétrico sem marcas fiduciais, e matriz fundamental. O modelo

fotogramétrico, para calibração de câmaras, define parâmetros de distância focal (1), translação do ponto principal (2), distorção radial e simétrica (3), distorção descentrada (2), e distorção de afinidade (2). As marcas fiduciais, se existentes e conhecidas, podem ser cadastradas em quantidade até oito. A resolução do escaneamento é imprescindível para a transformação de coordenadas de pixel para mm. A não existência de marcas fiduciais, como por exemplo em câmaras digitais, implica no cadastro de quantidade de linhas e colunas da matriz imagem, bem como o tamanho de cada pixel.

A matriz fundamental é empregada nos casos em que não se dispõe de nenhuma informação sobre a câmara usada na geração de uma imagem. Sabe-se que para a formação de um anaglifo precisa-se de, no mínimo, duas imagens (tomadas de posições distintas) com sobreposição de cena. O desconhecimento das características da câmara empregada não inibe o processo, pois o modelo de matriz fundamental compreende todos os parâmetros (3x3) necessários à criação de um anaglifo.

2.2 Calibração de câmara

A calibração de câmara é realizada sobre um conjunto de fotos convergentes e rotacionadas tomadas em uma parede com diversos alvos (cerca de 50) com coordenadas precisas conhecidas. Este módulo ainda não se encontra desenvolvido, mas tem-se a pretensão de se facilitar ao máximo o trabalho de observação das coordenadas nas imagens, automatizando o que for possível.

2.3 Marcas fiduciais

Da mesma forma que na calibração de câmara, pretende-se automatizar a leitura das marcas fiduciais dentro das possibilidades, com aproveitamento de trabalhos de processamento digital de imagens com alunos.

2.4 Orientação relativa

Para a geração de um anaglifo não se precisa de uma orientação absoluta, mas tão somente da orientação relativa. Este fato permite simplificar o processo de observação. A equação de coplanaridade prescinde de qualquer informação proveniente do terreno, dispensando qualquer outra informação que não esteja contida nas imagens.

As observações de pontos fotoidentificáveis no modelo são manuais, mas o aplicativo facilita a observação destes pontos, permitindo a visualização simultânea de macro-imagens e micro-imagens (zoom in). Após a observação de três pontos, em imagens adquiridas com câmaras com parâmetros conhecidos (modelo fotogramétrico), as observações homólogas são dirigidas, embora ainda manuais. No caso do modelo de matriz fundamental precisa-se de no mínimo oito pontos (ZHANG, 1996).

2.5 Geometria epipolar

Este módulo realiza a normalização das imagens. Consiste na reamostragem das mesmas de forma a se obter o alinhamento de qualquer ponto pertencente a uma das imagens, e visto em outra imagem. Significa dizer que as coordenadas de linha, para um determinado ponto, serão as mesmas, em ambas as imagens. As linhas epipolares são paralelas. Este processo é totalmente automatizado, a partir das observações realizadas para a obtenção da orientação relativa.

2.6 Geração de anaglifo

Duas imagens normalizadas quaisquer podem gerar uma infinidade de anaglifos. Basicamente o usuário pode selecionar qualquer ponto para receber a paralaxe zero. A partir daí todos os demais pontos têm sua paralaxe definida. Segue-se, então, que este módulo solicita a definição manual de um ponto, em qualquer uma das imagens, para receber a paralaxe zero.

A geração do anaglifo, tendo em vista óculos com filtros vermelho na esquerda e ciano na direita, e a partir de imagens normalizadas, deixa a imagem da esquerda da mesma forma no canal vermelho, e a imagem da direita (canal ciano ou canais verde-azul) é transladada horizontalmente de modo que o ponto com paralaxe zero se situe sobre o mesmo ponto no canal vermelho.

3 TRABALHO FUTURO

Este conjunto de funções constitui a plataforma do aplicativo. Pretende-se integrar uma marca estereoscópica com movimentação pelo mouse permitindo ao usuário realizar medições e/ou navegar sobre a superfície tridimensional.

A integração com dados laser permite a obtenção da profundidade para cada pixel da imagem, e por conseguinte, a paralaxe a ser aplicada em cada pixel.

A geração de anaglifo para uma faixa de imagens, sem conhecimento de dados da câmara, via matriz fundamental, também vem sendo desenvolvida.

REFERÊNCIAS

ZHANG, Z. Determining the Epipolar Geometry and its Uncertainty: A Review. **Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique**, Rapport de Recherche n° 2927, July 1996, 56pp.