

OPERACIONALIZAÇÃO DE ESCANEADOR 3D CONSTRUÍDO COM TECNOLOGIA ACESSÍVEL

Fernando Henrique de Oliveira Pisano ¹; Mercedes Rocío Gonzales Márquez ²

¹Estudante do curso de Sistemas de Informação da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: fhopisano@yahoo.com.br

²Professora do curso de Sistemas de Informação da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: mercedes@uems.br

Computação gráfica

Resumo

O projeto intitulado “Operacionalização de Escaneador 3D Construído com Tecnologia Acessível” disponibiliza objetos virtuais à comunidade, criados a partir de objetos do mundo real. Sem sombra de dúvidas, essa técnica possui grande quantidade de interessados, visto que escaneadores custam caro no mercado brasileiro e que a modelagem tridimensional exige dedicação e muito tempo de trabalho. Considerando as afirmações anteriores, nos propusemos a construir e operacionalizar um escaneador tridimensional caseiro e de custo relativamente baixo. Para isso usamos a versão gratuita do programa David-Laserscanner que utiliza a técnica de escaneamento com laser de linha, calculando a distância de profundidade de cada ponto do objeto em relação ao observador (webcam). Após a operacionalização do escaneador criamos um banco de imagens online, que é um ponto de grande importância neste projeto, pois é nesse banco que a comunidade pode acessar e baixar os objetos tridimensionais obtidos no desenvolver do trabalho, além de guias de instalação e manuseio do software David-Laserscanner.

Palavras-chave: Imagens tridimensionais. Banco de imagens 3D. Objetos virtuais. Escaneamento caseiro.

Introdução

Considerando a elevada procura por imagens tridimensionais que consigam reproduzir objetos reais com precisão, encaminhamos esse projeto com a perspectiva de suprir parte dessa necessidade constante entre pesquisadores e profissionais da área computacional, medicinal, artística, robótica, etc.

Com a proposta de construir e operacionalizar um escaneador 3D construído com gasto mínimo de recursos e disponibilizar os resultados na internet para acesso de todos, apenas

iniciamos, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, um processo de aquisição de imagens de profundidade que vem crescendo exponencialmente a cada novo dia, com mais interessados e necessitados dos benefícios dessa área da computação.

Os estudos das técnicas foram baseados na dissertação de Landecir [1]. Os objetivos do projeto em questão foram: estudo a respeito das principais tecnologias que envolvem a aquisição e/ou modelagem de imagens de profundidade; a montagem do escaneador tridimensional com uso de tecnologia de baixo custo juntamente com a operacionalização do mesmo na aquisição de imagens de profundidade pelo escaneamento de objetos diversos do mundo real e a construção de um banco *online* das imagens de profundidade obtidas.

Materiais e Métodos

O projeto foi dividido em três fases/etapas. Cada fase foi discutida e acompanhada pela orientadora, em reuniões periódicas.

A princípio, foram estudadas as principais tecnologias que envolvem a aquisição e modelagem de imagens tridimensionais. As tecnologias de baixo custo focaram a maior parte de nossa atenção, mais precisamente as baseadas em laser de linha. Para essa fase de estudo nos alicerçamos na dissertação de mestrado de Landecir Alves de Albuquerque [1], além de sites da área da computação gráfica [3 - 6]. Outro mecanismo contribuinte para a pesquisa das tecnologias atuais foi o grupo de estudo CGVIP criado no término de 2009, que trata assuntos da área gráfica computacional envolvendo alunos e professores da UEMS.

A montagem e operacionalização do escaneador 3D foi realizada como parte da segunda etapa desse projeto. Para essa etapa foram necessários: um computador com Windows XP, uma webcam, um laser de linha e a versão livre do programa David-Laserscanner, porém devido a problemas na aquisição do laser de linha (encomendado do Canadá pela sua escassez no Brasil), fomos impedidos de finalizar o processo de montagem e aquisição de imagens.

O atraso citado acima nos direcionou ao adiantamento da execução da terceira etapa, constituída da criação do banco online de imagens tridimensionais. Nessa etapa utilizamos apostilas diversas de linguagens de programação para Web, cursos em vídeo-aulas, pesquisas no site da w3 schools [8], pesquisas em sites especializados em imagens tridimensionais [3-6], e auxílio do livro de Márdel Cardoso para desenvolvimento Web [2].

Pelo atraso no recebimento do laser de linha finalizamos a montagem do escaneado e iniciamos os escaneamento apenas na terceira etapa do projeto, utilizando pequenos objetos. Os detalhes de manuseio do software David-Laserscanner foram encontrados no site do fornecedor [7].

Depois de feita a aquisição das imagens tridimensionais, modificamos e atualizamos o site com os objetos virtuais.

Resultados e Discussão

No desenvolver do projeto constatamos uma dificuldade significativa para o escaneamento. A dificuldade está relacionada com a cor e textura do objeto, pois nos deparamos com o difícil escaneamento de objetos com superfícies espelhadas (objetos de porcelana, por exemplo), pois esses refletem a luz do laser de uma forma “desordenada”, objetos com a cor preta retêm a luz do laser dificultando a identificação da atual posição da linha do laser, objetos com propriedades transparentes também não são adequados para esse tipo de escaneadores, outro aspecto negativo é o fato de objetos pequenos perderem algumas de suas propriedades reais.

Mesmo com as dificuldades foi possível escanear 14 objetos por completo (sendo necessário escanear 6 ou 8 ângulos distintos, dependendo da geometria do objeto).

Abaixo temos imagens representando as diferentes vistas de alguns dos objetos escaneados. Essas imagens são apresentadas pelo software David-Laserscanner assim como na figura.



Figura I. Alguns objetos escaneados.

Outro resultado obtido foi o término do banco online das imagens de profundidade. Neste site deixamos claro o objetivo do trabalho, definimos de forma sucinta o que é a imagem de profundidade, disponibilizamos ainda alguns tutoriais de instalação e manuseio do software David-Laserscanner e criamos uma página com os links para os downloads das imagens de profundidade obtidas no decorrer do projeto.

A figura abaixo mostra uma foto tirada da página inicial do banco de imagens criado.

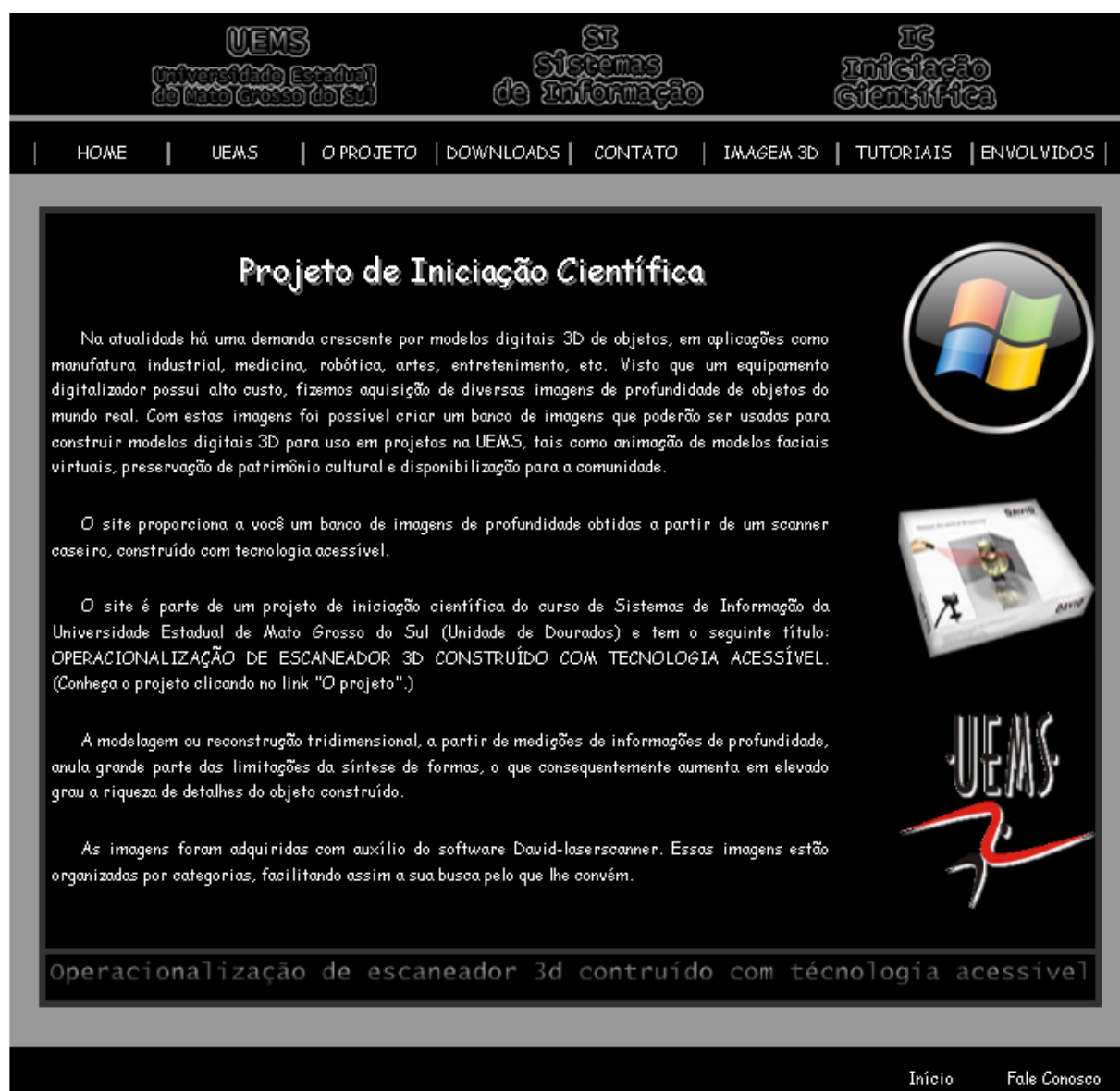


Figura II. Imagem da página inicial do banco online de imagens 3D.

O fato de estarmos utilizando uma versão livre do software nos impediu de registrarmos as imagens obtidas. Cada imagem possui um sistema global de coordenadas X, Y e Z. O registro é feito “colocando” todas as imagens em um sistema único (global) de coordenadas.

A orientadora criou um algoritmo em seu doutorado que realiza o registro de imagens, porém um novo problema surgiu, o formato de dados do arquivo emitido pelo David-Laserscanner não era compatível com o esperado pelo algoritmo da orientadora, sendo necessária a criação de um novo algoritmo para a conversão do formato de dados do arquivo. O algoritmo criado gerou um formato de dados aparentemente compatível, mas com algum tipo de inconsistência e ainda permanece em fase de análise e teste.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS, por todo o apoio concedido a mim, tanto em relação à infra-estrutura, quanto em relação à bolsa do projeto. Aos meus pais, Nelson e Enirietis, que apoiaram financeira e psicologicamente na realização completa desse projeto.

Referências

- [1] ALVES DE ALBUQUERQUE, LANDECIR. **Alinhamento de Imagens de Profundidade na Reconstrução 3D de objetos de forma livre**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. 143 p. Tese (Mestrado). Sistemas Mecatrônicos.
- [2] Cardoso, Márdel Vinicius de Faria. **Desenvolvimento Web para o Ensino Superior**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.
- [3] Cromwell, Bob. **Multi-viewpoint integration**. Disponível em: <http://www.cromwell-intl.com/3d/3d-registration.html>. Acesso em 15 de jul. de 2010.
- [4] Stanford Digital. **The Stanford 3D Scanning Repository**. Disponível em: <http://graphics.stanford.edu/data/3Dscanrep/>. Acesso em 15 de jul. de 2010.
- [5] Departamento de imagem da Universidade de Stuttgart. **Stuttgart Range Image Database**. Disponível em: <http://range.informatik.uni-stuttgart.de/htdocs/html/>. Acesso em 15 de jul. de 2010.
- [6] SAMPL – Departamento de engenharia elétrica. **Range Image Database**. Disponível em: <http://sampl.ece.ohio-state.edu/data/3DDB/RID/minolta/>. Acesso em 15 de jul. de 2010.
- [7] WINKELBACH, Simon. **David laserscanner**. Disponível em: <http://www.david-laserscanner.com/>. Acesso em 15 de jul. de 2010.
- [8] w3 schools. **Full Web Building Tutorials**. Disponível em: <http://www.w3schools.com/>. Acesso em 15 de jul. de 2010.