

RELATÓRIO FINAL PIBIC/2010-2011

RECONHECIMENTO E GENERALIZAÇÃO DE IMAGENS EM TEMPO REAL EM SISTEMAS DE REALIDADE AUMENTADA

Thamer Horbylon Nascimento, Marcos Wagner de Souza Ribeiro (Orientador)

Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí

thamerthn@gmail.com, marcos_wagner@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Aumentada, Marcadores Naturais, Java.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte das ferramentas para desenvolvimento de sistemas de Realidade Aumentada (RA) oferece funções para reconhecimento de imagens específicas que possibilitam a inserção de objetos virtuais no ambiente real, no entanto esta situação torna o ambiente estático e dependente do pré-cadastro destas imagens, denominadas na maioria destas ferramentas de marcadores. De acordo com a literatura quanto maior for a gama de recursos de dinamismo em ambientes de Realidade Aumentada, melhor será a sensação de realismo na relação de objetos reais e virtuais. Neste contexto, a biblioteca mais comum e simples, sendo considerada por alguns pesquisadores limitada, é a biblioteca ARToolkit. Porém em sua versão original, esta biblioteca limita-se a identificação de marcadores, trocando-os por objetos virtuais, usando como principal dispositivo de captura de imagens uma webcam. Desta forma, apresenta-se neste projeto, a proposta de um método para delimitação de uma área da imagem capturada pela webcam ou até mesmo um HMD, gravação da mesma e principalmente a criação de um algoritmo de aprendizado e generalização da imagem por meio do uso de técnicas de Redes Neurais Artificiais para reconhecimento da imagem em outros pontos de vista da câmera.

1.1. REALIDADE AUMENTADA

Pode-se definir Realidade Aumentada (RA) como a amplificação da percepção sensorial por meio de recursos computacionais. Assim, associando dados

computacionais ao mundo real, a Realidade Aumentada permite uma interface mais natural com dados e imagens geradas por computador[15]. Desta forma, entende-se que um sistema de Realidade Aumentada deve prover ao usuário condições de interagir com estes dados de forma mais natural possível. Porém, esta interatividade nem sempre é possível pela falta de enquadramento com objetos reais existentes no próprio cenário, exigindo uma delimitação, tratamento e generalização da imagem capturada [16].

Realidade Aumentada é a sobreposição de objetos virtuais gerados por computador em um ambiente real, utilizando para isso algum dispositivo tecnológico [4]. Entretanto, esta conceituação é muito geral e só fica clara com sua inserção em um contexto mais amplo: o da Realidade Misturada.

A Realidade Misturada é a combinação do ambiente real com o ambiente virtual, podendo receber duas denominações: Realidade Aumentada, quando o ambiente principal é o real, e Virtualidade Aumentada, na qual o ambiente principal é o ambiente virtual [7]. Logo, a Realidade Aumentada é uma particularização da Realidade Misturada. As possibilidades gradativas de sobreposição do ambiente real com o virtual, e vice-versa, são apresentadas na Figura 1 como um diagrama de realidade/virtualidade contínua.



Figura 1. Diagrama de realidade/virtualidade contínua [7].

A Realidade Aumentada proporciona ao usuário uma interação segura e agradável, eliminando a necessidade de treinamento e adaptação, uma vez que traz para o ambiente real os elementos virtuais, enriquecendo e ampliando sua percepção do mundo real. A combinação de técnicas de visão computacional, computação gráfica e realidade virtual é o que viabiliza isso, gerando como resultado a correta sobreposição de objetos virtuais no ambiente real [2].

O estímulo visual conseguido nas aplicações de Realidade Aumentada é, por si só, uma excelente característica, passível de utilização em diversas áreas do conhecimento humano. Entretanto, além de permitir que objetos virtuais possam ser introduzidos em ambientes reais, a Realidade Aumentada também permite que o usuário interaja com os elementos virtuais utilizando as mãos, eliminando dessa forma dispositivos tecnológicos complexos e tornando a interação com o ambiente misturado muito mais interessante [5]. A Realidade Aumentada envolve primordialmente três aspectos: calibração precisa, renderização de alta qualidade e interação em tempo real entre objetos reais e virtuais [12]. Esta interação é possível a partir da utilização de algum software que tenha capacidade de observar o ambiente real, analisando os dados e extraindo informações sobre a localização, orientação e interações sobre os objetos virtuais [14]. Aplicações em RA vêm sendo desenvolvidas nas mais diversas áreas, tais como indústria, treinamento, medicina e entretenimento. Mas crescentes e relevantes pesquisas mostram a educação como área de grande aplicabilidade, provendo meios de incrementar e melhorar o ensino.

2. METODOLOGIA

No desenvolvimento desse projeto foram utilizadas algumas dessas tecnologias para a construção do protótipo:

- a) Java (processamento das imagens e desenvolvimento da interface).
- b) Webcam e câmera digital(aquisição de imagens).

2.1. Diagrama da Arquitetura do Sistema

A Figura 1 representa arquitetura do software, demonstrando a visão geral das partes que compõe o sistema e da comunicação envolvida nessas partes.

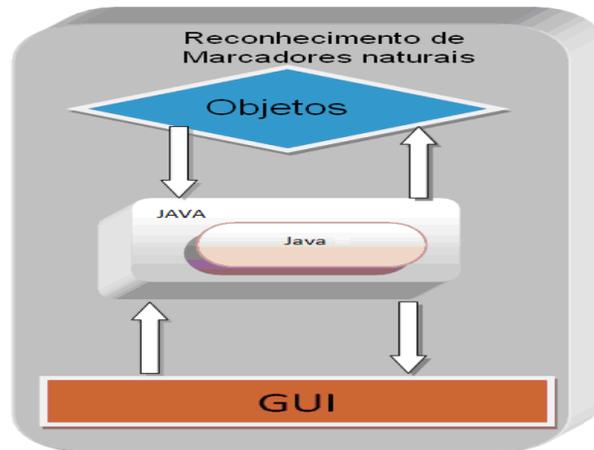


Figura 2. Arquitetura do sistema.

A arquitetura proposta é formada pelas seguintes partes:

- *Ambiente Virtual.*
- *Interface Gráfica.*
- *Objetos.*
- *Tecnologia Java.*

2.1.1 Ambiente Virtual

O ambiente virtual é constituído de interfaces que permitem ao usuário visualizar o reconhecimento de objetos.

2.1.2 Interface Gráfica do Usuário – GUI

A interface inicial indica ao usuário a possibilidade de três opções (Inércia, Força e Ação/Reação). Para cada opção existe outra interface que permite ao usuário interagir com o sistema.

2.1.3 Objetos

A camada Objetos, permite que o usuário escolha o objeto (marcador natural) a ser reconhecido.

2.1.4 Tecnologia Java (Java)

Responsável pela leitura dos arquivos, reconhecimento dos objetos. Todos os processamentos necessários são realizados nesta camada.

3. IMPLEMENTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Para realizar a interação entre o usuário e o sistema, foi criada uma interface, a Figura 3 demonstra a Interface. É possível carregar uma imagem com o objeto, e depois outra imagem com um ambiente, que contenha este mesmo objeto.

Após ambas as imagens carregadas, pode-se comparar os padrões, por meio de uma pesquisa por força bruta, ou seja, pixel a pixel, se a segunda imagem contém a primeira, se o percentual de acerto for igual a 80%, o objeto é reconhecido. Ao redor do objeto será exposta uma linha vermelha sinalizando sua posição, a Figura 4, demonstra este processo.

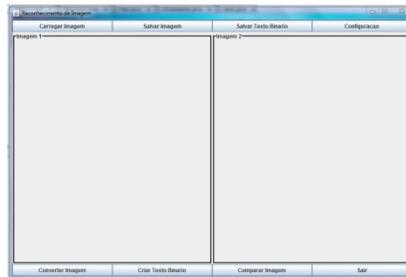


Figura 3. Interface do Sistema.



Figura 4. Marcador Reconhecido.

4. AVALIAÇÃO E RESULTADOS

O ambiente foi exposto a pessoas que não são da computação, foi utilizado e testado por cerca de 17 pessoas.

Inicialmente houve uma apresentação formal do ambiente para todos, e a real finalidade deste teste. Os resultados foram satisfatórios, pois 15 usuários acharam interessante o ambiente, já os outros dois não o acharam importante.

Entretanto, o ambiente também foi apresentado para 3 alunos de graduação do curso de Ciência da Computação e todos eles acharam o ambiente bastante interessante e se empolgaram ao ter acesso ao código fonte do mesmo.

5. CONCLUSÕES

O protótipo foi construído, com a finalidade reconhecer um objeto, este objetivo foi alcançado, entretanto, com imagens estáticas.

O método e a tecnologia usada para a construção desta aplicação em específico são simples, mas, no entanto propiciam excelentes resultados, principalmente por não necessitar de equipamentos de grande porte.

5.1. TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se a expansão do estudo, para que o reconhecimento seja obtido em imagens capturadas em tempo real.

REFERÊNCIAS

[1] ARTToolWorks community support fórum. Disponível em: <<http://www.artoolworks.com/community/forum/viewtopic.php?f=4&t=863>>. Acesso em: 23/07/2010.

[2] AZUMA, R. T. Tracking Requirements for Augmented Reality. Communications of the ACM, 36(7):50-51, July 1993.

[3] CARDOSO, A.; LAMOUNIER JR., E. Aplicações de RV e RA na Educação e Treinamento. In: COSTA, R. M.; RIBEIRO, M. W. S. Aplicações de Realidade Virtual e Aumentada. Livro do pré-simpósio SVR 2009. Porto Alegre: Editora SBC, 2009, p. 53-68.

[4] KIRNER, C.; TORI, R.. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: Claudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. 1ed. São Paulo, 2004, v. 1, p. 3-20.

[5] KIRNER, C.; ZORZAL, E. R. Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. In: XVI Simpósio Brasileiro sobre Informática na Educação, 2005, Juiz de Fora - MG. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre – RS: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2005. v. 1, p. 114-124.

[6] KOYAMA, Tomohiko. Saqoosha. Disponível em: <<http://saqoosha.net/en/flartoolkit/start-up-guide/>>. Acesso em: 23/07/2010.

[7] MILGRAM, P. et. al. Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, V.2351, 1994.

[8] PEDUZZI, L. O. Q.; ZYLBERSZTAJN, A.; MOREIRA, M. A.. As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história da ciência numa sequência de conteúdos em mecânica: o referencial teórico e a receptividade de estudantes universitários à abordagem histórica da relação força e movimento. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.4, n. 4, 1992. p. 239-246.

[9] PISA 2006. Competências em Ciências para o mundo de amanhã. Volume 1: Análise. São Paulo: Moderna, 2008.

[10] RIBEIRO, Marcos Wagner de Souza. Arquitetura para Distribuição de Ambientes Virtuais Multidisciplinares. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Engenharia Elétrica – UFU, Uberlândia, 2006. 176p.

[11] SANTIN, R. et al. Ações interativas em Ambientes de Realidade Aumentada com ARToolKit. Proc. of VII Symposium on Virtual Reality, SP, out. 2006.

[12] TORI, R. (Org.); KIRNER, C. (Org.); SISCOUTO, R. (Org.). Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. 1. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2006. v. 1. 369 p.

[13] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física 1: Mecânica. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003.

[14] ZORZAL, E. R.; KIRNER, Claudio; CARDOSO, Alexandre; LAMOUNIER JÚNIOR, Edgard. Viabilizando o Desenvolvimento de Jogos Espaciais com Realidade Aumentada. In: SEMISH - XXXIII Seminário Integrado de Software e Hardware, Campo Grande – MS, 2006.

[15] CARDOSO, Alexandre, et al. Conceitos de Realidade Virtual e Aumentada. In: Tecnologias para o desenvolvimento de sistemas de Realidade Virtual e Aumentada. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2007.

[16] GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. Digital Image Processing. Addison Wesley Publishing Company, Reading Massachusetts, 1993.

[17] KATO, H.; BILLINGHURST, M. et. al. ARToolKit version 2.52: A software Library for Augmented Reality Applications. HitLab – Human Interface Technology Laboratory. Junho de 2005. Disponível em: <<http://www.hitl.washington.edu/>>. Acesso em: 10 janeiro De 2010.

[18] KIRNER, C. ; TORI, R. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: Cláudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. 1ed. São Paulo, 2004, v. 1, p. 3-20.

[19] MILGRAM, P. et. al. Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, V.2351, 1994.

[20] NOMURA, S.; Yamanaka, K. Novos métodos de binarização e segmentação de caracteres aplicados a um sistema de reconhecimento automático de veículos. Dissertação de Mestrado, Uberlândia, FEELT - UFU, 2002, p.117.