

# Aprimoramento da etapa de casamento de uma técnica de rastreamento baseado em arestas

Proposta de Trabalho de Graduação

**Aluno:** Mailson Daniel Lira Menezes <mdlm@cin.ufpr.br>

**Orientadora:** Veronica Teichrieb <vt@cin.ufpe.br>

**Co-orientador:** Francisco Paulo Magalhães Simões <fpms@cin.ufpe.br>

Recife, 25 de Janeiro de 2013

## Contexto

Nas áreas de interação humano-computador e visão computacional a realidade aumentada (RA) tem sido bastante estudada nos últimos anos. Através dela pode-se inserir elementos virtuais em um ambiente real, promovendo uma maior imersão do usuário [1].

Das três áreas - visualização, interação e rastreamento - em que consiste a realidade aumentada, a que será discutida nesse trabalho é a última. Rastrear significa entender a cena (extraíndo dados dela utilizando várias técnicas de visão computacional) a fim de que seja possível posicionar corretamente a informação virtual em tempo real.

A partir de uma captura de vídeo pode-se inserir um modelo 3D associado à cena sendo observada que acompanha o movimento da câmera. A técnica consiste em buscar uma aproximação do posicionamento da câmera real a fim de que o modelo 3D seja projetado corretamente. Geralmente são usados marcadores na cena para realizar este rastreamento [2], mas existem outras técnicas em que são utilizados objetos existentes na própria cena.

Por outro lado, é possível obter bons resultados utilizando realidade aumentada sem marcadores (em inglês *Markerless Augmented Reality*, ou MAR) utilizando elementos já presentes na cena [3]. Um dos elementos que podem ser utilizados são as arestas do próprio objeto a ser rastreado. Com elas, pode-se identificar que houve um movimento na câmera e de que forma ele foi feito. A vantagem de MAR é que não é preciso utilizar elementos intrusivos na cena, pois o próprio objeto rastreado pode servir como guia.

Um dos passos do rastreamento baseado em aresta é extrair as bordas da imagem e, a partir delas, processar as arestas. Após a extração das bordas é preciso casá-las com as arestas do modelo real. Algo que se pode admitir é que a aresta do modelo correspondente à borda extraída provavelmente é aquela que está mais perto dela e com uma inclinação semelhante, já que a diferença entre o *frame* atual e o anterior é, geralmente, pequena. O que se faz então é achar uma aresta correspondente no modelo e reposicionar a câmera a fim de que todas as arestas do modelo façam (no caso ideal) um *match* perfeito com as arestas da imagem no *frame* [4].

No entanto, nem sempre uma única borda extraída casa com uma determinada aresta do modelo. Podem existir várias hipóteses de arestas da imagem capturada e isso é agravado caso existam ruídos na imagem como elementos adicionais na cena, ruídos da câmera ou até a sombra do próprio objeto.

Para melhorar este resultado será utilizada neste trabalho uma técnica que busca melhorar o casamento entre as arestas extraídas da imagem com as arestas do modelo [5]. Essa técnica, infelizmente, é relativamente lenta não sendo possível obter resultados em tempo real. Desta forma foi escolhido implementar a técnica em GPU, utilizando a linguagem CUDA, a fim de

aproveitar a maior capacidade em realizar operações em paralelo desta tecnologia [6] e, com isso, obter resultados mais adequados para aplicação em realidade aumentada.

## Objetivos

O objetivo deste trabalho consiste em implementar em GPU a técnica proposta em [5] a fim de melhorar a robustez do rastreamento das arestas. O projeto será desenvolvido utilizando a linguagem CUDA a fim de aproveitar o poder do paralelismo das placas gráficas atuais e alcançar um desempenho de tempo real na execução da técnica.

Após a implementação, será realizada uma análise dos resultados verificando sua adequação para aplicação em realidade aumentada.

## Cronograma

A tabela abaixo apresenta as atividades a serem realizadas durante o trabalho de graduação, bem como os prazos para finalização das mesmas.

Atividade	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Levantamento e estudo do material bibliográfico					
Levantamento e estudo dos desafios a serem abordados					
Implementação da técnica de rastreamento					
Análise dos resultados					
Escrita da monografia					
Elaboração da apresentação oral					
Defesa do TG					

## Referências

- [1] Azuma, R. T. 1997. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, no. 4, p. 355–385, MIT Press, Cambridge.
- [2] Roberto, R. A. 2012. Desenvolvimento de sistema de realidade aumentada projetiva com aplicação em educação. Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de mestrado. p. 11-15.
- [3] Teichrieb, V. et al. 2007. A Survey of Online Monocular Markerless Augmented Reality. *International Journal of Modeling and Simulation for the Petroleum Industry*, vol. 1, no. 1, p. 1–7.
- [4] Simões, F. P. M. 2008. Realidade aumentada sem marcadores baseada em arestas, um estudo de caso. Universidade Federal de Pernambuco. Trabalho de Graduação
- [5] Teulière, C.; Marchand, E.; Eck, L.; "Using multiple hypothesis in model-based tracking," Robotics and Automation (ICRA), 2010 IEEE International Conference on , vol., no., pp.4559-4565, 3-7 May 2010
- [6] NVIDIA CUDA site. Disponível em: [http://www.nvidia.com/object/cuda\\_home\\_new.html](http://www.nvidia.com/object/cuda_home_new.html). Acessado em: 25 de Janeiro de 2013.

---

Mailson Daniel Lira Menezes (aluno)

---

Veronica Teichrieb (orientadora)