

# Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Engenharia da Computação  
Centro de Informática

2012.2

---

---

Visualização em Realidade Aumentada com a técnica  
de Ghosting

**PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

<b>Aluno</b>	Arthur de Lima Padilha	{alp4@cin.ufpe.br}
<b>Orientadora</b>	Veronica Teichrieb	<a href="mailto:vt@cin.ufpe.br">vt@cin.ufpe.br</a>
Co-orientadora	Cledja Karina Rolim da Silva	ckrs@cin.ufpe.br

24 de janeiro de 2013

---

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVOS.....	5
3. CRONOGRAMA.....	7
4. REFERÊNCIAS .....	8
5. POSSÍVEIS AVALIADORES.....	10
6. ASSINATURAS.....	10

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

## 1. Introdução

---

Recentemente têm-se observado muito interesse na apresentação de cenas reais em conjunção com objetos virtuais, chamada Realidade Aumentada (RA), seja para publicidade [1], para educação [2] e até para o entretenimento [4].

Em todos os casos, é bastante importante apresentar a cena de modo a oferecer ao observador a melhor percepção possível e para isso existem várias técnicas [4][5][6][7][8].

Diversos fatores da própria cena são pontos de dificuldade quando se deseja aplicar técnicas de RA, tais como: o ambiente - problemas de inter-relação entre a informação que será inserida e o próprio ambiente da cena; a captura da imagem - problemas na digitalização do ambiente; a iluminação da cena e a inserção de objetos virtuais na imagem - problemas de *design* e *layout* dos objetos virtuais; a tela do dispositivo - problemas técnicos relacionados à tela dos dispositivos que exibirão a cena; e até o usuário - problemas relacionados à percepção do conteúdo da cena pelo observador [3].

O ambiente possui fatores como estrutura (padrão, disposição dos objetos, profundidade e superfícies), cor (monotonia e oponência) e as condições naturais da cena (iluminação *indoor* ou *outdoor*), que dificultam a exibição de cenas com Realidade Aumentada.

A captura da imagem engloba fatores como resolução, problemas nas lentes, exposição, correção de cor e contraste e frequência de captura de quadros [3].

A inserção de objetos virtuais possui características como visibilidade (oclusão), interferência de camadas (*background* e *foreground*) e falhas de renderização e resolução (qualidade e iluminação) [3].

O usuário por sua vez interfere na visualização de cenas de Realidade Aumentada com aspectos de pistas sobre profundidade, acomodação com a cena e disparidade com planos [3].

Todos esses fatores citados dizem respeito a problemas associados à visualização de uma cena de RA. Para melhorar a percepção desse tipo de cena, por parte do observador, é importante que se estude técnicas de visualização, pois assim, é possível resolver os problemas citados anteriormente como os de ambiente, inserção de objetos virtuais e os de usuário.

Uma delas é a técnica de *Ghosting* [7] que consiste em aplicar uma máscara sobre a imagem e exibir certas regiões da cena com um teor de suavidade que possa permitir ao observador uma maior sensação de profundidade, como exemplificado na Figura 1.

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

Essa técnica engloba várias outras técnicas de processamento de imagem para atingir seu objetivo. Dentre elas estão o Mapa de Saliência, superpixel [15][16][17] e detecção de bordas com Canny [13][14].

Esse trabalho remeterá a esse tipo de técnica de visualização aplicada em RA de modo a investigar as influências de cada uma das subtécnicas em relação a melhora na percepção da cena.



**Figura 1. *Ghosting* baseado em imagens. Esquerda: Superposição de objeto virtual em imagem sem preocupação com oclusões. Meio: Mapa de *ghosting*. Direita: Visão de raio-x da mesma cena utilizando o mapa de *ghosting*.**

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

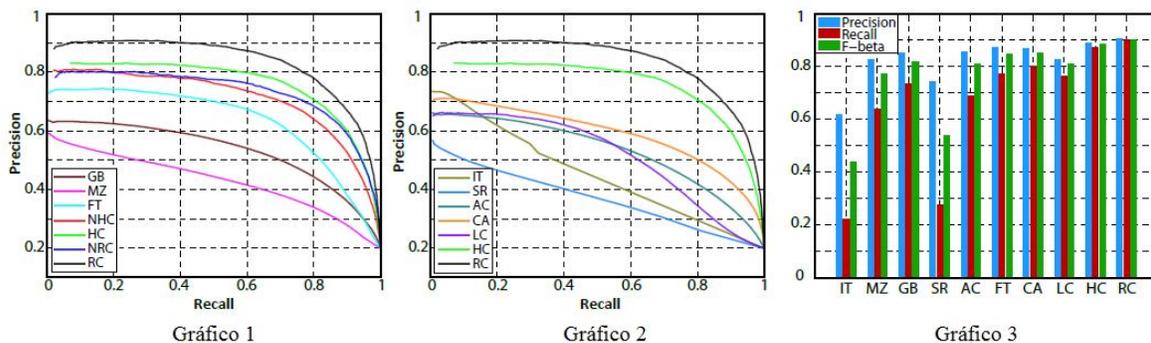
## 2. Objetivos

A fim de tratar problemas de oclusão e inter-relação de objetos reais e virtuais, como os descritos na seção de Introdução, surge a proposta de criação de uma ferramenta que permita ao usuário utilizar a técnica de *Ghosting* [7] de forma configurável a fim de apresentar uma visualização adequada dependendo das características do ambiente, da informação virtual a ser sobreposta no cenário e das preferências do usuário. Além disso, busca-se executar essa técnica o mais próximo possível de uma aplicação em tempo real.

Essa ferramenta permitirá ao usuário identificar os efeitos da técnica, na observação de uma cena e ainda variar parâmetros para adequá-la às suas preferências.

Com esse trabalho será possível, também, estudar pontos intermediários do *pipeline* da técnica e assim propor melhorias no tempo de execução e no resultado das visualizações. Um exemplo é ilustrado adiante, com o caso do Mapa de Saliência.

Para atingir esse objetivo o levantamento bibliográfico deverá ser feito inicialmente sobre a técnica de Mapa de Saliência [10][11][12] que é uma das etapas para a técnica principal que é a de *Ghosting*[7].



**Figura 2. Gráficos comparativos dos resultados das técnicas de geração de Mapa de Saliência IT (em marrom no Gráfico 2) proposta em [9] e FT (em azul claro no Gráfico 1) proposta em [10] com as técnicas mais atuais de HC (em verde claro no Gráfico 2) e RC (em preto no Gráfico 2) propostas em [12]. Dados extraídos de [12].**

Atenção Visual [9], Frequência [10] e Reconhecimento de Objetos [11] são técnicas que a literatura apresenta para geração do Mapa de Saliência. Na técnica de ghosting se utiliza a [10] e recentemente, foi apresentada uma técnica mais eficiente, a de Histogramas [12], (a Figura 2 mostra a superioridade da técnica [12] sobre as [9] e [10]). Dessa forma, será possível até propor uma nova abordagem para a técnica de *ghosting*, agora utilizando a de Histogramas [12].

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

Em seguida, será necessário se aprofundar nos conceitos associados às técnicas de detecção de borda [13] e [14] e de superpixel [15], [16] e [17] que também são utilizadas nessa técnica de *ghosting*.

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

## 3. Cronograma

---

O cronograma abaixo apresenta os principais prazos para as atividades principais do processo de desenvolvimento do trabalho de graduação.

Tabela 1. Cronograma de atividades por mês para o TG.

Atividades/Semestre	1º mês	2º mês	3º mês	4º mês	5º mês
Levantamento do estado da arte					
Levantamento de técnicas de produção de mapas de saliência; Testes e definição da técnica; Implementação da técnica					
Estudo e implementação da técnica Superpixel; Estudo e implementação da técnica TAM					
Implementação da ferramenta de visualização proposta					
Definição do estudo de caso; Elaboração de testes e análise de resultados					
Escrita da monografia; Escrita de um artigo para validação do sistema pela comunidade					

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

## 4. Referências

---

- [1] Mobile World Congress, 2012. [Online]. Available: <http://www.youtube.com/watch?v=SGDsE9OPeIY>. [Acesso em 2012].
- [2] S. Bruckner, S. Grimm, A. Kanitsar, M. Gröller, "IllustrativeContext-Preserving Exploration of Volume Data," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 12, no. 6, 1559-1569, 2006.
- [3] E. Kruijff, J. E. Swan, S. Feiner, "Perceptual Issues in Augmented Reality Revisited," *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 3-12, 2010.
- [4] E. Mendez, S. Feiner, D. Schmalstieg, "Focus and Context in Mixed Reality by Modulating First Order Salient Features," *International Conference on Smart Graphics*, 232-243, 2010.
- [5] J. Krüger, J. Schneider, R. Westermann, "Clearview: An Interactive Context Preserving Hotspot Visualization Technique," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 12, no. 5, 941-948, 2006.
- [6] C. Sandor, A. Cunningham, A. Dey, V. Mattila, "An Augmented Reality X-Ray System Based on Visual Saliency," *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 27-36, 2010.
- [7] S. Zollmann, D. Kalkofen, E. Mendez, G. Reitmayr, "Image-Based Ghosting For Single Layer Occlusions In AR," *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 19-26, 2010.
- [8] J. Chen, X. Granier, N. Lin, Q. Peng, "On-Line Visualization of Underground Structures using Context Features," *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 167-170, 2010.
- [9] L. Itti, C. Koch, E. Niebur, "A Model of Saliency-Based Visual Attention For Rapid Scene Analysis," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 1254-1259, 1998.
- [10] R. Achanta, S. Hemami, F. Estrada, S. Susstrunk, "Frequency-tuned Salient Region Detection," *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1597-1604, 2009.
- [11] D. Walther, "Interactions of Visual Attention and Object Recognition: Computational Modeling, Algorithms, and Psychophysics," *California Institute of Technology, Ph.D. Thesis*, 2007. 147p.
- [12] M. Cheng, G. Zhang, N. J. Mitra, X. Huang, S. Hu, "Global Contrast based Salient Region Detection," *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*,

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

- 409-416, 2011.
- [13] J. Canny, "A Computational Approach to Edge Detection," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. PAMI-8, issue 6, 679-698, 1986.
- [14] W. Gao, L. Yang, X. Zhang, H. Liu, "An Improved Sobel Edge Detection," IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology, vol. 5, 67-71, 2010.
- [15] X. Ren, J. Malik, "Learning a Classification Model for Segmentation," IEEE International Conference on Computer Vision, 10-17, 2009.
- [16] J. Shi, J. Malik, "Normalized Cuts and Image Segmentation," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 22, issue 8, 888-905, 2000.
- [17] P. F. Felzenszwalb, D. P. Huttenlocher, "Efficient Graph-Based Image Segmentation," International Journal of Computer Vision, vol. 59, issue 2, 167-181, 2004.

# Visualização em Realidade Aumentada com a técnica de Ghosting

---

## 5. Possíveis Avaliadores

---

Silvio Melo  
Tsang Ing Ren

## 6. Assinaturas

---

---

Arthur de Lima Padilha  
**Aluno**

---

Veronica Teichrieb  
**Orientadora**