

Técnicas de Interação Visuais e Sonoras no Ambiente do Livro Interativo com Realidade Aumentada

Autores

Francisco Cesar de Oliveira

Orientador

Cláudio Kirner

Apoio Financeiro

Pibic

1. Introdução

A comunicação certamente é o grande feito da história do homem, pois é através dela, associada ao processo de inteligência, que ele conseguiu diferenciar-se dos demais seres. Se num princípio a comunicação se dava mediante desenhos ou pequenos símbolos, pouco a pouco caminhou para o que mais tarde se chamaria língua falada. Tanto um, quanto outro, representam formas sofisticadas de comunicação, embora dependam de sentidos diferentes. Depois veio a escrita, a imprensa, e outras formas ainda mais sofisticadas. Dentro desse contexto, a Realidade Aumentada (RA), considerada uma extensão da Realidade Virtual (RV), é uma área de pesquisa que vem se destacando desde o início da década de 90. Devido à sua capacidade de “aumentar” o nosso mundo, ou seja, criar um ambiente híbrido (KIRNER 2004), onde coisas reais se misturam com outras virtuais, a Realidade Aumentada abre fronteiras para novas aplicações, melhorando a interação entre o homem e a máquina. Projetos relacionados ao LIRA (Livro Interativo com Realidade Aumentada) podem ser encontrados em outras instituições, como é o caso do Magic Book (BILLINGHURST 2001).

Para que seja aplicado, o livro interativo com RA necessita de elementos básicos de hardware e do ARToolkit, que é o software responsável pelo desenvolvimento das aplicações envolvendo ambientes baseados em realidade aumentada.

Através de interações implementadas adequadamente, é bastante provável que as aplicações do livro interativo possam encurtar a distância existente entre o homem e o computador, principalmente quando se tratar de indivíduos com deficiência visual ou auditiva. Encurtar a distância significa dar oportunidade para que essas pessoas tenham acesso a esse tipo de tecnologia. Se para uma pessoa não deficiente basta um computador e alguns acessórios, para as demais, o tratamento deve ser outro.

2. Objetivos

O propósito do Projeto LIRA é dar continuidade a outros similares da área. Como seus antecessores, o

projeto visa estreitar a relação entre usuário e computador, fazendo dessa relação a mais amigável e estimulante possíveis.

Dessa forma, o projeto se mostra fiel tanto aos portadores das mencionadas necessidades especiais, como também pode ser objeto de estímulo para as demais pessoas. Isso se deve porque o livro interativo tem a magia de retornar recursos audiovisuais e assim fomentar o interesse de qualquer um, independentemente de sua condição física. Enquanto que para o usuário comum o livro interativo pode retornar estímulos extras no processo de aprendizagem, através de uma leitura mais dinâmica, para os demais, certamente o livro pode contribuir para amenizar as diferenças causadas pelas deficiências visual ou auditiva.

3. Desenvolvimento

Realidade Aumentada é o ambiente criado por objetos reais e virtuais. Enquanto que o real está representado por tudo aquilo que sentimos e tocamos, o virtual se manifesta através do objeto existente somente em sua forma aparente, mas que não permite nenhum contato físico com o homem. Assim, aplicações envolvendo a RA têm a capacidade de potencializar (KIRNER 2004) os chamados livros interativos, estimulando o processo de aprendizagem.

Conforme o tipo de display utilizado, a RA pode ser classificada em quatro tipos de sistemas (AZUMA 2001), sendo eles: sistema de visão ótica direta; sistema de visão direta por vídeo; sistema de visão ótica por projeção e sistema de visão por vídeo baseado em monitor. No primeiro caso, o sistema é formado por lentes ou capacetes, através dos quais o usuário tem a visão do ambiente gerado por computador. A função dessas lentes é mostrar a fusão dos dois mundos, o real e o virtual. No caso do sistema de visão direta por vídeo, o processo se dá mediante o uso de capacetes adaptados com pequenas câmaras de vídeo. A cena real, que é capturada pela câmara, é misturada com elementos virtuais gerados pelo computador e, nesse caso, a imagem formada se apresentada ao usuário diretamente em seus olhos mediante pequenos monitores que também estão acoplados no capacete. Com relação ao sistema que usa projeções, o mecanismo se dá com aproveitamento de superfícies reais do mundo, onde são projetadas imagens dos objetos virtuais, cujo conjunto é mostrado ao usuário, sem a necessidade de equipamento auxiliar. Finalmente, tem-se o sistema baseado em visão através de vídeo, que foi o modelo adotado no projeto LIRA. O sistema utiliza uma webcam para capturar a cena real. Uma vez que a cena é capturada, os elementos virtuais gerados por computador são misturados com outros do mundo real e todo resultado é mostrado num monitor (BARAKONYI 2003).

Para a aplicação da RA no livro interativo, foi utilizado o programa ARToolkit. Trata-se de um software de código aberto que pode ser conseguido gratuitamente, através da Internet (ARTOOLKIT 2006). ARToolkit é uma biblioteca de programação que utiliza recursos de visão computacional para alinhar objetos virtuais com seus respectivos marcadores, que são placas padrões associadas ao processo de funcionamento do programa. Pelo fato de ser de código aberto, o ARToolKit pode ser modificado de acordo com as necessidades e intenções de cada programador. A finalidade básica do software é, através de uma forma padrão, rastrear e posicionar os objetos 3D em relação à webcam. Para que isso seja possível, é necessário que o sistema reconheça uma forma pré-definida de padrão para que o objeto virtual tenha condições de ser sobreposto à placa; a figura 1 ilustra todo esse processo. No caso do projeto LIRA, foram realizadas algumas alterações no código (SANTIN 2004) do ARToolkit com o propósito de inserir áudio e algumas placas de interação que têm por objetivo trocar, copiar, transportar e excluir os objetos virtuais em curso. A figura 2 ilustra uma aplicação do livro interativo, onde se observa um cenário virtual sendo modificado em tempo real. Nota-se na figura 2 que inicialmente (A) o objeto virtual é composto por um barco, mas com a aproximação da placa de controle (B), o objeto é substituído por um avião (C).

Além do software de desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada (ARToolKit), que foi instalado

no Sistema Operacional Windows XP atualizado com o Service Pack 2 (SP2), a aplicação do livro interativo exige algum equipamento computacional. Para todas as aplicações que foram realizadas no projeto, foi suficiente a configuração básica de hardware, conforme relação abaixo:

- 1) Processador: Intel Celeron 500 Mhz
- 2) Memória RAM: 256 Mb
- 3) Placa de vídeo: AGP de 8 Mb
- 4) Webcam: NXPro Creative; resolução máxima de 640x480 pixels
- 5) Entrada USB: para a conexão com a webcam

A figura 3 representa de forma esquemática a aplicação do livro interativo LIRA. Conforme se observa, basicamente são três elementos: o livro, com seus devidos marcadores impressos; a webcam, que trabalha em conjunto com o programa ARToolKit na captura, processamento e renderização das imagens envolvidas e o computador, ferramenta que aloja o software e permite a visualização do ambiente formado pela RA.

O projeto envolveu a produção de três livros interativos. A primeira versão possui três grupos de assunto, sendo que cada um está representado por quatro objetos virtuais, perfazendo um total de doze elementos tridimensionais. Cada um desses elementos ocupa toda uma página, totalizando um livro de doze páginas.

A segunda versão implementa a placa de controle, que tem a função de trocar os objetos virtuais em curso, conforme visto na figura 2. Esse livro possui três páginas apenas, onde cada uma apresenta um grupo de algo, por exemplo, o grupo de meios de transporte ilustrado. O mesmo ocorre com o grupo animais, pois à medida que a placa de controle se aproxima da forma padrão impressa na página, o objeto virtual em curso é alterado, passando, nesse caso, respectivamente de um porco para uma galinha, dessa para um condor e desse para um asno.

A última versão proposta do livro apresenta a interação de mais três placas. A primeira copia e transporta o objeto virtual. Para isso, basta aproximar-se com a placa do objeto a ser copiado. Feito isso, o objeto 3D pode ser levado a outros lugares do cenário virtual. A vantagem desse mecanismo é a redução significativa de placas, pois uma única placa pode representar até vinte objetos virtuais. Um exemplo para essa aplicação seria imaginar um jogo educativo, no qual a criança tivesse que separar animais mamíferos de aves, por exemplo. Assim, à medida que os objetos virtuais fossem aparecendo no cenário, o usuário poderia encaixá-los no canto apropriado, fazendo uma espécie de divisão entre os diferentes tipos de animais.

Outra placa implementada nessa versão foi a que permite excluir um objeto virtual do cenário, um detalhe que pode ser bastante útil, quando se deseja, por exemplo, corrigir um suposto erro num jogo educacional baseado em RA.

Como última implementação do projeto LIRA, tem-se a placa que permite salvar um cenário criado. Recurso que pode ser extremamente interessante, quando se deseja guardar resultados obtidos. Uma vez salvo, o arquivo gerado poderia ser enviado eletronicamente a qualquer pessoa. Numa situação hipotética, o professor poderia solicitar ao seu aluno que folheasse um livro sobre animais, separando, numa prancheta virtual, os animais vertebrados ou invertebrados. Depois de realizada a tarefa, o aluno poderia salvar a prancheta montada e enviá-la ao seu professor. O professor deverá ter um sistema que permita fazer a leitura de pranchetas, a partir dos arquivos recebidos dos alunos. Exemplos semelhantes poderiam ser aplicados em outras áreas, como entretenimento, indústria e comércio.

4. Resultados

As interações implementadas nas três versões propostas do livro interativo são os principais resultados obtidos. Enquanto que a primeira versão apresenta uma aplicação básica de RA, onde tem-se objetos virtuais que vão surgindo a medida que o livro é folheado, a segunda mostra o que se chamou de placa de controle. A implementação dessa placa diminuiu significativamente o número de marcadores, já que antes era necessário um para cada objeto 3D associado.

As demais implementações permitiram maior agilidade no processo construtivo do cenário virtual, pois possibilitaram copiar, transportar, excluir e salvar cenários criados.

Associado às três versões do livro, outro recurso importante foi a implementação de áudio, recurso que trouxe significado interesse por permitir uma forma a mais de retorno sensorial.

5. Considerações Finais

Com a inclusão das novas placas e a conseqüente melhoria no processo das interações, espera-se um fomento na relação entre o homem e a máquina no trato dos recursos, envolvendo a RA. Tendo seu foco principal centralizado no próprio ensino, o projeto pretende relacionar-se com muitas áreas do conhecimento, como livros infantis, estudo de geometria, ciência em geral e muitas outras.

Essas interações podem ser usadas em aplicações educacionais presenciais, permitindo que alunos desempenhem atividades dirigidas pelo professor nas mais variadas disciplinas, usando versões do livro LIRA. Além disso, pode-se desenvolver aplicações para educação à distância síncrona, replicando a situação presencial, de forma que ao final do encontro, os alunos possam enviar suas pranchetas virtuais montadas ao professor por email ou upload. Em aplicações de educação a distância assíncrona, o aluno deverá seguir instruções de materiais instrucionais e enviar o resultado do seu trabalho em momentos diferentes. Nesse contexto, o ensino a distância é visto não só como um sistema especial, mas como uma parte integrante do aprendizado que prepara profissionais nas diversas áreas de ensino e pesquisa (CARDOSO 2002).

Referências Bibliográficas

ARToolkit (2006). Disponível em: <<https://sourceforge.net/projects/artoolkit> > Acesso em 25/07/2006.

Azuma, R. T. et al. “**Recent Advances in Augmented Reality**”, IEEE Computer Graphics and Applications, 2001. v. 21, n.6, p. 34-47.

Barakonyi, I et al. “**Augmented Reality Videoconferencing for Collaborative Work.**”, Proc. of the 2nd Hungarian Conference on Computer Graphics and Geometry. University of Technology. 2003. Budapest.

Billinghurst, M. & Kato, H. - **Collaborative Mixed Reality**, In Proc. Int.I Symp. Mixed Reality (ISMR '99). Mixed Reality - Merging Real and Virtual Worlds, Yokohama, Japan, 9-11 Mar. 1999, p. 261-284.

Billinghurst, M.; Kato, H. & Poupyrev, I. - **The MagicBook-Moving Seamlessly between Reality and Virtuality**, IEEE Computer Graphics and Applications, May/June 2001, p. 2-4.

Cardoso, A. **Uma Arquitetura para Elaboração de Experimentos Virtuais Interativos Suportados por**

Realidade Virtual Não-imersiva. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), USP, São Paulo.

Home Page ARToolkit. Disponível em: <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>> Acesso em 23/08/2006.

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.

Santin, R. et al. "Ações Interativas em Ambientes de Realidade Aumentada com ARToolkit", VII Symposium on Virtual Reality, SBC, 2004, p.161-168.

Anexos



