



5º Congresso de Pós-Graduação

DESENVOLVIMENTO DE INTERAÇÕES PARA APLICAÇÕES DE AUTORIA COM REALIDADE AUMENTADA.

Autor(es)

RAFAEL SANTIN

Orientador(es)

Claudio Kirner

1. Introdução

A Realidade Aumentada enfatiza a inserção de elementos sintetizados por computador na imagem do ambiente, capturada e exibida em tempo real ao usuário. Dessa maneira, torna-se possível explorar novas formas de aplicações, que forneçam elementos estimulantes à percepção do usuário de maneira atrativa e intuitiva [Kirner, 2004].

A existência da biblioteca de programação ARToolKit [ARToolKit, 2007], auxilia o desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada, possibilitando o desenvolvimento de novas formas de interação. O ARToolKit utiliza métodos de visão computacional para a extração de dados referentes ao posicionamento e a orientação da câmera em relação aos marcadores contidos na imagem. Os dados extraídos são utilizados para situar objetos virtuais na cena, promovendo a sensação do objeto estar atrelado ao marcador. A Figura 1 exibe um exemplo do marcador [Consularo, 2004]. Os dados da posição e orientação dos marcadores podem ser utilizados, não só para situar objetos virtuais em determinada cena, como é realizado na aplicação de RA simpleVRML, que é oferecida junto com o ARToolKit, mas também, permitem detectar os movimentos realizados pelo usuário para executar determinadas ações sobre os objetos virtuais. O presente trabalho propõe o desenvolvimento de marcadores com funcionalidades especiais, para oferecer a seus usuários novas formas de interação para um ambiente de autoria com Realidade Aumentada.

2. Objetivos

O objetivo do trabalho consiste em desenvolver um protótipo que implemente novas formas de interação para um sistema de autoria com Realidade Aumentada. As formas de interações desenvolvidas para a manipulação desse sistema são os marcadores especializados. Esses marcadores permitem que o usuário manipule objetos virtuais de forma bastante simples e prática, permitindo que o usuário construa o seu próprio ambiente virtual.

3. Desenvolvimento

A implementação do protótipo da aplicação de autoria colaborativa foi realizada, basicamente, através de modificações na aplicação simpleVRML (Kato, 2002). Incluída em diversas versões do ARToolKit, essa aplicação tem como principal característica a possibilidade de renderizar objetos construídos na linguagem VRML. As modificações realizadas no simpleVRML consistem na inclusão de um módulo de autoria, desenvolvido para oferecer os marcadores especializados à aplicação.

As funções dos marcadores especializados são definidas pela ordem de cadastramento dos marcadores. Dessa forma, as funcionalidades foram atreladas a números de identificação (IDs) relacionados à ordenação do cadastramento. A cada iteração da função mainloop existente no simpleVRML são realizadas comparações a fim de verificar se o marcador, que está na cena, possui alguma função a ser executada. A Figura 2 exemplifica a estrutura principal do módulo de autoria.

As principais funções desse módulo de autoria são atribuídas à pá, IDmarcador correspondente a 0, devido à cópia e fixação de objeto, e ao apagador, IDmarcador igual a 1, responsável pela exclusão de objetos. A execução do fixa objeto consiste na inserção de objetos, que foram capturados pela pá, numa lista. Cada nó da lista possui um identificador e uma matriz (3x4), com o posicionamento e orientação para a renderização do objeto virtual. A cópia de objetos é realizada através da análise de aproximação da pá a um objeto virtual fixo na cena, ou a outro marcador com objeto virtual. A aproximação da pá ao alvo de cópia dispara um mecanismo de seleção, o qual promove a visualização intermitente do objeto, até que a permanência da aproximação extrapole um intervalo de tempo, atrelando, desse modo o objeto à pá. No caso do objeto a ser atrelado à pá estar fixo na cena é realizada a captura pela pá e depois a remoção do elemento na lista, possibilitando que os objetos fixos não se repliquem, mas sejam fixos em outras posições e orientações. A remoção de objetos fixos na cena é realizada através da sua remoção da lista. Ao inserir o marcador responsável pela remoção é realizada a verificação se o marcador está próximo de algum objeto fixo pertencente a lista. Caso o marcador esteja próximo é ativada a visualização intermitente do objeto fixado até atingir o intervalo de tempo estipulado para a ação e realizar a remoção do objeto da lista. As funcionalidades dos marcadores restantes correspondem a troca de objetos virtuais, salvamento e leitura do cenário construído pelo usuário e a re-orientação e re-posicionamento do cenário. O marcador com identificador 5 é responsável pela troca de objetos virtuais visualizados nos marcadores não especializados. Esse marcador é conhecido como marcador de controle. O marcador com identificador 3 é responsável por salvar o cenário montado pelo usuário em arquivo. Já o marcador com identificador 4 é responsável pela leitura do arquivo onde foi salvo o cenário do usuário. O marcador 2, denominado de prancheta permite que o usuário altere o posicionamento e orientação de todo o cenário. Os seis marcadores especializados fornecem suporte ao usuário permitindo, dessa maneira, o desenvolvimento de um cenário virtual.

4. Resultados

Os marcadores especializados aplicam determinadas funcionalidades ao ambiente. Esses marcadores são na verdade as ferramentas que viabilizam a construção do cenário virtual. A Figura 3 mostra uma ilustração do protótipo da aplicação de autoria, onde todos os objetos são fixados na área da prancheta, área em verde na Figura 3. O ambiente desenvolvido possibilita ao usuário obter maior liberdade na manipulação dos objetos virtuais cadastrados no sistema, viabilizando a construção de cenários virtuais. Para a manipulação desse sistema, o usuário necessita conhecer as funcionalidades dos seis marcadores especializados. As funcionalidades desses marcadores estão estritamente relacionadas com a ordem em que foram cadastrados. A seguir serão apresentados os nomes desses marcadores e as descrições de suas funções atribuídas, de acordo com a ordenação do cadastro no sistema de Realidade Aumentada: O primeiro marcador cadastrado assumirá o papel de uma “pá”, possibilitando que o usuário copie ou transporte objetos virtuais visualizados na cena. A segunda marca cadastrada é denominada apagador, que permite apagar os objetos que foram fixados na cena. O terceiro marcador é denominado de prancheta, que consiste no marcador onde ocorrerá a construção do cenário colaborativo, ou seja, todos os objetos que forem atrelados

à prancheta serão, também, compartilhados com outros usuários. Além disso, a prancheta, também é responsável pela re-orientação e re-posicionamento do cenário desenvolvido. O quarto marcador realiza o salvamento do ambiente construído. O quinto é responsável pela leitura de um ambiente já construído. A sexta marca é denominada controle, pois possibilita a troca de objetos virtuais visualizados nos marcadores que não são especializados. Com o conhecimento das funções desses marcadores de ações, o usuário poderá montar o seu cenário, utilizando os objetos virtuais oferecidos pelo ambiente. Por exemplo, para copiar um objeto de um marcador e transportá-lo até a prancheta será necessário efetuar os seguintes passos: a) Copiar o objeto na pá, mantendo-a próxima do objeto virtual num intervalo de tempo; b) Inserir a prancheta no ambiente; c) Transportar o objeto virtual até a posição que se deseje fixá-lo; d) Acionar o comando para desprender o objeto da pá, fixando-o na posição desejada. Nessa última etapa, faz-se necessário acionar um comando para que o objeto deixe a pá e fixe na posição desejada. Foram encontradas várias formas para efetuar o acionamento desse comando, como pressionar uma tecla, adicionar um novo marcador específico para essa função, inclinar, ou ocluir o marcador. Por atuarem no próprio marcador em que está o objeto virtual, não exigindo meios alternativos para o acionamento do comando, a inclinação e a oclusão foram as melhores formas encontradas para a interação com usuário no momento da fixação. Ao se fixar o objeto virtual na cena os dados referentes a posição relativa a prancheta e o seu número de identificação serão enviados a todos os outros usuários conectados. Assim, todos deverão visualizar o objeto na mesma posição em relação a prancheta. O mesmo processo ocorre para a remoção, caso um usuário remova um objeto da prancheta, este será removido para todos os outros usuários.

5. Considerações Finais

Este trabalho apresentou a implementação de um protótipo de autoria de Realidade Aumentada, desenvolvido com a biblioteca ARToolKit. Para isso, foi desenvolvido um módulo de autoria com a função de especializar os marcadores da aplicação simpleVRML, oferecendo novas formas de interações com os objetos virtuais. As formas de interação desenvolvidas promovem a facilidade do manuseio do ambiente de autoria, possibilitando que o usuário desenvolva seu ambiente de maneira bastante prática, sem maiores complicações.

Referências Bibliográficas

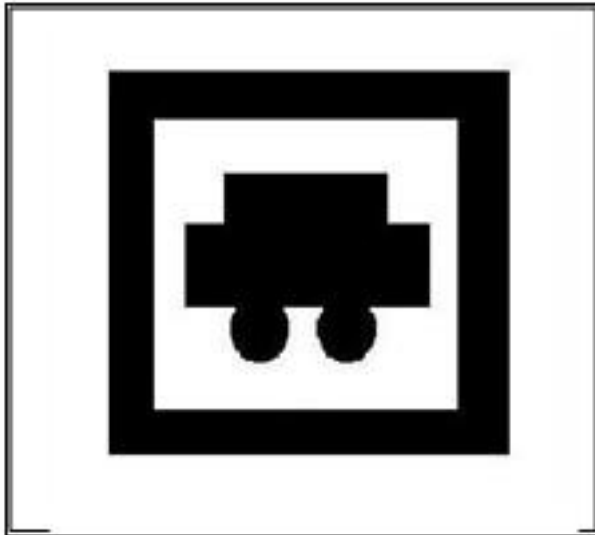
ARToolKit <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/download/>> Acesso em 26 Julho. 2007

Consularo, L.A.; Calonego Jr, N.; Dainese, C.A.; Garbin, T. R.; Kirner, C.;Trindade, J.; Fiolhais, C.(2004) “ARToolKit: Aspectos Técnicos e Aplicações Educacionais”. In: Cardoso, A.; Lamounier Jr, E. editores. Realidade Virtual: Uma Abordagem Prática. Livro dos Minicursos do SVR2004, SBC, São Paulo, 2004, p. 141-183.

Kato, H. Inside ARToolKit.(2002). <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/Papers/ART02-Tutorial.pdf>>acesso em fev, 2007

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.

Anexos



```
Enquanto SimpleVRML estiver
ativado
  se IDmarcador <6
    Teste múltiplo:
      se IDmarcador==5 então
altera objeto
      se IDmarcador==4 então lê
arquivo
      se IDmarcador==3 então salva
cenário
      se IDmarcador==1 então apaga
objeto
```

Transferência de objetos virtuais

