

1 Introdução

A tecnologia móvel vem avançando muito rapidamente nos últimos anos, com destaque para a massificação dos telefones celulares e implantação das redes WIFI.

Alguns dos grandes trunfos dessas tecnologias são exatamente a mobilidade e a ubiqüidade, características dos celulares e outros dispositivos de pequeno porte, por estarem disponíveis a seus usuários praticamente em qualquer momento que desejarem ou necessitarem. Seguindo esta linha, várias aplicações, de diversas naturezas, vêm sendo desenvolvidas para esse tipo de dispositivo.

Com o sucesso dos jogos e a crescente capacidade de processamento, ainda que limitada, e o aumento da qualidade de resolução e quantidade de cores, surgiram dispositivos com capacidade de visualização de gráficos 3D.

Com essas características pode-se pensar em inúmeras aplicações, entre elas a navegação em ambientes virtuais, tanto para trabalhos colaborativos com a presença de avatares, quanto para jogos ou aplicações na área de arquitetura, apenas para citar alguns exemplos.

A modelagem de ambientes realistas geralmente consiste em um grande número de polígonos e texturas, o que demandaria que as aplicações fizessem o *download* de complexos modelos 3D, impraticável para o ambiente celular, devido à atual baixa velocidade de transmissão de dados da rede e de seu custo para os usuários. Mesmo soluções como a *progressive meshes* (Hope, 1996), onde um mesh simples é enviado como substituto para um modelo completo, e são enviadas ao dispositivo instruções de como criar *meshes* mais complexos a partir do primeiro, são soluções impossíveis de serem implementadas, pois os celulares ainda têm restrições de memória e processamento.

Assim, uma abordagem que vem sendo estudada para dispositivos que tenham pouca ou nenhuma capacidade de renderização, segue o paradigma cliente/servidor. O ambiente 3D completo é totalmente renderizado em um servidor com alta capacidade de processamento gráfico. Desse modo, o cliente solicita ao servidor uma translação do ponto de visualização, e este renderiza o resultado como uma única imagem ou um fluxo de vídeo, representando a

translação solicitada. Apesar das vantagens para o dispositivo cliente, as restrições de conectividade e banda de transmissão de algumas redes afetam diretamente a interação do usuário.

Por causa dessas possíveis perdas com a rede, surgiram abordagens onde os clientes são capazes de produzir uma visualização a partir das imagens anteriores, substituindo uma outra visualização perdida ou que não tenha recebido do servidor ainda. Uma das técnicas mais citadas é a técnica de renderização baseada em imagens, *3D image warping* (McMillan, 1997).

A partir dessa premissa, e com base em vários trabalhos visando a otimização, tanto da renderização das imagens intermediárias, quanto do uso da rede, (Bao & Gourlay, 2004) apresentaram um trabalho de navegação em ambientes virtuais em que o cliente, ao solicitar uma translação do ponto de visualização, executa o *warping* da visualização atual, gerando uma nova visualização localmente. Enquanto isso, o servidor executa o mesmo algoritmo de *warping* e também gera uma visualização do ambiente original. A partir das duas imagens o servidor calcula uma compensação e envia de volta ao cliente. Outros trabalhos que envolvem a geração de imagens em um servidor e o emprego de métodos de renderização baseada em imagem nos clientes, podem ser encontradas em (Boukerche & Pazzi, 2006 a, 2006 b, 2006 c) e (Thomas et. al, 2005).

Porém, para evitar o contínuo tráfego na rede que, como citado anteriormente, pode trazer custos indesejados para aplicações comerciais, outras abordagens, utilizando rendering baseado em imagens, são possíveis.

As técnicas de rendering baseado em imagens (IBR – Image Based Rendenring) são uma grande tendência quando se procura uma visualização com qualidade foto-realista.

Uma definição formal de IBR ocorreu quando da declaração da função plenóptica (Adelson,1991), que é uma função parametrizada que se propõe a descrever tudo que pode ser visto a partir de qualquer ponto do espaço a qualquer momento.

O protótipo proposto tem o objetivo de simular ambientes virtuais, com navegação discreta entre locais pré-definidos e representação de objetos ativos, também a partir de imagens, gerando pouca complexidade na cena e baixo tráfego de rede. Para tanto, utiliza-se a modelagem de panoramas, apresentado inicialmente por Chen (1995), que a fez conhecida pela sua aplicação comercial Quick Time VR. Um outro trabalho que também utilizou essa modelagem foi

apresentado por Matos (1998), sendo que apenas o primeiro possui objetos ativos.

O capítulo 2 desta dissertação apresenta os conceitos básicos de renderização baseada em imagens e especifica quais os aspectos-chave para as plataformas de baixa capacidade de processamento como os telefones celulares

O capítulo 3 apresenta as características de todas as plataformas celulares disponíveis comercialmente, tanto em questão de hardware quanto de softwares e ambientes de desenvolvimento disponíveis.

O capítulo 4 apresenta o sistema proposto, explicando sua modelagem, arquitetura e as diferentes implementações do módulo de visualização das cenas.

No quinto capítulo são apresentados os resultados obtidos.

No sexto capítulo, são apresentadas conclusões e trabalhos futuros são propostos. Os resultados obtidos são comentados.