

**F-FORCE – A FRAMEWORK FOR
COLLABORATIVE ENVIRONMENTS**

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Gabriel Fernandes de Almeida (gfa@cin.ufpe.br)
Orientadora: Judith Kelner (jk@cin.ufpe.br)
Co-orientadora: Veronica Teichrieb (vt@cin.ufpe.br)

3 de julho de 2006

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, há grande demanda por sistemas de colaboração *on-line* [1], nas mais variadas áreas de trabalho, principalmente as que lidam com domínios muito específicos e grande número de variáveis. Dentre estas áreas, podemos incluir a indústria de *software* e de medicina. Neste tipo de trabalho existe a dificuldade em reunir todos os *experts*, necessários para realizar certas tarefas, em um mesmo local de trabalho. Além disso, é importante que a colaboração seja feita em tempo real, um requisito essencial para quebrar distâncias.

Um cenário típico de uma aplicação que se beneficia com a utilização de colaboração é um ambiente que tem por objetivo a simulação de ambientes reais, como o canteiro de alguma obra em construção, por exemplo. Um grupo pequeno de usuários, localizados em locais diferentes, entram em um ambiente virtual colaborativo para discutir sobre uma possível alteração ao projeto original, onde estas mudanças são realizadas por algum usuário e se refletem nos dados apresentados aos demais.

Os requisitos impostos por sistemas distribuídos, colaborativos e tele-imersivos, tais como grande largura de banda, baixa latência e baixa variação de latência (*jitter*), os tornam uma das mais desafiadoras aplicações de rede. Por exemplo, para comunicar áudio e gestos de participantes virtuais é requerida baixa latência, assim como para distribuir atualizações de estado do mundo virtual [2].

A colaboração também tem papel fundamental na indústria do entretenimento *on-line*, destacando os jogos que se baseiam no conceito de *Massive Multiplayer Online Game* (MMOG), que permite que milhares de pessoas interajam simultaneamente, compartilhando um único mundo virtual. Este tipo de jogo requer muito tempo de dedicação dos seus participantes e, apesar disso, tem encontrado uma quantidade considerável de usuários, como pode ser evidenciado em [3]. Há de se considerar que além do tempo, os jogadores também investem dinheiro nesse *hobby*, pois alguns desses jogos requerem pagamento de assinatura mensal.

Infelizmente, não há muita literatura disponível como também não encontram-se pesquisas baseadas em código aberto para desenvolvimento de aplicativos que utilizam colaboração em tempo real. Existem vários *frameworks* de código fechado, como o *Groove Virtual Office* [4] ou o *BigWorld Technology Suite* [5], sendo este último uma solução completa de infra-estrutura de *software* para desenvolvimento de jogos baseados no conceito de MMOG. Alguns artigos desta área ainda não apresentaram resultados quantificados, e sim qualificados, para protótipos em fases iniciais de desenvolvimento [6,7]. Discussões em torno deste tipo de infra-estrutura (física e lógica) ainda estão em um estágio preliminar, como se pode notar na principal conferência em torno deste tópico, a MASSIVE [8], que contemplou assuntos como o desenvolvimento de estruturas de suporte a MMOG's que sejam escaláveis e eficientes [9].

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O projeto aqui apresentado tem como objetivo contribuir, neste cenário previamente descrito, na forma de pesquisa na área de colaboração *on-line* em tempo real, agregando as sub-áreas de replicação (visando tolerância à falhas e distribuição), escalabilidade, redução do espaço de busca e protocolos de comunicação otimizados. Neste trabalho será especificada a arquitetura de um *framework*, a fim de suprir requisitos para os enfoques descritos, e implementado um protótipo deste arcabouço. Devido à quantidade de usuários que utilizam seus serviços, a abordagem utilizada para o desenvolvimento dos MMOG's é tida como referência para lidar com as problemáticas levantadas, que são cruciais para ambientes distribuídos. Esta abordagem será a adotada para realizar o desenvolvimento deste protótipo. Para validação, o escopo da aplicação deste arcabouço utilizará um ambiente distribuído de Realidade Virtual (RV), incluindo algumas primitivas de replicação e busca.

A Realidade Virtual Distribuída (RVD) oferece a possibilidade de se utilizar um único ambiente virtual a partir de diferentes computadores ligados em rede. Um ambiente virtual distribuído permite que diversos profissionais, fisicamente distantes, acessem esse ambiente através da rede e o utilizem simultaneamente interagindo com ele e uns com os outros; diz-se que este ambiente virtual distribuído é colaborativo. A Realidade Virtual Colaborativa (RVC) permite o desenvolvimento deste tipo de ambiente, e torna possível um melhor controle sobre variáveis complexas de determinados domínios, através da visualização [2].

Para que o *framework* proposto trabalhe de forma distribuída (replicação), é preciso lidar com problemas que envolvem atraso, como o sincronismo de início da aplicação, o sincronismo de ações dos usuários (incluindo problemas de "*lag compensation*"), a colisão e o *warping*, que ocorre quando há perda de pacotes relativos à movimentação de um objeto durante um longo período de tempo. Por se tratar de uma aplicação distribuída e ter suporte a uma grande quantidade de usuários simultâneos, é determinante que ela seja escalável. Esta característica tem impacto determinante sobre o desempenho, devendo ser analisado o equilíbrio entre escalabilidade e eficiência, refletindo na construção de um protocolo de comunicação que favoreça este equilíbrio.

Sendo o intuito da versão piloto deste *framework* a colaboração entre aplicações de RV, operações primitivas serão introduzidas no mecanismo de replicação, tais como mudança de posição e orientação de objetos da cena. A restrição do espaço de busca está incluída entre as primitivas, tornando necessária uma computação baseada na janela de visualização do usuário (*viewport*), que representa uma restrição natural do espaço de busca por elementos ativos na cena (presentes no *frustum*).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Estudo geral sobre MMOG's, sistemas distribuídos, colaborativos e de tempo real.
- 2) Pesquisa do estado-da-arte de sistemas distribuídos, colaborativos e de tempo real.
- 3) Desenvolvimento de uma versão piloto do *framework* para colaboração em tempo real incorporando primitivas da RV.
- 4) Escrever o relatório final do Trabalho de Graduação.

3. CRONOGRAMA

O cronograma abaixo especifica as datas para as atividades chave (considerando o mês 01 como junho/2006):

Etapa/Fase	Mês			
	01	02	03	04
Pesquisa Bibliográfica				
Busca Catalográfica				
Leitura do material selecionado				
Desenvolvimento do <i>Framework</i>				
Especificação e modelagem da arquitetura				
Escolha da plataforma de desenvolvimento				
Desenvolvimento				
Escrita do Trabalho				

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gomes, R., Hoyos-Rivera, G., Courtiat, J., "COLLABORATIVE VIRTUAL ENVIRONMENTS: GOING BEYOND VIRTUAL REALITY", 2003.
- [2] J. Leigh, A.E. Johnson, T.A. Defanti. Issues in the design of a flexible distributed architecture for supporting persistence and interoperability in collaborative virtual environments. Chicago: University of Illinois at Chicago, 1997. 14p. Relatório técnico.
- [3] WOODCOCK, B.S., "An Analysis of MMOG Subscription Growth – Version 19.0" <http://www.mmogchart.com/Analysis.html>. Última visita em maio, 2006.
- [4] GrooveNetworks. <http://www.groove.net/>. Última visita em maio, 2006.
- [5] BigWorld Server. http://www.bigworldtech.com/licensing/bigworld_brochure_med_res.pdf. Última visita em maio, 2006.
- [6] BOSSER, A., "Replication Model for Designing Multi-Player Games Interactions", dezembro de 2004.
- [7] KARUNASEKERA, S., DOUGLAS, S. et al. "P2P Middleware for Massively Multi-player Online Games", outubro de 2005.
- [8] MASSIVE. <http://www.isr.uci.edu/events/massive/>. Última visita em maio, 2006.
- [9] Steele, Michael. "Emergent Game Technologies" <http://www.isr.uci.edu/events/massive/presentations/MSteele%20-%20MASSIVE%20Presentation%20-%20r1.ppt>. Última visita em maio, 2006.

4. DATAS E ASSINATURAS

Recife, 3 de julho de 2006.

Judith Kelner (Orientadora)

Veronica Teichrieb (Co-orientadora)

Gabriel Fernandes de Almeida (Proponente)