

GHolo - Modelo de Comunicação e Mobilidade para Jogos *

Ubiratã Azevedo Ignácio

Ciência da Computação - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo-RS
biraai@terra.com.br

Introdução

Este trabalho apresenta um modelo para desenvolvimento de sistema de comunicação em jogos de estratégia. Baseando-se nos conceitos de mobilidade e distribuição, o modelo proposto utiliza mecanismos de troca de informações utilizando uma área de memória compartilhada. Esta memória provê recursos para sincronização, armazenamento de estado global e interação entre os participantes do jogo. Considerando os problemas de tempo e custo de comunicação, aplica-se abordagens diferentes, de acordo com o tipo de jogo empregado.

Atualmente a comunicação em jogos multi-jogadores tradicionais é feita principalmente através da interação direta entre os participantes em um modelo próximo ao de troca de mensagens utilizados para comunicação entre nodos. A necessidade de comunicação, e portanto sua estrutura, pode variar de acordo com o tipo de jogo. O modelo apresentado neste trabalho propõe mecanismos de interação através de agentes móveis, e de compartilhamento de informações através de uma área de memória única. Para isto será empregado os recursos de *Ente* e *História*, definidos no Holoparadigma [1].

Inicialmente será feito uma breve apresentação dos tipos de jogos aos quais este trabalho se refere, e dos modelos de comunicação utilizados tradicionalmente. Em seguida é descrito como pode ser criado um mecanismo em um nível mais abstrato, que permita inserir mobilidade em jogos. O texto finaliza com a apresentação de um protótipo que demonstra o funcionamento da técnica.

Jogos de Estratégia Tradicionais

Um dos pontos mais destacados em jogos multi-jogadores é justamente a interação entre os participantes, que deve ser realizada de forma a não prejudicar o andamento do jogo, nem mesmo interferir em suas regras. Normalmente, esta interação é feita através da passagem de mensagens entre os processos envolvidos, sendo que estes processos encontram-se executando em nodos estaticamente conectados a uma rede.

Em jogos **Baseado em Turnos** a interação entre os jogadores é feita em rodadas. Cada jogador executa suas ações apenas na sua rodada ou aguarda a sua vez de jogar. Isto

*Desenvolvido na Disciplina de processamento distribuído - 2003/2 - Ministrada pelo Prof. Dr. Gerson Cavalheiro

facilita a comunicação entre os processos envolvidos na evolução dos jogos, uma vez que as informações sobre cada jogador só precisam ser passadas aos outros quando a rodada for terminada. Uma nova rodada só iniciará após todos conhecerem o novo estado do sistema, na vez do próximo jogador.

Por outro lado, existem jogos onde as informações sobre o estado do jogo e dos participantes devem ser atualizadas em **Tempo Real**. Isto significa um grande número de mensagens trocadas em um pequeno espaço de tempo. Esta característica exige mais dos recursos de comunicação, necessitando de maior largura de banda e pequena latência [3]. Para analisar melhor as características dos modelos de tempo real e em turnos, é preciso determinar alguns requisitos que o sistema deve ter.

Um jogo em andamento divide-se na percepção ou estado individual de cada jogador, e no estado global do sistema. Este estado global deve conter todas as informações necessárias sobre a situação individual de cada jogador. Estas informações variam de acordo com os objetivos do jogo. Para que possa existir interação entre os participantes respeitando as regras de cada jogo, é preciso que cada jogador esteja consciente do estado dos demais. Além disso, cada jogador pode ser atualizado da situação dos outros recebendo involuntariamente mensagens destes outros jogadores, solicitando informações, ou consultando o estado global do sistema (armazenado por um nó que atua como servidor).

Em linhas gerais, estas são as características que determinam o mecanismo de comunicação existente na maioria dos jogos. É possível perceber problemas relacionados a estes fatores, que são mais acentuados em jogos em tempo real no que os baseados em rodadas. Ao inserir conceitos de mobilidade, estas características sofrem algumas variações, e necessitam de algumas abordagens diferenciadas, o que será discutido na próxima seção.

Jogos e o Holoparadigma

Aproveitar os conceitos do holoparadigma na implementação de jogos, permite introduzir a idéia de mobilidade em um nível bem mais elevado que o existente podendo caracterizar uma nova classe de jogos distribuídos.

Esta nova abordagem, denominada de **GHolo** visa compor um modelo de comunicação que pode ser aplicado em jogos, criando uma abstração que garante mobilidade entre os participantes. Seguindo o Holoparadigma, será feito uso das conceitos de *Ente* e de *História* [2]. Este método pode fornecer recursos ideais para jogos com grande quantidades de jogadores, que estejam espalhados por diversas redes que possuam uma pouca quantidade de interações e com a duração de cada interação mais elevada do que jogos em tempo real.

A execução do jogo de cada jogador deve possuir um Ente responsável por comunicar este jogador com os outros. Este Ente armazena em sua história o estado do jogador ao qual pertence e o estado de todos os outros jogadores que deseja interagir. O fato é que, o estado do jogo ao qual o Ente pertence deve estar sempre armazenado em seu nível mais atual, permitindo que, os outros jogadores possam obter deste Ente as informações corretas sobre o estado do jogador. Porém o estado dos outros jogadores somente serão

atualizados quando necessário, podendo ser automático ou acionado através de diretivas específicas.

As tarefas de um Ente do jogo constituem-se em: manter atualizada as informações do estado da execução a qual pertence; informar aos outros jogadores este estado quando necessário; solicitar atualização do estado dos outros jogadores e finalmente passar estas informações ao processamento do jogo no qual está envolvido.

Comunicação entre Entes

O estado do jogo é armazenado pelo Ente. Ele possui todas as informações necessárias para que o jogo possa processar o estado e decidir os próximos passos. Um Ente sempre pertence a um jogo, porém pode estar executando em diferentes contextos. No primeiro deles, o Ente pode executar no próprio local do jogo, ou ser movido de contexto (como prevê o Holoparadigma) para poder interagir com os outros participantes. Em outro caso, a abordagem segue o modelo centralizado, onde todos os Entes de cada participante executariam em um servidor, podendo comunicarem entre si diretamente e com a instância a qual pertencem movendo-se para o contexto do participante. O próprio servidor é um Ente, e de acordo com esta natureza descrita no Holoparadigma, possui uma memória.

No mecanismo de múltiplos contextos, a História do Ente é primordial para a troca de informações, servindo como memória compartilhada [4]. Originalmente, o Ente carrega em sua História o estado do jogo ao qual pertence. Quando um jogador deseja interagir com o outro, este Ente move-se para o contexto do jogador ao qual deseja interagir, levando em sua História as informações que os outros jogadores precisam. Ao retornar para o local de execução original, o Ente trás em sua História o estado do jogador com o qual interagiu, permitindo construir um estado global do sistema.

Esta abordagem garante um alto nível de sincronismo, tornando-se um mecanismo mais abstrato para a comunicação entre os participantes do jogo. O jogador se comunicaria, trocando informações através da memória compartilhada, ou seja, lendo ou gravando dados na História pertencente aquele contexto do jogo, aos quais fazem parte a História de cada Ente. A comunicação no jogo então é elevada a um nível superior, criando um modelo mais simples do que os mecanismos de comunicação tradicionais, isolando o desenvolvedor de ter que programar e controlar as passagens de mensagens, deixando a responsabilidade de consistência e sincronismo a cargo da infra-estrutura fornecida pelo Holoparadigma.

Jogos em tempo real geram um tráfego muito intenso, tornando as comunicações tão lentas ao ponto de serem inviáveis caso as interações sejam muito curtas. Nestas situações uma abordagem centralizada pode ajudar a amenizar este problema. Quando todos os Entes executarem em um mesmo contexto, diminui-se a quantidade de mensagens passadas e de utilização de banda. A consistência do estado global do jogo é garantida através da utilização da mesma História para todos os Entes. A mobilidade é reduzida, mas a viabilidade em jogos onde existem mais interação é aumentada.

Resultados esperados

Ambas abordagens utilizam a história dos Entes para criar um estado global consistente do sistema. Porém este estado pode estar por momentos desatualizado, bloqueando todos os Entes que desejam ter acesso a este estado, até que este esteja atualizado. Isto ocorre com mais facilidade no caso de Entes sendo executados em diversos contextos, do que no caso de entes em um único contexto de execução.

Um protótipo que simula os modelos descritos está sendo implementado utilizando a linguagem Holo, e deve demonstrar, em simulações, as situações de um jogo explorando a mobilidade dos participantes e garantindo a consistência do estado global do jogo. Este protótipo consiste em um jogo no estilo Batalha Naval, onde cada participante deve contactar o adversário para poder jogar em seu tabuleiro.

O desenvolvimento dos protótipos ainda em andamento visa mostrar a viabilidade da mobilidade descrita no Holoparadigma simulando um jogo com múltiplos jogadores e utilizando diretivas para compartilhar informações, mover, e ainda interagir e retornar o estado de outros participantes.

Conclusão

A inclusão dos conceitos de mobilidade no desenvolvimento de jogos foi apresentada utilizando como base o Holoparadigma. Percebe-se diversos problemas relativos a tempo de comunicação, em virtude da necessidade de sincronização dos estados e manutenção de um estado global do sistema.

Com o objetivo de criar uma abstração para comunicação em jogos, diferente das tradicionais, duas abordagens propostas atacam esses problemas de formas diferentes, obtendo resultados que determinam algumas vantagens de uma sobre a outra. Porém mais importante é demonstrar que é possível criar novas opções para entretenimento através de jogos que explorem mobilidade entre diversos contextos. Isto pode permitir o desenvolvimento de uma nova linha de desenvolvimento de jogos multi-usuários. As aplicações permitem criar estilos de jogos ainda não existentes, que compartilhem informações e facilitam que o jogador esteja imerso no ambiente do jogo independente de sua localização física.

Referências

- [1] Jorge Luis Victória Barbosa. Princípios do holoparadigma. *Biblioteca do PPGC-UFRGS*, TI-748, January 1999.
- [2] Jorge Luis Victória Barbosa, Iara Augustin, Patrícia Vargas, and Cláudio Geyer. Holoparadigm: a multiparadigm model oriented to development of distributed systems. *Simpósio Brasileiro de Linguagens de Programação*, 2001.
- [3] Kenneth Birman. *Building Secure and Reliable Network Applications*. Greenwich: Manning, 1996.
- [4] Nancy A. Lynch. *Distributed Algorithms*. New York: Morgan Kaufmann, 1996.