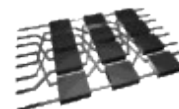


Suporte distribuído a jogos MMG em cenários com recursos limitados

Carlos Eduardo Benevides Bezerra
Orientador: Prof. Dr. Cláudio F. R. Geyer
Seminário de andamento



GPPD



Sumário

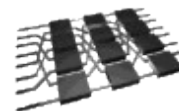
- Contexto
- Objetivo
- Proposta: servidor distribuído
- O algoritmo A^3
 - Objetivo
 - Resultados
- Trabalhos em andamento
 - Controle de entrada e saída de nodos do sistema
 - Difusão probabilística dos estados das entidades do jogo por *push-gossip*
 - Construção da topologia da rede *overlay* com base na topologia real dos nodos
 - Balanceamento de carga
 - Detecção de *hotspots*
- Cronograma
- Referências

Contexto:

Jogos maciçamente multijogador



GPPD



Contexto: Jogos maciçamente multijogador

- Conceitos
 - **Ambiente virtual** interativo distribuído
 - Ambiente virtual: “mundo” em que o jogo se passa
 - Interativo: andamento do jogo depende das ações dos jogadores
 - Distribuído: é representado e processado em vários locais (servidor e jogadores)
 - **Entidade**: qualquer objeto no ambiente virtual que possua localização, orientação e velocidade
 - **Avatar**: entidade que é a representação virtual do participante no mundo do jogo
 - **Estado**: conjunto de valores dos atributos das diferentes entidades do jogo
 - **Região**: partição do ambiente virtual (geralmente é um espaço contíguo)
 - **Fronteira**: divisa entre duas regiões

Contexto: Jogos maciçamente multijogador

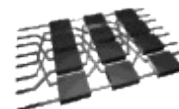
- Interação entre os jogadores
 - Há uma réplica do ambiente do jogo na máquina de cada jogador
 - Cada jogador mantém uma cópia do estado do jogo em seu computador
 - A interação é feita através do envio das ações do jogador e do recebimento de atualizações de estado das entidade do jogo (inclusive avatares de outros jogadores)
- Maciçamente multijogador
 - Neste tipo de jogo, pode haver dezenas de milhares de participantes simultâneos interagindo entre si

Objetivo:

Suporte para MMG com recursos escassos



GPPD



Objetivo

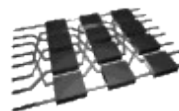
- Criar um modelo de suporte de rede a MMGs que:
 - Distribua as cargas computacionais entre nodos servidores
 - Otimize o uso dos recursos, que são escassos (especialmente largura de banda)
 - Utilize algoritmos, como de difusão e balanceamento de carga, que escalem bem, suportando o grande número de participantes
- Deseja-se poder utilizar computadores de baixo custo
 - Foco deste trabalho são as técnicas que possibilitarão isto

Proposta:

Nodos geograficamente distribuídos

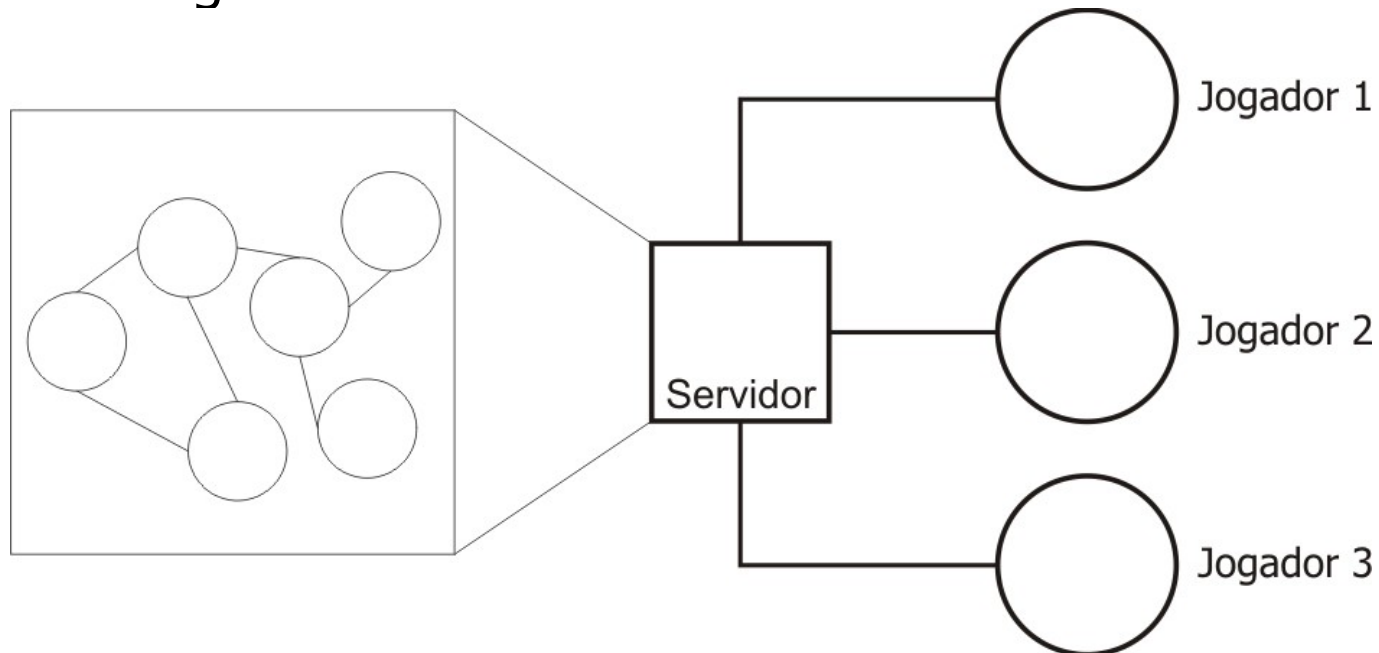


GPPD



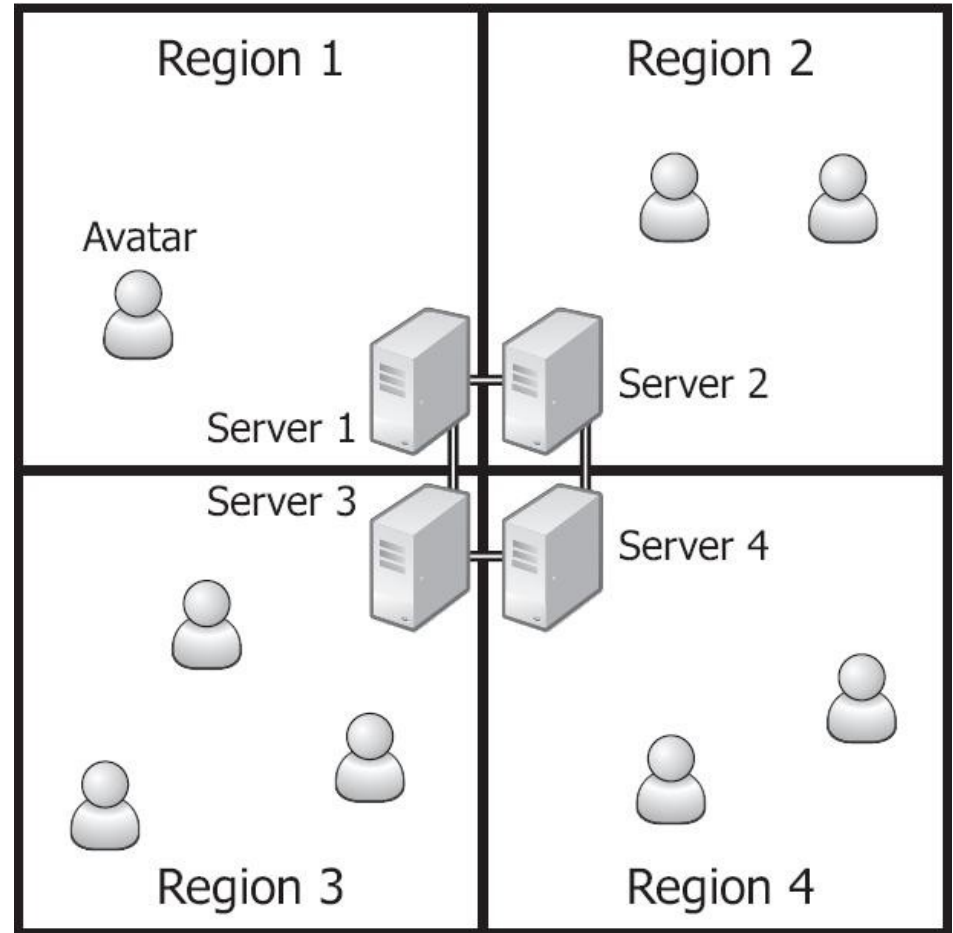
Proposta

- Criar um modelo de distribuição baseado em nodos de baixo custo geograficamente distribuídos
 - Cada nodo tem recursos um pouco acima de um computador médio, mas bem abaixo de um grande servidor empresarial
- Dividir o ambiente virtual do jogo em regiões
- Distribuir as regiões entre os nodos servidores



Modelo de distribuição

- A cada servidor está associada uma região
- Na topologia da rede *overlay*, são adjacentes aqueles servidores associados a regiões vizinhas
- Cada jogador se conecta ao servidor associado à região onde seu avatar se encontra
 - Localidade dos avatares
- Os servidores se comunicam para possibilitar a interação entre jogadores em diferentes regiões
 - Acordo para a simulação
 - Troca de atualizações de estado

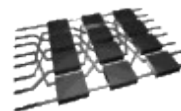


Concluído - algoritmo A³:

Área de interesse com área próxima e
atenuação da freqüência de atualizações



GPPD



A³ - introdução

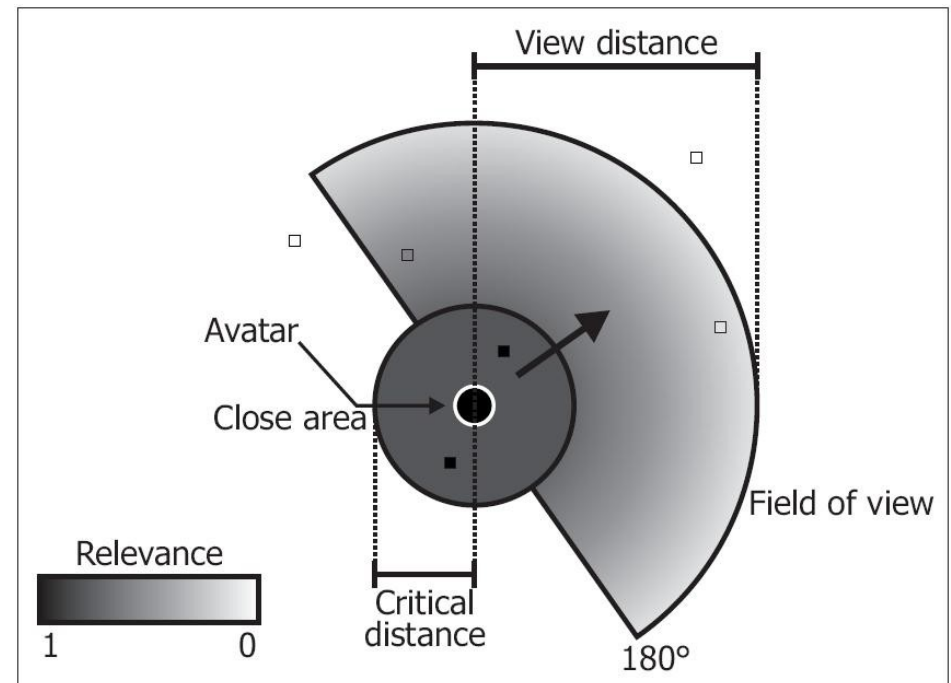
- Estado do jogo
 - Cada participante deve ter uma cópia local
 - Maneira mais simples seria enviar cada alteração de estado a todos os participantes
- Gerenciamento de interesse
 - Algumas entidades podem ser irrelevantes para um jogador
 - O critério mais utilizado é o da distância entre o avatar e a entidade
 - Reduz-se o número de atualizações que cada jogador recebe
 - Também diminui-se o número de envios que cada servidor precisaria executar
 - O estado torna-se incompleto para cada jogador, porém isto não é perceptível

A³ - visão geral

- Objetivo:
 - Reduzir o uso de largura de banda de upload dos servidores
- Motivação:
 - Geralmente, a banda de upload é significativamente inferior à de download
- Princípio:
 - Em um ambiente com muitas entidades, alguma destas têm menor relevância para o jogador em questão
 - Entidades com menor relevância podem ser atualizadas com uma frequência menor
 - A distância euclidiana das entidades no ambiente virtual é um possível critério para definir o valor desta relevância
 - Quanto menor a relevância de uma entidade para um jogador, menor sua frequência de atualização pra ele

A³ - parâmetros

- Intervalo normal de atualização (I_N)
 - Menor intervalo de tempo entre duas atualizações de estado consecutivas de uma entidade
- Alcance de visão (V)
 - Distância até a qual uma entidade pode estar de um avatar para que ela seja visível
- Distância crítica (C)
 - Distância dentro da qual qualquer entidade tem relevância máxima para um determinado jogador
- Coordenadas do avatar (A) e da entidade em questão (E)



A³ - retorno

- Relevância (R)
 - Valor real x , $x \in [0, 1]$. Representa o quanto uma certa entidade E é relevante para o avatar A .
- Intervalo até a próxima atualização: $I_p = I_N / R$
- Exemplo:
 - $I_N = 200$ ms
 - Distância implica em $R = 0,8$
 - $I_p = 200 / 0,75 = 250$ ms

A³ - algoritmo

Algorithm 1 Calcular relevância da entidade E para o avatar A

$dist \leftarrow distância(A, E)$

if $dist \leq distância_crítica$ **then**

$relevância \leftarrow 1$

else

if A tem E em seu campo de visão **then**

$relevância \leftarrow 1 - \frac{dist - distância_crítica}{alcance_da_visão - distância_crítica}$

if $relevância < 0$ **then**

$relevância \leftarrow 0$

end if

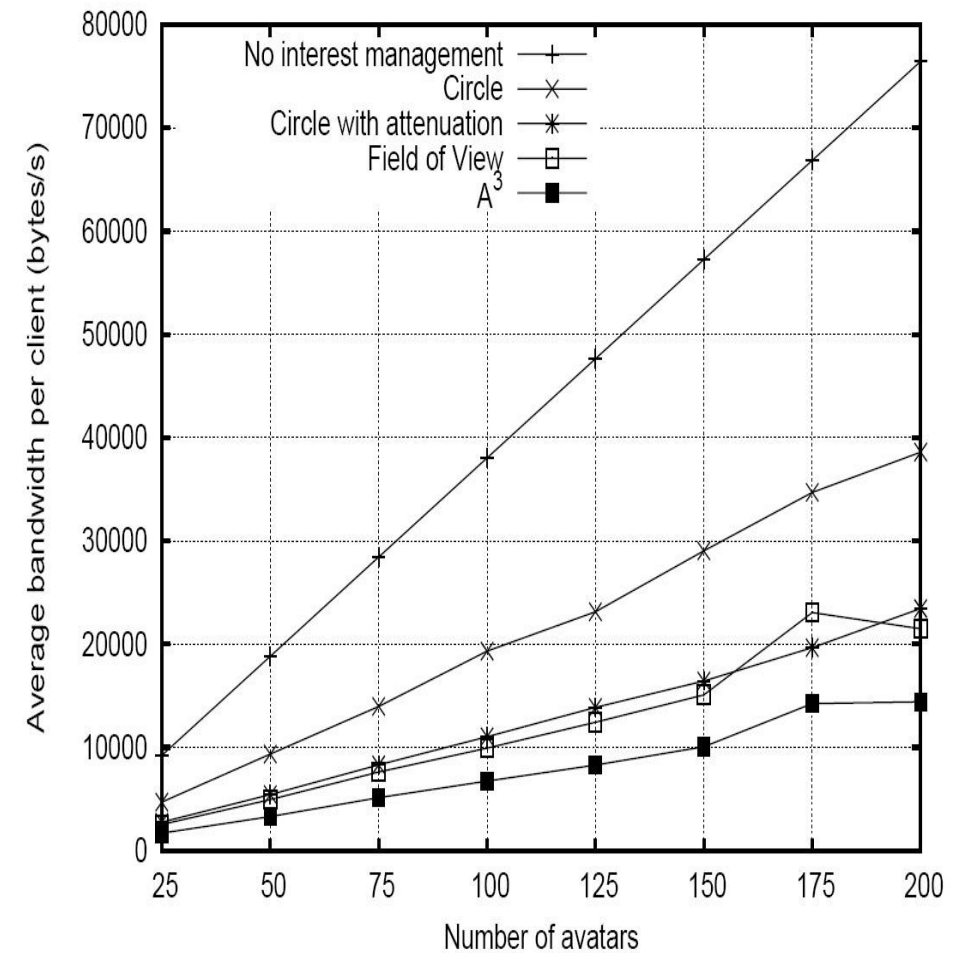
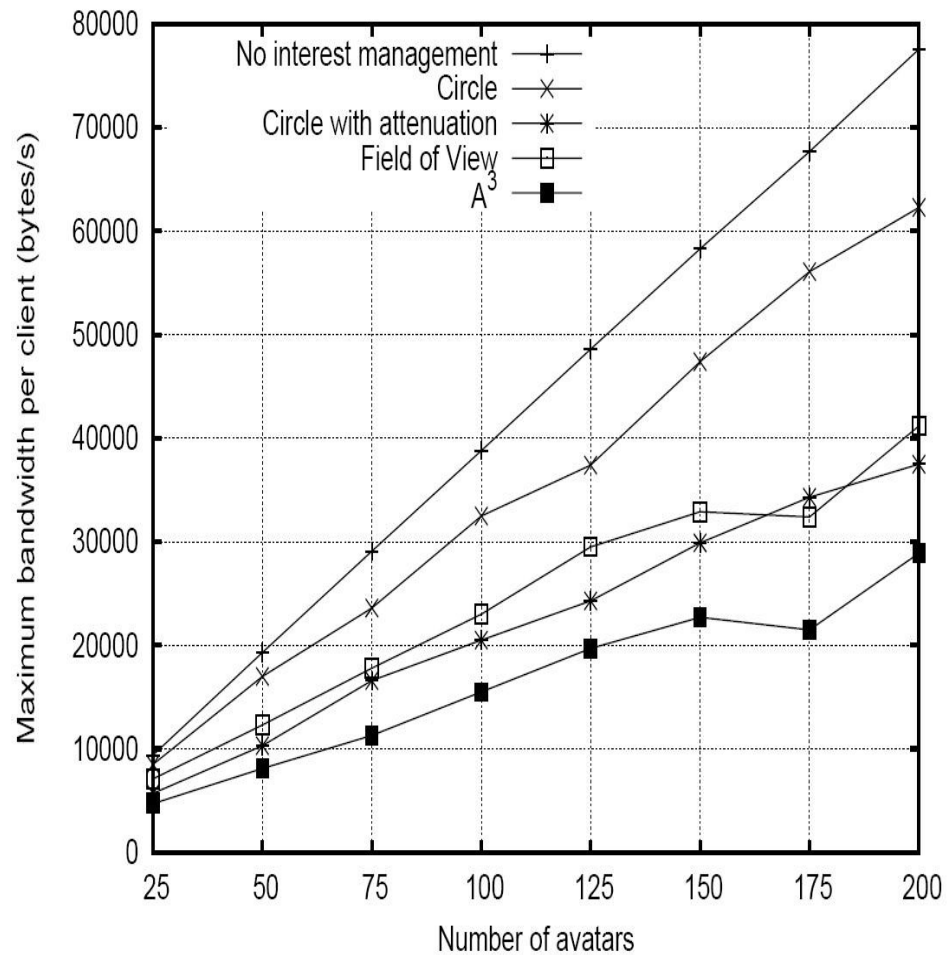
else

$relevância \leftarrow 0$

end if

end if

A³ - resultados



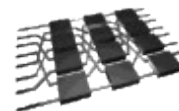
Submetido ao 12th IEEE International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT 2008)

Trabalhos em andamento:

Etapas sendo seguidas no trabalho



GPPD



Em andamento

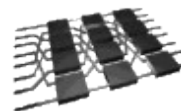
- Entrada e saída de nodos servidores
 - Particiona-se o ambiente virtual recursivamente à medida em que entram nodos
 - Quando um servidor sai, delega a sua região a um vizinho
- Topologia da rede *overlay* baseada na topologia real (Ratsanamy et al., 2002)
- Difusão dos estados dos jogadores
 - Feita de maneira probabilística, baseado em difusão por push-gossip (Kermarrec et al., 2003)
 - Regiões mais próximas tenderão a ter o estado mais recente do jogador
- Balanceamento de carga
 - Nodos com mais recursos administram regiões com maior carga
- Detecção de *hotspots* (detalhar)
 - Deverá ser evitado a divisão de aglomerados de jogadores entre diferentes servidores

Cronograma:

Estado das tarefas previstas
para este trabalho



GPPD



Cronograma

Etapa	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

1. *Levantamento de técnicas de distribuição do suporte a MMG;*
2. *Levantamento de técnicas de distribuição em geral, que possam ser aplicadas a jogos MMG;*
3. *Análise e categorização destas técnicas;*
4. *Elaboração de um modelo de distribuição;*
5. Integração das técnicas;
6. Implementação do protótipo *(em parte);*
7. Levantamento de simuladores para efetuar os testes *(em parte);*
8. Execução dos testes *(em parte);*
9. Análise dos resultados *(em parte);*
10. *Apresentação do seminário de andamento na semana acadêmica;*
11. Escrita da dissertação *(iniciada);*
12. Escrita de artigos *(iniciada, alguns já submetidos);*
- DS-RT 2008: A³
13. Entrega da dissertação;
14. Defesa da dissertação.

Algumas referências

- ASSIOTIS, M.; TZANOV, V. **A distributed architecture for MMORPG**. Proceedings of 5th ACM SIGCOMM workshop on Network and system support for games, [S.l.], 2006.
- CECIN, F.; REAL, R.; OLIVEIRA JANNONE, R. de; GEYER, C.; MARTINS, M.; BARBOSA, J. **FreeMMG: a scalable and cheat-resistant distribution model for internet games**. IEEE Int. Sym. on Distributed Simulation and Real-Time Applications, [S.l.], p.83–90, 2004.
- CHEN, A.; MUNTZ, R. **Peer clustering: a hybrid approach to distributed virtual environments**. Proceedings of 5th ACM SIGCOMM workshop on Network and system support for games, [S.l.], 2006.
- KERMARREC, A. M.; MASSOULIÉ, L.; GANESH, A. J. **Probabilistic Reliable Dissemination in Large-Scale Systems**. IEEE transactions on parallel and distributed systems, 2003.
- IIMURA, T.; HAZEYAMA, H.; KADOBAYASHI, Y. **Zoned federation of game servers: a peer-to-peer approach to scalable multi-player online games**. Proceedings of ACM SIGCOMM 2004 workshops on NetGames' 04: Network and system support for games, [S.l.], p.116–120, 2004.
- RATNASAMY, S.; HANDLEY, M; KARP, R.; SHENKER, S. **Topologically-aware overlay construction and server selection**. Twenty-First Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies, 2002.
- LEE, K.; LEE, D. **A scalable dynamic load distribution scheme for multi-server distributed virtual environment systems with highly-skewed user distribution**. Proceedings of the ACMsymposium on Virtual reality software and technology, [S.l.], p.160–168, 2003.
- NG, B.; SI, A.; LAU, R.; LI, F. **A multi-server architecture for distributed virtual walkthrough**. Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology, [S.l.], p.163–170, 2002.
- SCHIELE, G.; SUSELBECK, R.; WACKER, A.; HAHNER, J.; BECKER, C.; WEIS, T. **Requirements of Peer-to-Peer-based Massively Multiplayer Online Gaming**. Proceedings of the Seventh IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid, [S.l.], p.773–782, 2007.