

Em direção a MMOGs
descentralizados, escaláveis,
seguros e consistentes.

Fábio R. Cecin, Cláudio F. R. Geyer
{fcecincin, geyer}@inf.ufrgs.br
GPPD / II / UFRGS

WSPPD 2007
10/08/2007

Resumo

- Em direção a MMOGs descentralizados, escaláveis, seguros e consistentes.
 - A aplicação (“jogos massivos” ou “MMOGs”);
 - Problema: suporte de rede/MW a jogos massivos;
 - Estado-da-arte (MW topologia cliente-servidor);
 - Motivação: descentralização (MWs P2P, híbridos...)
 - Problema científico: rede+MW descentralizado dificulta escalabilidade+segurança+consistência;
 - Idéia de solução (“em direção à” proposta de tese).

A aplicação: “jogos massivos”

- Mundos virtuais “on-line” onde pessoas interagem entre si através de personagens;
- Alguns (World of Warcraft, EverQuest, ...) possuem milhões de jogadores cadastrados e centenas de milhares de jogadores on-line simultaneamente (escalabilidade);
- Interação em tempo real (consistência);
- Ambientes competitivos: duelos, acúmulo de vitórias, status, riquezas virtuais (segurança).

World of Warcraft (2004 - 2007)



Problema geral: rede+middleware

- O MMOG como “sistemas distribuído” é, basicamente:
 - Um simulador distribuído interativo;
 - Com autenticação/autorização de usuários;
 - Com persistência do estado do mundo virtual;
- Este “sistema distribuído” deve:
 - Ser tolerante a falhas, especialmente intencionais (“hackers”, “trapaceiros”) (segurança);
 - Ser escalável;
 - Oferecer uma boa experiência ao usuário, escondendo a imperfeição da rede (consistência).

Estado-da-arte (1/2)

- É o “jogo massivo” com MW cliente-servidor:
 - Cliente: máquina do jogador
 - Computação não confiável, pouca CPU, recursos de comunicação (rede) limitados, instável.
 - Servidor: máquina da empresa que vende o jogo
 - Computação confiável, recursos que a empresa puder pagar.
- Exemplo: SOE (Sony Online Entertainment)
 - Em 2004 possuía 4 “server farms” distribuídos pelos EUA, a maior um cluster com 500 nós;
 - Pode servir centenas de milhares de jogadores.

Estado-da-arte (2/2)

- MMOGs centralizados funcionam?
 - Escalabilidade: sim, o “lado servidor” da rede paga a conta computacional, e o “lado cliente” ajuda o custo (comprando o jogo, expansões, pagando mensalidades...)
 - “Modelo de negócio” necessário para tornar o sistema de distribuição “escalável”. Mas funciona...
 - Consistência: sim (pela popularidade, ou comparando com jogos online “não-massivos”);
 - Segurança: sim, cliente é quase “terminal burro”.

Motivação científica

- Oferecer um suporte de rede mais descentralizado a “jogos massivos” ...
- ...objetivando redução (ou eliminação) da infraestrutura computacional que necessita ser provida pela “empresa” ...
- ... e mantendo suporte aos requisistos de escalabilidade, segurança e consistência.
- Número crescente de publicações que propõe modelos, middlewares P2P/híbridos para jogos massivos.

Problema (tese)

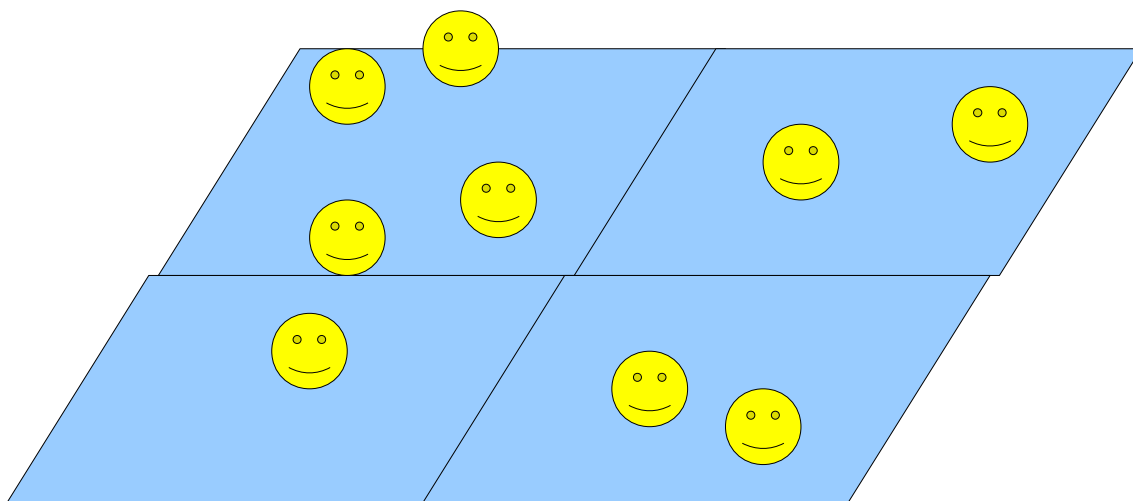
- A maioria dos artigos que propõem “jogos massivos P2P” resolvem apenas dois dos três itens fundamentais: escalabilidade, consistência e/ou segurança;
 - Hipótese: o item que falta é praticamente impossível de resolver, dadas as soluções propostas para os outros itens resolvidos;
 - Hipótese: os que conseguirem (?) resolver os três, provavelmente possuirão outras limitações, que também devem ser avaliadas.
- (... discussão no paper do WSPPD ...)

Idéia de solução (1/5)

- Assumo que (hipóteses mais “arriscadas”):
 - A largura de banda disponível para a maioria dos jogadores ainda vai aumentar significativamente nos próximos anos;
 - 2 a 4 megabit/s de upload (real) para todos?
 - Um jogo de sucesso motivará as pessoas a “doarem” CPU e banda para auxiliar a rede do jogo como um todo:
 - Computação voluntária (SETI, Folding, números primos, quebra de criptografia, ...);
 - Obtenção de “bônus” para seu personagem.

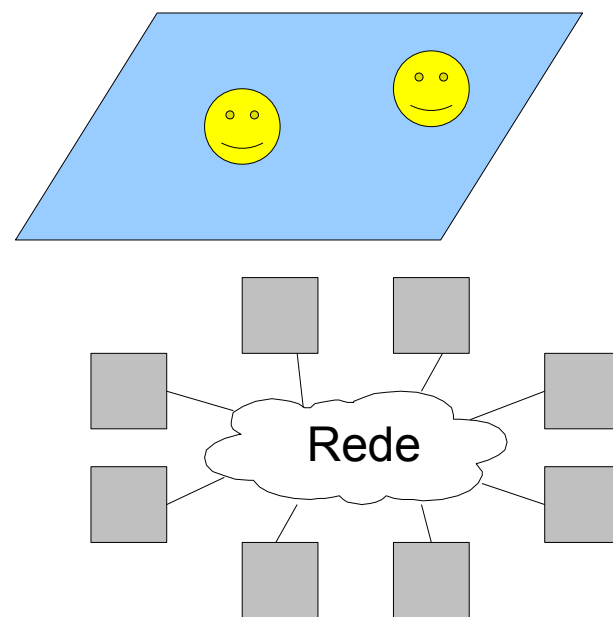
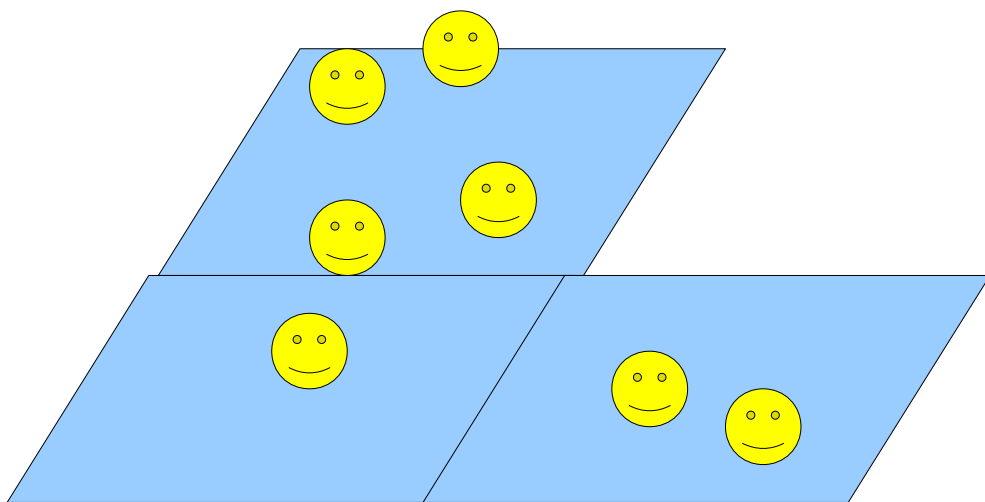
Idéia de solução (2/5)

- Espaço (2D ou 3D) do mundo virtual é dividido em células (solução-padrão);
- Cada célula possui um “servidor virtual”
 - Conjunto numeroso de nós não-confiáveis.



Idéia de solução (2/5)

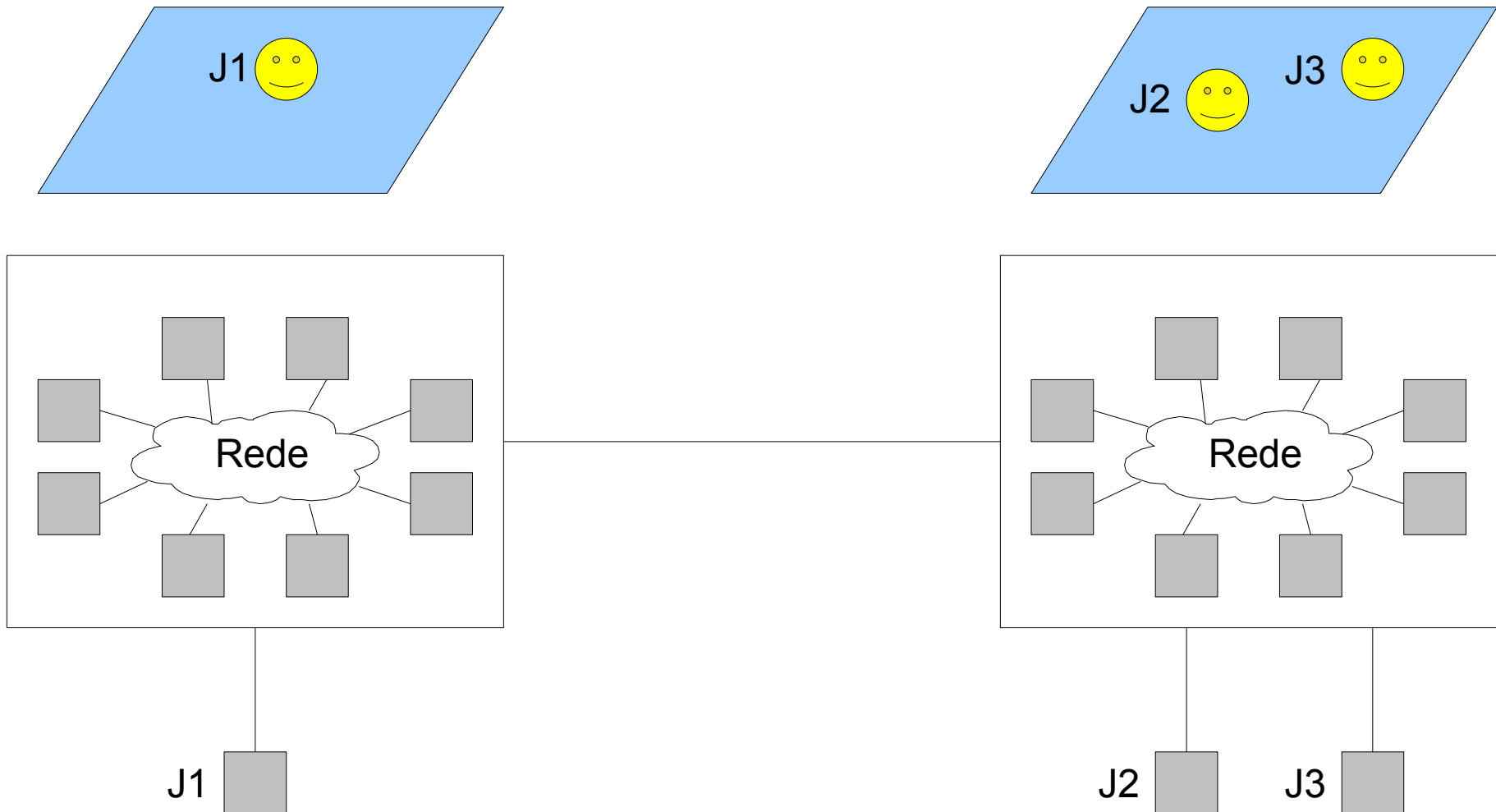
- Espaço (2D ou 3D) do mundo virtual é dividido em células (solução-padrão);
- Cada célula possui um “servidor virtual”
 - Conjunto numeroso de nós não-confiáveis.
 - Em conjunto: confiável!



Idéia de solução (3/5)

- Sincronização:
 - Entre os nós do “servidor virtual”, a simulação é sincronizada de forma conservadora e otimista, simultaneamente (estado replicado e estado especulado);
 - Entre nós de “servidores virtuais” distintos, trocam-se atualizações de estado baseadas no estado especulado;
 - Outros nós (jogadores) se comunicam diretamente com vários nós de vários “servidores virtuais”, enviando comandos de jogo e recebendo atualizações de estado especulado;

Idéia de solução (4/5)



Idéia de solução (5/5)

- Ainda em aberto (o principal):
 - Todas as conexões são ponto-a-ponto; multicast??
 - “Quantos” falam com “quantos”, para garantir que ninguém está mentindo? (existe teoria sobre isso?)
 - Entre nós dos servidores virtuais;
 - Entre nó jogador e nós de servidores virtuais;
 - Otimizações
 - Jogadores que participam de “servidores virtuais”
 - Espectadores (não-interativos)

Conclusão

- MMOGs precisam oferecer, no mínimo, escalabilidade, segurança e consistência;
- Descentralizar “jogos massivos” é difícil.
- Perguntas?
 - Fábio Cecin <fcecin@inf.ufrgs.br>