

Middleware QoSWare: Provendo Suporte à Qualidade de Serviço para Aplicações Avançadas

Autores:

Suzana de França Dantas

Arthur de Castro Callado

Rodrigo dos Santos Bacelar Gouveia Barbosa

Igor Chaves Cananéa

Paulo Gonçalves de Barros

Djamel Fawzi Hadj Sadok

Judith Kelner

- 1. Conceitos Básicos**
 1. **Middleware**
 2. **Qualidade de Serviço na Internet**
- 2. Motivação**
- 3. Trabalhos Relacionados (Middlewares Semelhantes)**
- 4. Arquitetura QoSWare**
- 5. Algoritmo de Predição**
- 6. Estudo de Caso**
 1. **Arquitetura do Testbed**
 2. **Multisoccer**
 3. **Cenários**
 4. **Ferramentas utilizadas**
 5. **IPstat**
 6. **Resultados (com middleware X sem middleware)**
 7. **Resultados (com middleware sem QoS e com QoS)**
 8. **Resultados (com predicao e sem predicao)**
- 7. Conclusões**
- 8. Trabalhos Futuros**

Middleware



- Diversas definições
- Camada de software que permite a comunicação entre aplicações distribuídas
- Conjunto de serviços que fornece comunicação e distribuição de forma transparente à aplicação
- Heterogeneidade

Qualidade de Serviço na Internet



- A Internet e o crescimento do tráfego gerado por aplicações em tempo real
- QoS pode ser interpretado como um método para oferecer alguma forma de tratamento preferencial para determinada quantidade de tráfego de rede
- Algumas abordagens para QoS na Internet:
 - Serviços Integrados (IntServ) / RSVP
 - Serviços Diferenciados (DiffServ)
 - Multiprotocol Label Switching (MPLS)

Motivação do QoSWare



- Criação de um middleware para prover controle de qualidade de serviço
- Prover suporte em tempo real para aplicações avançadas (QoS)
- Facilitar a programação para rede
- $\text{QoSWare} = \text{QoS} + \text{Middleware}$

Trabalhos Relacionados



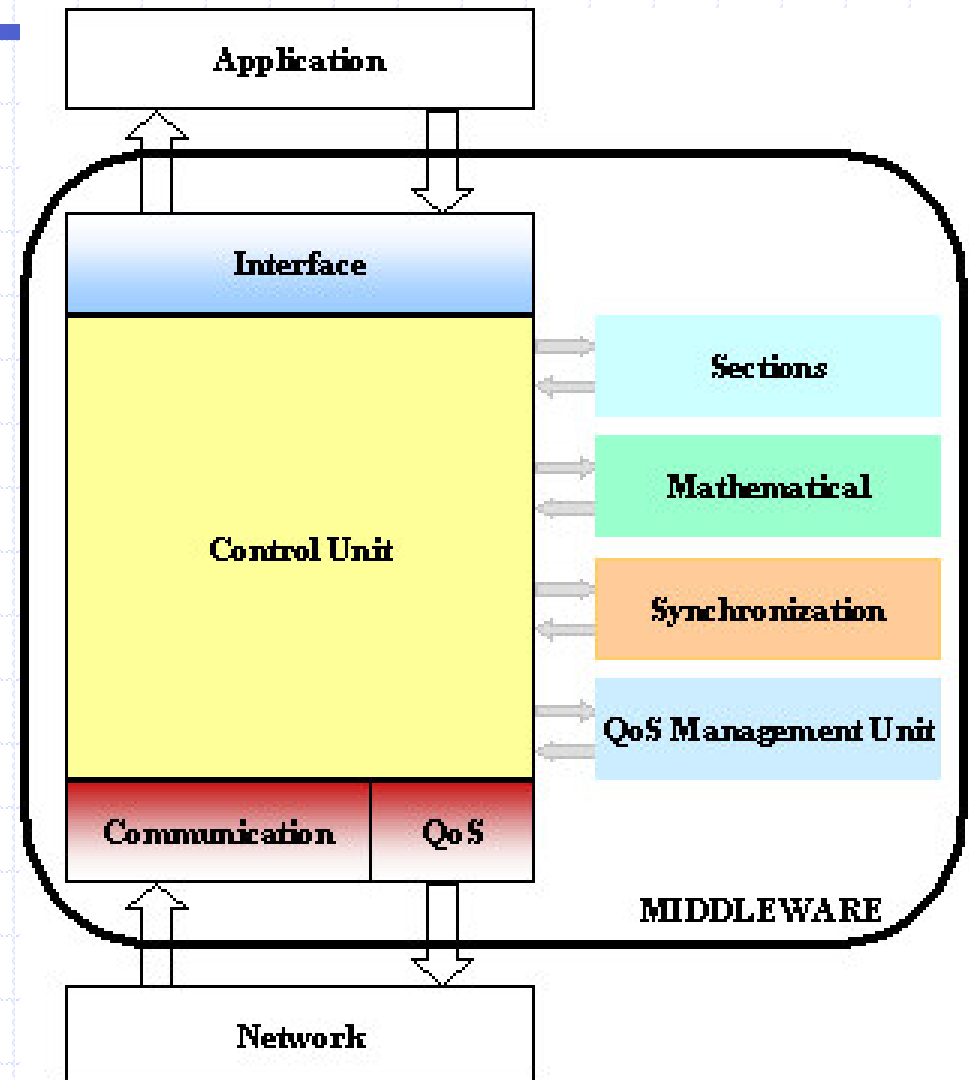
■ Middlewares Semelhantes:

- CORBA
- DCOM
- dynamicTAO
- QuO
- Adapt

Arquitetura QoSWare

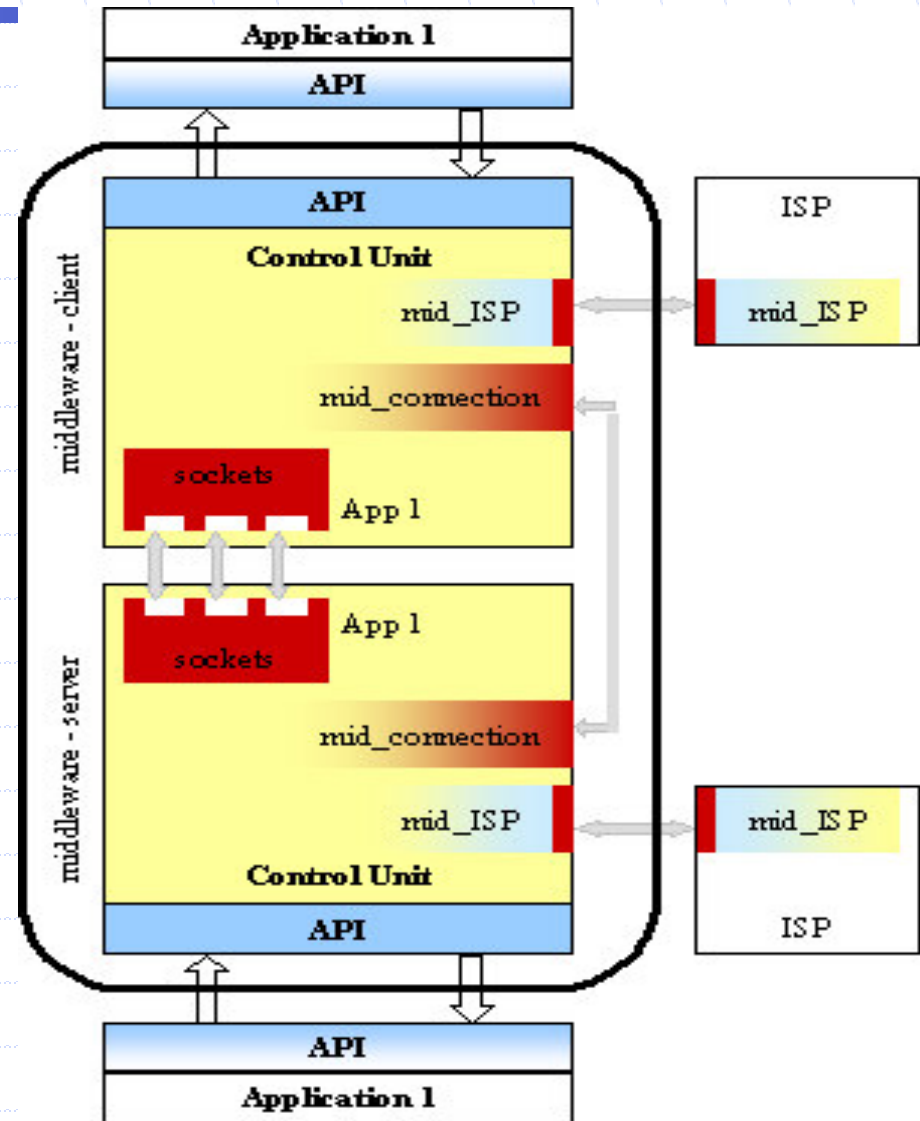


- Provimento de APIs para aplicações, assim dividida:
 - Uma biblioteca que a aplicação utiliza para acessar o middleware
 - Um programa que instancia interfaces dinâmicas para cada comunicação



Interfaces

- A API tem interfaces dinâmicas e estáticas
- Existem duas outras interfaces:
 - negociação de QoS com o provedor
 - Troca de mensagens entre as aplicações do middleware



Algoritmo de Predição

- Predição linear de movimento com convergência para posição real
- Predição em cada eixo

$$S_{x,y} = So_{x,y} + v_{x,y} * t$$

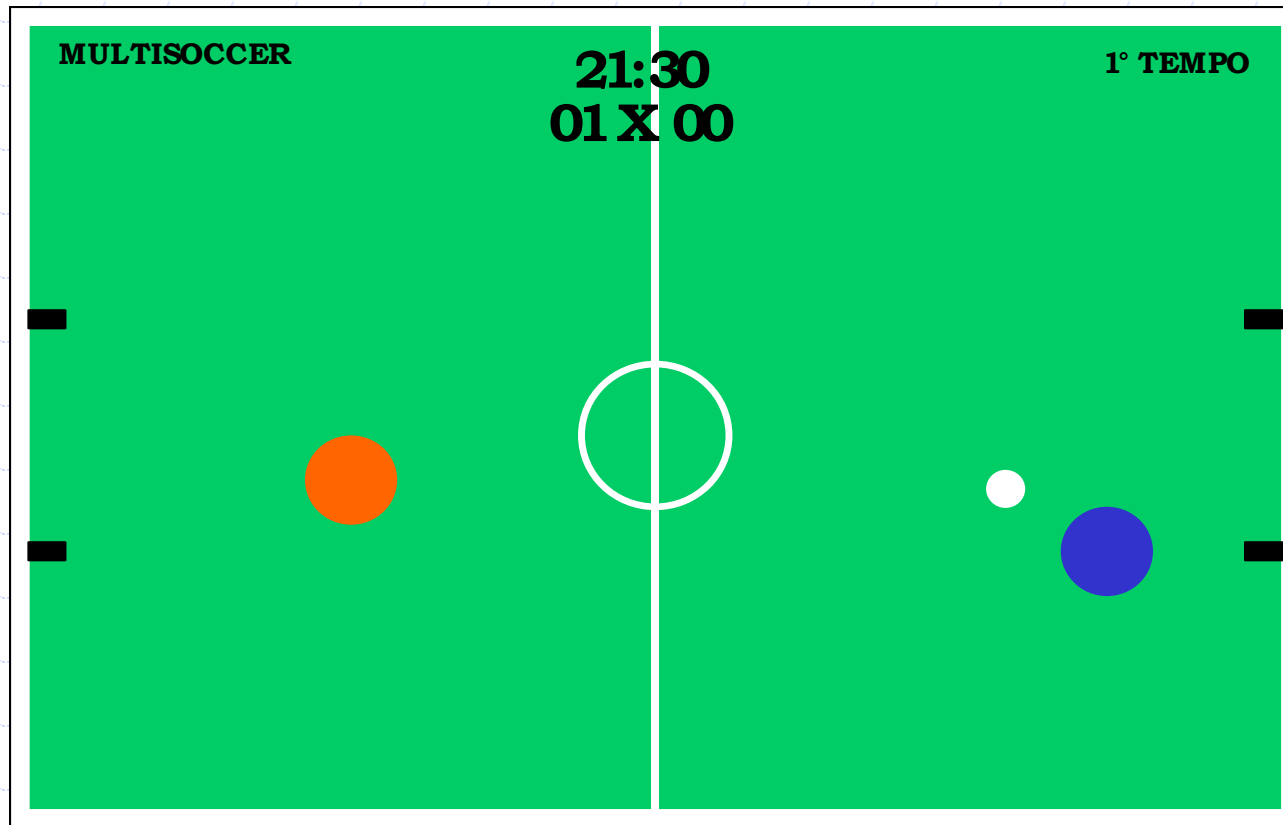
- Usado em caso de perda de pacotes ou *Jitter* excessivo

Estudo de Caso

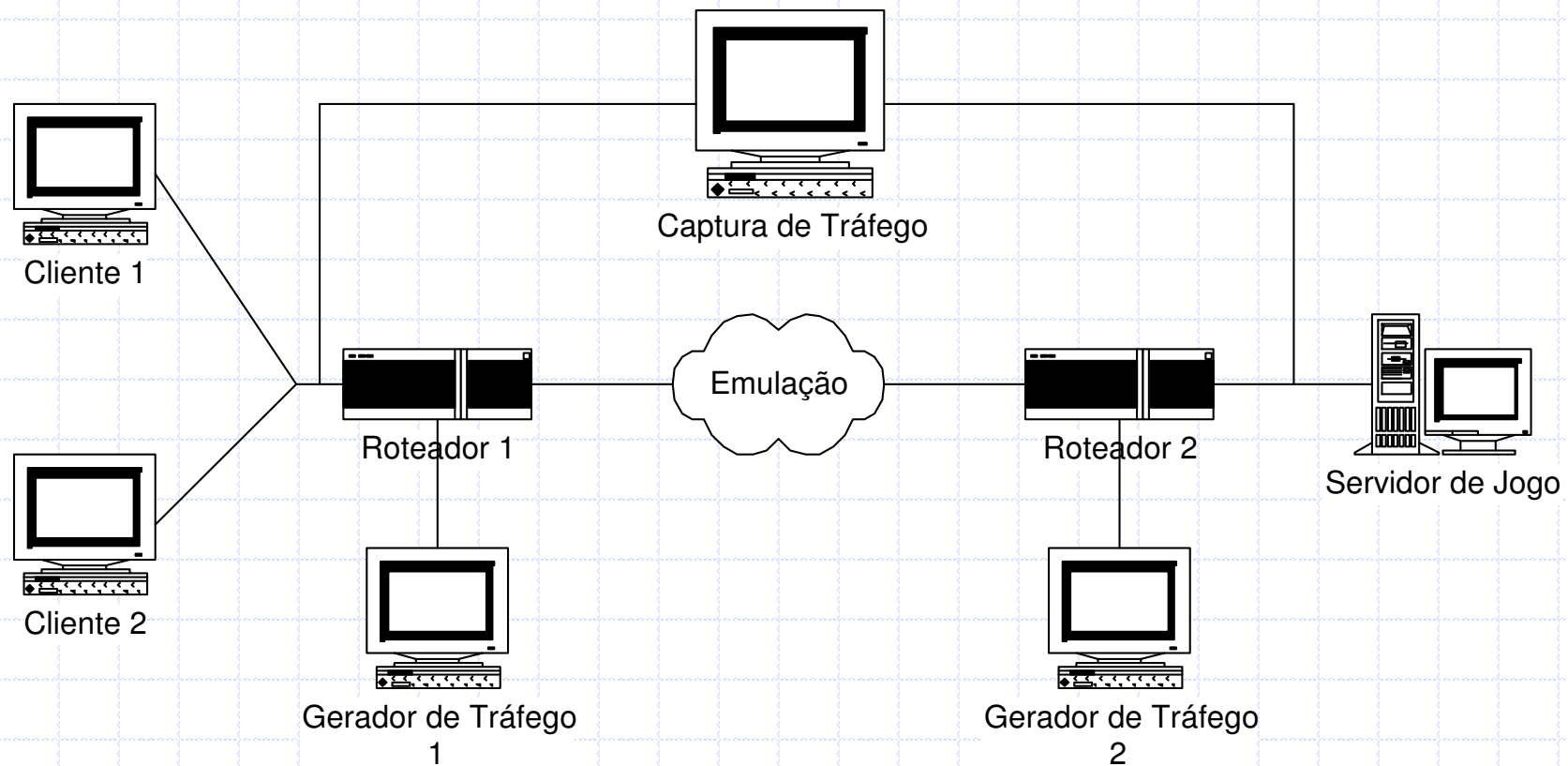


- Concepção do Multisoccer para incorporar os serviços providos pelo middleware
- Emulação de rede
- Medição real
- Criação de uma ferramenta (IPstat) para análise dos dados do Multisoccer
- Avaliação de “jogabilidade” usando a predição de movimentos

Multisoccer



Topologia de Emulação



Ferramentas Utilizadas



- NIST.Net
 - Emulação de rede
- Tcpdump
 - Captura de tráfego
- IPstat
 - Análise do comportamento da rede
- Performance
 - Uso de CPU

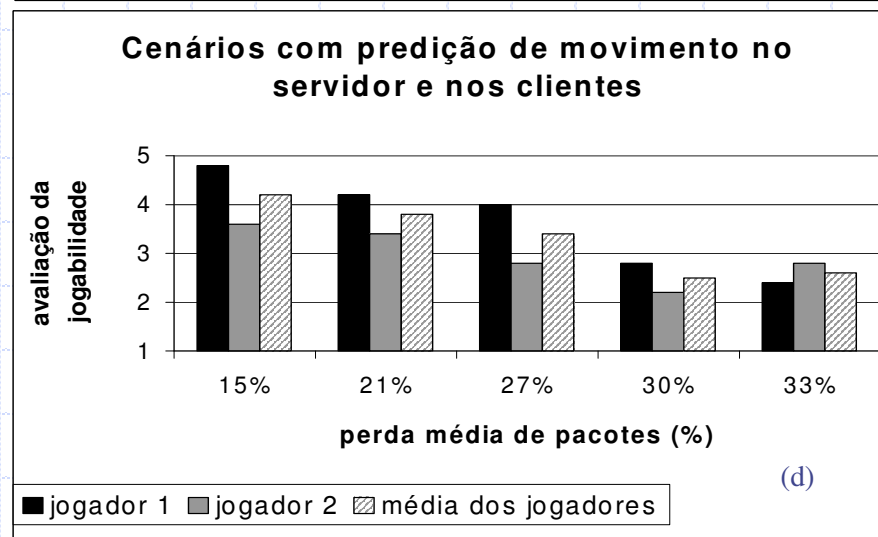
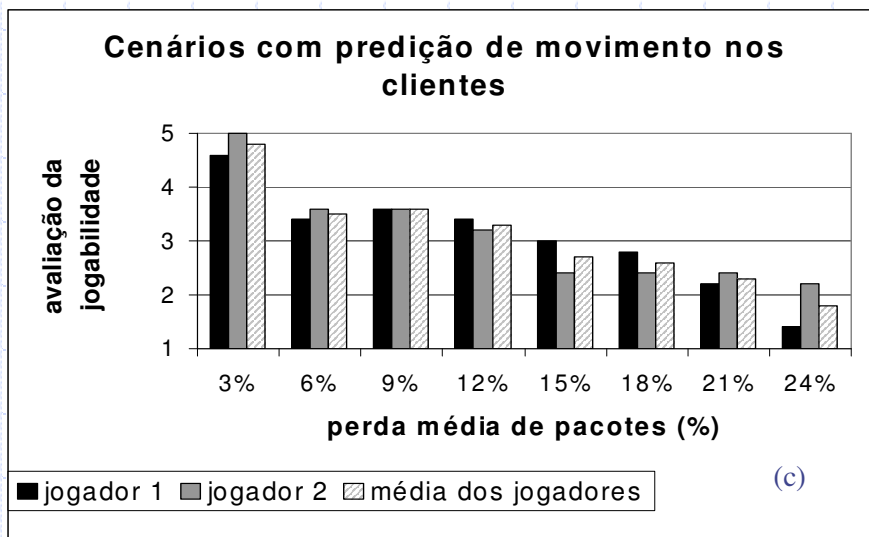
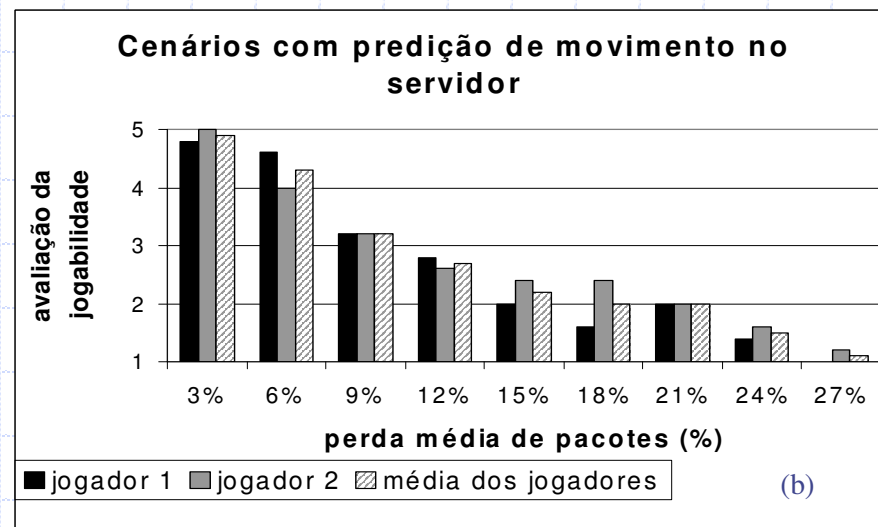
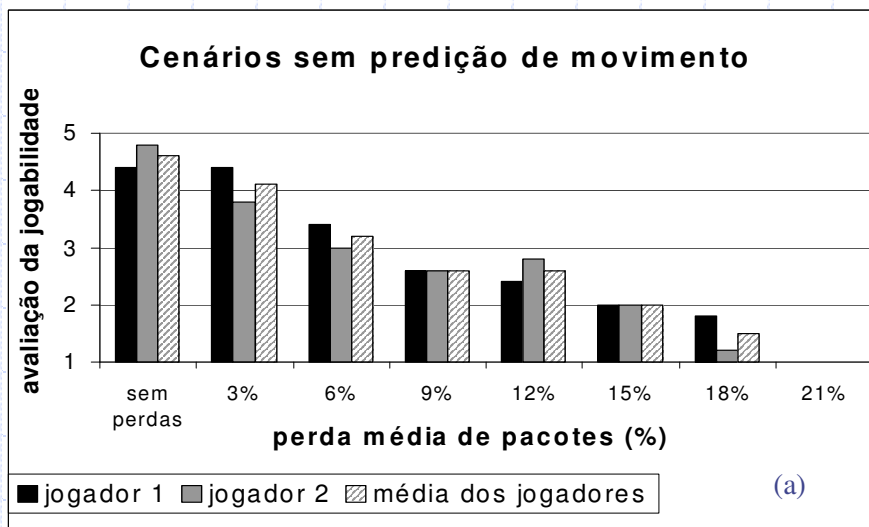
- Métricas unidirecionais (one-way metrics)
 - Atraso (one-way delay)
 - Variação do atraso ou jitter (one-way delay variation)
 - Taxa de Perda de pacotes (one-way packet loss)
- Métodos e ferramentas existentes para obtenção de métricas unidirecionais:
 - RFCs do IPPM WG (IP Performance Metrics Working Group)
 - AMT (Active Measurement Tool)
- Deficiências dos métodos:
 - Metodologia ativa e injeta tráfego concorrente.
 - Resultados exibidos em relação aos pacotes gerados pela ferramenta de medição.
- Desenvolvimento do IPstat.
 - Capaz de medir diretamente os pacotes de uma determinada aplicação que se deseja monitorar de forma passiva

Cenários

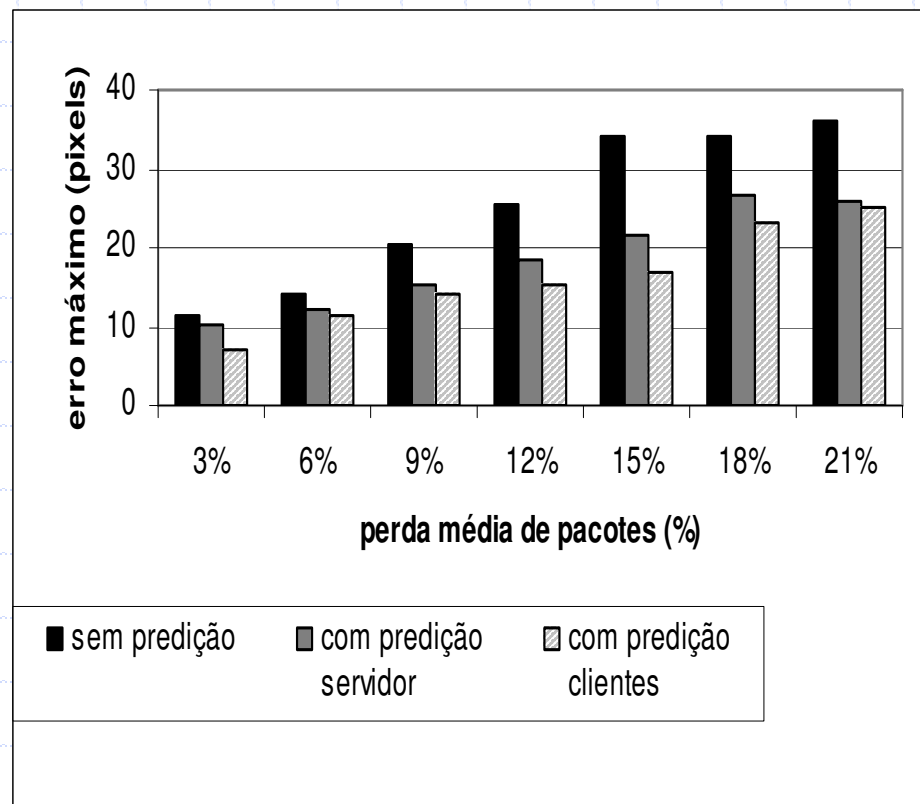
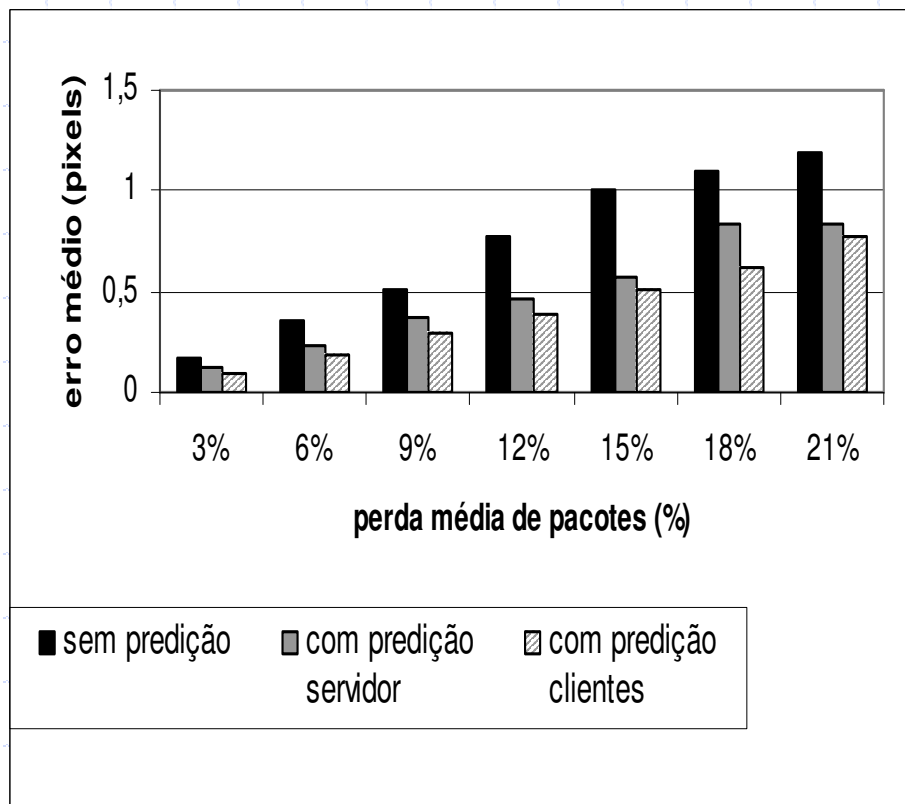


Cenário	Descrição
Cenário A	Aplicações executando sem o <i>middleware</i> ;
Cenário B	Aplicações executando com o <i>middleware</i> , sem fazer uso de QoS;
Cenário C	Aplicações executando com o <i>middleware</i> e com suporte a QoS;
Cenário D	Aplicações executando com o <i>middleware</i> e com suporte à predição de movimento em rede sem QoS;
Cenário E	Aplicações executando com o <i>middleware</i> e com suporte à predição de movimento no servidor em rede com QoS;
Cenário F	Aplicações executando com o <i>middleware</i> e com suporte à predição de movimento nos clientes em rede com QoS;
Cenário G	Aplicações executando com o <i>middleware</i> e com suporte à predição de movimento no servidor e nos clientes em rede com QoS;

Resultados

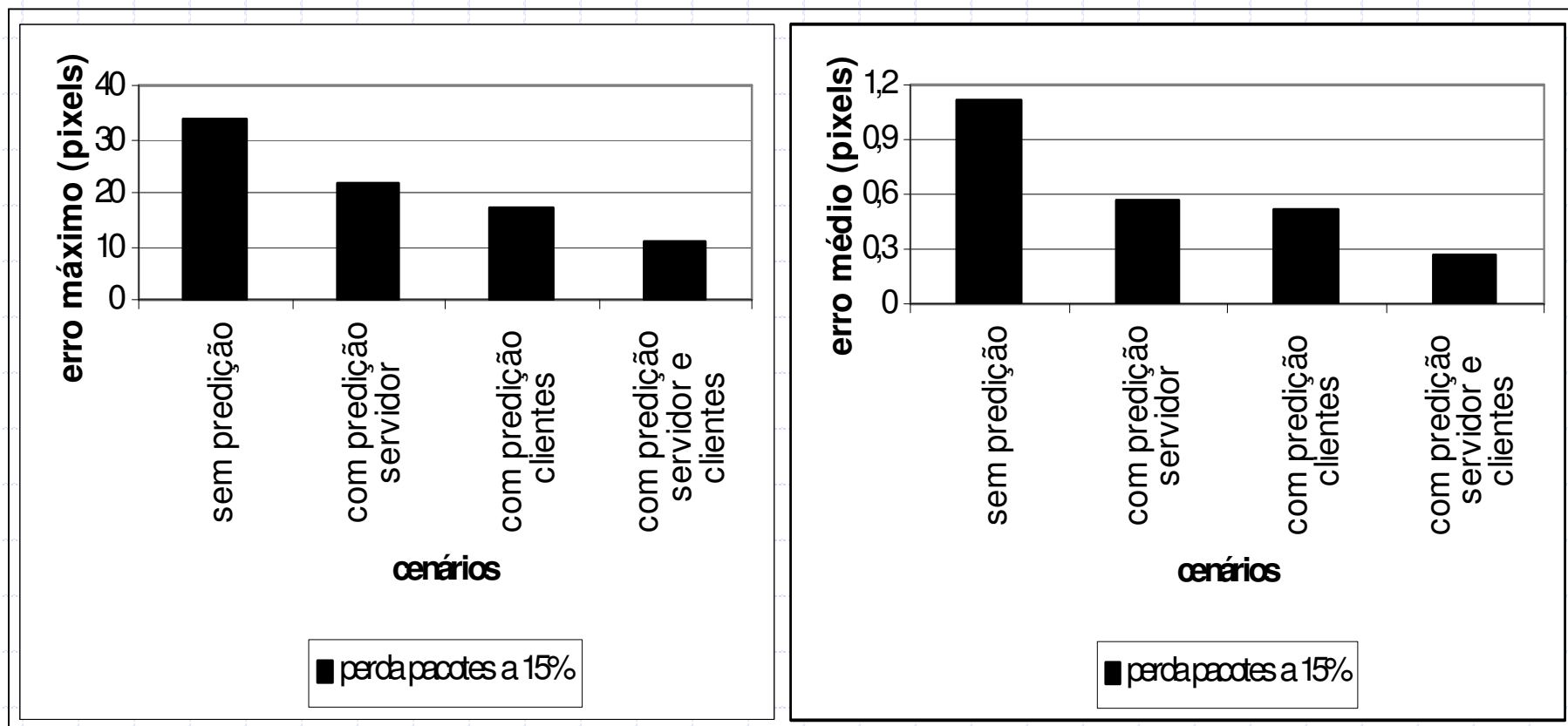


Resultados (2)

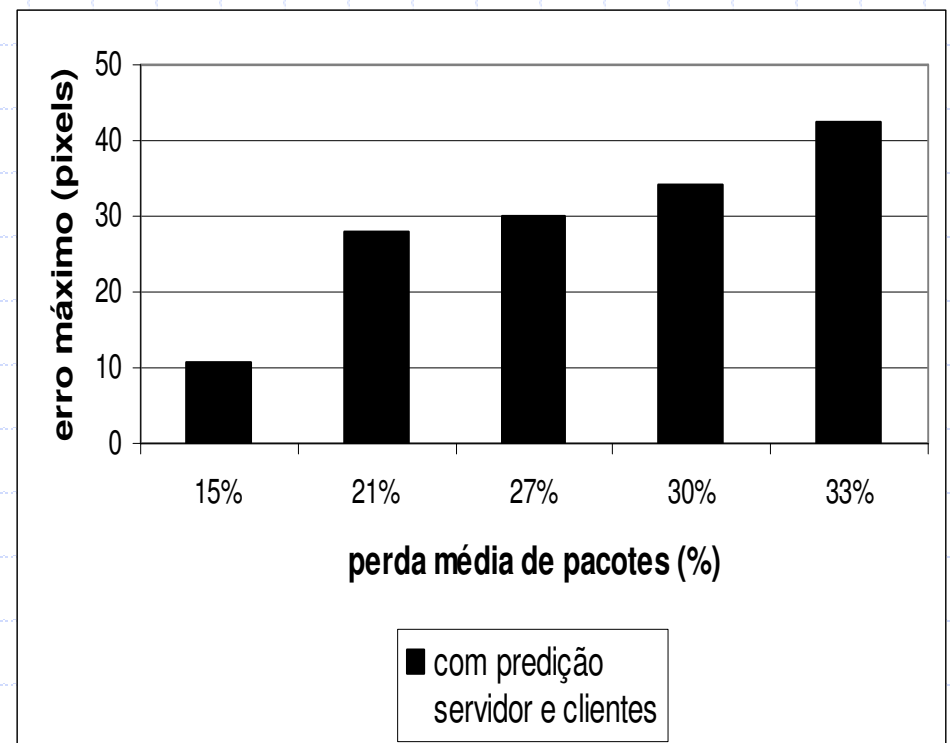
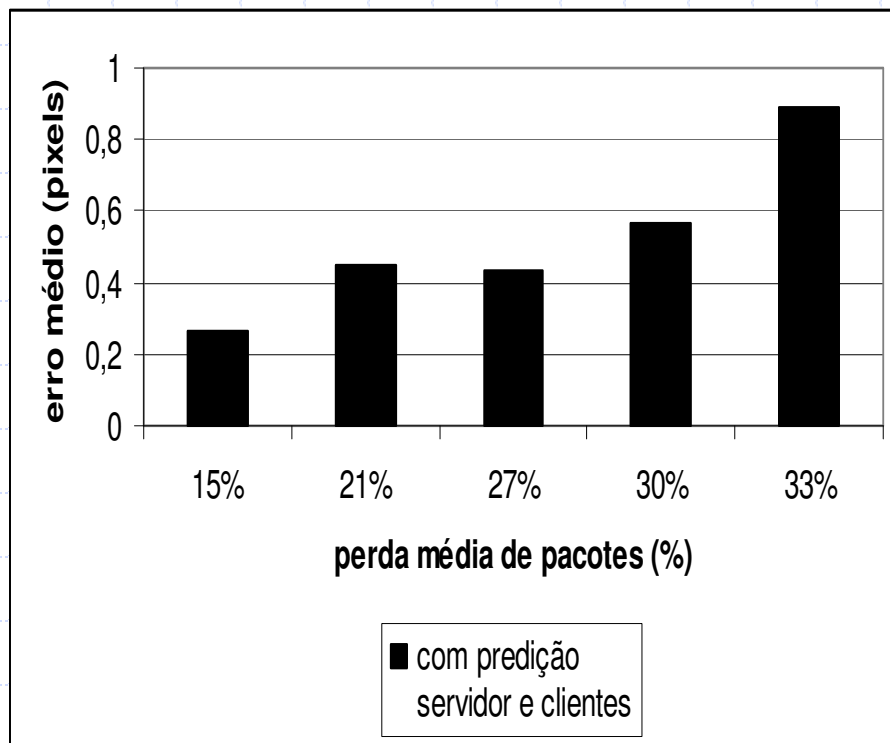


Resultados (3)

- A predição deve ser feita, idealmente, no servidor e nos clientes



Resultados (4)



Conclusões



- Altos valores de atraso influenciam bastante a qualidade da partida em jogos de tempo real
- Criou-se uma metodologia e uma ferramenta para avaliar o desempenho de serviço oferecido aos pacotes na Internet
- O QoSWare fez a aplicação funcionar de maneira semelhante ao cenário onde a comunicação foi implementada e controlada diretamente
- O QoSWare é leve e não compromete a necessidade de tempo-real da aplicação
- Técnicas de predição de movimento permitem que usuários negociem níveis de QoS menos exigentes e mais baratos sem comprometer a qualidade da aplicação

Trabalhos Futuros



- Implementação de outros algoritmos de predição
- Negociação de QoS com o provedor
- Criação de uma aplicação de realidade virtual compartilhada
- Criptografia
- Uso dos perfis de usuário

Referências (1)



- Aiken, B. et al (2000) "Network Policy and Services: A Report of a Workshop on Middleware", RFC 2768, February.
- Bakken, D. (2001) "Middleware". Encyclopedia of Distributed Computing, Kluwer Academic Press.
- Barbosa, R. "UDPStat", <http://www.cin.ufpe.br/~rsbgb/udpstatNew/>. Última visita em novembro, 2003.
- Begole, J. e Shaffer, C. (1997) "Internet Based Real-Time Multiuser Simulation: Ppong!" Technical Report TR-97-01. Virginia Poly-technic Inst. and State University, Department of Computer Science, Fevereiro.
- Capin, T., Esmerado, J. e Thalmann, D (1997) "A Dead-Reckoning Technique for Streaming Virtual Human Animation", Proc. VRAIS '97, pp. 161-169.
- Diot, C., e Gautier, L. (1999) "A distributed architecture for multiplayer interactive applications on the internet", IEEE Network. vol. 13, nº 4, pp. 6-15.
- Internet2 Consortium. "Middleware". <http://middleware.internet2.edu/index.html>. Última visita em novembro, 2003.
- Johnson, A. E.; Leigh, J.; Defanti, T. A. (1997) "Issues in the design of a flexible distributed architecture for supporting persistence and interoperability in collaborative virtual environments", University of Illinois at Chicago, Technical Report, 14pp, Chicago.
- Leigh, J.; Yu, O.; Schonfeld, D.; Ansari, R.; He, E.; Nayak, A.; Ge, J.; Krishnaprasad, N.; Park, K.; Cho, Y.; Hu, L.; Fang, R.; Verlo, A.; Winkler, L.; Defanti, T. A. (2001) "Adaptative networking for tele-immersion". Procc. Immersive Projection Technology/Eurographics Virtual Environments Conference, Stuttgart, Germany,
- Lowe, N. e Strauss, J., (2000) "Realtime 3D Multiplayer Internet Gaming", University of Western, Australia.

Referências (2)



- Meyer, D. (2002) "Naive Time Series Forecasting Methods", R News, Vol.2/2, p. 7-10, Junho.
- NIST.Net. <http://snad.ncsl.nist.gov/itg/nistnet>. Última visita em novembro, 2003.
- Pantel, L. e Wolf, C. L. (2002) "On the Impact of Delay on Real-Time Multiplayer Games", International Workshop on Network and Operating System Support for Digital Audio and Video: Network Issues for Video and Games, New York, NY, USA, ACM Press, p. 23-29.
- Park, K.; Cho, Y. J.; Krishnaprasad, N.; Scharver, C.; Lewis, M.; Leigh, J.; Johnson, A. (2000) "CAVERNSoft G2: a toolkit for high performance tele-immersive collaboration". In: ACM Annual Symposium On Virtual Reality Software & Technology, 7, Seoul, Korea, Proceedings. p.8-15.
- Schaefer, C. e Enderes, T. e Ritter, H. e Zitterbart, M. (2002) "Subjective Quality Assessment for Multiplayer Real-Time Games", ACM NetGames, Braunschweig, Germany, p. 74-78.
- Smed J., Kaukoranta T. e Hakonen H. (2001) "Aspects of Networking in Multiplayer Computer Games". Proceedings of International Conference on Application and Development of Computer Games in the 21st Century.
- Smed, J., kaukoranta, T. e Hakonen, N. (2002) "A Review on Networking and Multiplayer Computer Games", TUCS Technical Report No. 454, Abril.
- Stiller, B., Class, C., Waldvoge, M., Caronni, G., Bauer, D. (1999) "A flexible middleware for multimedia communication: design, implementation and experience", IEEE Journal on Selected Areas in Communication. Vol. 17, nº 9, Setembro.
- TCPCDump. <http://www.tcpdump.org>. Última visita em novembro, 2003.
- TG- Traffic Generator. <http://www.postel.org>. Última visita em novembro, 2003.