PANDA: ADAPTAÇÃO DE TAXA PARA TRANSMISSÃO DE VÍDEO HTTP EM GRANDE ESCALA

Introdução ao HAS:

- Streaming adaptativo sobre HTTP
- Utiliza HTTP/TCP para facilitar a travessia de firewall/NAT e compartilhamento de largura de banda.
- Mecanismo popular para entrega de conteúdo de vídeo ao vivo e sob demanda, codificado com qualidades diferentes e dividido em segmentos de igual duração

Problemas do HAS

Estimativa de Largura de Banda:

A natureza discreta das taxas de bits dos vídeos pode levar a estimativas imprecisas, dificultando o ajuste perfeito da qualidade e, consequentemente, afetando a experiência do usuário.

Oscilação de Taxa de Bit:

A competição por largura de banda entre vários clientes pode causar flutuações na qualidade do vídeo, resultando em uma experiência de visualização instável com mudanças frequentes na resolução e qualidade.

Desempenho e Qualidade de Experiência (QoE):

Importância de manter uma alta QoE, que depende de uma taxa de bits estável, poucos rebufferings e alta resolução.

Solução Proposta: Princípio "Probe and Adapt"

- Algoritmo de adaptação de taxa do lado do cliente.
- Utiliza incremento de taxa de dados para "sondar" a largura de banda disponível.
- Ajusta continuamente a taxa de solicitação de segmentos de vídeo.

Algoritmo PANDA - Funcionamento

MECANISMO DE PROBING

PANDA faz ajustes
incrementais na taxa de
bits para medir a
largura de banda
disponível de forma
contínua.

Evita estimativas reativas, que podem ser imprecisas e causar instabilidade.

ADAPTAÇÃO DE TAXA

Ajusta a taxa de dados enviada para o cliente com base na largura de banda medida.

Utiliza uma abordagem de controle de feedback para ajustar a qualidade do vídeo em resposta às condições da rede.

BENEFÍCIOS

Redução da Oscilação:

Menos mudanças na qualidade do vídeo.

Utilização da Largura de

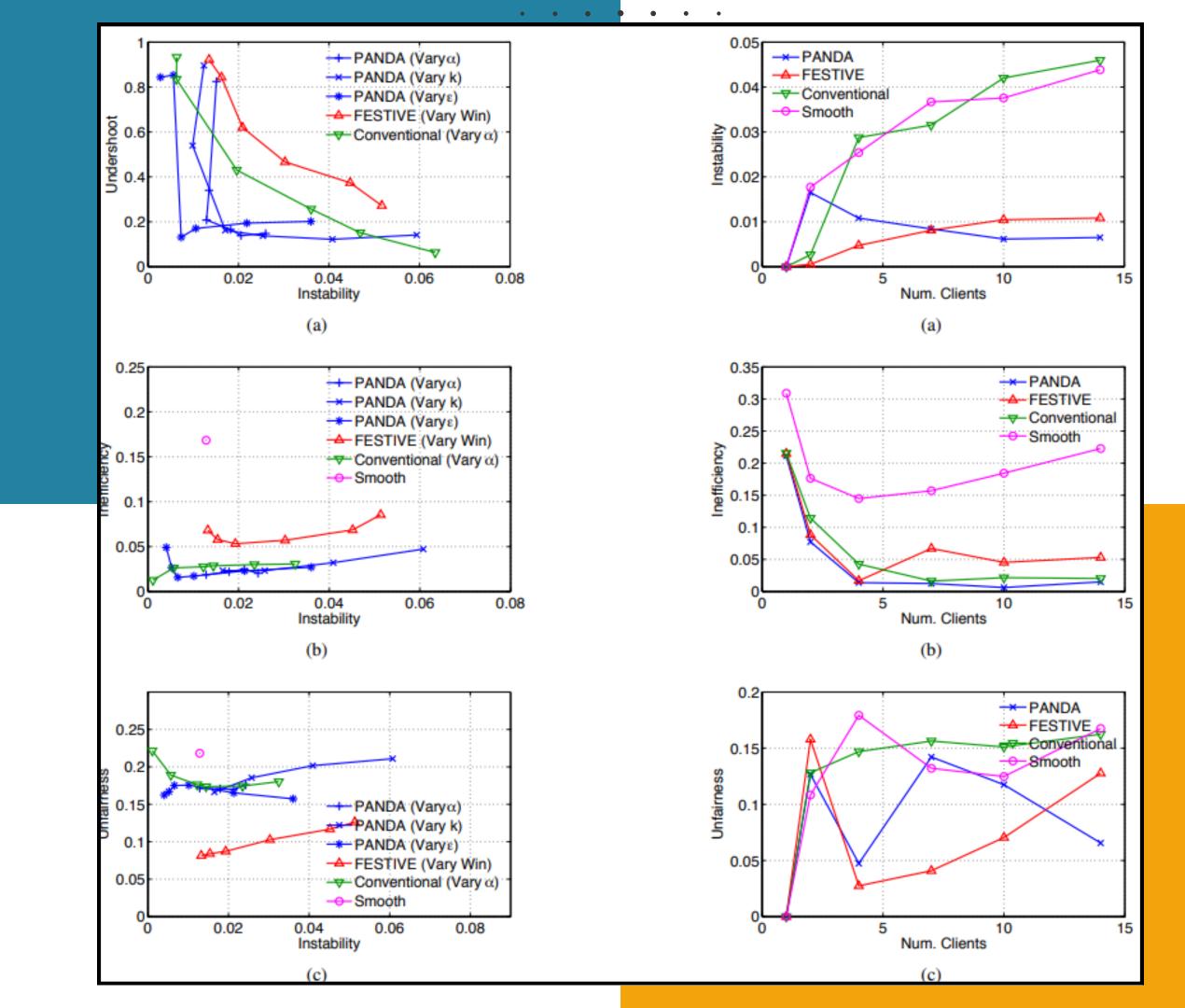
Banda: Melhor utilização dos recursos de rede

Resiliência a Mudanças de

Rede: Melhor resposta a quedas repentinas de largura de banda.

::: IMPLEMENTAÇÃO DO PANDA

- Arquitetura do Sistema:
 - Detalhes sobre a implementação do PANDA no cliente HAS.
 - Descrição dos componentes principais e fluxos de dados.
- Resultados Experimentais:
 - Testes em cenários de rede simulados e reais.
 - Comparação com algoritmos de adaptação de taxa existentes.
 - Métricas Avaliadas: Oscilação da taxa de bits, utilização da largura de banda, fairness e QoE.
- Gráficos e Análise:
 - Gráficos mostrando a comparação de oscilação de taxa de bits antes e depois do PANDA.
 - Dados sobre a eficiência do uso da largura de banda.



ESTUDO DE CASO E RESULTADOS

Casos de Uso Reais

Implementação em serviços de streaming existentes.

Feedback de usuários e análise de QoE.

Resultados Detalhados

Redução de mais de 75% na oscilação da taxa de bits.

Melhorias na
experiência do usuário,
como menos
interrupções e melhor
qualidade de vídeo.

Desafios e Limitações

Discussão sobre limitações potenciais do PANDA e áreas para melhorias futuras

Rate Time (a) PANDA Rate Steady State (Buffer Full) **Buffer Growing** Time (b) Conventional Bimodal

Comparação de Desempenho do PANDA com Bimodal Convencional

Vantagens do PANDA:

- Experiência de Visualização Estável: Com uma taxa constante, o usuário desfruta de uma reprodução contínua e sem interrupções.
- Eficiência em Largura de Banda: Ajustes precisos reduzem desperdícios e otimizam o uso da largura de banda disponível.
- Menor Latência: Início rápido da reprodução sem a necessidade de longos períodos de buffering inicial.

Futuras Direções de Pesquisa

- Exploração de novas técnicas de previsão de largura de banda.
- Integração com modelos perceptuais de qualidade de vídeo para otimização baseada na experiência do usuário.
- Estudo de algoritmos de fairness para ambientes multi-cliente.

Conclusão

PANDA demonstra uma solução eficaz para melhorar a estabilidade da taxa de bits e utilização da largura de banda em HAS, superando as limitações dos métodos convencionais.

REFERÊNCIAS

Li, Z., Zhu, X., Gahm, J., Pan, R., Hu, H., Begen, A. C., & Oran, D. (2014). Probe and Adapt: Rate Adaptation for HTTP Video Streaming At Scale.

Saso Gramatikov (2017). <u>Network-dependent</u> <u>Server Performance Analysis of HTTP Adaptive</u> <u>Streaming.</u>

K2. Soluções Sob Medida em Áudio e Vídeo na Internet (2023). <u>Streaming adaptativo sobre HTTP: uma breve história.</u>



OBRIGADO!

Grupo 15 Giulia Moura Ferreira, 20/00018795 João Vitor Vieira, 22/1022023

CIC0124 - REDES DE COMPUTADORES - Turma 03 - 2024/1