

A CBR-STREAMING SCHEME FOR VBR-ENCODED VIDEOS

**Autores:
Md. H. Kabir
Eric G. Manning
Gholamali C. Shoja**

**Presentado por:
Eduardo A. Larragueta**

Índice

- Autores
- Resumen
- Introducción
- Propuesta
- Resultados
- Conclusiones

Autores

- Pertenece al grupo de investigación PANDA (PARallel, Networking and Distributed Applications)
- Universidad de Victoria (Canadá)

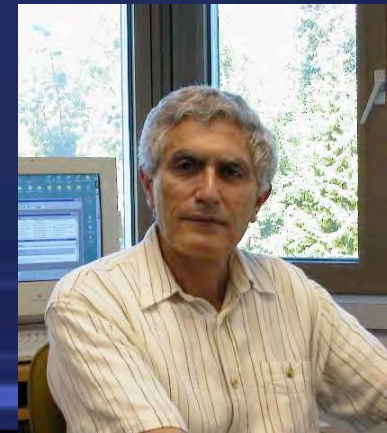
Md. H. Kabir



Eric G. Manning



Gholamali C. Shoja



Resumen

- VBR vs. CBR:
 - VBR tiene un bit rate variable para ofrecer calidad constante
 - CBR tiene un bit rate constante que ofrece calidad variable
- MPEG-2 usa VBR lo cual provoca problemas de tráfico al realizar streaming

Resumen

- Una latencia alta de la red provoca retrasos en el inicio de la reproducción
- El jitter provoca pausas indeseadas
- Se propone un proxy con un esquema de streaming basado en CBR para transmitir vídeos VBR desde el servidor
- Proxy con smoothing y prefix buffers para minimizar el retardo de comienzo y eliminar los efectos del jitter

Introducción

- Trabajos previos (Boroczky):
 - Boroczky propone una multiplexación estadística de varios streams VBR en un stream más grande similar a CBR
 - Técnica compleja e inefectiva cuando muchos usuarios piden un vídeo popular al mismo tiempo

Introducción

- Trabajos previos (Feng, Rexford, Salehi):
 - Técnicas “smoothing” que almacenan previamente el prefijo de un vídeo en un buffer en el proxy o en el cliente y convierten el tráfico VBR en varias ejecuciones consecutivas de diferentes tráficos CBR reduciendo el pico
 - No reducen el pico hasta la media y no eliminan completamente la variabilidad del rate

Introducción

- Trabajos previos (Sen):
 - La latencia de la red provoca retrasos en el comienzo de la reproducción
 - Utilizando un proxy con el comienzo del vídeo y usando smoothing buffers se evitan problemas de latencia y de jitter
 - Utiliza la técnica de smoothing sólo en el camino del proxy al cliente, no del servidor al proxy requiriendo un BW alto y variable
 - Proceso de asignación de BW complicado

Introducción

- Artículo:
 - Se presenta un proxy basado en el esquema de streaming CBR para vídeos almacenados codificados mediante VBR
 - Se utilizan smoothing buffers en el proxy para solucionar los problemas de jitter y variación de tráfico
 - También se usa prefix buffers para tener en caché los prefijos de los vídeos populares y evitar retardos en el comienzo de la reproducción de dichos vídeos

Propuesta

- Arquitectura del sistema:
 - Un servidor envía múltiples vídeos a múltiples clientes a través de proxies conectados con diversos grados de QoS y sólo permitiendo unicast
 - “Best effort IP” no es conveniente
 - Entre servidor y proxy: Ancho de banda garantizado y un límite en el máximo permitido de retraso y de jitter
 - Entre proxy y cliente: Se asume el uso de un enlace con alto QoS garantizado

Propuesta

- Escenario de streaming:
 - Cada proxy pre-carga los B_{prefix} segundos iniciales de un vídeo de cara a la latencia
 - Cuando una petición llega de un cliente, el proxy recoge la petición y va sirviendo del proxy pre-cargado el prefijo del vídeo y pide el sufijo del vídeo (resto) al servidor almacenando en el “smoothing buffer” con capacidad para $B_{\text{smoothing}}$ segundos
 - Smoothing buffer circular

Propuesta

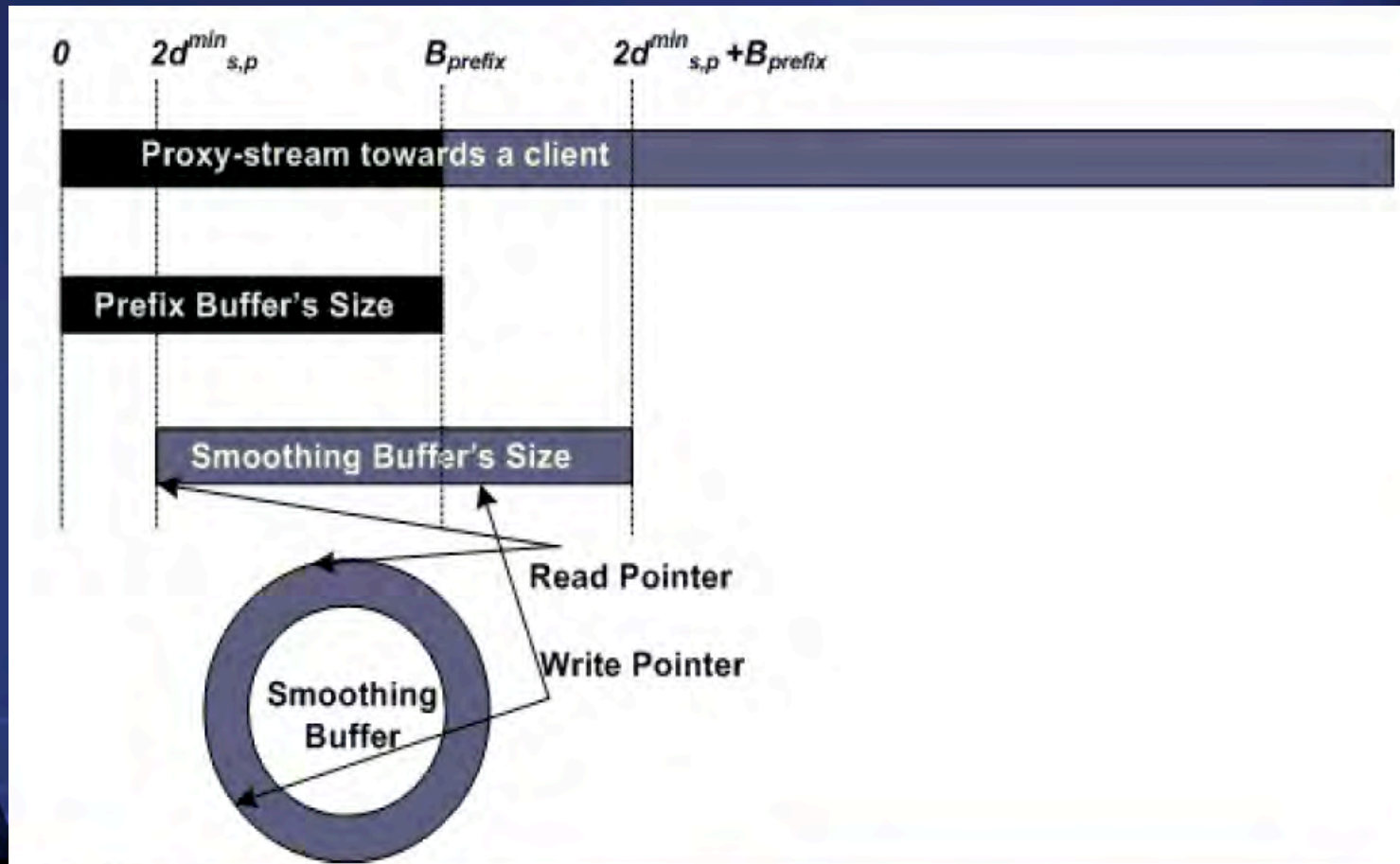
- Tamaño del buffer del prefijo:
 - Considerando la latencia máxima y mínima entre servidor y proxy: d^{\max} y d^{\min}
 - Jitter: $\Delta^{\max} = d^{\max} - d^{\min}$
 - $B_{\text{prefix}} = 2d^{\max} + 2\Delta^{\max} = 2d^{\max}$
 - Si el tamaño del frame j es f_j y el vídeo tiene n frames \Rightarrow el tamaño medio del frame es: $f_{\text{mean}} = 1/n (\sum_{j=1 \text{ to } n} f_j)$
 - Bit rate medio: $b = \text{frame_rate} \times f_{\text{mean}}$
 - Work-ahead: $B_{\text{prefix}} = (2d^{\max} + D_p / r_{s,p} \times b)$

Propuesta

- Retardo en el comienzo:
 - Antes de comenzar la reproducción en el cliente hay que almacenar cierta cantidad del vídeo en el equipo del cliente
 - El retardo de inicio (d_s) dependerá de la latencia ($d_{p,c}$), del ratio ($r_{p,c}$) entre el proxy y el cliente, del bit rate medio (b) y de los datos para el work-ahead (W_c):
 - $d_s = 2d_{p,c} + W_c / r_{p,c} \times b$

Propuesta

- El tamaño del smoothing buffer:



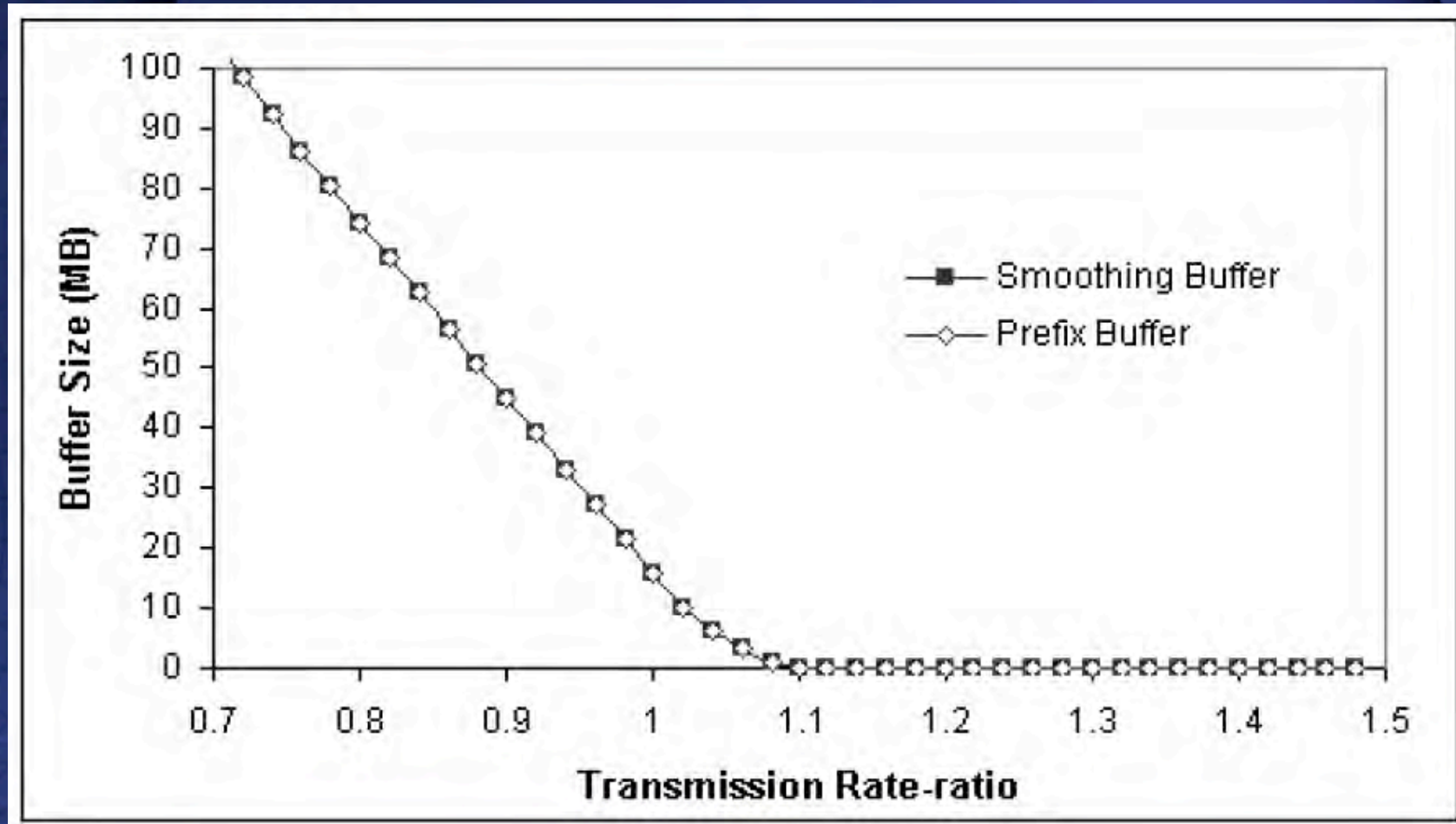
Propuesta

- El tamaño del smoothing buffer:
 - $B_{\text{prefix}} \leq (2d^{\text{min}} + B_{\text{smoothing}})$
 - $B_{\text{smoothing}} = 2\Delta^{\text{max}} + D_p / r_{s,p} \times b$
 - La primera parte es necesaria para evitar los problemas del jitter
 - La segunda parte representa la cantidad de smoothing buffer necesario para la variación del bit rate de un vídeo codificado mediante la técnica VBR

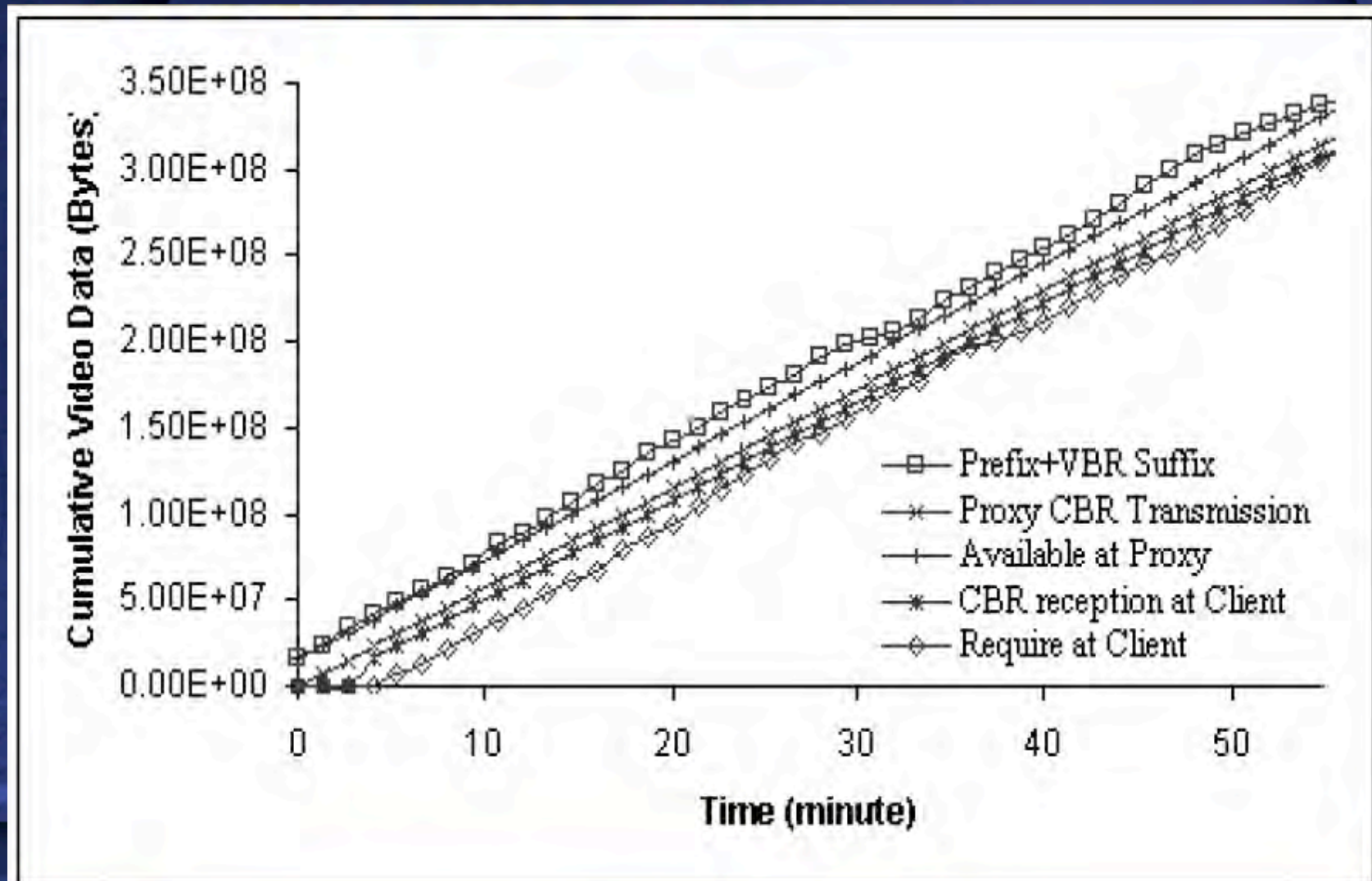
Resultados

- Programa de simulación en Java para analizar el esquema de streaming
- Latencia máxima y mínima entre servidor y proxy: 500ms y 100ms
- Latencia entre proxy y cliente: 100ms
- Jurassic Park I: 1 hora, 25 frames/seg.
- Bit rates: media de 0,77 Mbps y pico de 3.3 Mbps

Resultados



Resultados



Conclusiones

- El esquema de streaming propuesto evita los problemas de las latencias, absorbe el jitter de la red y permite un stream constante para vídeos VBR
- Se puede servir a varios clientes siempre y cuando el BW entre servidor y proxy sea suficiente
- Si varios clientes piden el mismo vídeo al mismo tiempo se pueden servir con el mismo stream del servidor al proxy y los mismos buffers del proxy