

Módulo de Software para Desarrollo de Aplicaciones Multimediales

*“A Semantic-based Middleware for Multimedia Collaborative
Applications”*

Agustín J. González

Dr. Hussein Abdel-Wahab

Universidad Técnica Federico Santa María

Abril 2000

Contenido

→ ***Introducción***

→ ***Middleware***

→ Objetivos

→ Extensión de los servicios de sistemas operativos

→ Sincronización de Streams

→ Framework para Control de Turnos

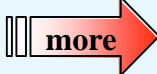
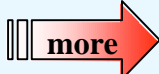
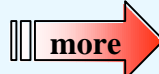

→ Protocolo para la transmisión de imágenes dinámicas

→ ***Resultados Experimentales***

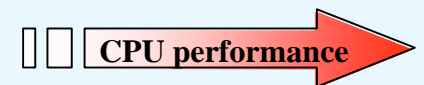
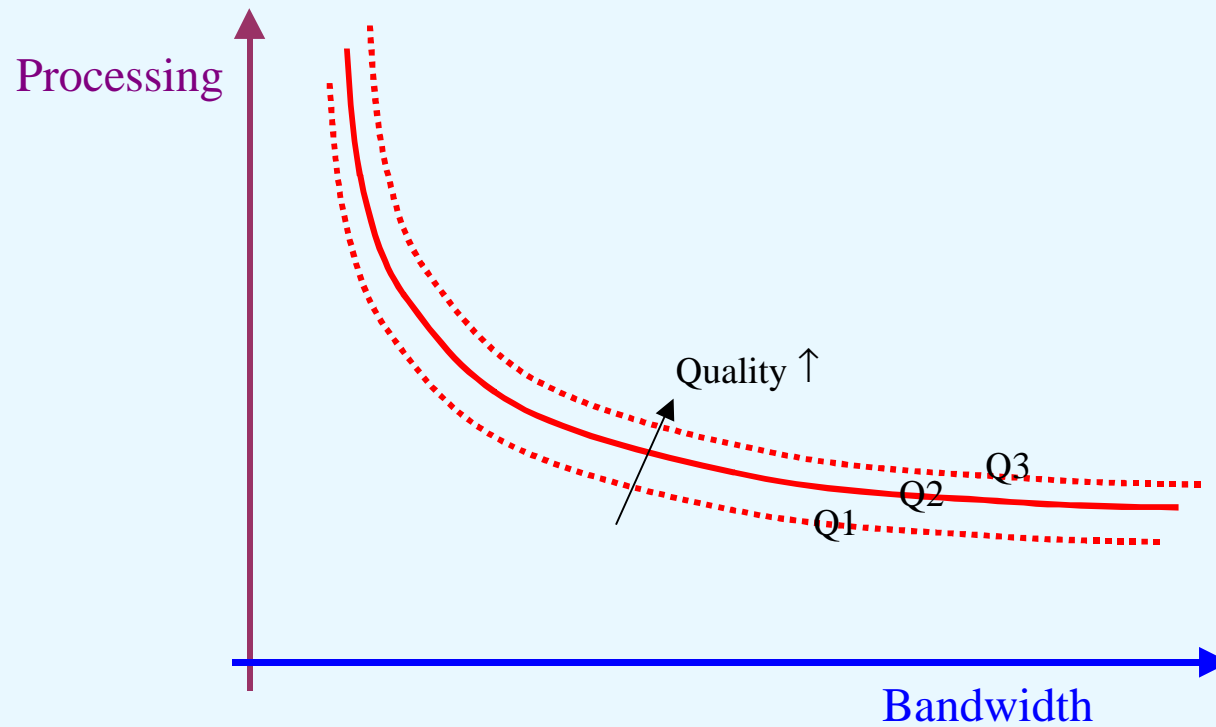
→ ***Conclusiones***



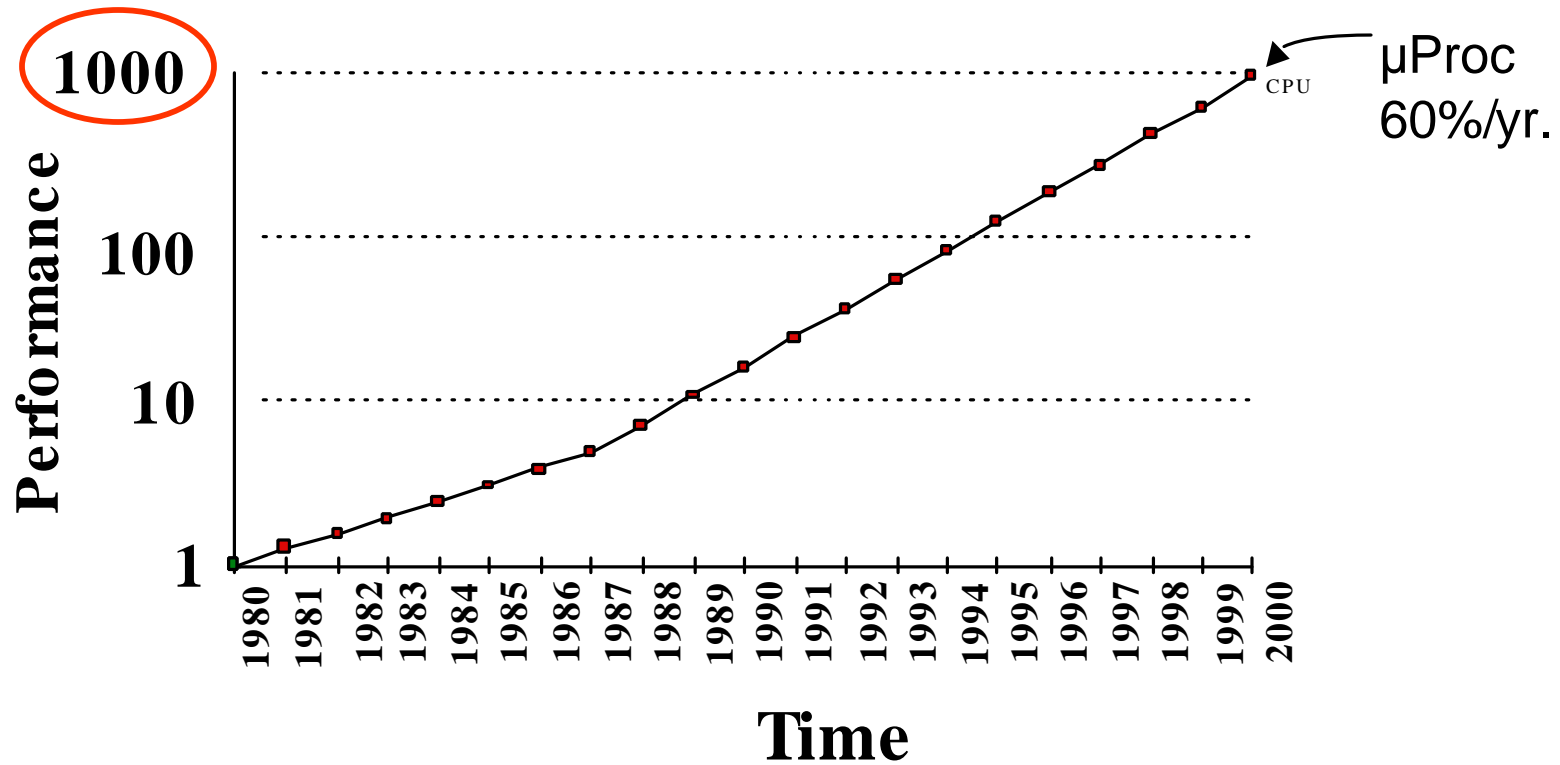
Introducción

- ***Surgen Aplicaciones Multimediales de Gran Escala*** 
 - * Aumento del desempeño de computadores Desktop
 - * Crecimiento de la Internet en ancho de banda y # de máquinas
- ***Una desafiante clase de aplicaciones***
 - * Potencia de procesamiento y ancho de banda
 - * Escalabilidad 
 - * Heterogeneidad (Ethernet/modem, WinNT/Solaris, MPEG/H263)
 - * Entrega de datos a tiempo
- ***Servicios Tradicionales***
 - * Capa de Transporte: UDP & TCP (tiempo real no fue considerado)
 - * Sistemas Operativos: Abstracciones no adecuadas para multimedios
 - » Example: Tiempo Real no esta bien considerad.
- ***Brecha entre requerimientos multimediales y los servicios de los sistemas***  

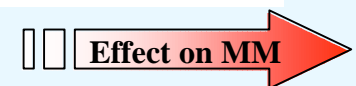
Requerimiento de Recursos Multimediales



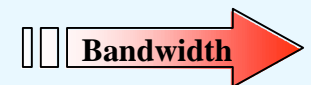
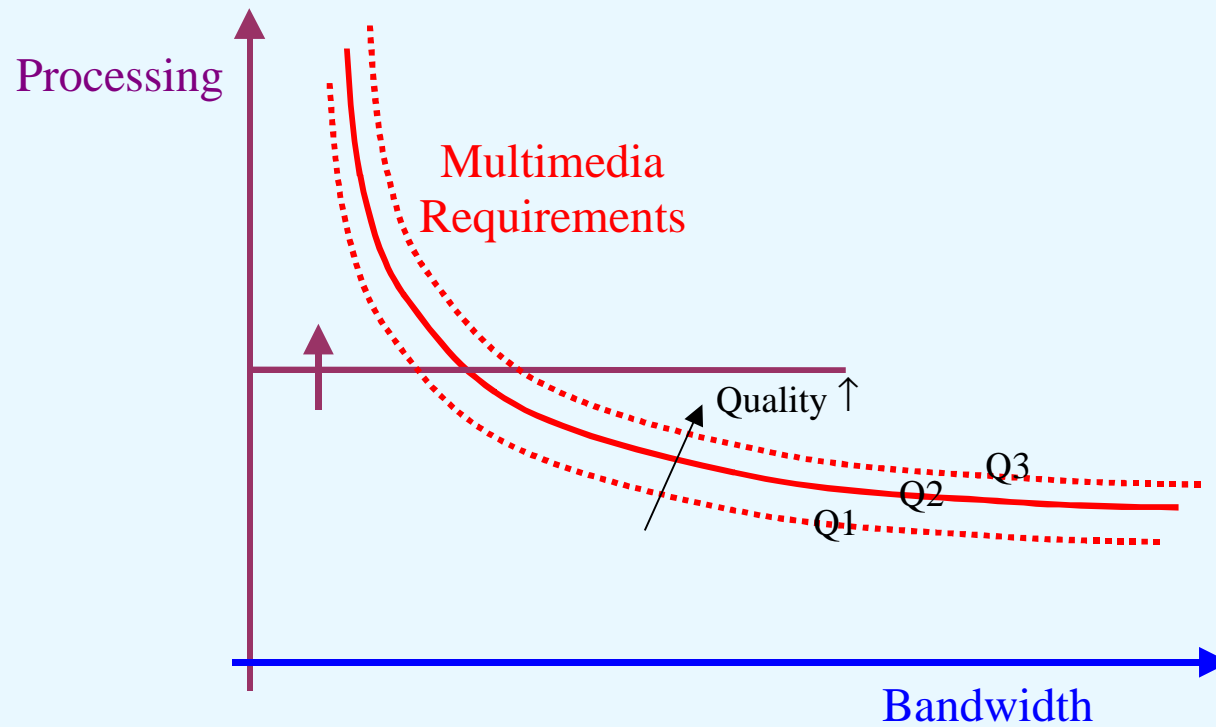
Processor Performance Increase



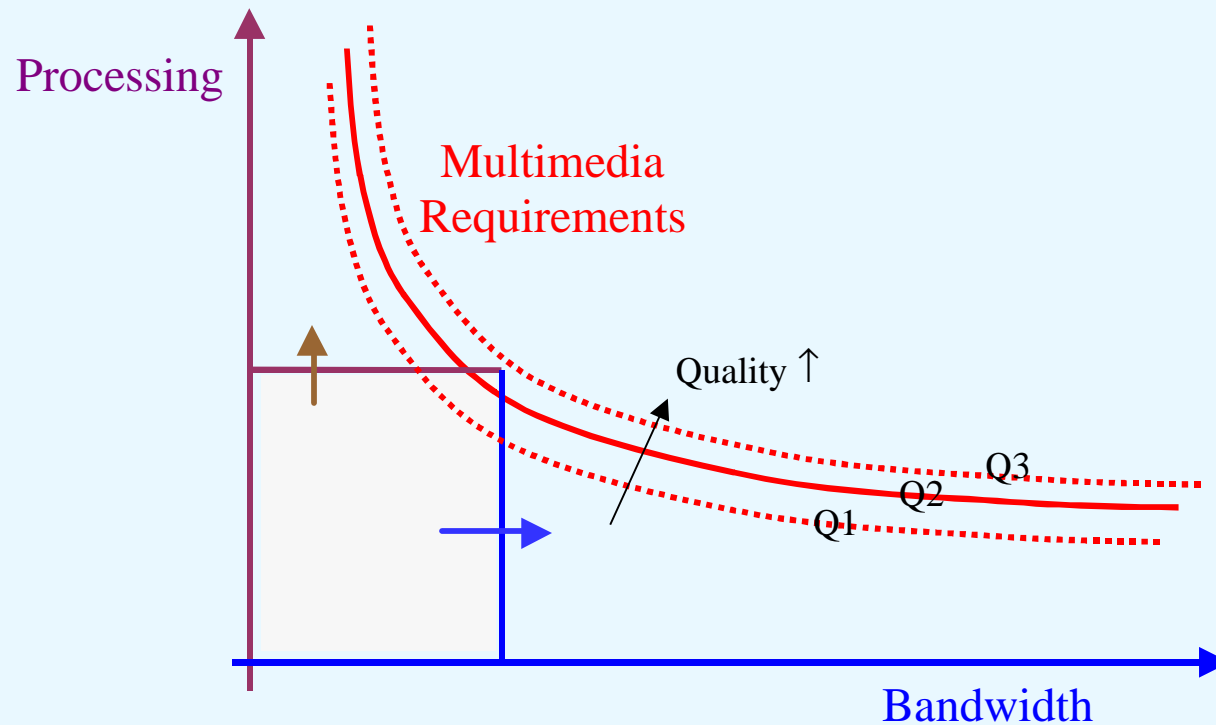
Source: Dr. David Patterson University of Virginia Distinguished Lecture Series, May 19, 1998. <http://www.cs.berkeley.edu/~pattsrn/talks/Stanford.pdf>



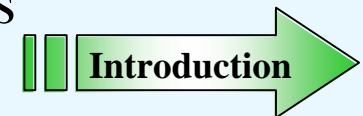
Multimedia Resource Requirements



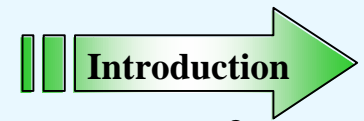
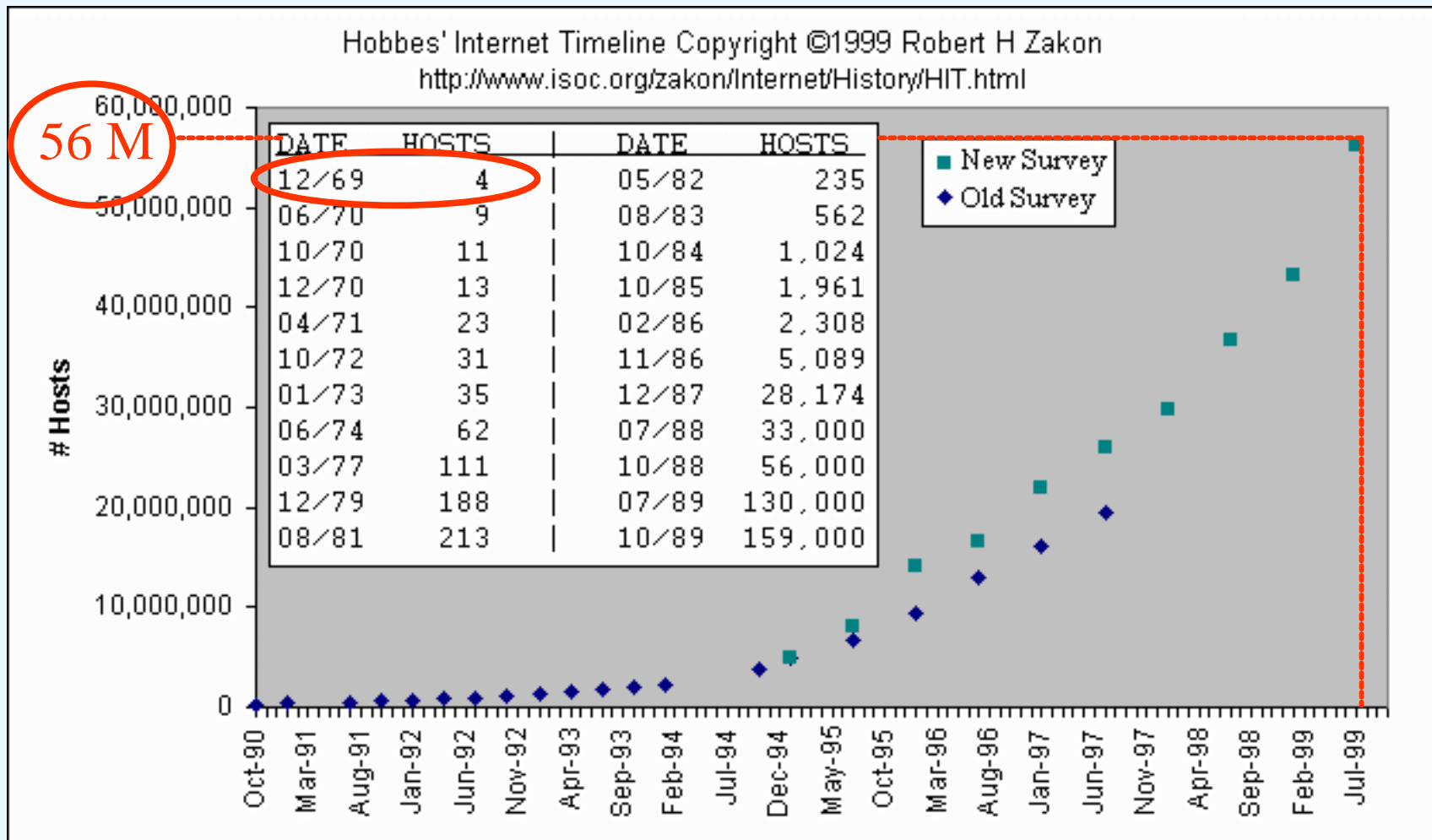
Multimedia Resource Requirements



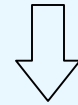
Alto Procesamiento + alto ancho de banda + Otros



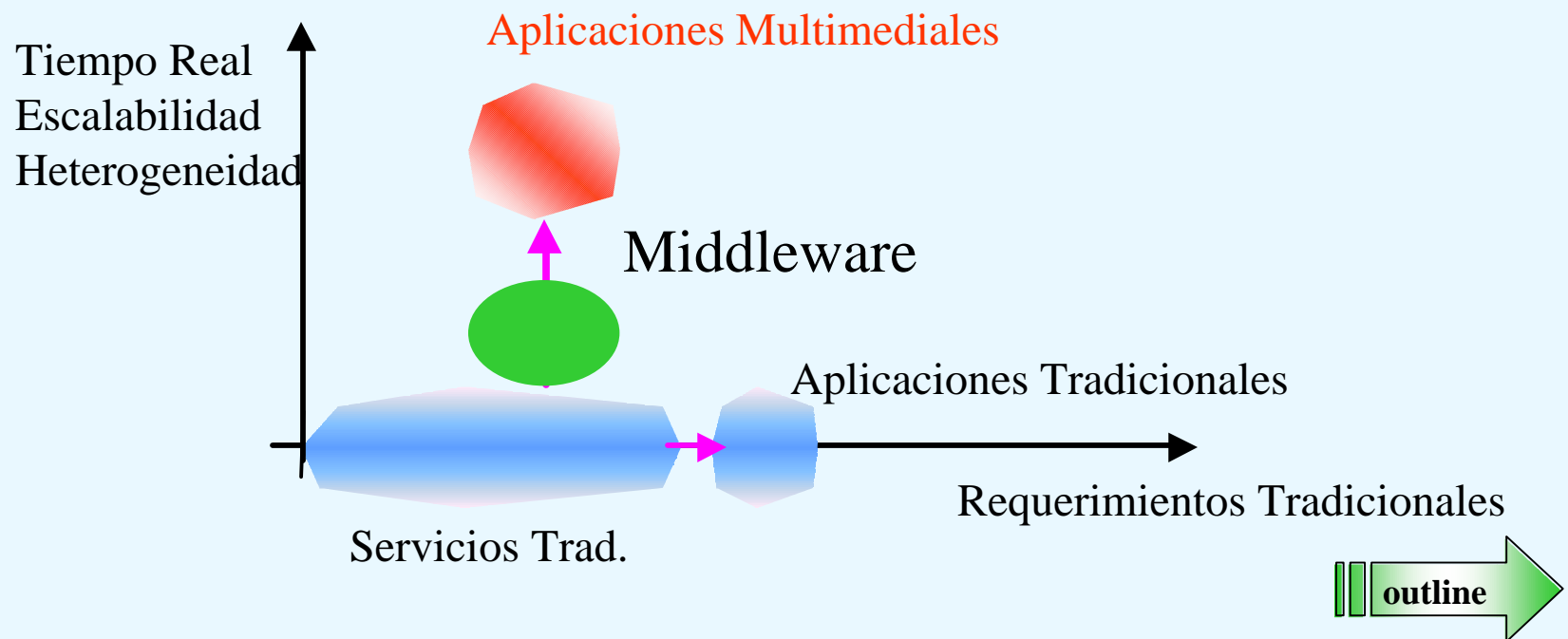
Crecimiento de la Internet



Brecha entre los servicios de los sistemas y los requerimientos de las aplicaciones



Desarrolladores deben llenar el vacío implementando servicios comunes en aplicaciones multimediales.

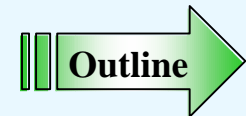


Objetivo

“Nuestro principal objetivo fue investigar y proponer soluciones y mejoras escalables, confiables, flexibles, and reusables a necesidades comunes en el desarrollo de aplicaciones multimediales.”

Necesidades consideradas:

- * Extensión de los servicios de la red
- * Sincronización de los medios
- * Control de turnos
- * Compartición de datos



Extension de los Servicios de Red

- *Nuevos servicios*

- * Recepción asíncrona de datos 

- * Monitoreo de calidad del servicio 

- * Control de la tasa de transmisión 

- *Nuevas facilidades*

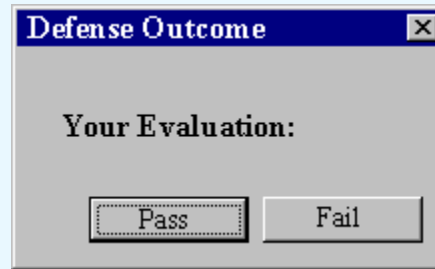
- * Multicast/Unicast API Unificada 

- * Eficiente manejo de buffers para unidades de datos 

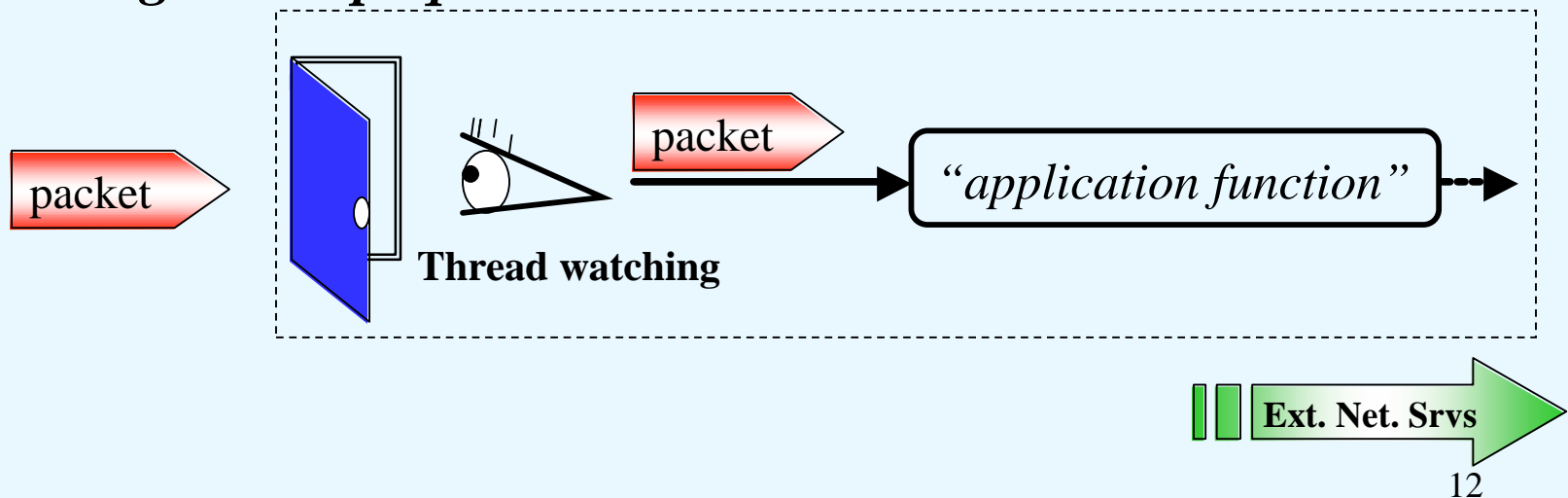


Recepción Asíncrona de Datos

Modelo conducido por eventos (Event-driven)

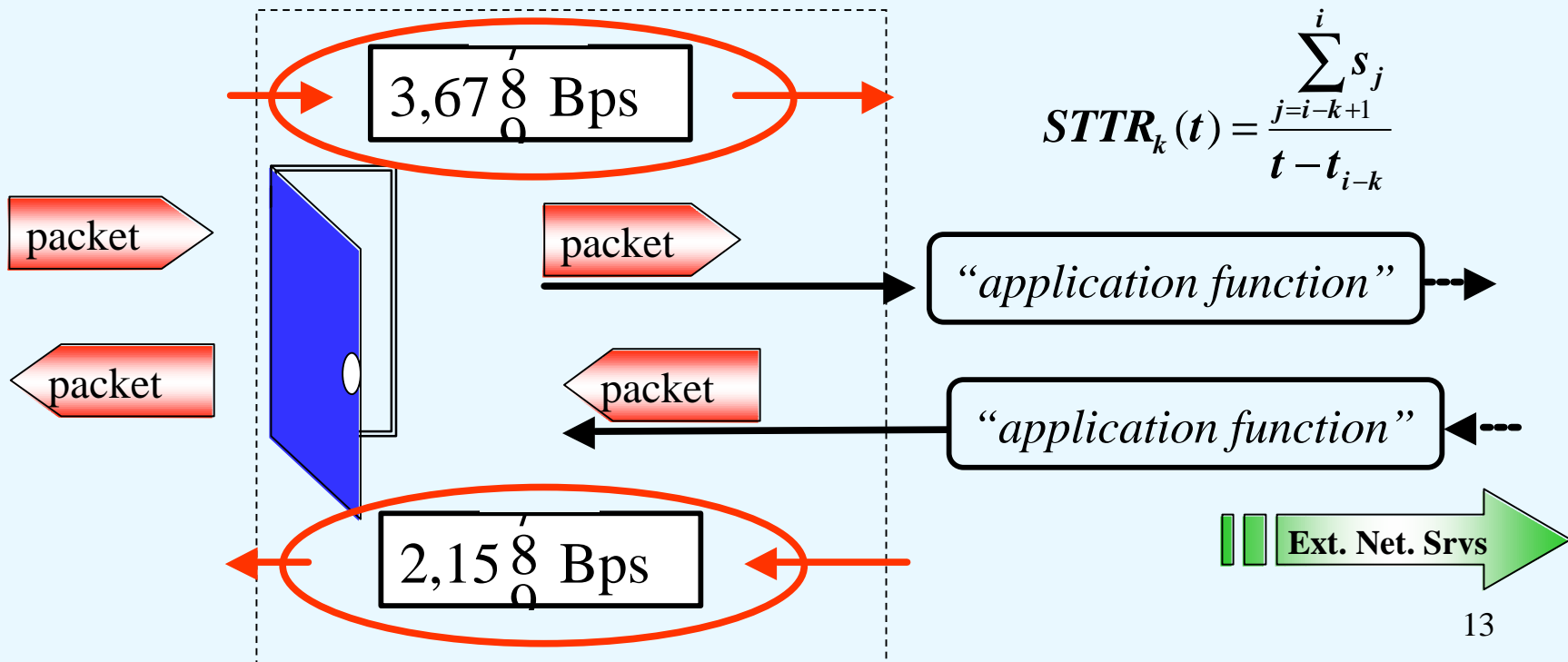


Llegada de paquetes desde la red

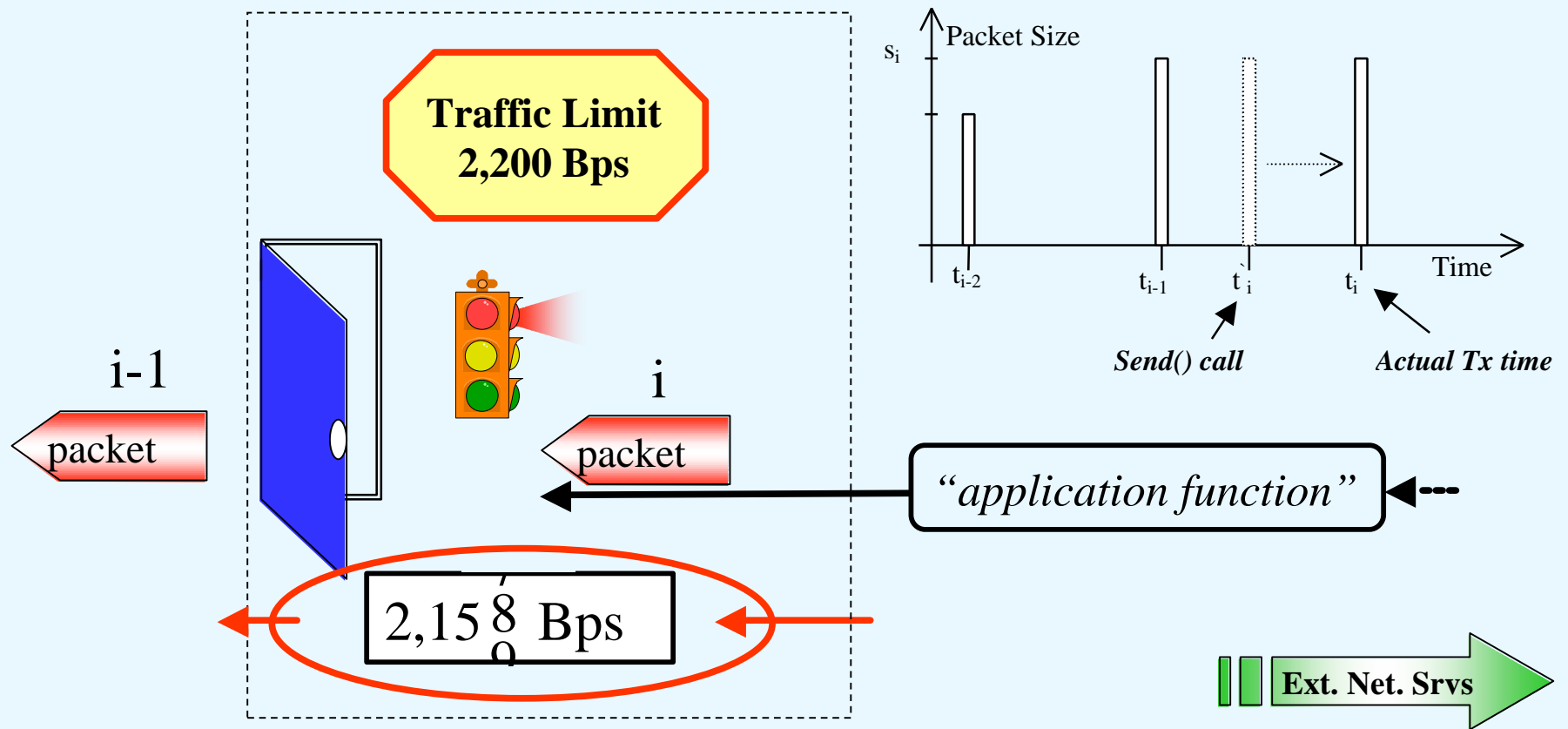


Monitoreo de la Calidad del Servicio

Monitoreo del tráfico



Control de la tasa de transmisión



Multicast/Unicast API Unificada

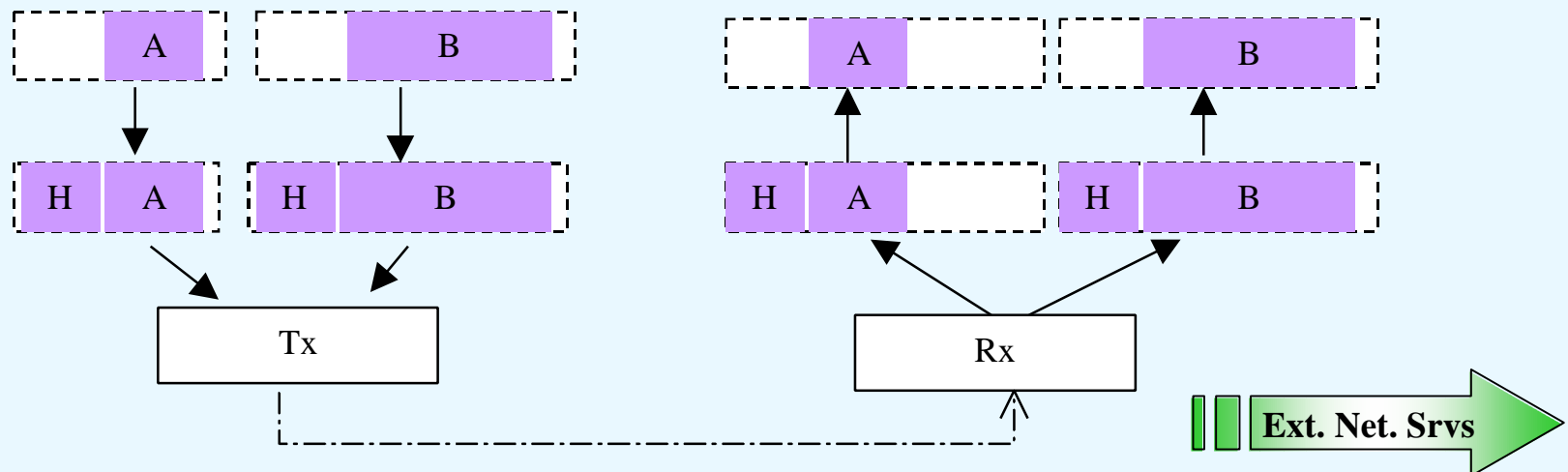
$$\left(\begin{array}{l} \{ \text{Multicast address} \} \\ \{ \text{Unicast address} \} \end{array} , \{ \text{port} \} \right)$$

- ***Rasmisión datagrama***
 - * Un *send* a una máquina o un prupo multicast no se diferencia.
- ***Recepción de datagramas***
 - * Si la dirección IP dada es una dirección multicast, join group.
 - * Si no es multicast, hacer un *bind* a esa dirección.



Manejo eficiente de buffers para Unidades de Datos

- * Meta: prevenir el movimiento de datos en memoria
- * Módulo transmisor crea un *buffer* the salida que puede almacenar encabezados y secuencias de término (“headers” y “tails”).
- * Módulos receptores deben reservar un tamaño de buffer de peor caso.



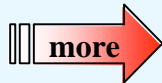

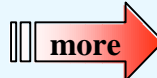
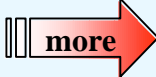
Sincronización de Streams

- *Problema: tiempos de procesamiento y los retardos de la red no son determinísticos.*
- *El objetivo es reconstruir fielmente la relación temporal entre eventos.*

- *Principales características de nuestra solución:*
 - * Ésta depende sólo de mensajes en un solo sentido
 - » No requiere “feedback”
 - * Sólo requiere que los relojes del Tx y Rx sean constantes.
 - » Estos relojes podrían estar desfasados.
 - » Éstos podrían tener diferente paso (frecuencia).
 - » No se requiere relojes globalmente sincronizados.
 - * Ésta admite políticas para manejar paquetes retardados y ajustes de retardo.



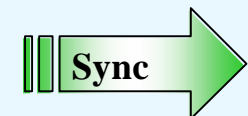
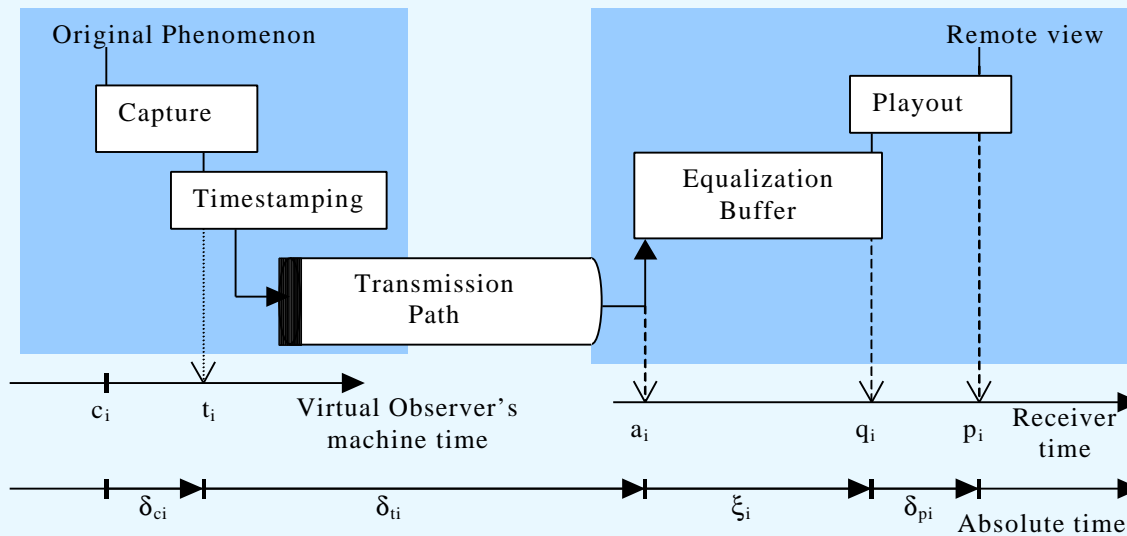
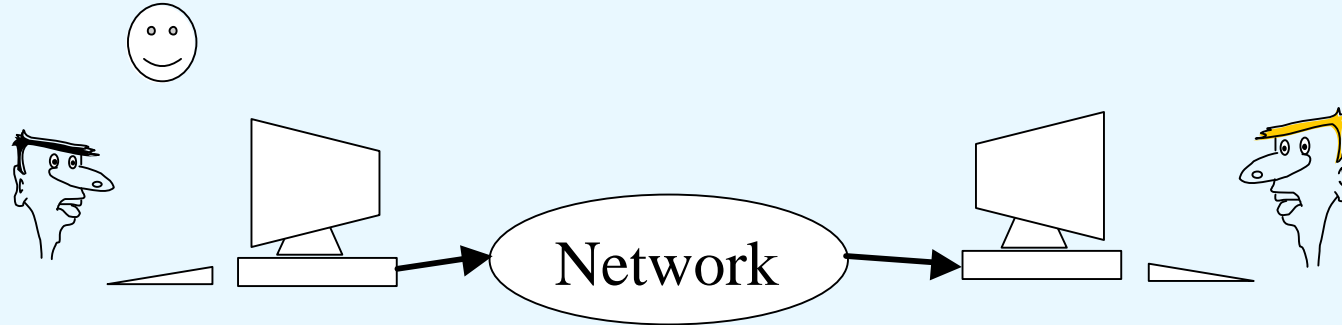
Sincronización de Streams (detalles)

- *Modelo de tiempos* 
- *Sincronización Intra-stream* 
- *Sincronización Inter-stream* 
- *Estimación y eliminación de diferencias de reloj* 

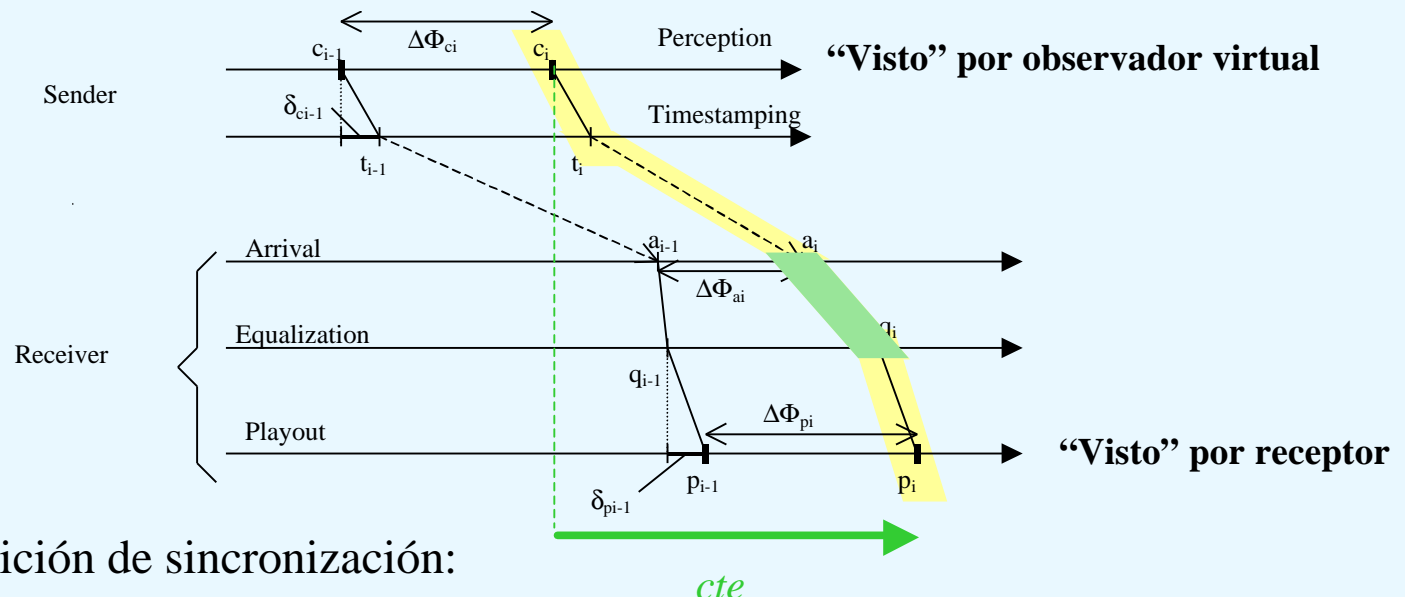


Modelo de Tiempos

Observador Virtual



Sincronización Intra-stream (modelo)

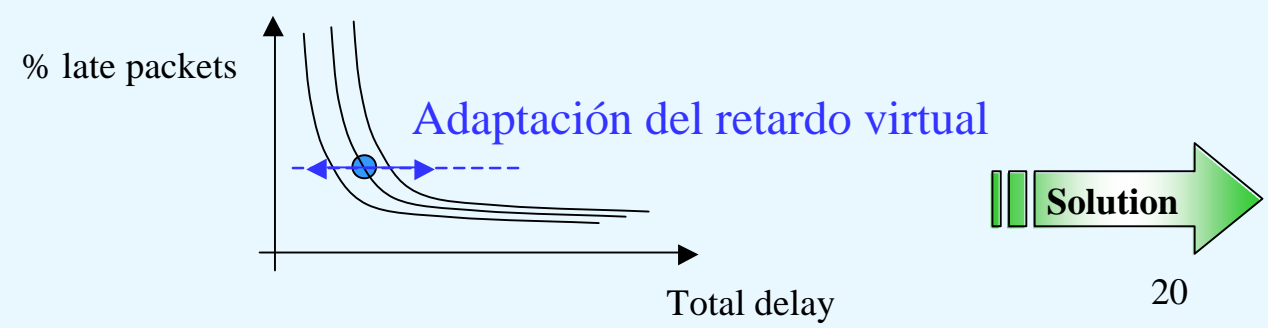


Condición de sincronización:

$$p_i = c_i + cte$$

Retardo virtual

Compromiso:



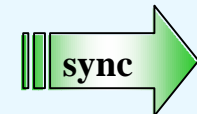
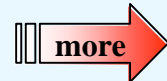
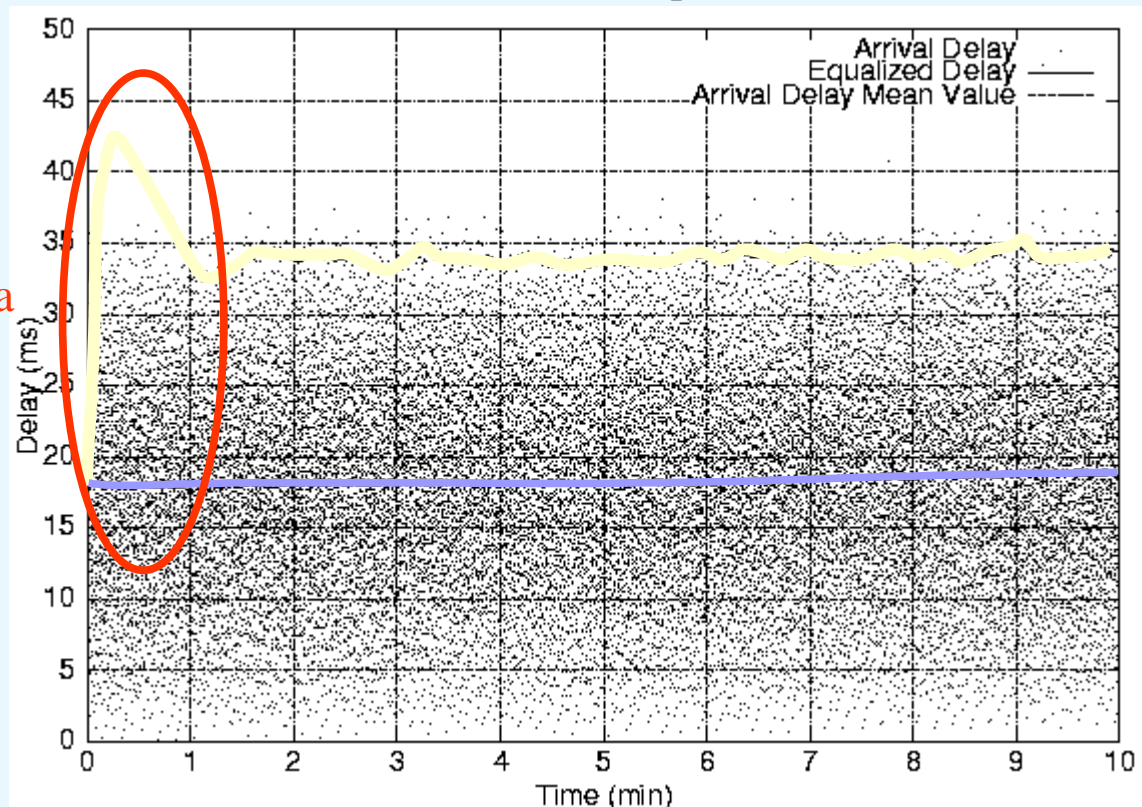
Sincronización Intra-stream (solución)

Idea: ajustar el “retardo virtual” para obtener un % dado de paquetes atrasados

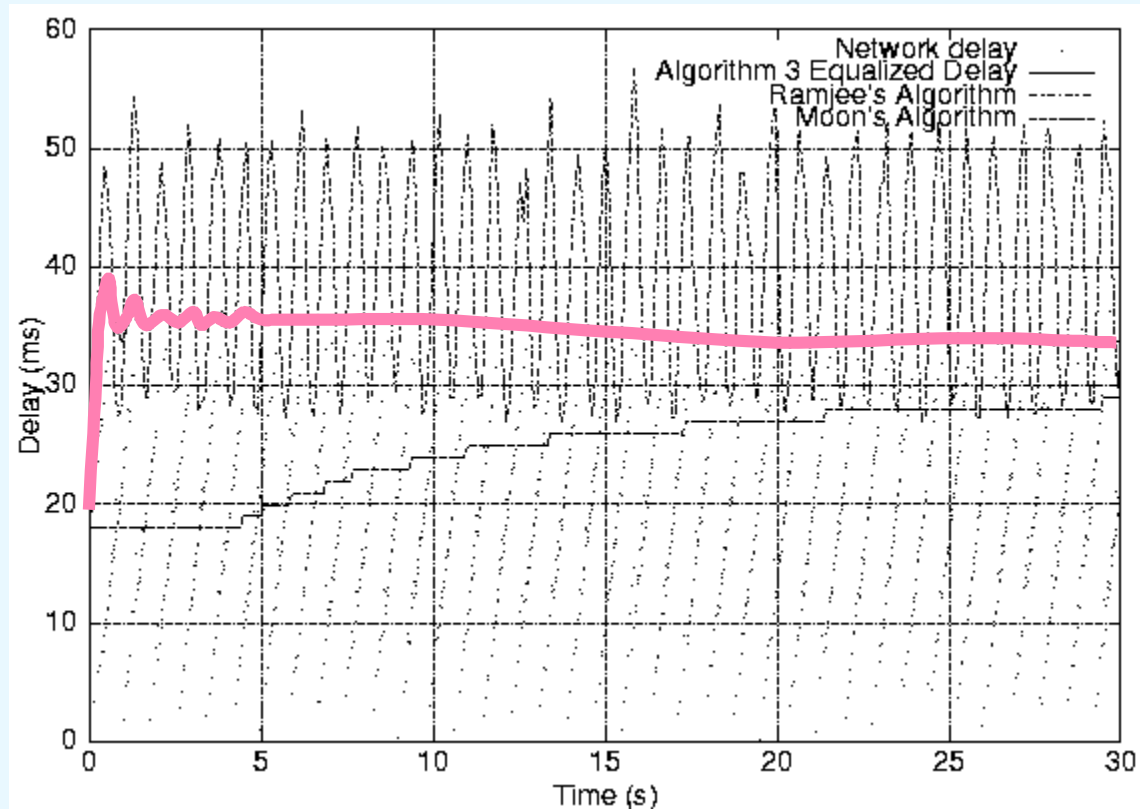
Estimador % de paquetes atrasados: $l_i = a l_{i-1} + (1-a) * \begin{cases} 1 & \text{for late arrival} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

NASA MBone 1% late packets

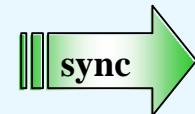
Partida lenta
1 min !



Refinamiento para partida rápida

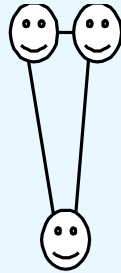


Menor que 5 s !

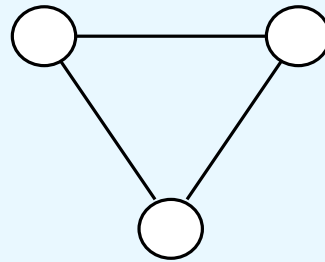


Sincronización Inter-stream

Modelo de Sincronización **Global** v/s Modelo de Sincronización **Diferenciada**

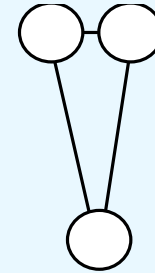


Actual network delay



Global Sync Model

Sincroniza streams que llegan desde cualquier parte. Asigna retardo de peor caso.

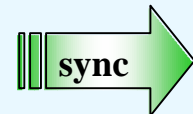
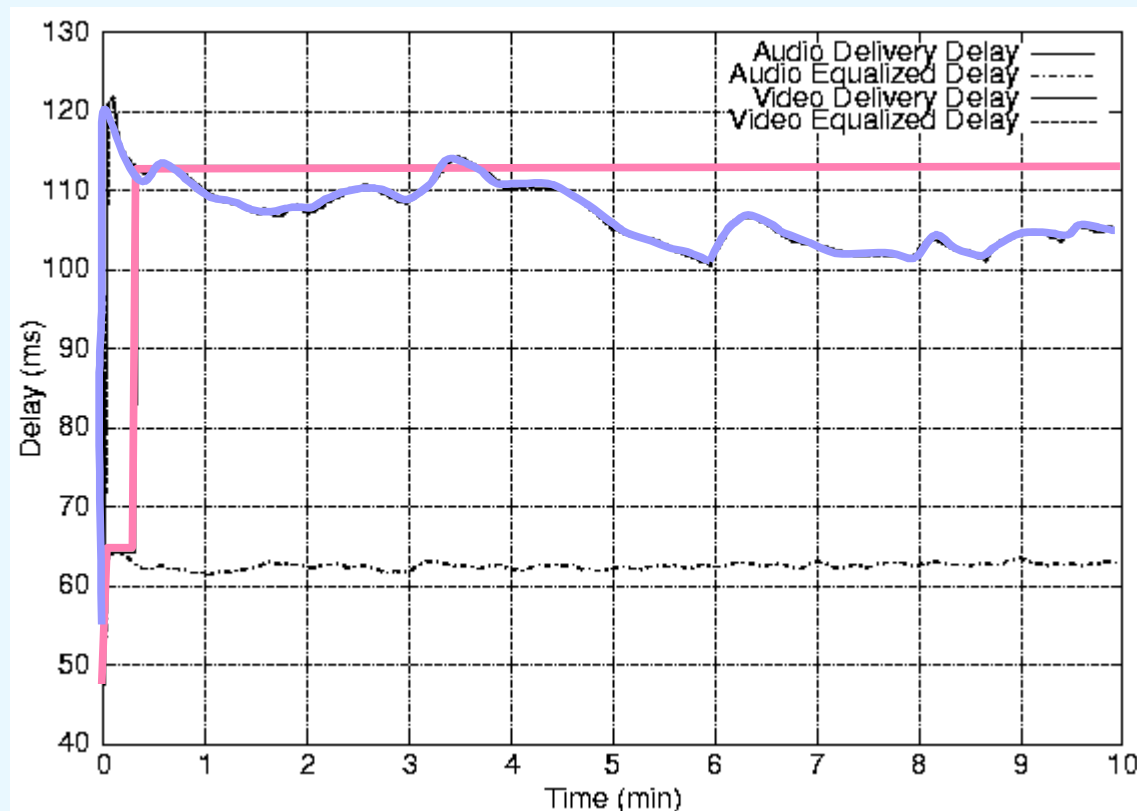
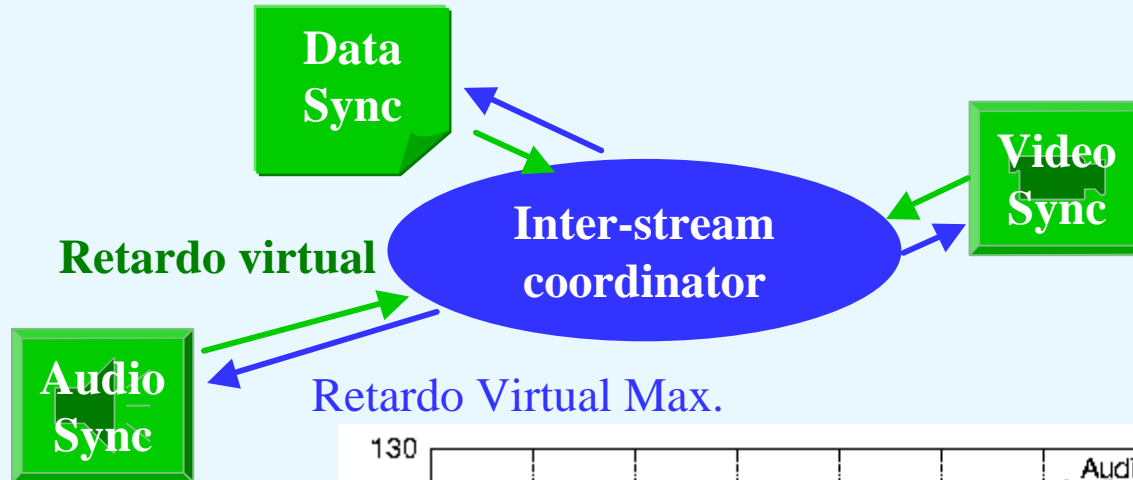


Differentiated

Sincroniza streams viniendo sólo desde un observador virtual.

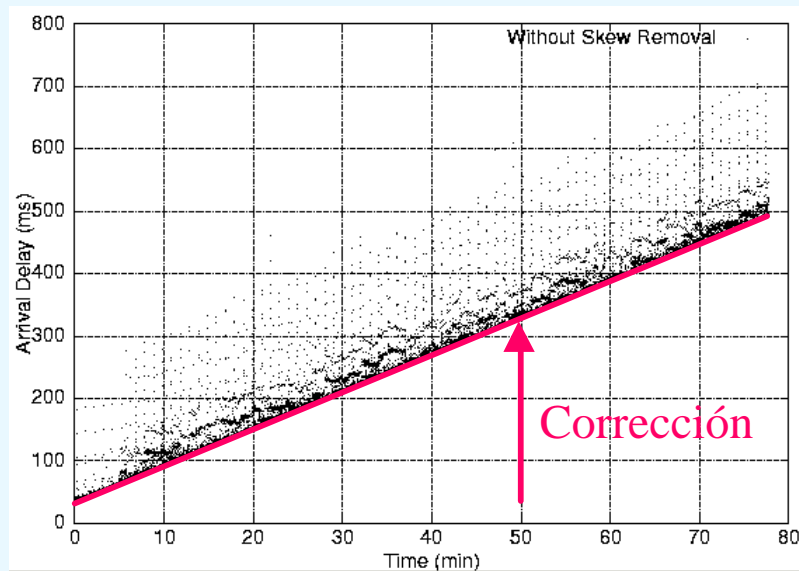


Sincronización Inter-stream (solución)

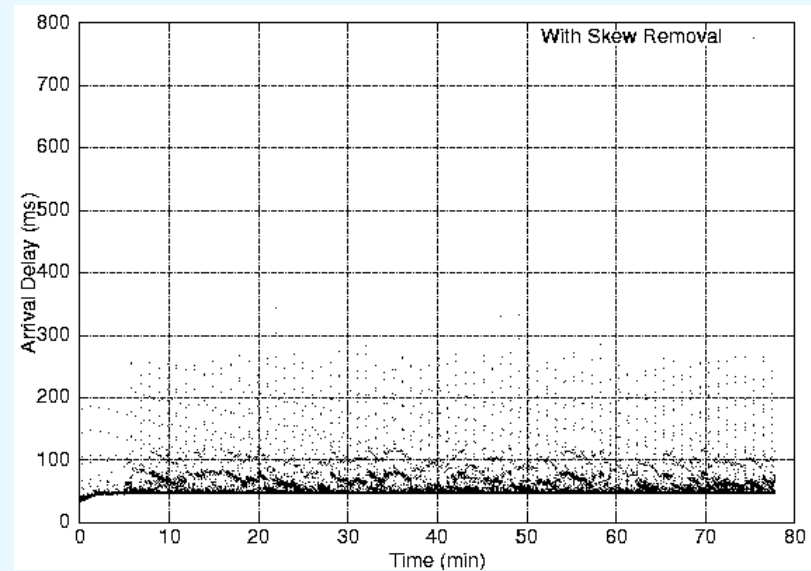


Desfase de frecuencia de relojes: estimación y eliminación

Meta: Eliminar diferencias en la frecuencia de los relojes

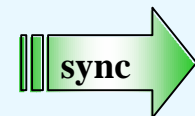


Antes



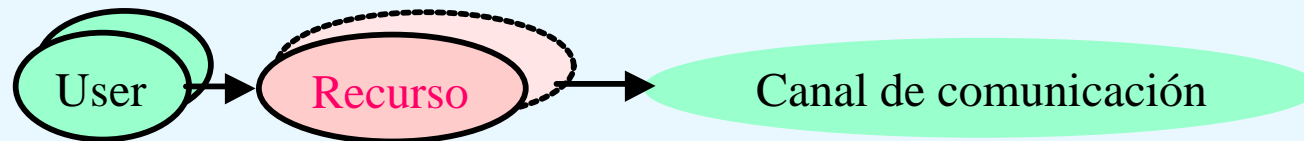
Después

El algoritmo ajusta una línea recta con el arribo de paquetes



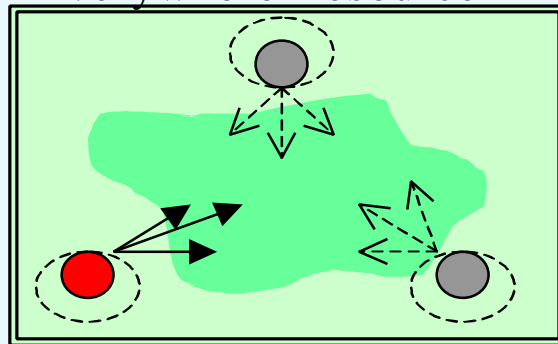
“Lightweight Framework” para Control de Turnos

- Problema: ¿Cómo manejar recursos exclusivos en aplicaciones multimediales de gran escala?
- Reconocimos dos casos:

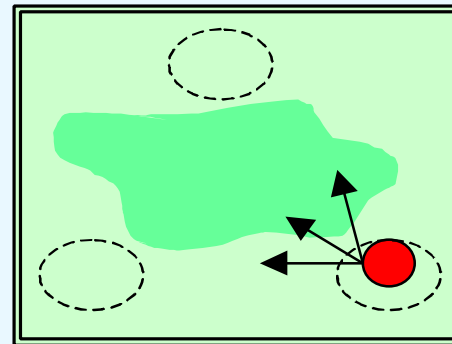


$$n : \begin{Bmatrix} 1 \\ n \end{Bmatrix} : 1$$

Everywhere Resource



Localized Resource



○ Node (participant)

● Active Resource

● Inactive resource

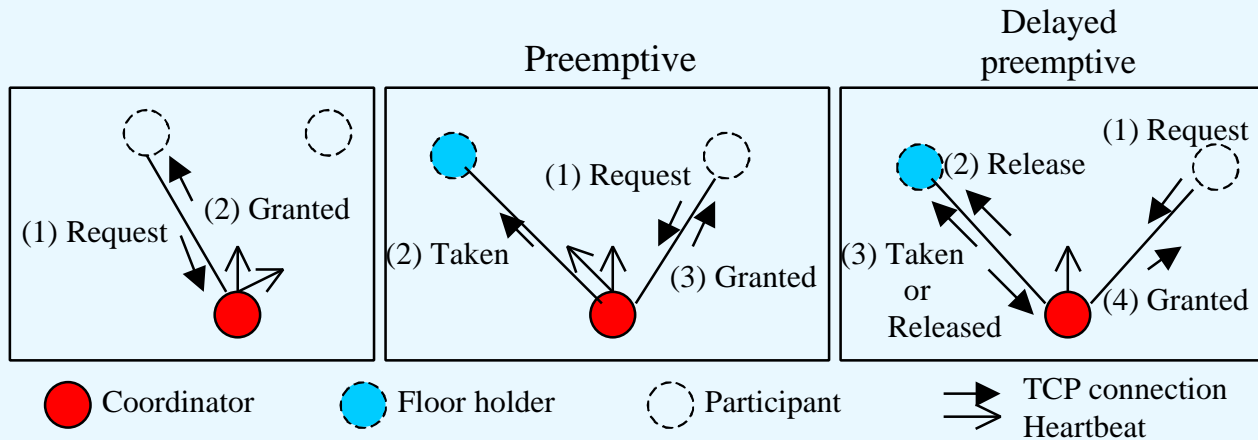
“Audio”

“Shared tool”

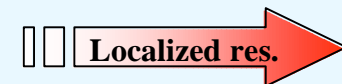


Control de Turnos (Solución)

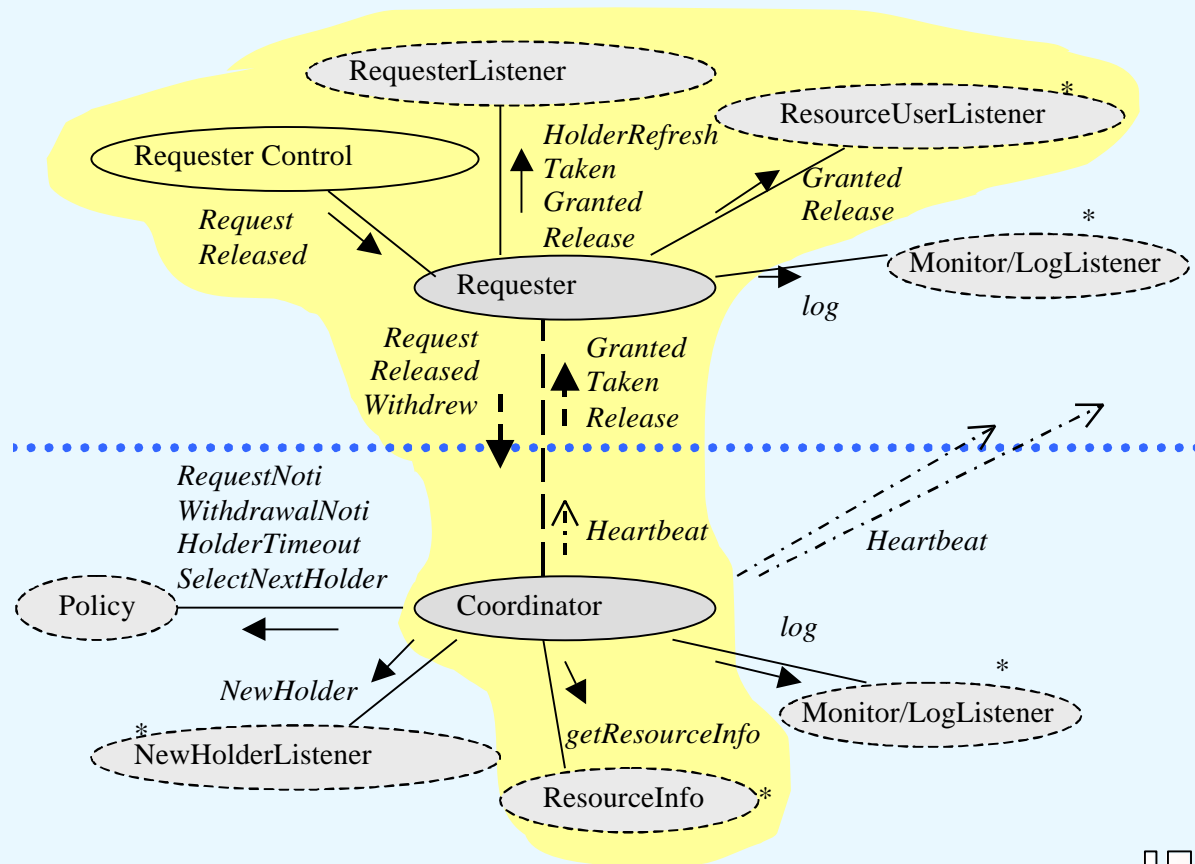
- * Proponemos dos protocolos para control de turnos, uno para cada arquitectura.
- * Características: “lightweight”, escalable, robusto



- * El coordinador es estacionario para recursos localizados.
- * El coordinador migra con el “turno” para recursos distribuidos.



Arquitectura para recursos localizados

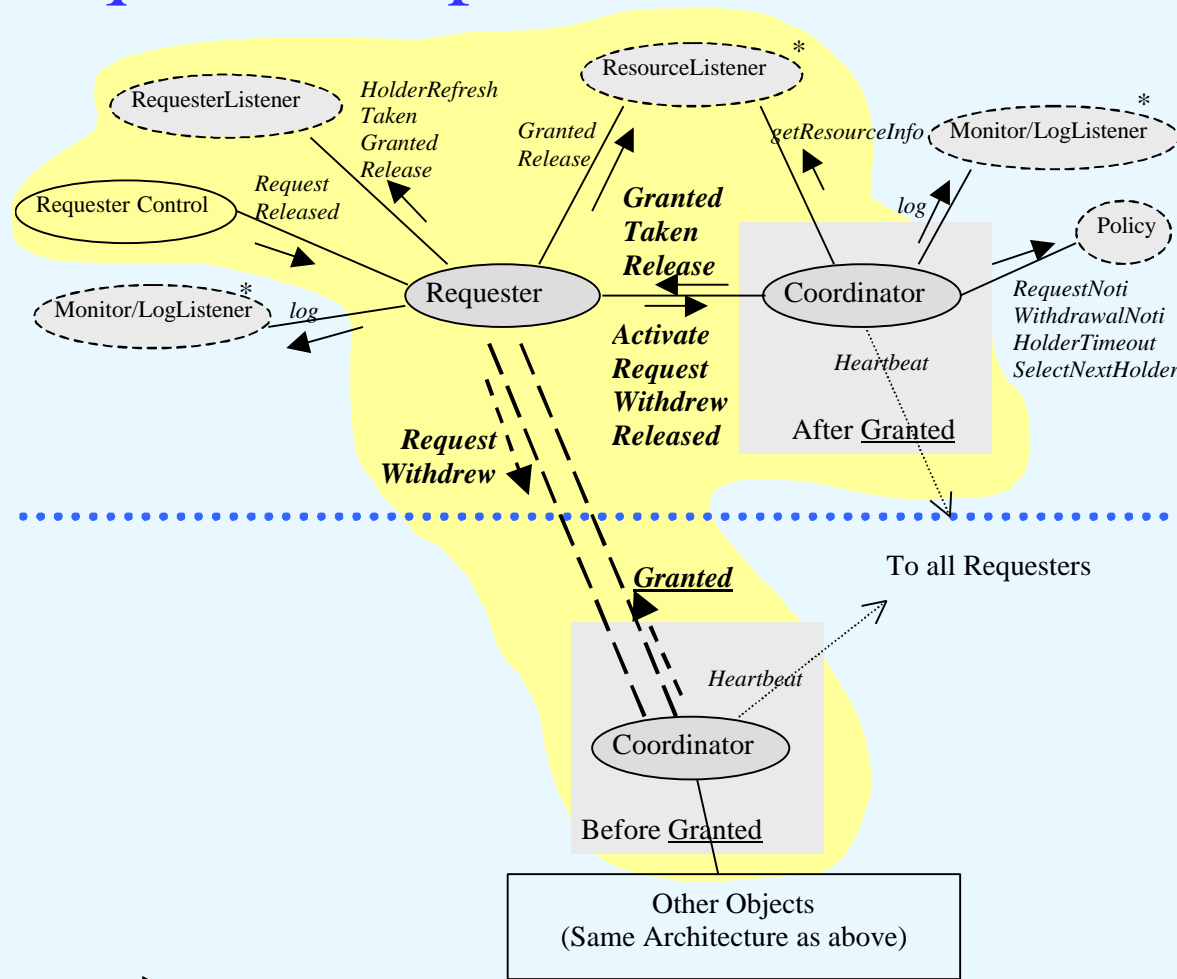


- Object implementing interface x
- Object related with floor architecture
- Main floor architecture objects
- Optional Object
- 1-1 reliable remote invocation
- 1-N unreliable remote invocation
- Local invocation

Everywhere res.

Outline

Arquitectura para recursos distribuidos



- -> 1-1 **Temporary** connection for reliable remote invocation
-> 1-N unreliable remote invocation
- > Local invocation



Protocolo para la Transmisión de Imágenes Dinámicas

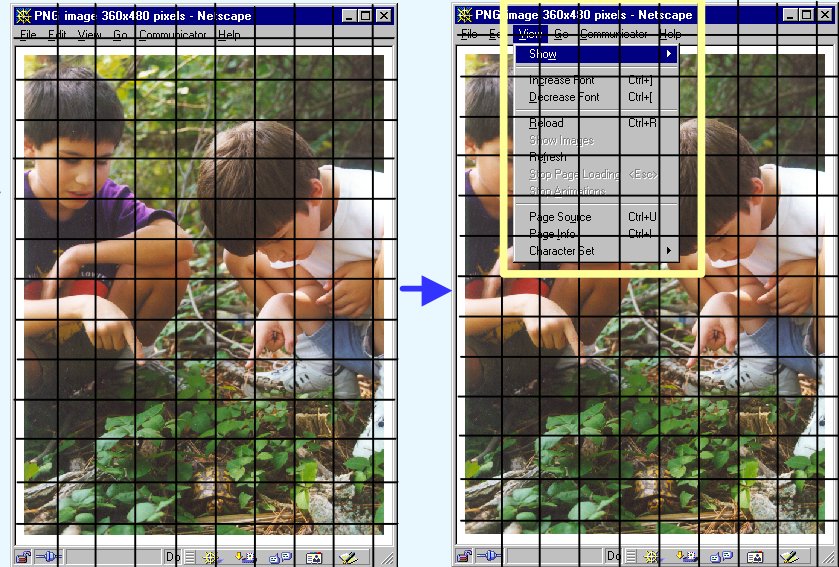
- **Problema:** Además de audio y video, las sesiones multimediales necesitan una componente para el envío de la idea principal en discusión.
- Soluciones tradicionales:
 - * Uso de video (limitaciones de tamaño, alto ancho de banda)
 - * Aplicaciones compartidas: XTV, co-browsers, VNC,.. (no escalan bien)
- Nuestra solución:
 - * **Protocolo similar al de video, pensado para el envío de imágenes dinámicas**



Protocolo para la Transmisión Dinámica de Imágenes

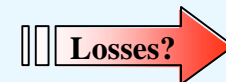
- Transmisor:

- * *Eliminación de redundancia temporal*
 - » Muestreo regular de la imagen
 - » Dividir imagen con cuadrículado
 - » Procesar sólo áreas con cambios
- * *Eliminación de redundancia espacial*
 - » Comprimir y enviar áreas cambiadas



- Receptor:

- » Recibir unidad de datos (rectángulo)
- » Descomprimir el rectángulo
- » Actualizar la región de la imagen



Sobreponiendose a pérdidas

- Cada rectángulo es retransmitido después de un tiempo aleatorio
- Esto también ayuda a acomodar atrasados

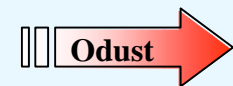
Estudio de Desempeño

- * Cómo seleccionar la técnica de compresión? (JPEG, GIF, PNG?)
- * Existe un tamaño de rectángulo óptimo? De qué depende?
- * Cuán menudo hacer el muestreo de la imagen a transmitir?
- * Cómo comparar dos rectángulos eficientemente?
- *Cuál es la máxima tasa de transmisión? De qué depende?

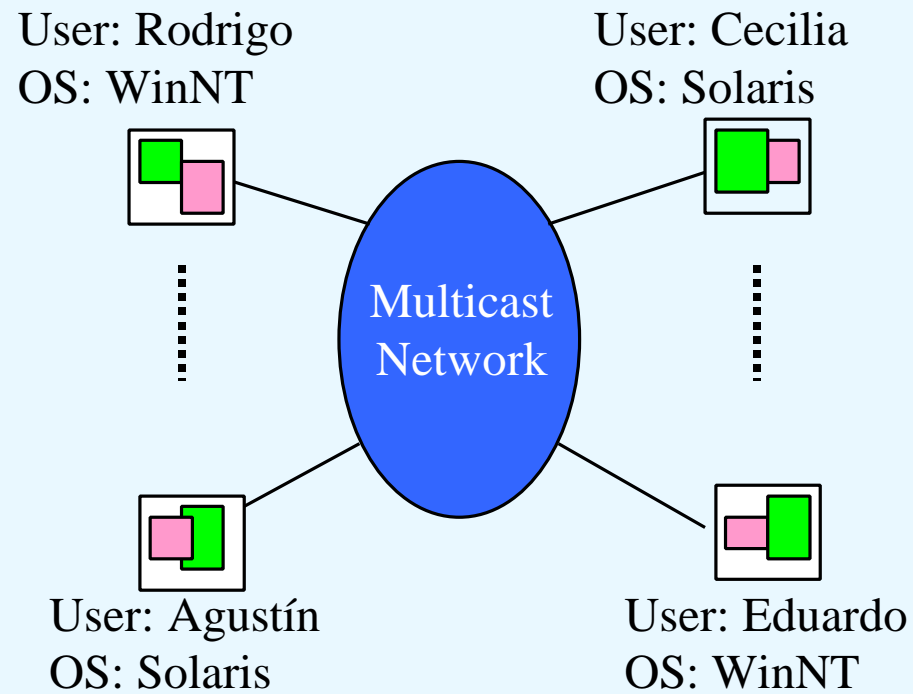


Implementación y Resultados Experimentales

- Implementación:
 - * Servicios de red: implementados
 - * Sincronización: implementada y usada en análisis “off-line”
 - * Control de turno: parcialmente implementado para recursos localizados
 - * Protocolo para transmisión de imágenes: implementado
- Una aplicación: Odust
 - * Herramienta prototipo para compartir aplicaciones construida sobre el módulo de software propuesto.
Se usó:
 - * Soporte de red, control de turnos, transmisión de imágenes, otros módulos específicos para esta aplicación.

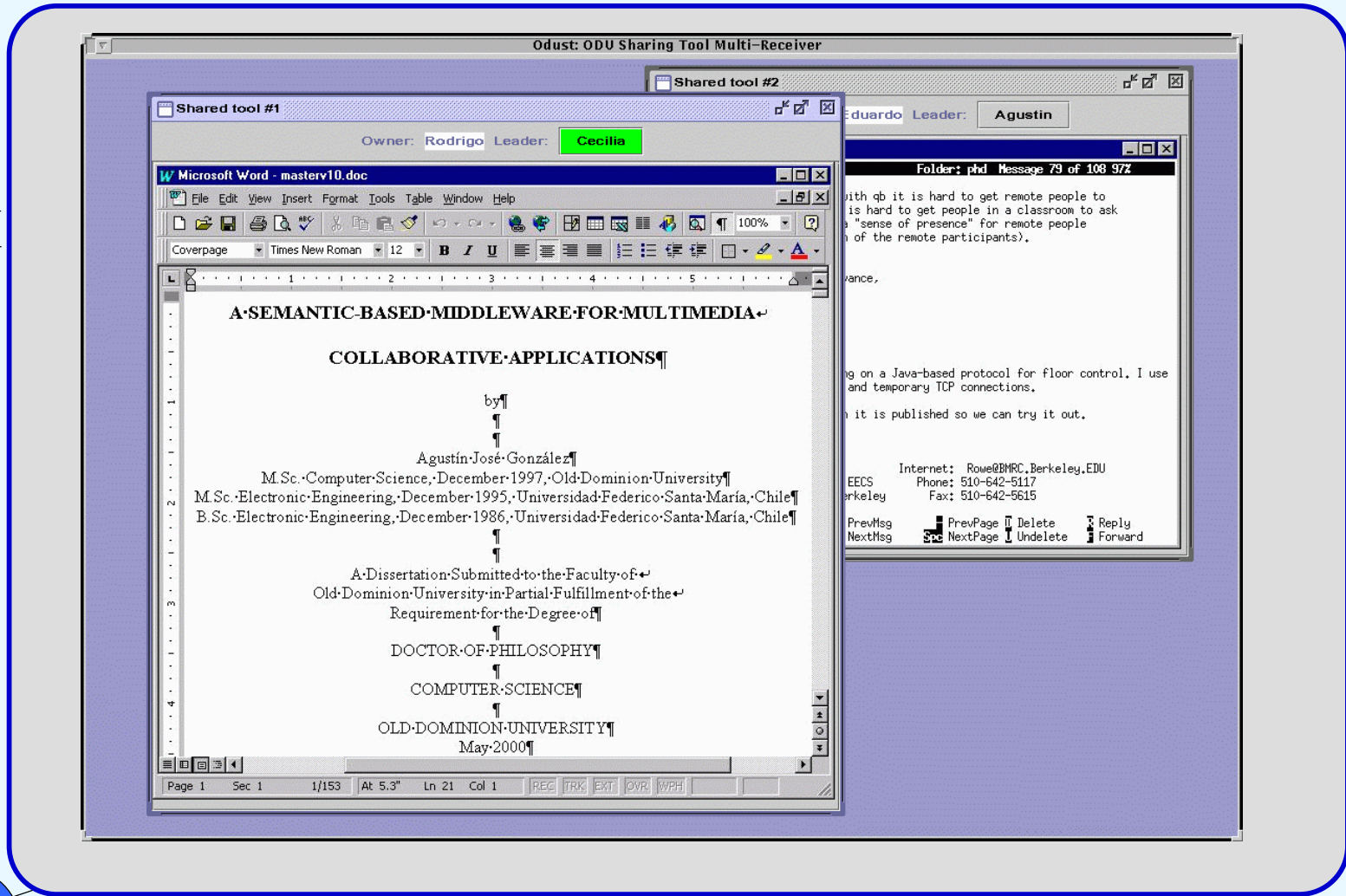


Odust Descripción



Odust Descripción: Vista de Cecilia

UNIX



User: Rodrigo
OS: WinNT



Multicast Network

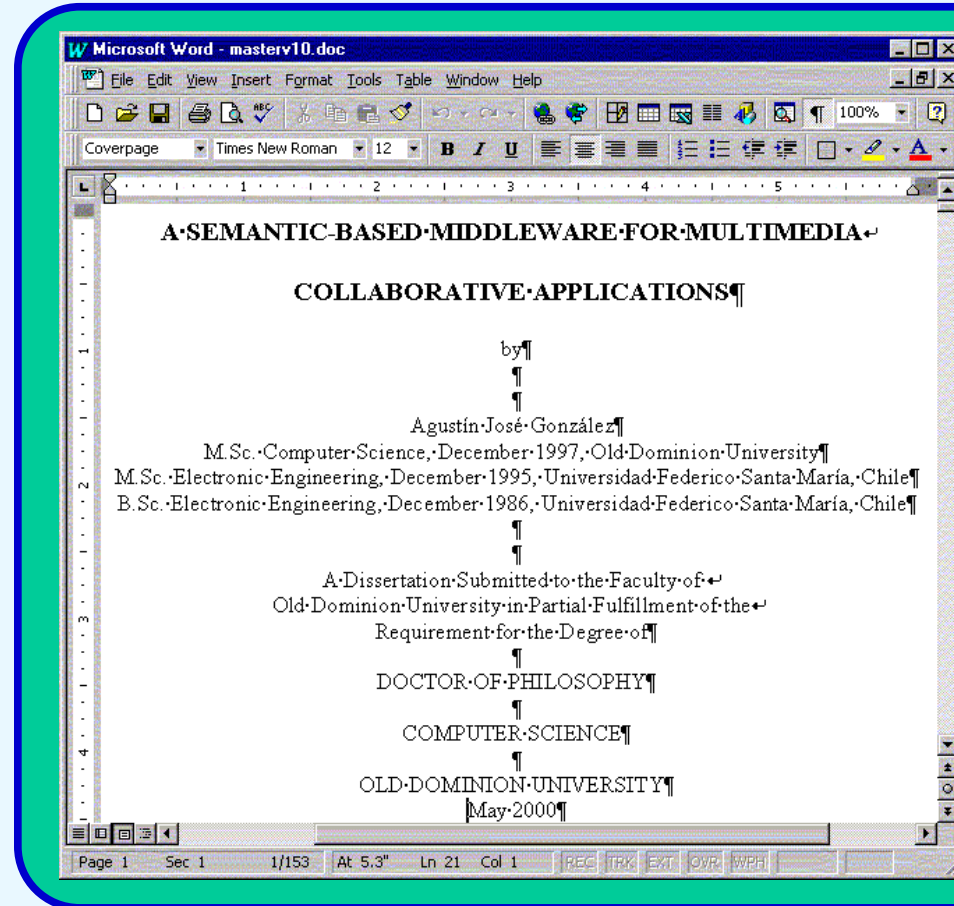
User: Agustín
OS: Solaris



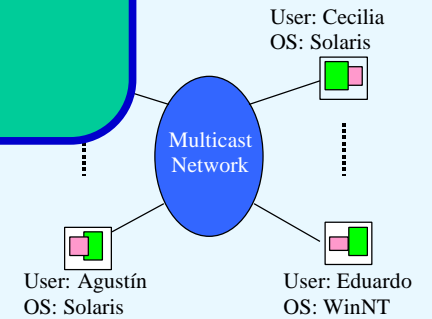
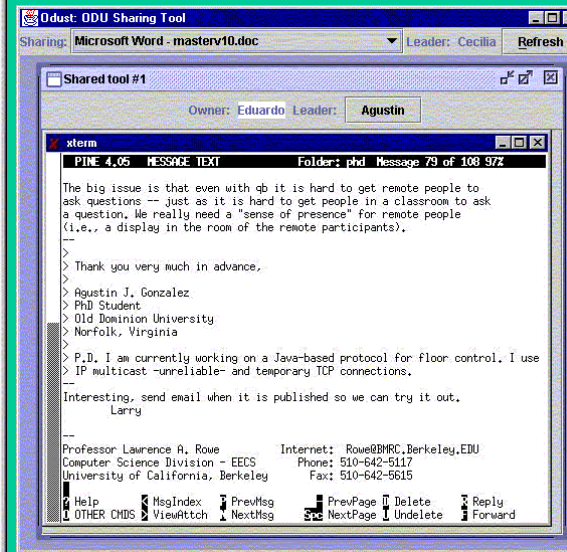
User: Eduardo
OS: WinNT



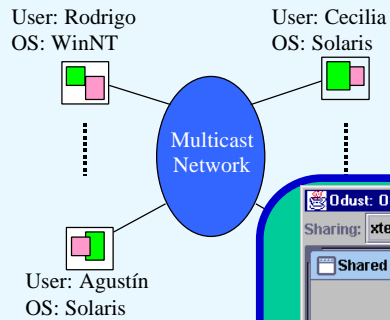
Odust Descripción: Vista de Rodrigo



WinNT



Odust Descripción: Vista de Eduardo



Odust: ODU Sharing Tool

Sharing: xterm Leader: Agustín Refresh

Shared tool #1

Owner: Rodrigo Leader: Cecilia

Microsoft Word - mastery10.doc

File Edit View Insert Format Tools Table Window Help

Coverpage Times New Roman 12 B I U

A SEMANTIC-BASED MIDDLEWARE FOR MULTIMEDIA
COLLABORATIVE APPLICATIONS

by

Agustín José González

M.Sc. Computer Science, December 1997, Old Dominion University

M.Sc. Electronic Engineering, December 1995, Universidad Federico Santa María, Chile

B.Sc. Electronic Engineering, December 1986, Universidad Federico Santa María, Chile

A Dissertation Submitted to the Faculty of
Old Dominion University in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

COMPUTER SCIENCE

OLD DOMINION UNIVERSITY

May 2000

Page 1 Sec 1 1/153 At 5.3" Ln 21 Col 1

WinNT

xterm

PINE 4.05 MESSAGE TEXT Folder: phd Message 79 of 106 97%

The big issue is that even with qb it is hard to get remote people to ask questions -- just as it is hard to get people in a classroom to ask a question. We really need a "sense of presence" for remote people (i.e., a display in the room of the remote participants).

> Thank you very much in advance,

> Agustín J. Gonzalez

> PhD Student

> Old Dominion University

> Norfolk, Virginia

> P.D. I am currently working on a Java-based protocol for floor control. I use

> IP multicast -unreliable- and temporary TCP connections.

Interesting, send email when it is published so we can try it out.

Larry

Professor Lawrence A. Rowe Internet: Rowe@BMRK.Berkeley.EDU
Computer Science Division - EECS Phone: 510-642-5117
University of California, Berkeley Fax: 510-642-5615

Help OTHER CMDS MsgIndex ViewAttach PrevMsg NextMsg PrevPage NextPage Delete Undo Reply Forward

Odust Descripción: Vista de Agustín

UNIX

Odust: ODU Sharing Tool Multi-Receiver

Shared tool #2
Owner: Eduardo Leader: Agustín

xterm
PINE 4.05 MESSAGE TEXT Folder: phd Message 79 of 108 97%
The big issue is that even with qb it is hard to get remote people to ask questions -- just as it is hard to get people in a classroom to ask a question. We really need a "sense of presence" for remote people (i.e., a display in the room of the remote participants).
--
> Thank you very much in advance,
> Agustín J. Gonzalez
> PhD Student
> Old Dominion University
> Norfolk, Virginia
> P.D. I am currently working on a Java-based protocol for floor control. I use
> IP multicast -unreliable- and temporary TCP connections.
--
Interesting, send email when it is published so we can try it out.
Larry
--
Professor Lawrence A. Rowe Internet: Rowe@BHRC.Berkeley.EDU
Computer Science Division - EECS Phone: 510-642-5117
University of California, Berkeley Fax: 510-642-5615

masterv10.doc
Insert Format Tools Table Window Help
Times New Roman 12 B I U
ROMANTIC-BASED MIDDLEWARE FOR MULTIMEDIA
COLLABORATIVE APPLICATIONS
by
Agustín José González
M.Sc. Computer Science, December 1997, Old Dominion University
Electronic Engineering, December 1995, Universidad Federico Santa María, Chile
Electronic Engineering, December 1986, Universidad Federico Santa María, Chile
A Dissertation Submitted to the Faculty of
Old Dominion University in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of
DOCTOR OF PHILOSOPHY
COMPUTER SCIENCE
OLD DOMINION UNIVERSITY
May 2000

User: Rodrigo
OS: WinNT

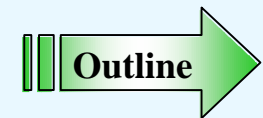
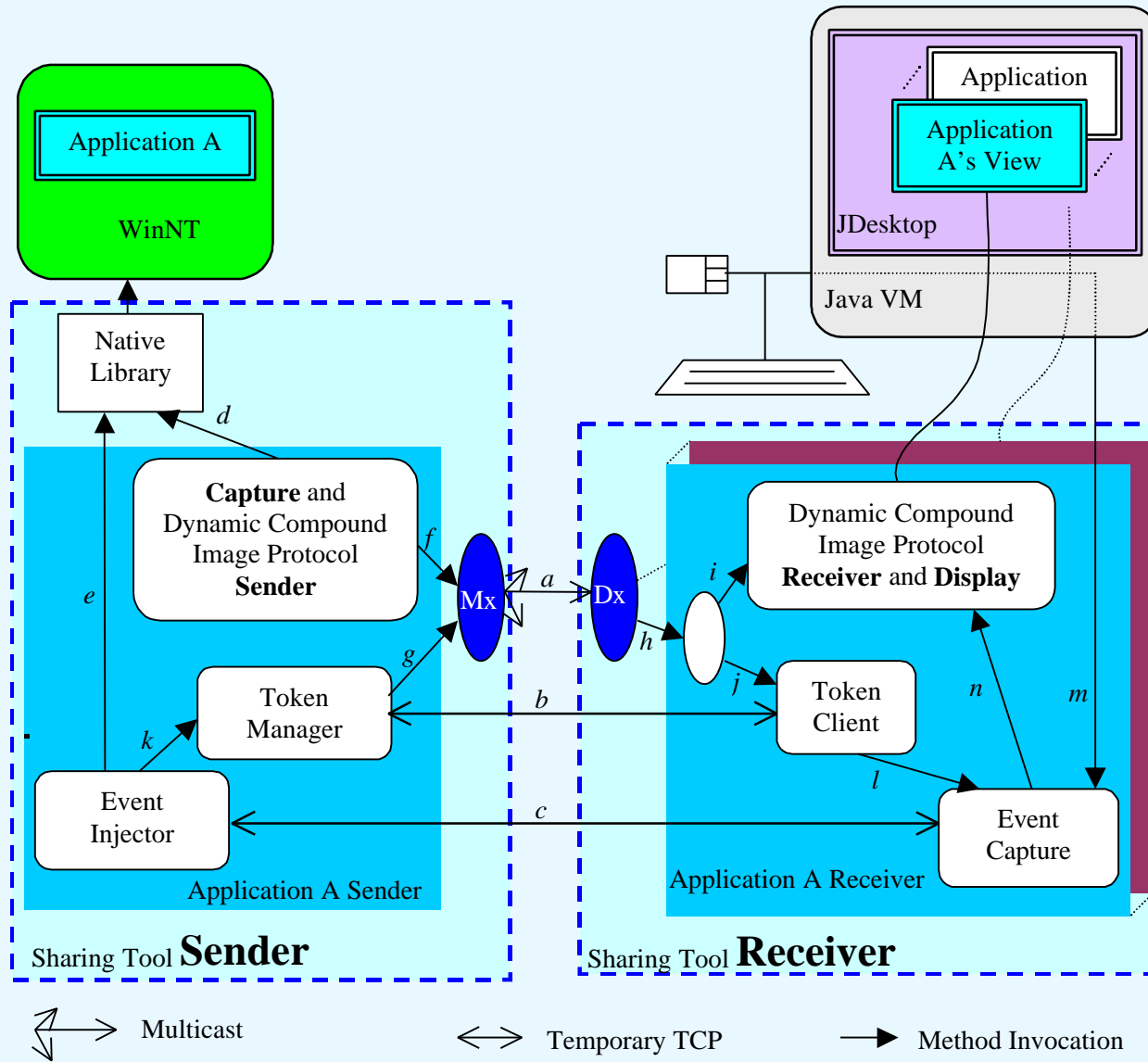
User: Cecilia
OS: Solaris

Multicast Network

User: Eduardo
OS: WinNT

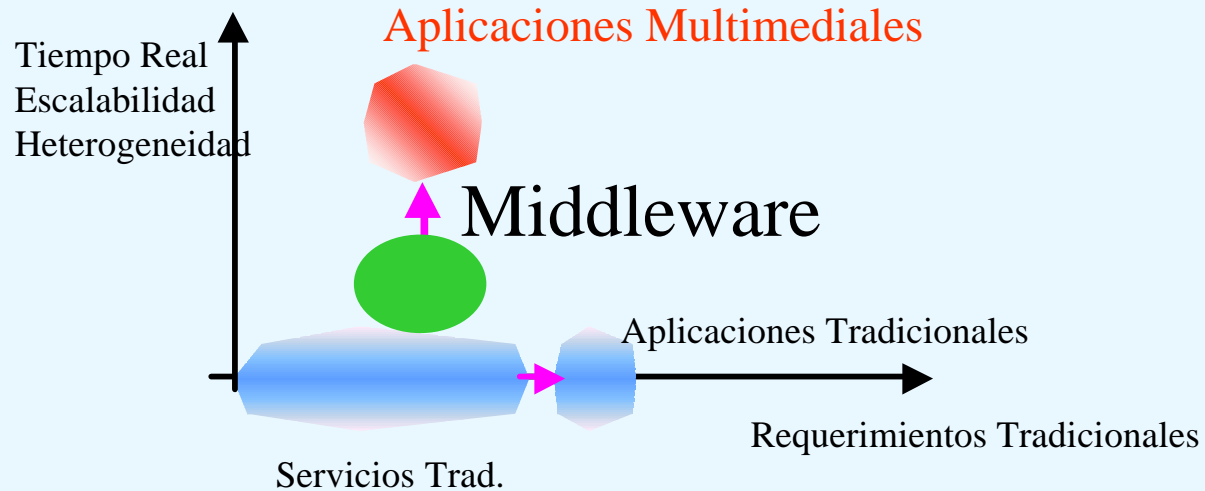
Architecture

Odust Arquitectura



Conclusiones

- Observamos la necesidad de un “middleware”



- Éste Ofrece:
 - * Servicios multimediales de red
 - * Sincronización
 - * Control de turnos
 - * Transmisión de imágenes dinámicas
- Trabajo Futuro
 - * Adicionar más componentes
 - * Continuar la implementación
 - * Probar nuevas ideas ...

