

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

# Videoconferência: soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco  
Fabricio Tamusiunas

GT Aplicações Educacionais

RNP

COMDEX 2003

São Paulo 19 de agosto de 2003

## GT Aplicações educacionais

- Grupo de Trabalho criado na RNP (Rede Nacional de Pesquisa) em 2002, voltado a buscar soluções para ambientes de suporte à educação apoiada em tecnologia de informação e comunicação
- Colaboração interativa
  - videoconferência
  - compartilhamento de dados
  - compartilhamento de aplicações

2



## Implantando um serviço de videoconferência

- Dificuldades para implantar uma infraestrutura
- Conviver com problemas
  - operacionais
  - ambientais
  - falta de QoS

3



## Recursos humanos para apoiar um serviço de videoconferência

- Uma especificação de conhecimentos necessário para a pessoa que assumir a função de coordenador local de apoio à videoconferência foi especificado pelo grupo **Internet Commons** do projeto **Internet2**
- Processo de certificação para integrar rede de servidores de videoconferência

4



## Atividade do GT Atividades Educacionais da RNP

- Visou criar condições para que usuários da RNP que tenham potencial interesse e necessidade de utilização de videoconferência possam desenvolver suas atividades com menor grau de dificuldade
- Capacitação de recursos humanos para o uso de videoconferência via Internet alinhada com a proposta que está sendo desenvolvida no âmbito da Internet2.

5



## Tópicos abordados no curso

- Sistemas de videoconferência: componentes, serviços e protocolos;
- Mecanismos de controle e administração da videoconferência e das aplicações envolvidas em sistemas de colaboração via rede;
- Exemplos de soluções e produtos
- Atividades de laboratório usando soluções de videoconferência e colaboração de dados

6

## Cenário

- Os serviços de videoconferência e colaboração via rede costumam ser usados de forma integrada e constituem uma das mais relevantes e disseminadas aplicações avançadas que requerem e aproveitam as novas funcionalidades da Internet2.



7

## Dificuldades

- Trata-se de aplicações exigentes que demandam certos cuidados em sua implantação e na operação, pois os protocolos usados verificam continuamente as condições da rede e, em decorrência, são tomadas decisões de interrupção parcial ou total de atendimento, envolvendo uma parte ou a totalidade dos usuários.



8

## Colaboração de dados

- Colaboração significa trabalhar com outro, cooperar para alcançar objetivos comuns, participar.
- Colaborar, no emergente ambiente multimidia significa, adicionalmente compartilhar uma ambiente de trabalho virtual



## Videoconferência desktop

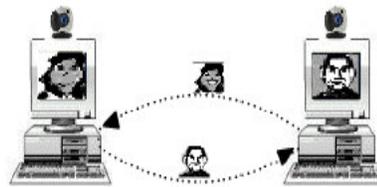
- PC
  - software
  - webcam
  - interfaces
    - paralelo (antigo)
    - USB
    - firewire



10

## Comunicação ponto-a-ponto

- Diversos protocolos
  - proprietários
  - padronizados



11

## Multiponto

- Requer um servidor

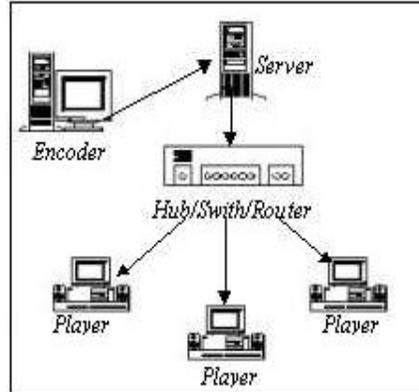


12

## Transmissão de áudio e vídeo na Internet

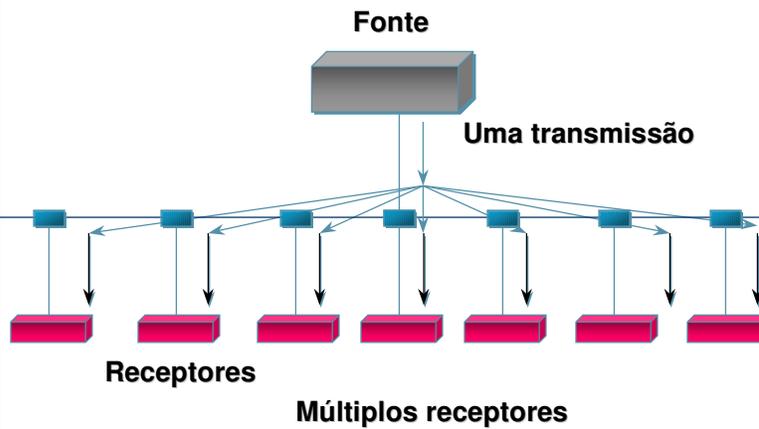
### Esquema básico

- Forma de transmissão
  - unicast
  - broadcast
  - multicast
- Multicast é a que utiliza de forma mais racional os recursos da rede



13

## Unicast

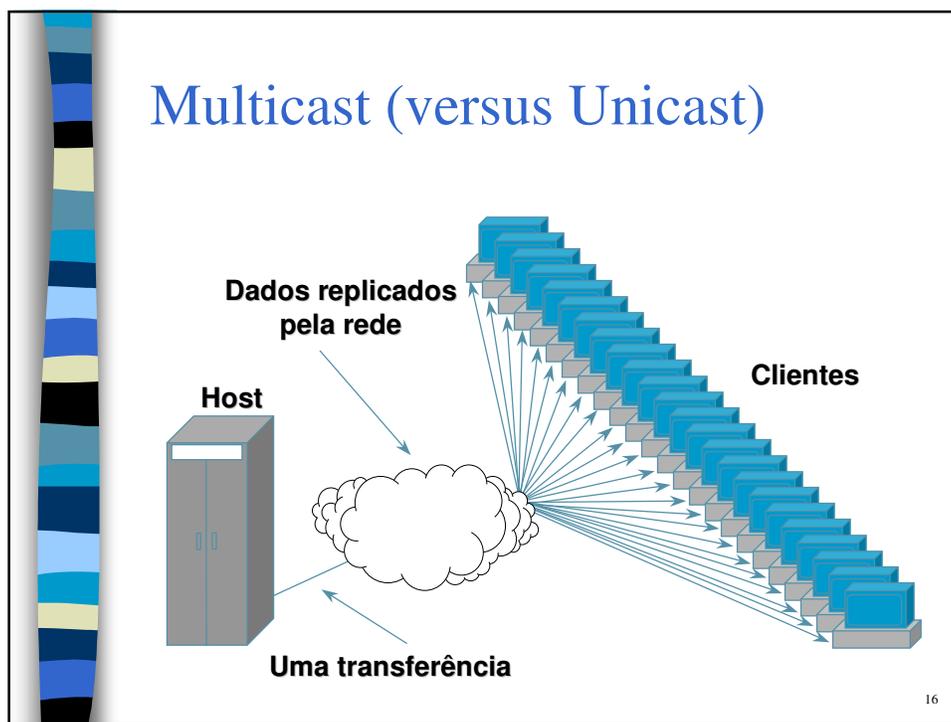
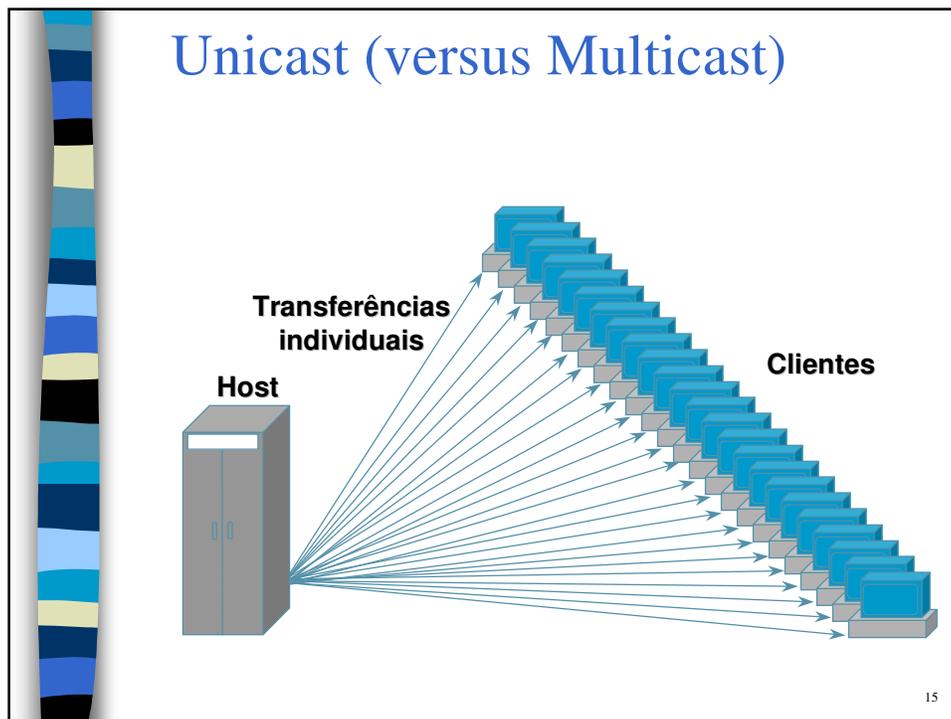


14

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### Soluções para videoconferência

- CuSeeMe
- Mbone
- H.323

17

# CuSeeMe



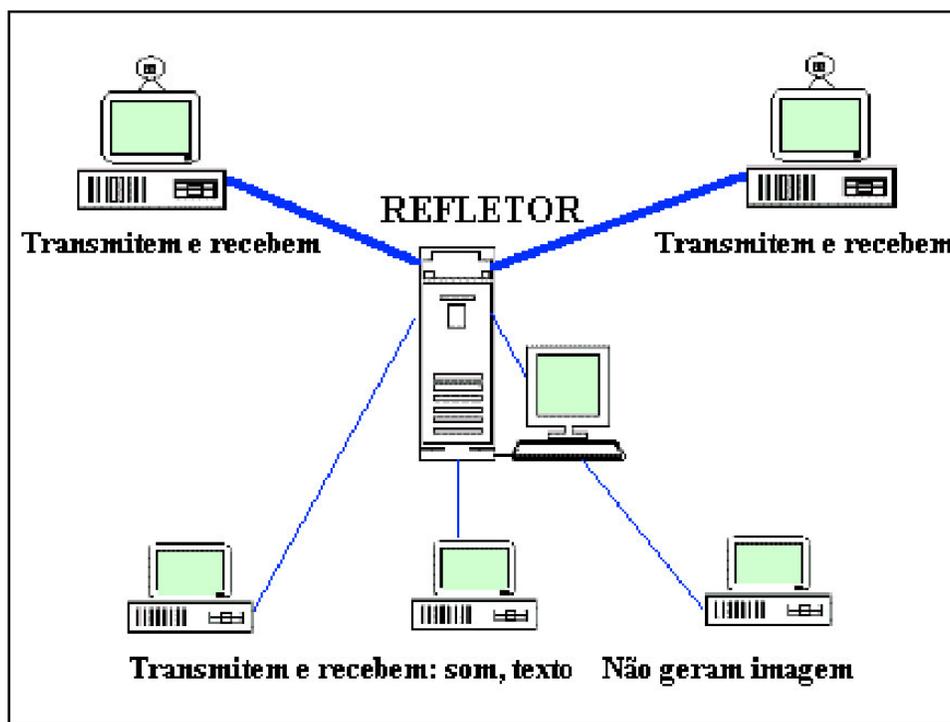


## Videoconferência com



- conexão de várias pessoas simultaneamente
- recursos de áudio, vídeo, *chat*
- refletor (protocolo proprietário)

19



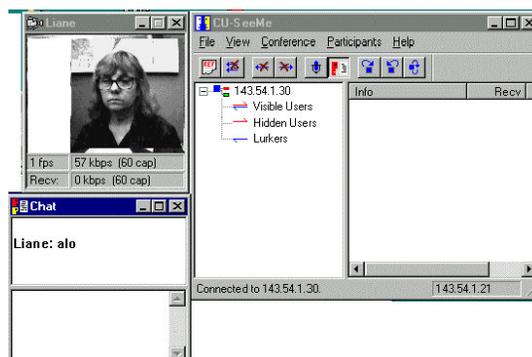
## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

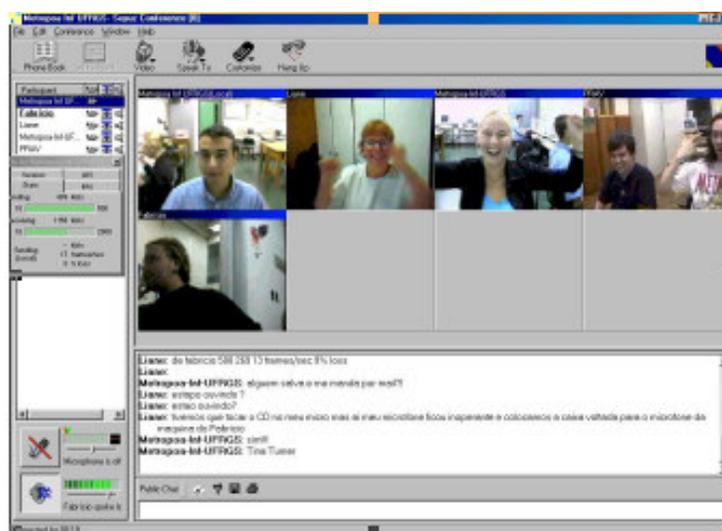
### Software de videoconferência

- CuSeeMe - Universidade de Cornell
- Enhanced CuSeeMe - White Pine



21

### Usando o refletor CuSeeMe



22



## Análise da solução CuSeeMe

Qualidade da transmissão depende

- | capacidade de conexão da rede
- | velocidade do computador
- | tipo de mídia que está sendo trocada (vídeo, áudio e/ou texto)
- | número de janelas que podem ser apresentadas no vídeo.

23



## MBone



## MBone

- O MBONE é uma rede virtual que utiliza o multicast
- Backbone virtual sobre a estrutura física da Internet
- Pacotes com endereçamento específico (classe D) através de túneis que interligam estações de roteamento *multicast* (*mrouter*s)

25



## Tunelamento no MBone

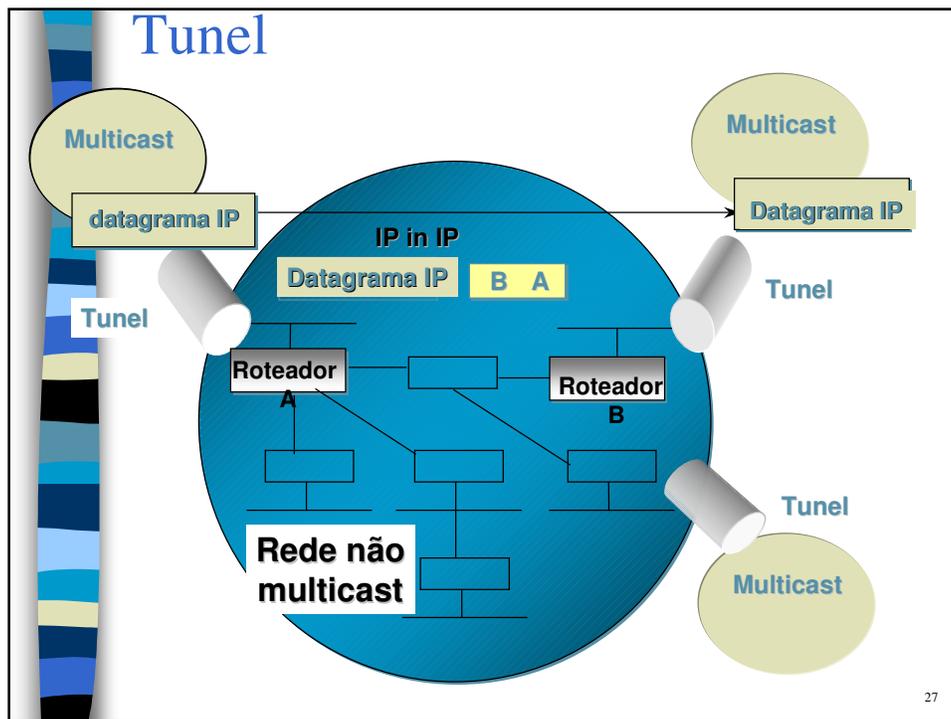
- Os *softwares* que rodam no MBone ocultam a característica *multicast* de seus pacotes.
- Encapsulados como pacotes *unicast*, os pacotes *multicast* propagam-se na rede através dos roteadores *unicast*
- Para isso, é feito o encapsulamento do pacote original com a criação de um novo cabeçalho (*header*), configurando como endereço destino (neste novo cabeçalho) o endereço *unicast* do próximo roteador (as duas pontas do tunel)
- Este encapsulamento é feito na entrada do túnel e retirado na saída

26

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### Mbone - SDR

- Realização de uma conferência requer a criação, reserva e anúncio de uma sessão
- Ferramentas de gerenciamento de sessões de tráfego *multicast*
  - SDR (*Session Directory*).
  - Criação, reserva e anúncio de uma sessão

The screenshot shows a window titled 'Multicast Session Directory v2.4a6s3'. The menu bar includes 'New', 'Calendar', 'Prefs', 'Help', and 'Quit'. The main area is titled 'Public Sessions' and lists several sessions: 'Aula de Sistemas Distribuidos', 'Aula sobre Mbone', 'Encontro dos alunos da disciplina de Redes', 'Meeting - diferenca na qualidade/performanc', and 'Testes da performance da Ferramenta VIC'. The number '28' is in the bottom right corner.

## Mbone - SDR

- O SDR utiliza um protocolo denominado *Session Directory Announcement Protocol* (SDAP) para anunciar sessões de conferência.
  - Transmite em *multicast*, periodicamente, um pacote que anuncia uma determinada sessão de conferência em andamento.
  - Para receber um pacote SDAP, a estação receptora deve escutar uma porta específica em um determinado endereço *multicast*.
  - A sessão anunciada pelo SDAP será descrita pelo protocolo *Session Description Protocol* (SDP).

29

## Mbone

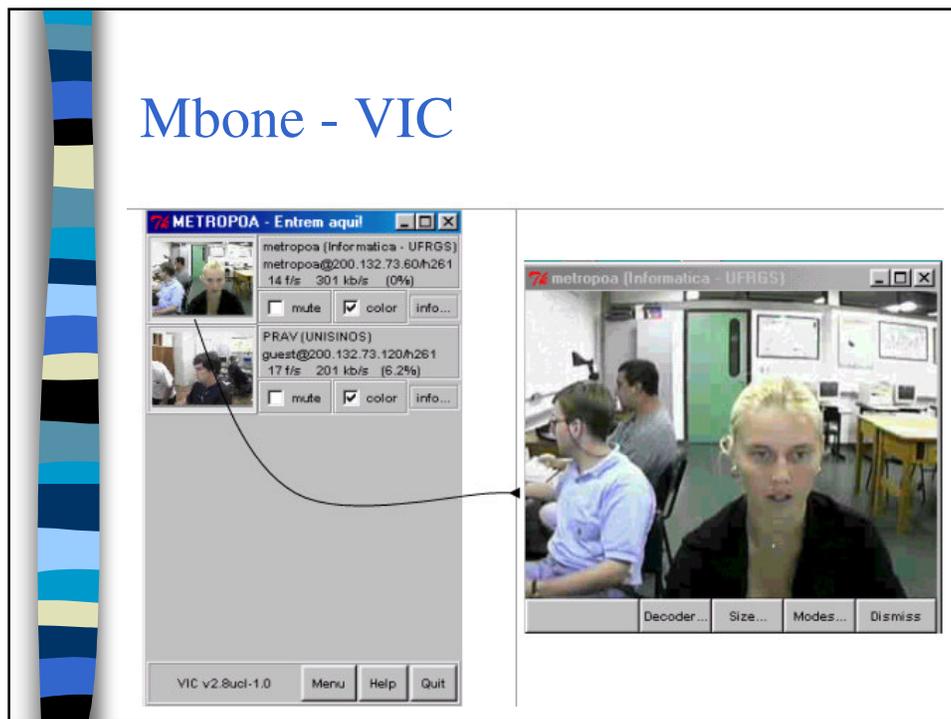
- O SDR é utilizado apenas para criar ou participar de sessões de videoconferência
- Outras ferramentas são usadas para capturar e transmitir multimídia usando *multicast*.
  - **VIC** (*Video Conference*): ferramenta responsável pela transmissão de vídeo
  - **RAT** (*Robust Audio Tool*): transmissão de áudio.

30

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### H.323

## Outros padrões para videoconferência - ITU

### Group videoconferencing

- H.320 (RDSI)
- H.323 (pacotes)



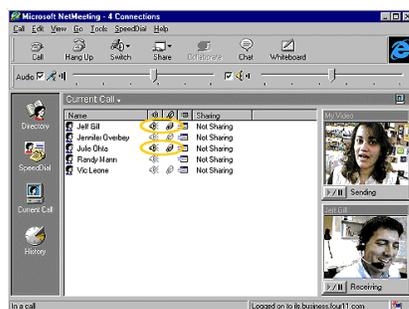
### Desktop videoconferencing

- H.323 (Pacotes)
- H.324 High Quality Video and Audio Compression over POTS modem connections



33

## A popularização de soluções H.323



- **Vídeoconferência**
- **Compartilhamento de aplicações**
- **Transferência de arquivos**
- **Whiteboard**
- **Sistema de chat**
- **Servidor ILS (diretório)**
- **Usa H.323**



34



## O que é o H.323?

- Conjunto de recomendações do ITU para a comunicação de dados áudio e vídeo.
- Apoiada por várias empresas e organizações de software e comunicações como
  - Microsoft
  - Polycom
  - Cisco
  - Software livre - OpenH323

35



## A solução padronizada pela ITU

- H.320 – Sistema de telefonia visual e baseado em terminais (funciona com RDSI)
- H.323 – Sistema de comunicação multimídia baseado em pacotes (Internet)
- T.120 – Protocolos de Dados para conferências Multimídia (Internet)

36



### H.323

- ITU-T standard para multimídia videoconferência em redes de pacotes
  - LANs e Intranets corporativas
  - Internet (limitado pela **performance** da Internet)
- Em redes locais, uma chamada de vídeo típica usa de 100 a 368 kbit/s
  - Tráfego na LAN pode ser gerenciado e controlado de forma limitada
  - Tráfego na Internet é **best effort** na maior parte das situações

37



### H.323 - Características principais

- Interoperabilidade: através de normas para CODECs de áudio e vídeo
- Gerência de banda: limita o número de conexões H.323 simultâneas, bem como a largura de banda utilizada
- Suporte a multiponto: através do **MCU** (*Multipoint Control Unit*)
- Suporte a multicast
- Flexibilidade: equipamentos e redes com diferentes características.

38

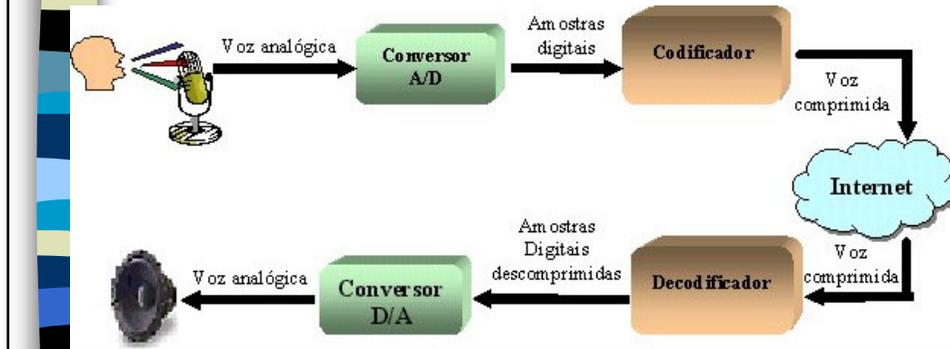
## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

### Codex de Áudio

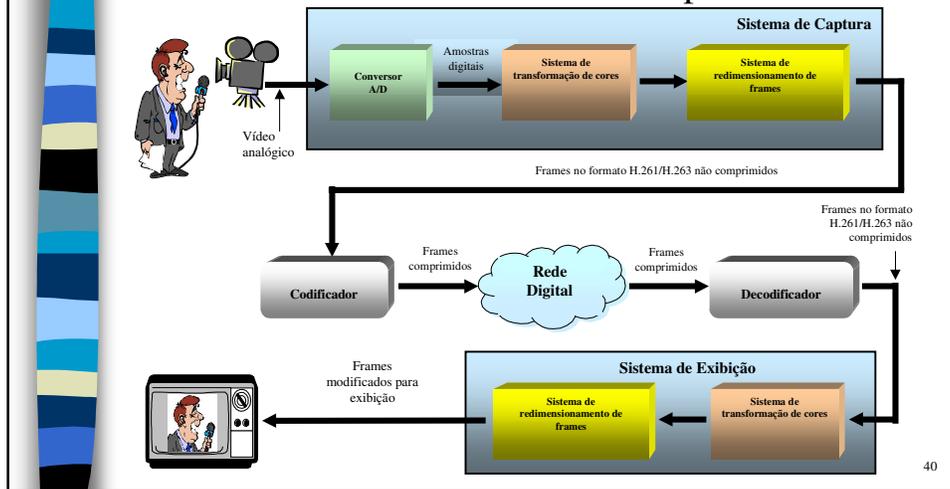
- G.711 - PCM audio codec 56/64 kbps
- G.722 - audio codec for 7 KHz at 48/56/64 kbps
- G.723 - speech codec for 5.3 and 6.4 kbps
- G.728 - speech codec for 16 kbps
- G.729 - speech codec for 8/13 kbps



### Codex de Vídeo

H.261 - video codec for  $\geq 64$  kbps

H.263 - video codec for  $< 64$  kbps



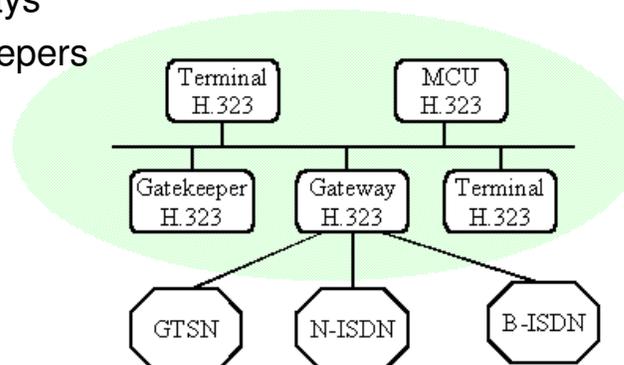
## Recomendações e Protocolos

- H.323 Annexes
- H.225.0 (Call Signaling and RAS)
- H.245 (Media control)
- H.235 (Security)
- H.450 (Supplementary Services)
- H.246 (Interworking Gateways)
- H.248 Gateway Control protocol

41

## Arquitetura da solução H.323

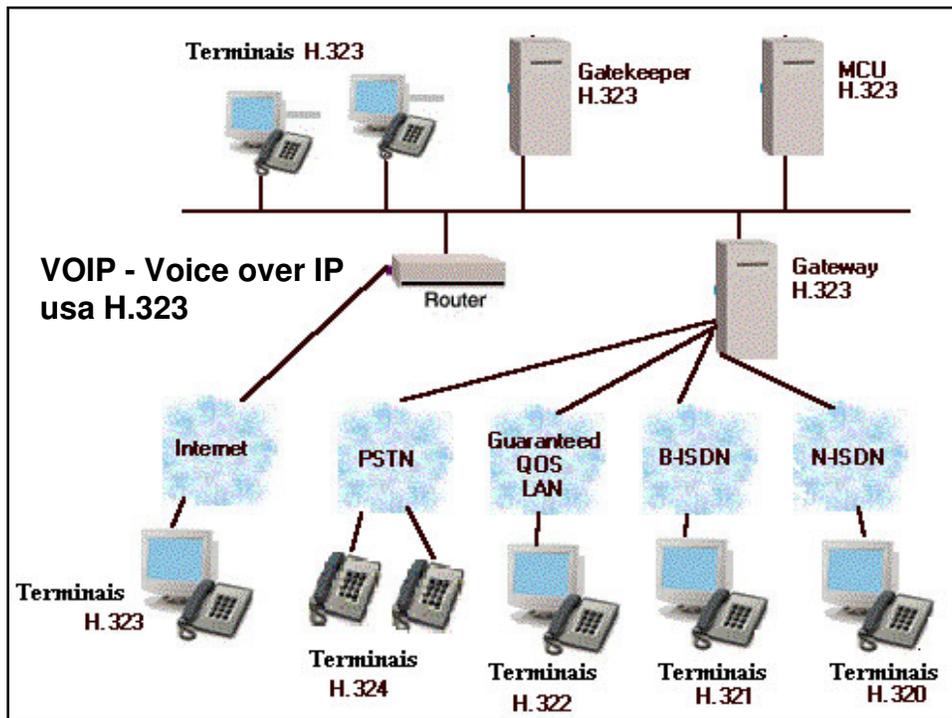
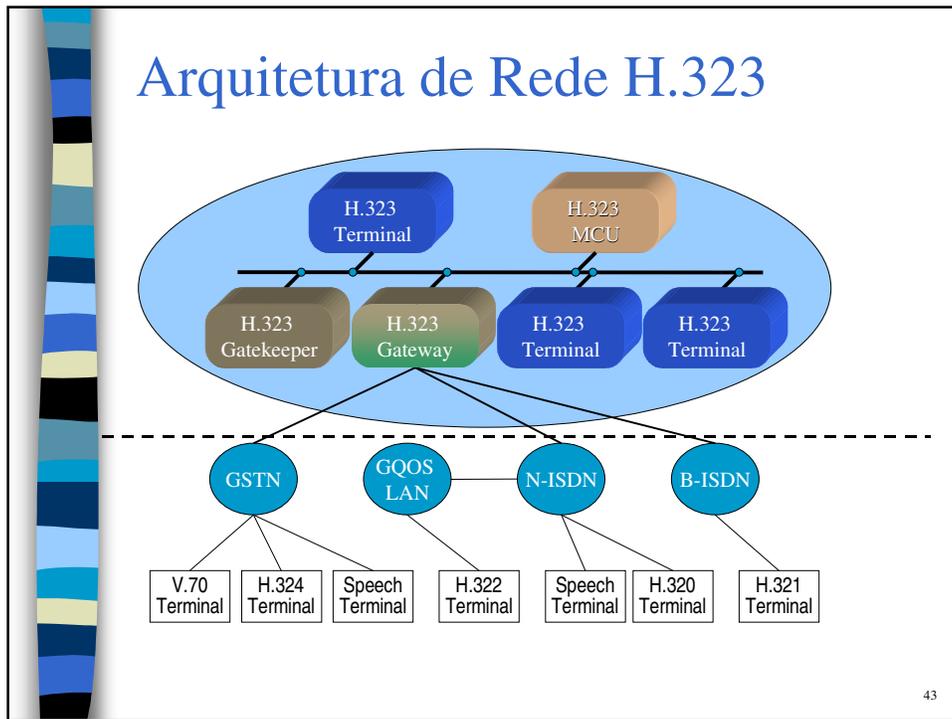
- Unidades de Controle Multiponto (MCU - Multipoint Control Unit)
- Terminais
- Gateways
- Gatekeepers



# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



## Terminais

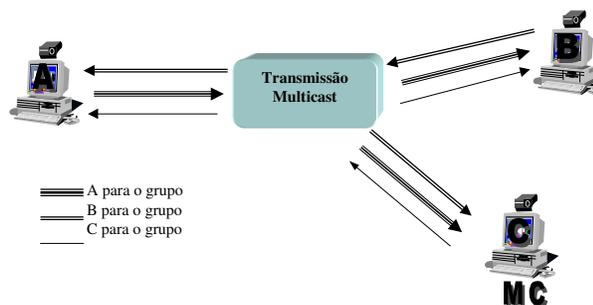
- São estações clientes que devem apoiar:
  - comunicação de voz
  - vídeo
  - dados (opcionais)
- Comunicação bidirecional, em tempo real, com outros terminais H 323



45

## H.323 Terminais

- Capacidade multiponto embutida para conferências Ad Hoc
- Multicast permite 3-4 pessoas numa chamada sem comutação centralizado

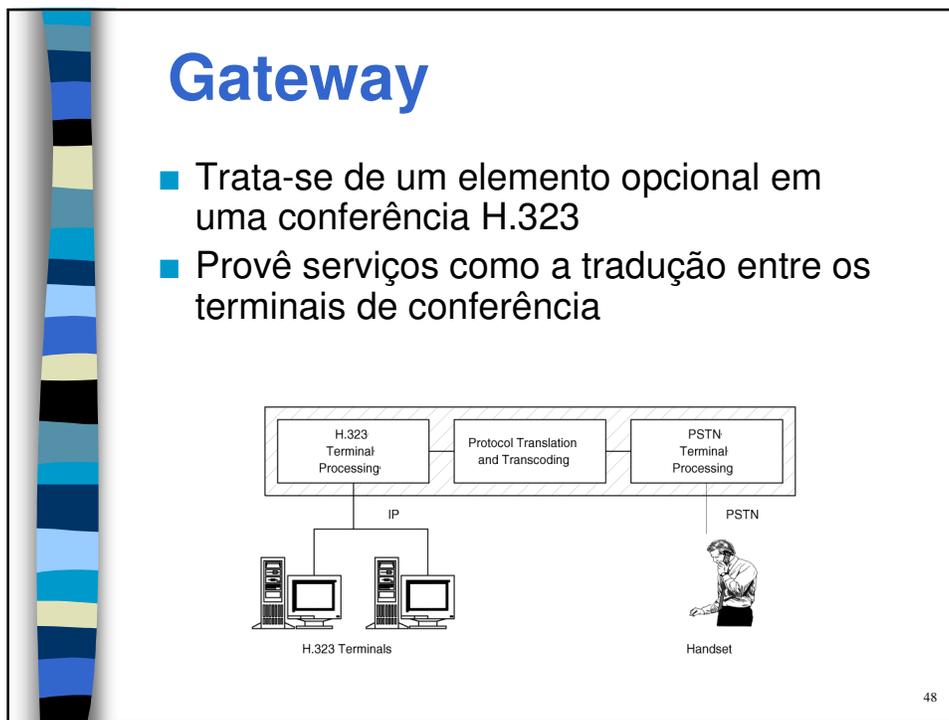
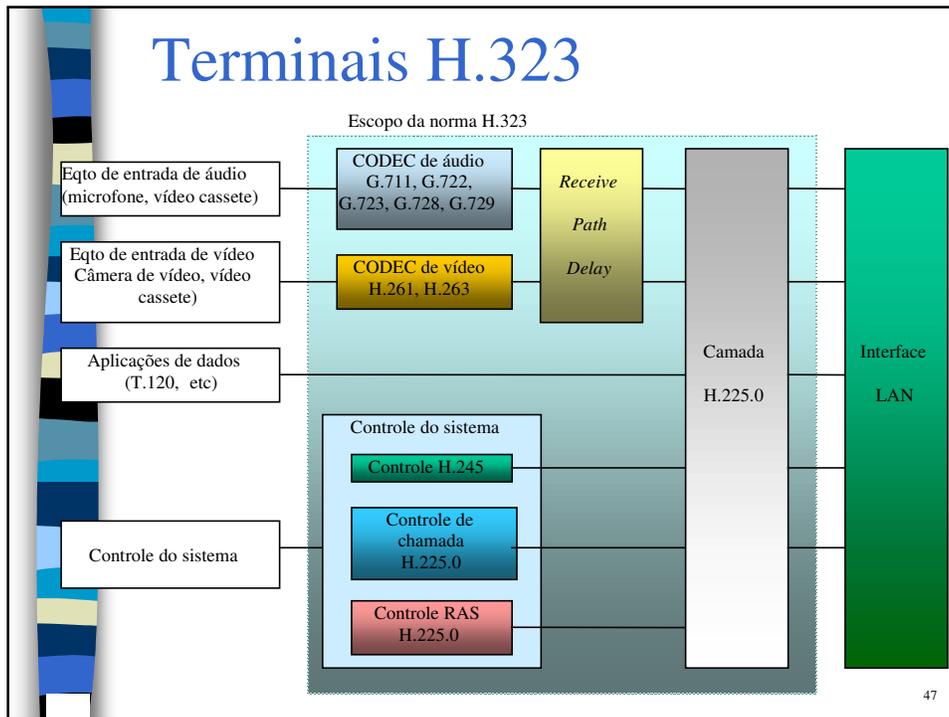


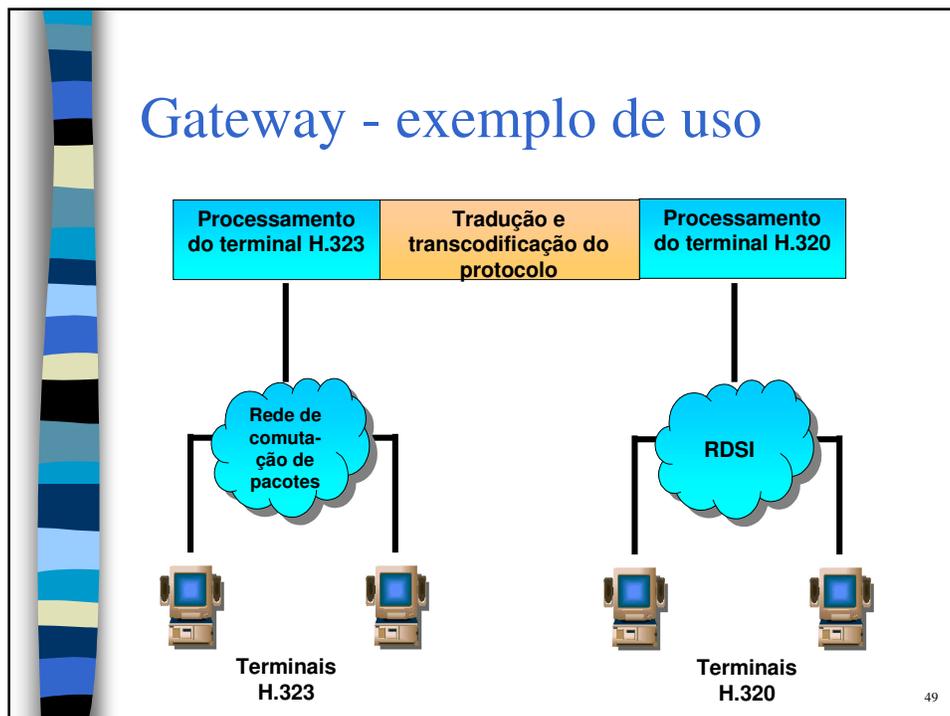
46

# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS





- ### Gateways - funções
- Provêm conectividade a nível mundial e interoperabilidade a partir da LAN
    - H.320
    - H.324 - telefones normais (POTS-Plane Old Telephone Service)
  - Mapeamento de sinalização de chamadas (Q.931 para H.225.0)
  - Mapeamento de Controle (H.242/H.243 para H.245)
  - Mapeamento de Meios (FEC, multiplex, rate matching, audio transcoding, T.123 translation)
- 50

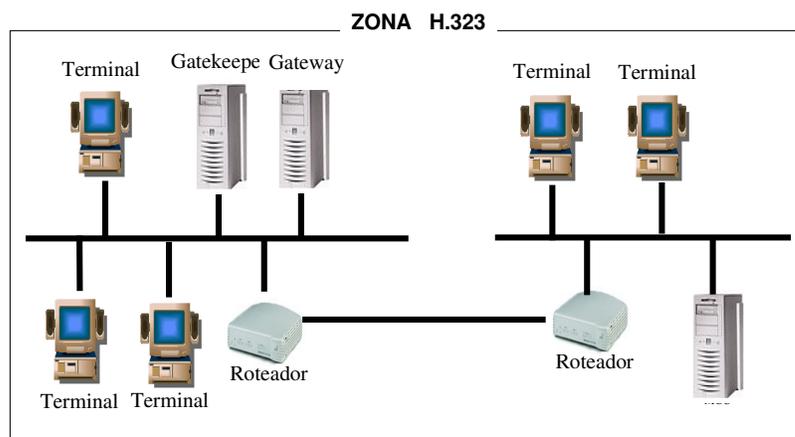
## Gatekeeper

- Controle de chamadas das estações registradas
- Registo dos usuários.
- Conversão de endereços simbólicos em endereços IP ou IPX.
- Controle de admissão.
- Gerência da área/grupo.
- Controle de largura de banda .



51

## Gatekeeper

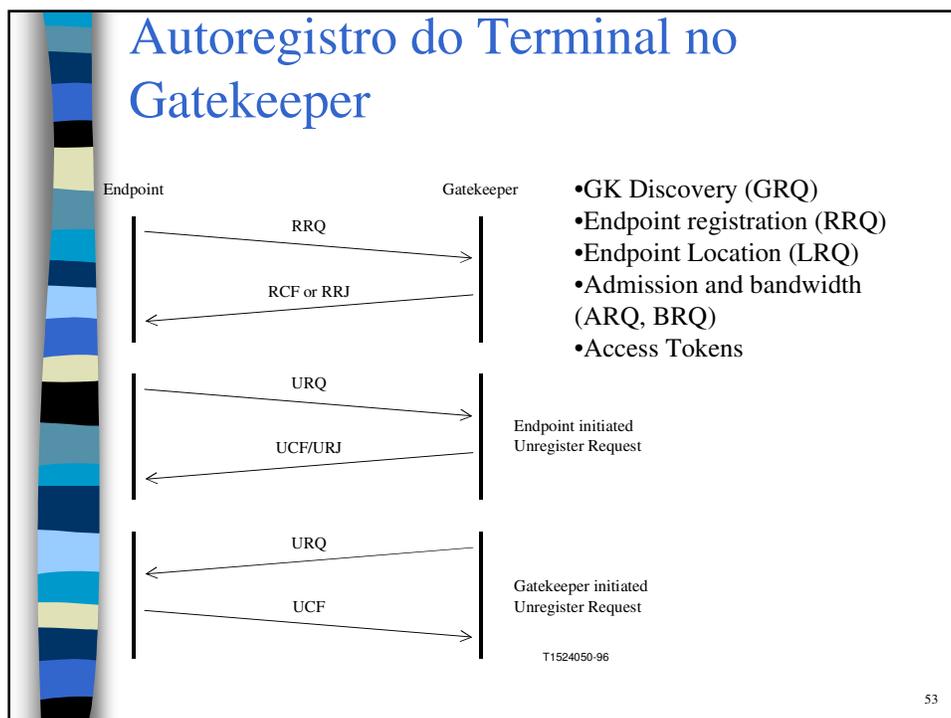


52

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

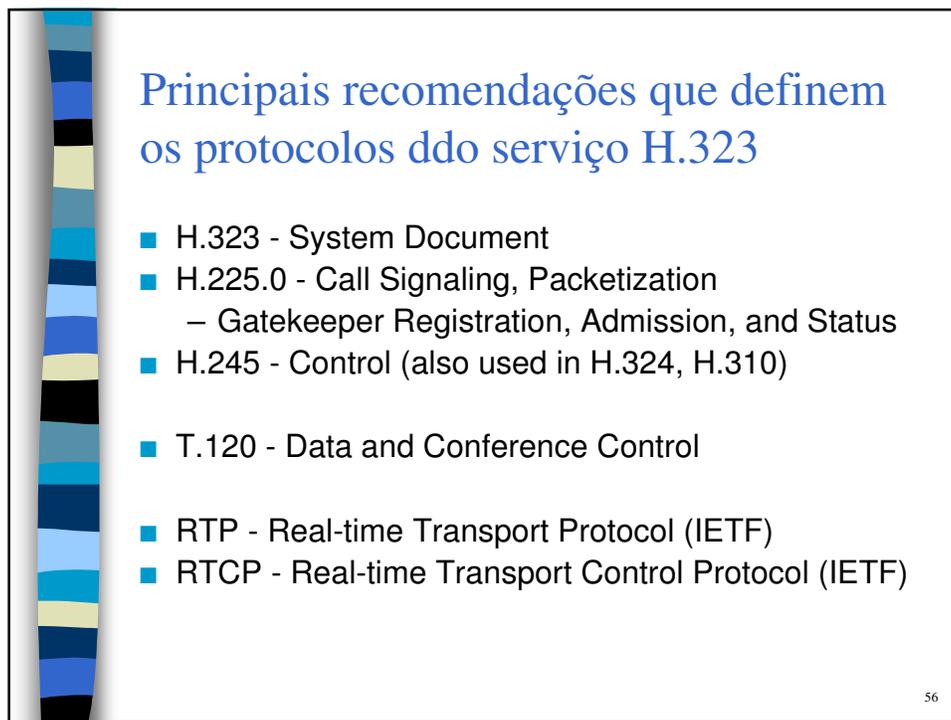
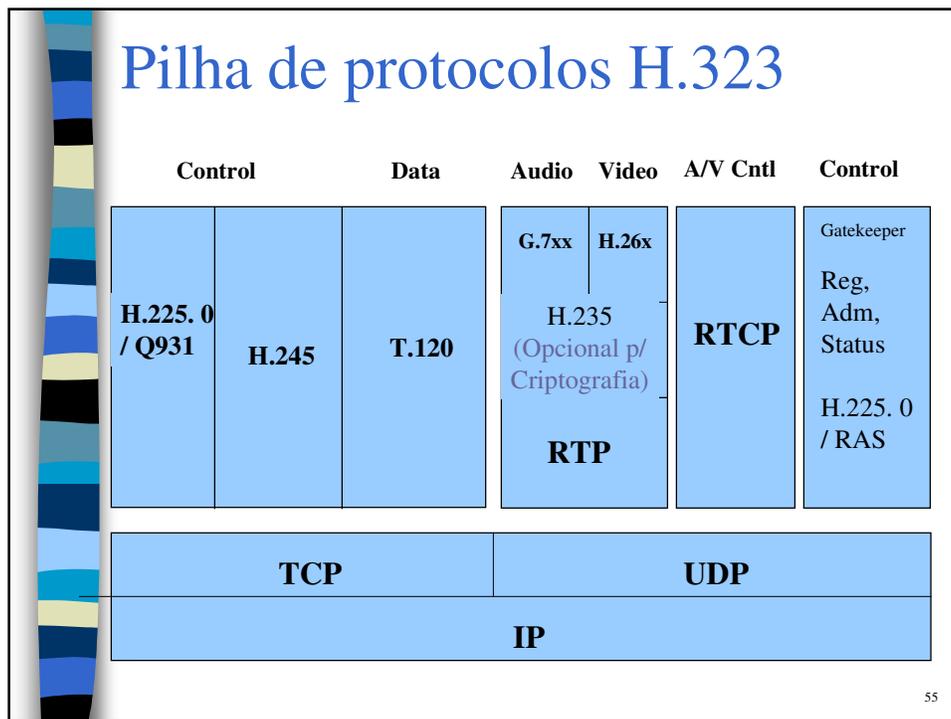
UFRGS



## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

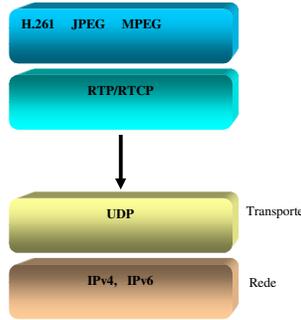
UFRGS



## RTP (*Real Time Protocol*)

- Identificação do tipo de pacote
- Numeração de seqüência
- *Timestamping* (permite sincronizar mídias)

RTP combinado com um formato de *payload* para formar um protocolo completo



```
graph TD; A[H.261 JPEG MPEG] --> B[RTP/RTCP]; B --> C[UDP]; C --> D[IPv4, IPv6];
```

57

## Protocolo RTP (*Real Time Protocol*)

- Protocolo utilizado em aplicações de tempo real, (entrega de dados áudio fim a fim).
- Faz a fragmentação do fluxo de dados áudio, adiciona a cada fragmento informação de seqüência e de tempo de entrega.
- Utiliza o UDP como protocolo de transporte
- Não oferece qualquer garantia que os pacotes serão entregues num determinado intervalo.

58



## RTCP - Real Time Transport Control Protocol

- Feedback sobre qualidade de distribuição dos dados.
- Importante para saber se tem problema na rede, na distribuição de vídeo ou outros
- Transmissão periódica de pacotes de controle na rede (adaptativo de acordo com número de participantes)

59



## RTCP Real Time Control Protocol

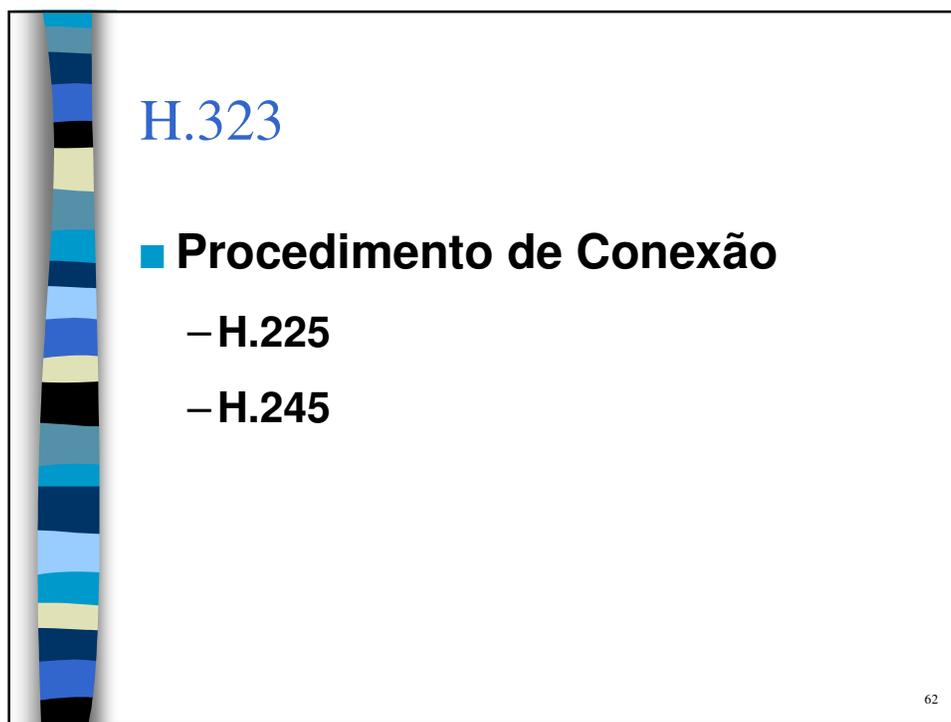
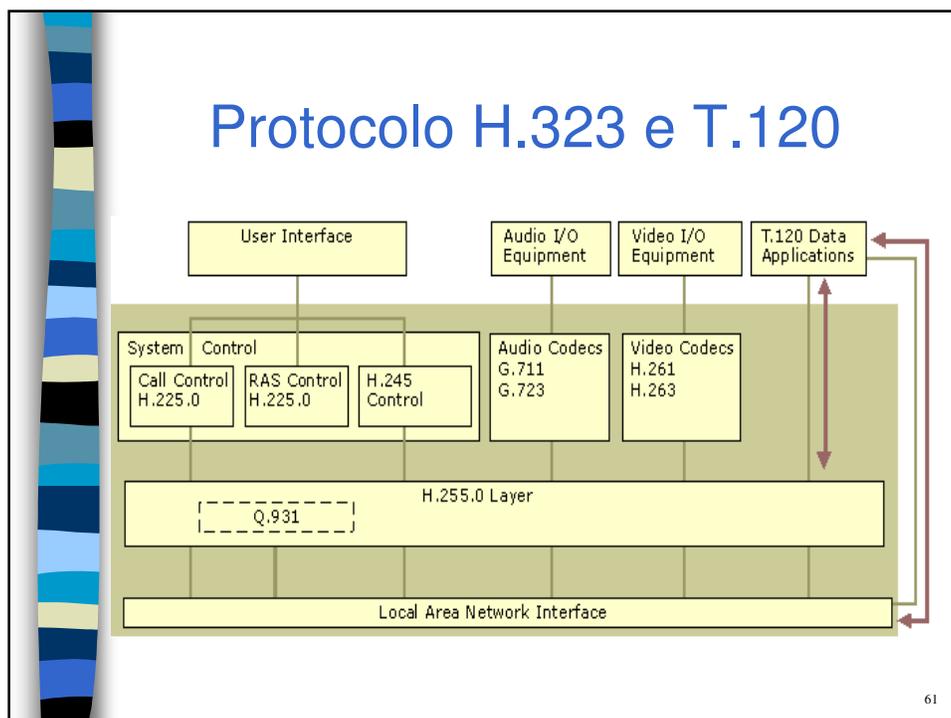
- Protocolo de controle do RTP.
- Funções de:
  - Providenciar o *feedback* da qualidade de recepção.
  - Identificar a fonte de pacotes RTP.
  - Controle do tempo entre transmissões de pacotes RTCP.

60

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

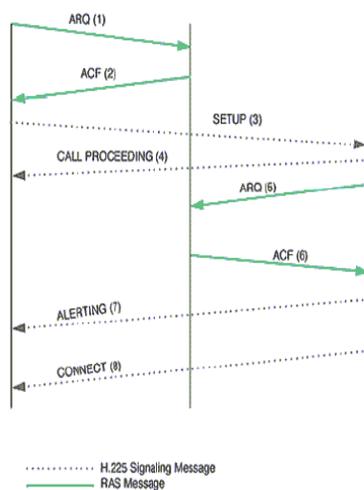


## Estabelecimento da Chamada

- O H.323 define também os procedimentos para o estabelecimento/encerramento e controle de chamadas.
- O processo de estabelecimento de chamada possui 4 fases:
  - Comunicação com o Gatekeeper (canal RAS)
  - Estabelecimento da chamada (canal H.225.0-Q.931)
  - Estabelecimento do canal de controle (H.245)
  - Estabelecimento dos canais de mídia.

63

## Estabelecimento de chamada



Nesta fase é utilizado o protocolo H.225 para troca de mensagens entre o gatekeeper e Terminal1 (RAS) e para o estabelecimento de uma conexão direta entre Terminal1 e Terminal2.

64



## Protocolo H.225

- Responsável pela estabelecimento da conexão entre dois endpoints H.323 (terminais ou gateway).
- Se não houver gatekeeper as mensagens H.323 são trocadas diretamente entre os endpoints.
- Se houver gatekeeper, as mensagens H.225 podem ser trocadas de duas maneiras:
  - Direto
  - Através do Gatekeeper
- O método é decidido através do H.225 RAS (Registration, Admission e Status)

65



## Estabelecimento da Chamada (H.225.0 / Q.931)

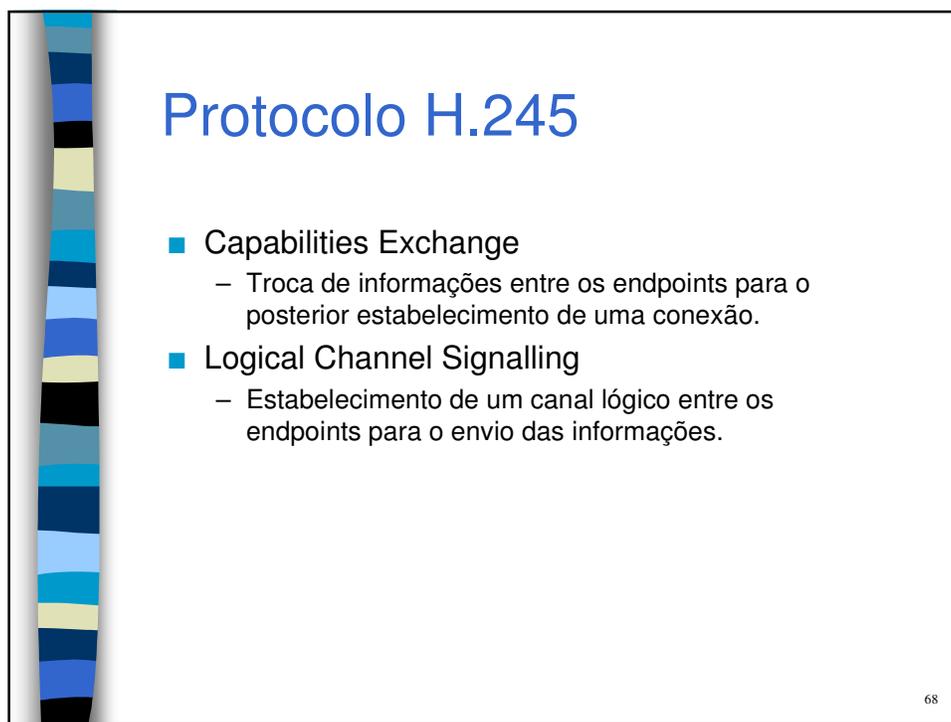
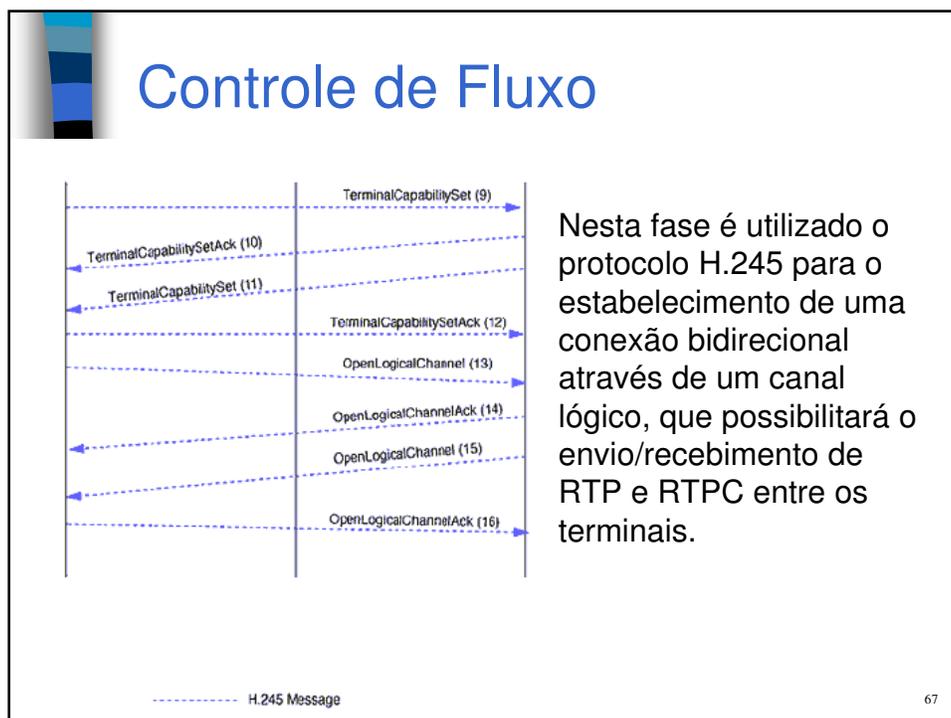
- Esta fase utiliza as mensagens de controle definidas na recomendação Q.931 do ITU-T.
- Um terminal H.323 deve suportar as seguintes mensagens para o estabelecimento de chamadas:
  - Setup - início de chamada de uma entidade para outra
  - Alerting - O terminal chamado está “tocando”
  - Connect - O terminal chamado atendeu a ligação
  - Release Complete - Desconetar a chamada
  - outras mensagens incluindo: Facility, Information, Progress, Status

66

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

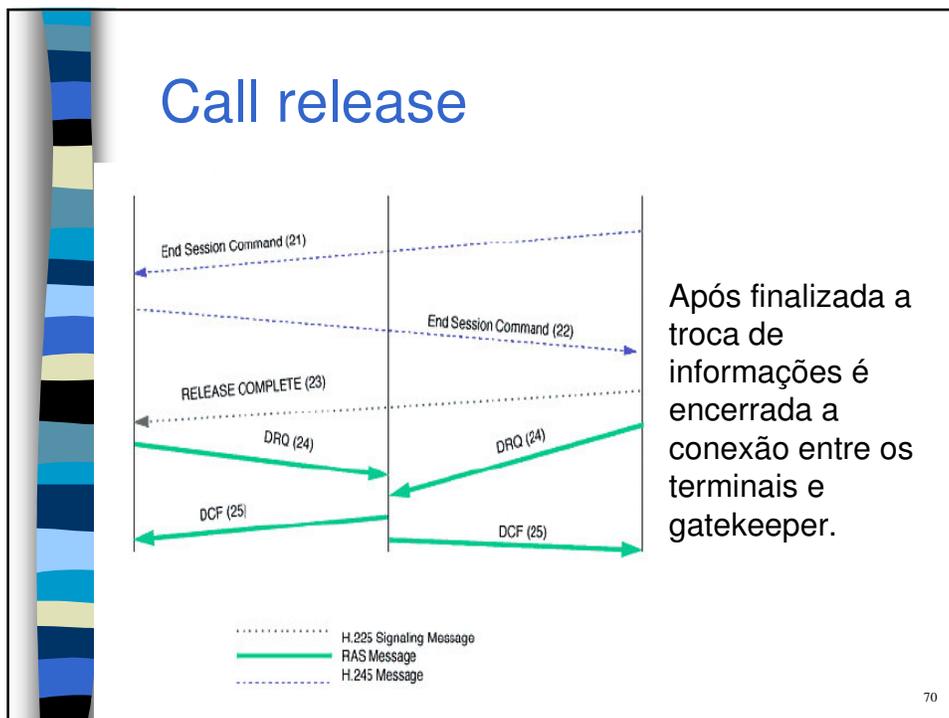
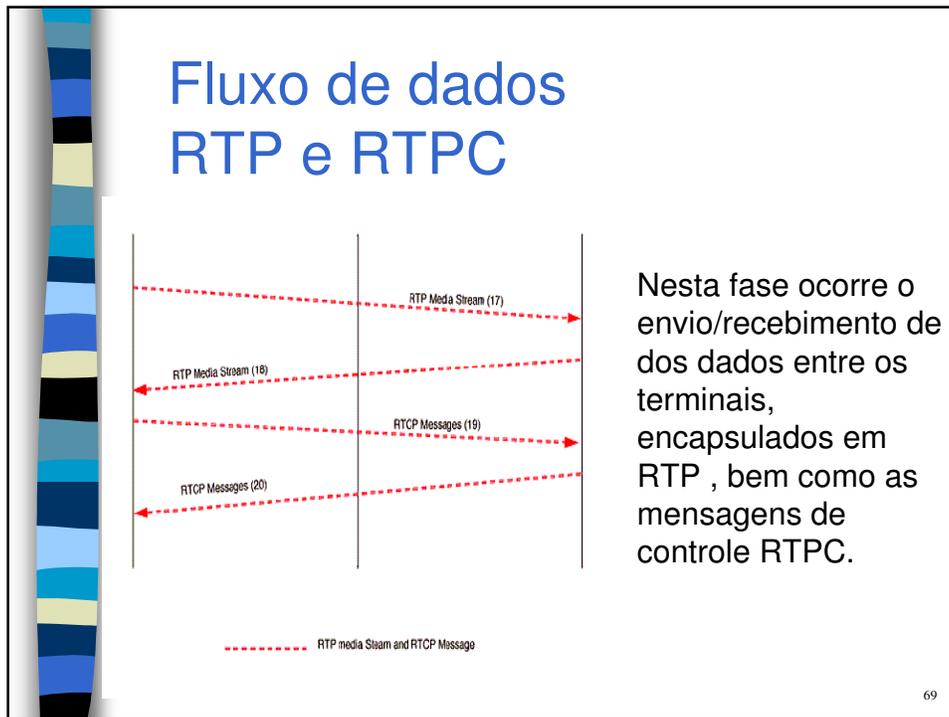
UFRGS



# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### Problemas observados

- O modelo de conferência centralizado ocupa muitos recursos do MCU, pode ser uma causa das falhas de comunicação, pois todos mantêm canais H.245, ativos com o MCU durante todo o tempo de comunicação;
- Desconexão freqüente de terminais H.323
  - Fragmento de um log do MCU Meetingpoint

```
Event> Mon Nov 26 17:15:54 2001 Pkts in 25655 Pkts
Event> client Leandro Bertholdo - T.120 session closed
Event> Mon Nov 26 17:16:54 2001 Pkts in 27438 Pkts
Event> Mon Nov 26 17:17:55 2001 Pkts in 1695 Pkts
Event> client Alexei Korb timeout -- holding down
Event> Mon Nov 26 17:18:55 2001 Pkts in 3324 Pkts
Event> client Alexei Korb - T.120 session closed due to insufficient bandwidth
Event> Mon Nov 26 17:19:56 2001 Pkts in 4708
Event> Mon Nov 26 17:20:56 2001 Pkts in 5850
Event> client Liane Tarouco - T.120 session closed due to insufficient bandwidth
Event> Mon Nov 26 17:21:57 2001 Pkts in 7114
Event> Mon Nov 26 17:22:58 2001 Pkts in 8182
```

71

## Colaboração de Dados e T.120



## Colaboração de dados

- Nós geograficamente separados que desejam estar juntos e que são capazes de trocar informação audiográfica e audiovisual através de várias redes de comunicação



73

## Colaboração de dados

- Aplicações



74

## Ferramentas para Colaboração

A videoconferência precisa ser complementada com outros serviços para apoiar a colaboração:

- ⇒ Quadro branco
- ⇒ Compartilhamento de aplicações
- ⇒ Controle remoto
- ⇒ Chat
- ⇒ Transferência de arquivos
- ⇒ Compartilhamento de documentos impressos via câmera de documentos



75

## Colaboração de dados padronização

- A recomendação ITU T.120 especifica serviços de compartilhamento de dados, de forma complementar em alguns sistemas de videoconferência



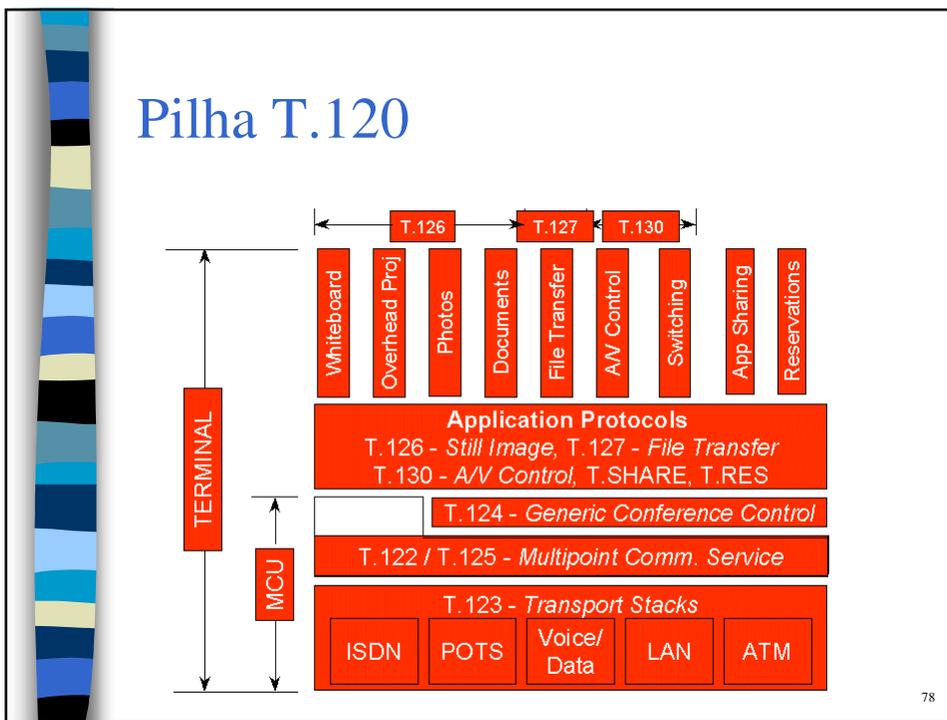
76

## Objetivos do padrão T.120

- assegurar interoperabilidade entre terminais, com independência de rede e plataformas;
- permitir compartilhamento de dados entre participantes em uma teleconferência multimídia, incluindo
  - compartilhamento de imagens no quadro branco,
  - informação em apresentação gráfica, e
  - troca de imagens,
  - compartilhamento de aplicações
- especificar protocolos de infraestrutura para aplicações audiográficas ou audiovisuais



77



### T.128

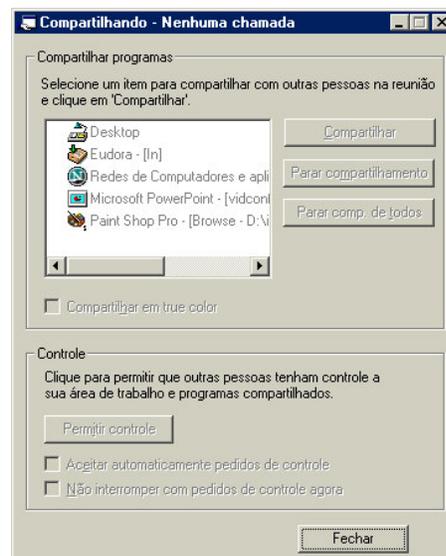
- Protocolo de compartilhamento de aplicações multiponto:
  - define como participantes, em uma conferência T.120 podem compartilhar aplicações locais,
  - de forma que participantes de outra conferência possam ver a imagem da aplicação compartilhada, e usar o mouse e o teclado para controlar essa aplicação como se ela estivesse rodando localmente.

79

### T.128 Compartilhamento de aplicações

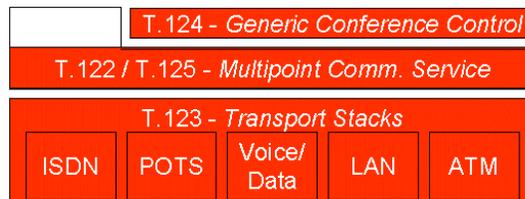
#### Problemas:

- Performance
- Controle de acesso



## T.122, T.125 - Serviço de Comunicação Multiponto (MCS):

- T.122, T.125 - Serviço de Comunicação Multiponto (MCS)
  - T.122 define os serviços multiponto disponíveis para os fabricantes
  - T.125 especifica o protocolo de transmissão de dados para serviços multiponto.
- Juntos, formam o MCS, a "máquina" multiponto da conferência T.120.



81

## Protocolos T.120 de infra-estrutura

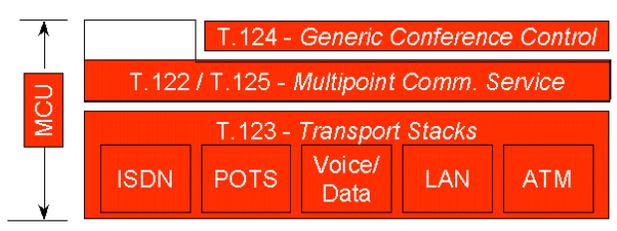
- Recomendação T.123
  - Pilhas de protocolos para aplicações de teleconferências audiográficas e audiovisuais
  - Protocolo de transporte básico para o provimento de entrega confiável de PDUs (Protocol Data Units) bem como a segmentação e ordenação desses dados, para os diversos tipos de redes



82

## T.125

Recomendações T.122, T.125 - Serviço de Comunicação Multiponto (MCS):

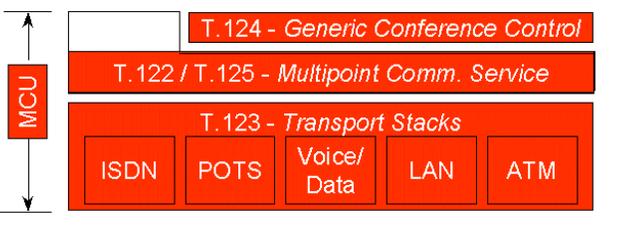


The diagram illustrates the architecture of the Multipoint Comm. Service (MCS). It is organized into three main layers. The top layer is a red box labeled 'T.124 - Generic Conference Control'. Below this is a red box labeled 'T.122 / T.125 - Multipoint Comm. Service'. The bottom layer is a red box labeled 'T.123 - Transport Stacks', which contains five sub-components: ISDN, POTS, Voice/Data, LAN, and ATM. A vertical red box on the left side is labeled 'MCU' and has arrows pointing up and down, indicating its role in controlling the service across the layers.

83

## T.124 - Controle de Conferência Genérico (GCC):

- T.124 - Controle de Conferência Genérico (GCC)
  - Provê um conjunto de facilidades para o estabelecimento e gerenciamento de conferência multiponto.
  - Centraliza uma base de informação importante sobre o estado das várias conferências as quais está servindo.



The diagram illustrates the architecture of the Generic Conference Control (GCC). It is organized into three main layers. The top layer is a red box labeled 'T.124 - Generic Conference Control'. Below this is a red box labeled 'T.122 / T.125 - Multipoint Comm. Service'. The bottom layer is a red box labeled 'T.123 - Transport Stacks', which contains five sub-components: ISDN, POTS, Voice/Data, LAN, and ATM. A vertical red box on the left side is labeled 'MCU' and has arrows pointing up and down, indicating its role in controlling the service across the layers.

84



## Aplicações avançadas em rede

- É possível visualizar uma grande extensão das aplicações do padrão T.120 em áreas de vídeo interativo, jogos através de redes, e simulações.
- A capacidade de uso de um conjunto com um de APIs e protocolos amplamente suportados do computador pessoal à rede, irá direcionar a adoção desse padrão em mercados emergentes importantes

85



## Produtos T.120

- Fornecedores de software já adotaram o T.120 como um meio de incorporar capacidades de colaboração em tempo-real em aplicativos comuns, como por exemplo, em processadores de texto e apresentações gráficas.
- Produtos de Engenharia, tais como aplicativos de Computer Aided Design (CAD), também estão migrando para a tecnologia T.120.

86

# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

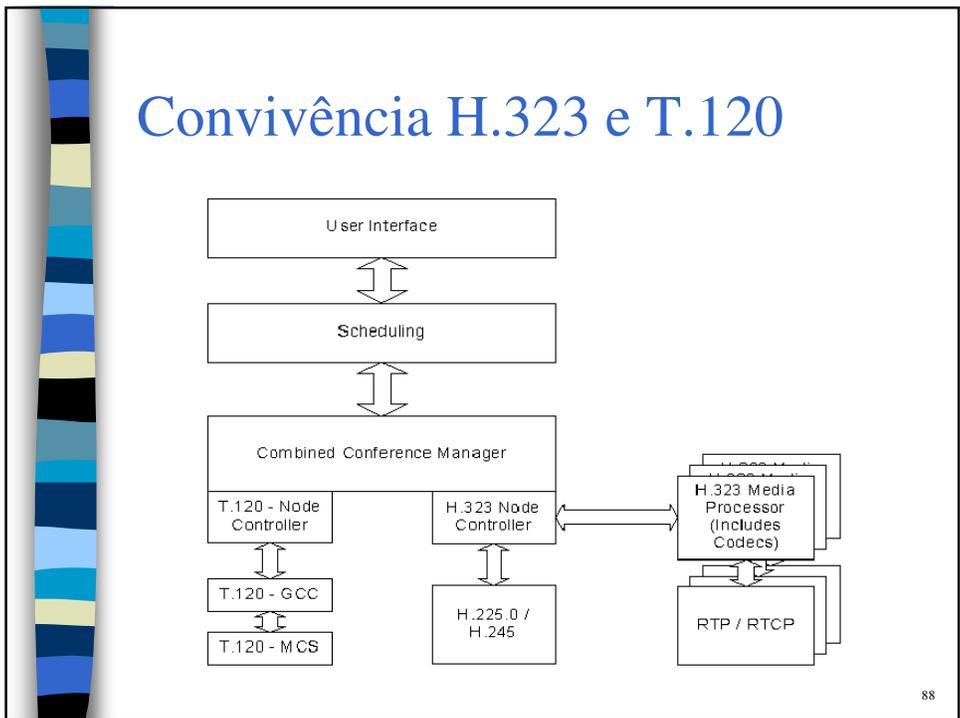
Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

## T.120: Implementações

Call1  
SGI Meeting  
SunForum  
PictureTel  
Microsoft NetMeeting  
SGI SGI Meeting  
VCON MeetingPoint  
Lotus SameTime  
Sun SunForum  
HP Visual Conference  
PictureTel LiveShare Plus  
CUseeMe  
NetMeeting  
VCON  
Sametime  
CU-SeeMe Pro

87



## Exemplos de implementações H.323



## Exemplos de implementações de terminais e MCUs H.323

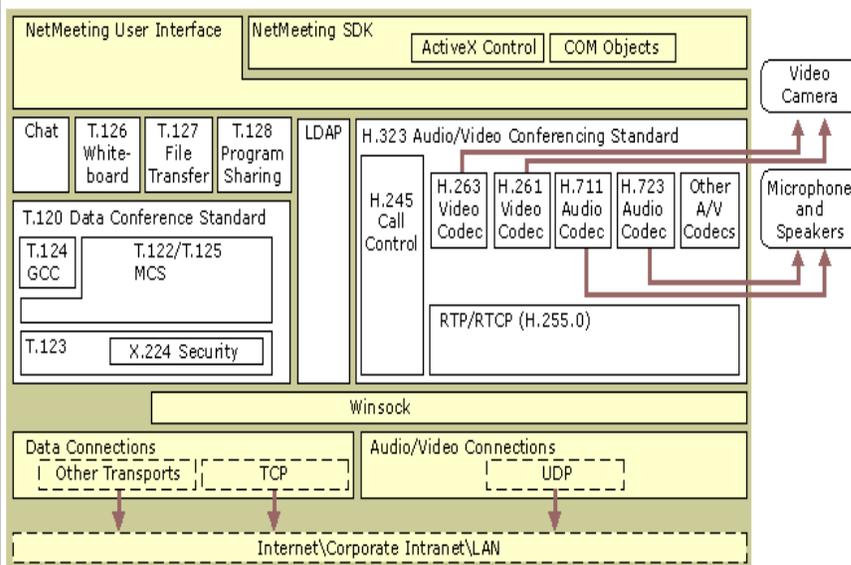
- Netmeeting
- Open H.323
- MeetingPoint
- CISCO, RAD ....

## Netmeeting e H.323

- *NetMeeting* da Microsoft suporta vídeo e áudio segundo o padrão H.323, permitindo interação com outros clientes que usem o mesmo padrão.
- Pode ser usado para fazer e receber chamadas de produtos que são compatíveis com H.323
- Na conferência os protocolos do T.120 gerenciam o seqüenciamento e fluxo de dados transportados pelas conexões *NetMeeting*.

91

## Netmeeting





## Open H323

- Implementação com código aberto do protocolo para videoconferência ITU H323.
- Surgiu a partir de 1998 diante do problema do alto custo de licenças para implementação comercial do protocolo, impedindo seu desenvolvimento e utilização na comunidade da Internet.



93



## Open H323 - características

- Desenvolvido na linguagem C++, portátil para diversos sistemas operacionais como:
  - Windows,
  - FreeBSD,
  - Red Hat,
  - Solaris,
  - Debian, etc..
- Possui diversas ferramentas implementadas, disponíveis em: <http://www.openh323.org>

94

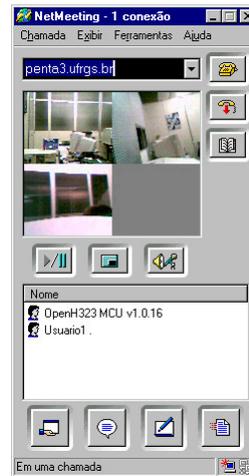
## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

### OpenH323 x H323

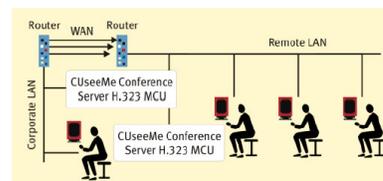
- Implementação dos mesmos padrões que fundamentam o H323, bem como terminais, gatekeepers, e unidades de controle multiponto (MCUs).
- Controle de acesso: não implementa



95

### MCU em software

- MeetingPoint - White Pine
  - Solaris
  - NT
  - LINUX
- H.323 e T.120
- Até 50 usuários
- Autenticação via web
- Substituído por Conference server



96

## First Virtual Communication

- Click to Meet Express
- Click to Meet 3.0
- Click to Meet Exchange
- Conference Server

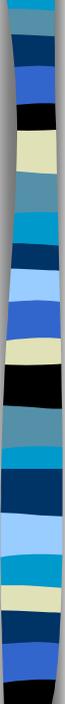


## Conference server

- H.323,T.120 SIP,CuSeeMe
- Video: H.261,H.263,H.263+
- Audio: G.711,G.722,G.722.1,G.723, .729A, Siren 7 TM
- Dados: T.120,encrypted T.120 data via NetMeeting (T.123 Annex B), People &Content TM support
- Cascadeamento
- Suporte a firewall
- QoS: IP precedence



98



## Click to Meet 3.0

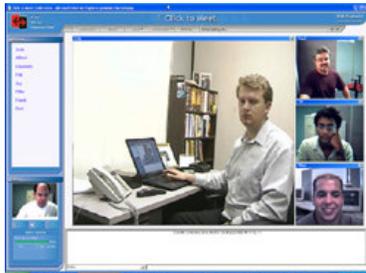
- H.323 firewall support
- Gatekeeper and Gateway Support
- NAT support
- Audio codec support: G.711, G.722, G.723, echo cancellation when used on Windows XP

99



## Click to Meet 3.0

- Web endpoint supports up to 30 frames per second video when used on a broadband connection with a current PC
- Industry unique full-screen video support with multiple Picture-In-Picture control



100

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### Click to Meet 3.0

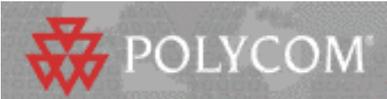


- Data Collaboration
  - Integrated data presentation of Excel, PowerPoint, and Word files
  - Collaborative web browsing
  - Text chat
  - Whiteboard
  - File transfer
  - Application sharing

101



### POLYCOM



102

### POLYCOM

- Group Systems
  - Video Conferencing Small
  - Video Conferencing Medium
  - Video Conferencing Board Room/Custom Room Systems
- Video Conferencing Collaboration Solutions
- Personal Systems
  - ViaVideo
  - ViaVideo - Accessories
  - iPower Executive



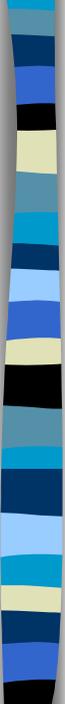
103

### ViewStation H.323

- Display live graphics at 4CIF resolution
- Frame Rate
  - 15 fps @ 56–320 Kbps
  - 30 fps @ 336–768 Kbps
- Voice-tracking camera
- Auto focus
- IPriority QoS architecture



104



## ViewStation H.323



- Full-Duplex Digital Audio
  - Instant adaptation echo cancellation
  - Automatic gain control
  - Automatic noise suppression
- Embedded Web server and Ethernet hub capabilities
  - Web-based integrated presentation system
- Optional upgrade to H.320, MP, V.35, or DCP

105



## POLYCOM ViewStation



- Standards Supported
  - ViewStation 128
    - ITU-T H.320 (px64); H.323
  - ViewStation H.323
    - H.323
  - Video Standards
    - H.261, Annex D
    - H.263+, Annexes: L,F,T,I
  - ViewStation H.323
    - H.281 Far-end camera control
  - Audio Standards
    - G.728, G.722, G.711

106

## CISCO série 3500

- IP/VC 3511 Multipoint Control Unit (MCU)
- IP/VC 3521 and IP/VC 3526  
Videoconferencing Gateways.



## CISCO série 3500

- Cisco IP/VC 3510 Multipoint Control Unit
- Cisco IP/VC 3511 Multipoint Control Unit
- Cisco IP/VC 3520 Videoconferencing Gateway
- Cisco IP/VC 3521 BRI Videoconferencing Gateway
- Cisco IP/VC 3525 Videoconferencing Gateway
- Cisco IP/VC 3526 PRI Videoconferencing Gateway
- Cisco IP/VC 3540 Series Videoconferencing System

108

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

### Cisco 3510

- Trabalha com a idéia de gatekeeper para fazer as conexões.
- As conexões T.120 são feitas de forma ponto-a-ponto.
- Necessita configurar gateway no cliente H.323.



109

### Cisco 3510

- Continuous presence



## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



## User Interface

- Schedule Manager

The screenshot displays four windows from the user interface. The 'Month View' window shows a calendar for April 2000 with a highlighted date. The 'Day View' window shows a detailed list of reservations for a specific day. The 'Reservation View' window shows details for a reservation, including the time (09:30 to 13:00) and the location (Liane Tarouco, Ciências, Computação). The 'Creation / Modification Form' window shows a form for creating or modifying a reservation, with fields for 'Title', 'Description', 'Created by', and 'Status'.

- Opções:

  - Gravação da conferência
  - Assistir a uma conferência gravada
  - Acesso por password
  - Adição de URLs sobre o assunto

112

## Serviços de apoio do VRVS

### ■ Agendar conferências

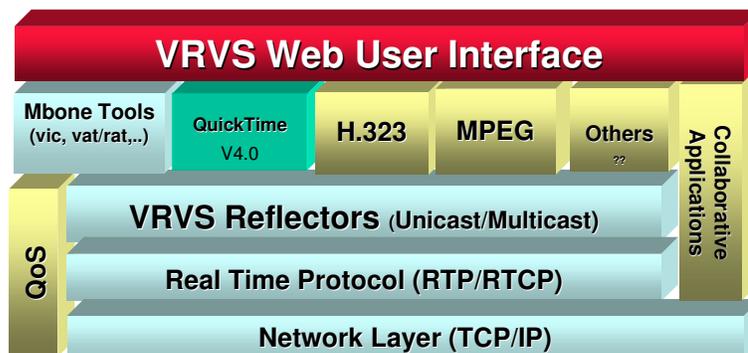


113

## VRVS - múltiplos clientes

### ■ Aplicações cliente

- H.323 Clients (Polycom, Vcon, Zydracron, Netmeeting...)
- MPEG2 Client Applications (Minerva Network box)
- Mbone tools (Vic, Vat/Rat)
- Pode ser adaptado a outros clientes



114

# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiuinas

UFRGS



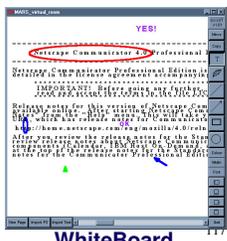
# Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiuanas

UFRGS

## VRVS e Mbone

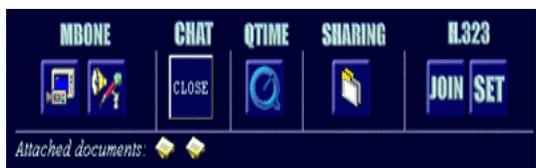
- Public-Domain or Free Players
  - Good “Sense of Presence”: 10 Frames/sec Within 100-200 Kbps or 20-25 Frames/sec within 300-500 Kbps
  - Multi-Platforms : Linux, Unix's, Windows95/98/NT/2000, Macintosh (only with QuickTime)



Labels: VIC, QuickTime Player 4.x, VAT, RAT, WhiteBoard

## Evolução do VRVS

- Compatibilidade com clientes H.323
- Compartilhamento
- Controle de câmera
- MPEG 2



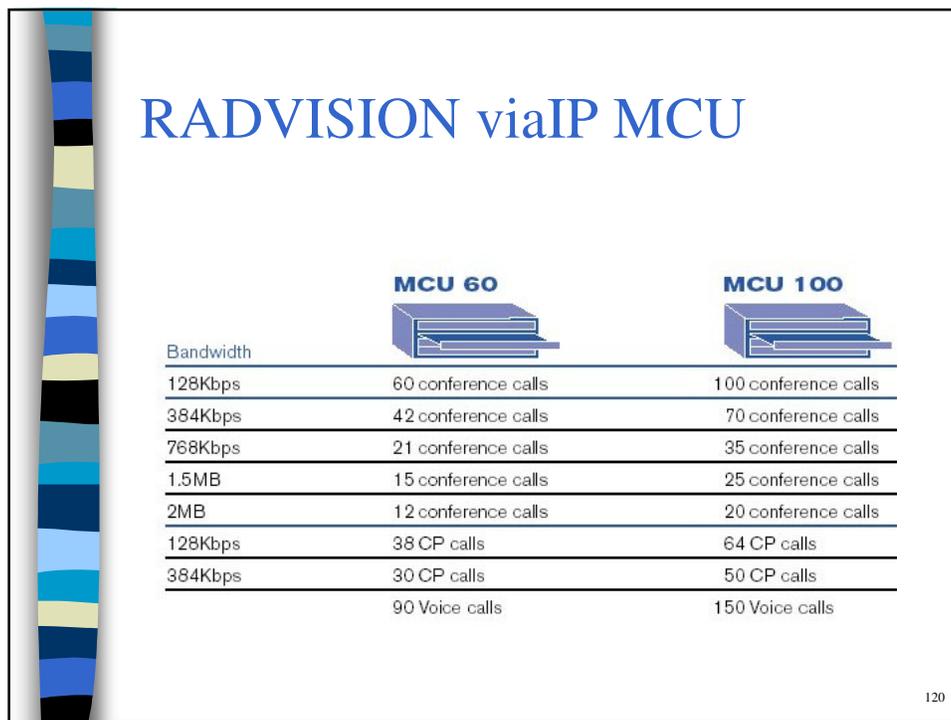
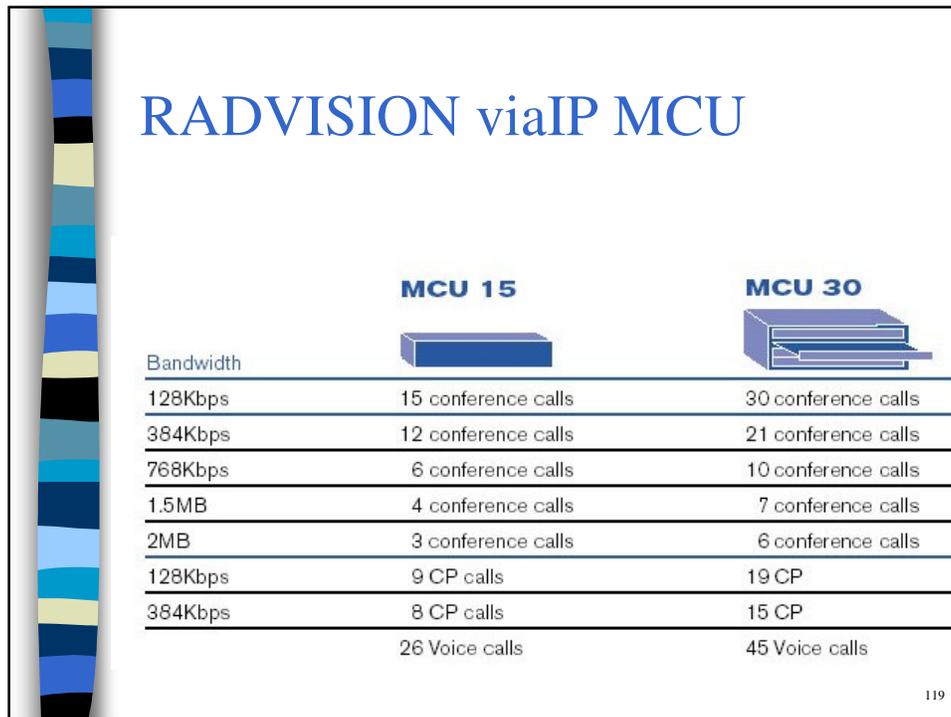
Attached documents: [document icons]

118

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS





## RADVISION viaIP MCU

- *Continuous Presence* mode
  - permite combinações de janelas com visões simultâneas de participantes da videoconferência
  - 16
  - 1+12
  - 2+8
  - 3+4
  - 4 or 1

121



## RADVISION viaIP MCU

- **Clustered Topology:**
  - Até 6 unidades MP para permitir maior número de participantes
- **T.120 Data Collaboration Support:**
- **Quality of Service (QoS):**
  - Suporte a QoS usando Diffserv

122

## RADVISION viaIP MCU

- Remote Access SDK (Software Developers Kit):
  - Gerenciamento remoto e controle de chamadas usando SNMP e APIs baseada em XML
- Interfaces:
  - IP - 10/100BASE-T Ethernet IP network UTP connection
- Supported Protocols:
  - H.323 V.2 H.320\*
  - H.245 3G-324M\*
  - H.225

123

## D-Link

- D-Link DVC-1000 i2eye™
  - stand-alone device
  - Ethernet
  - monitor de TV
  - 30 frames por segundo



124

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

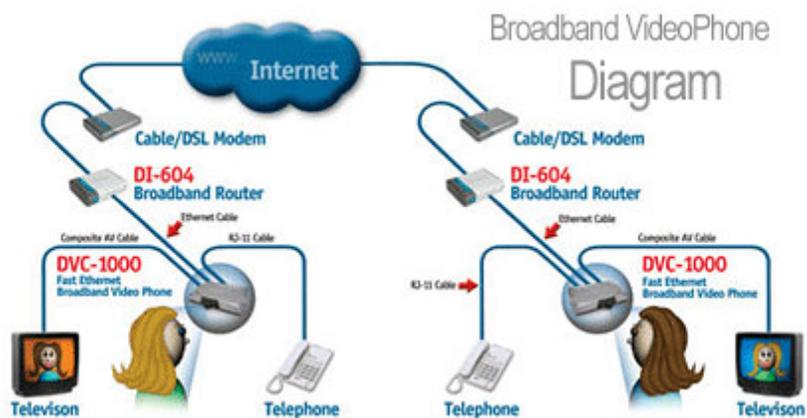
UFRGS

### D-Link DVC-1000 i2eye™

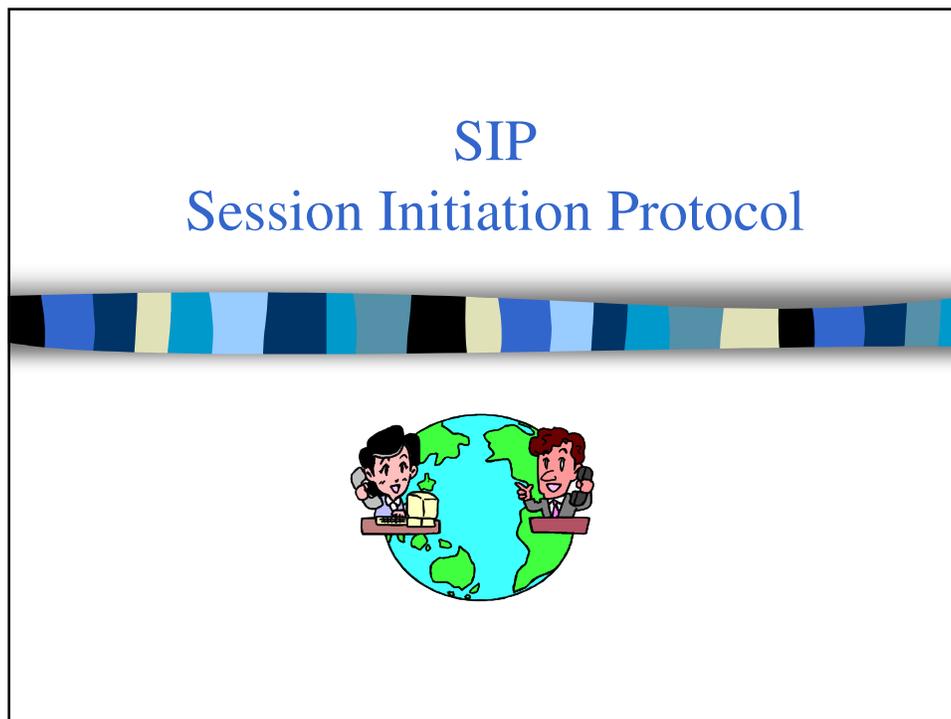
- Velocidade: 96 Kbps-512 Kbps Up to 30fps
- Vídeo
  - CIF (352 x 288 pixels)
  - QCIF (176 x 144)
- Padrões
  - H.323 (IP communications)
  - H.263 (Video)
  - G.711 (Audio)
  - G.723 (Audio)

125

### D-Link DVC1000



126



A slide with a white background and a decorative vertical border on the left side consisting of horizontal stripes in blue, yellow, and black. The title "SIP - Session Initiation Protocol" is centered in a large blue font. Below the title is a bulleted list:

- Um protocolo de controle referente à camada de aplicações do Modelo de Referência OSI que é usado para
  - iniciar,
  - modificar ou
  - terminar sessões ou chamadas multimídia entre usuários.

Below the list is a diagram showing two desktop computers with webcams, each displaying a video call. A double-headed arrow connects the two computers, indicating communication.

128



## SIP - Session Initiation Protocol

- Um alternativa para o protocolo H.323
- SIP é um nível de controle usado em conjunto com outros protocolos
  - Session Description Protocol (SDP)
  - Real-Time Protocol (RTP)
- Concebido na Universidade de Columbia e depois submetido para aprovação do IETF (*Internet Engineering Task Force*).

129



## A estrutura do SIP

- Protocolo cliente-servidor
- Como outros protocolos dominantes na Internet (HTTP, FTP, SMTP), SIP é baseado em texto
- Similar ao HTML no tocante à sintaxe e semântica das estruturas empregadas, com campos explicitamente descritos
- Suporta o transporte de qualquer tipo de carga em seus pacotes, pelo uso de *Mime-Types (Multipurpose Internet Mail Extensions)*.

130

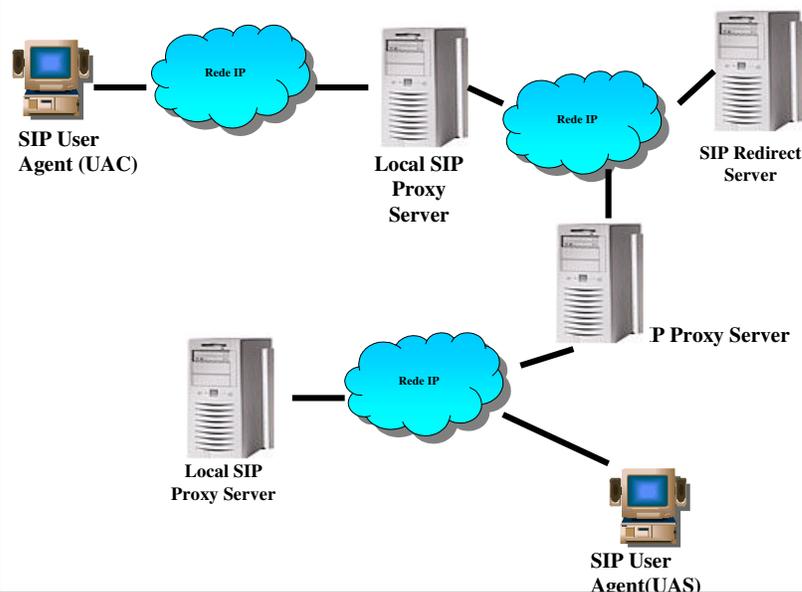
## Sinalização

- SIP preocupa-se com a sinalização e não tenta definir qualquer aspecto de comunicação multimídia, como H.323.
- O protocolo de sinalização SIP inicia uma sessão entre usuários.
- É usado para
  - serviços de localização de usuários,
  - controle de chamada e
  - gerência de participantes em uma conferência



131

## Componentes da arquitetura



132

## Operações do protocolo SIP

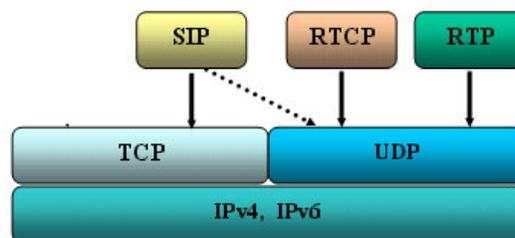
- INVITE
- ACK
- OPTIONS
- BYE
- CANCEL
- REGISTER



133

## Usando TCP

- Quando se usa o TCP, a mesma conexão pode ser usada para todos os pedidos e respostas SIP (não para os dados de mídia) ou uma nova conexão TCP pode ser usada para cada transação.

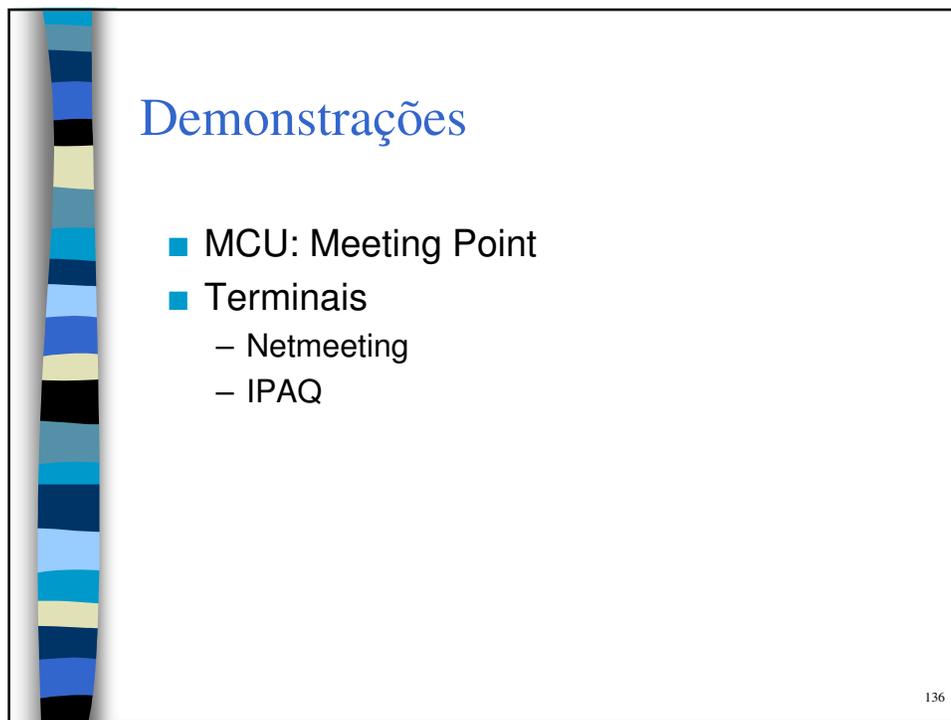
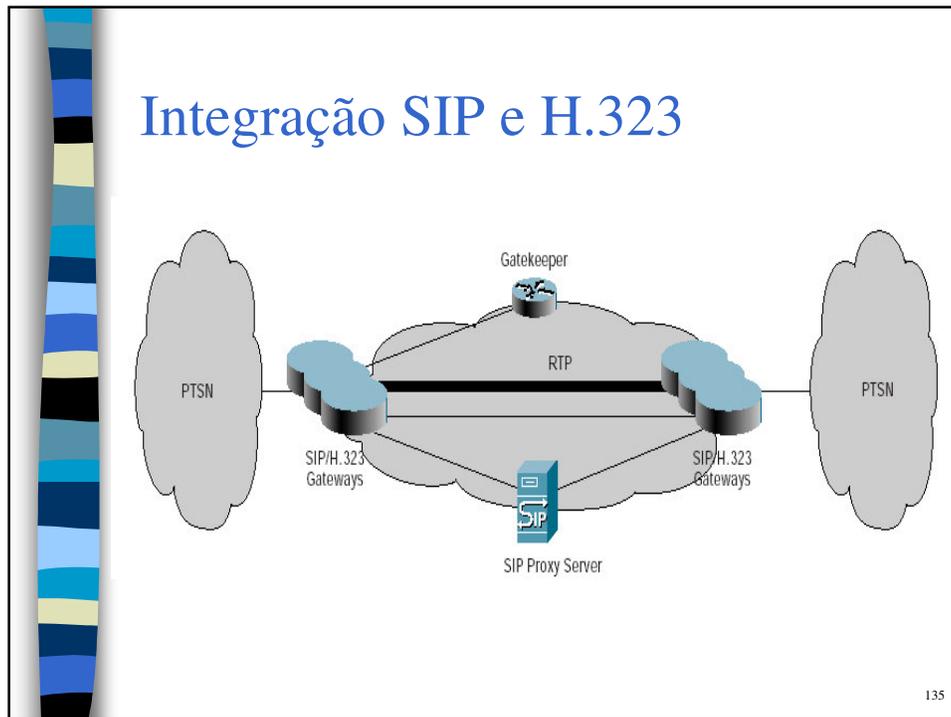


134

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

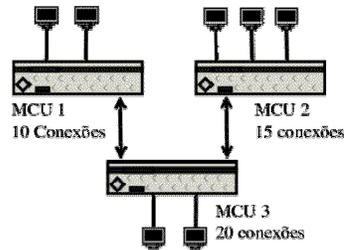


## Cascadeamento de MCUs

### Cascadeamento

- Consiste em utilizar recursos computacionais de mais de um MCU para aumentar o total de terminais de uma conferência
- Razões para utilização de cascadeamento
  - Limite de terminais esgotados
  - Recurso computacional (processamento, memória) esgotados
  - Limitação de banda
  - Necessidade de administração local

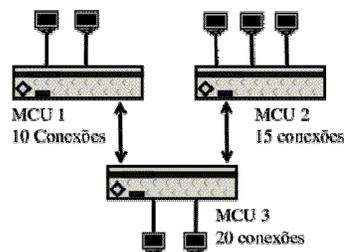
## Cascadeamento – sem gerenciamento



- Neste exemplo totaliza 42 conexões possíveis
- Como não existe balanceamento, não é possível, por exemplo, mais que 10 terminais se conectarem ao MCU 1

139

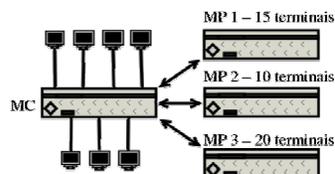
## Cascadeamento – sem gerenciamento



- Um único fluxo entre os MCUs
- Aumenta a capacidade das salas
- Conexões são feitas diretamente nos MCUs cascadeados

140

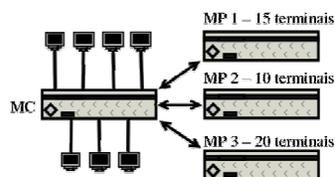
## Cascadeamento – com gerenciamento



- Todos os terminais se conectam no MC
- Existe balanceamento de carga
- MC gerencia todos os terminais e conferências

141

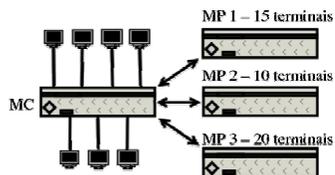
## Cascadeamento – com gerenciamento



- Todos os terminais se conectam ao MC
- Fluxo único de tráfego entre MC e MP
- Neste exemplo, totaliza 45 conexões no total.

142

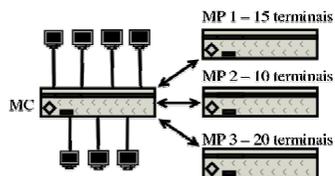
## Cascadeamento



- O controlador multiponto (MC):
  - é responsável por funções de controle em uma conferência multiponto.
  - realiza a troca de capacidades com cada terminal que deseja participar da conferência.
  - determina os modos de operação selecionados para a conferência, que pode ser comum para cada participante da conferência ou alternativamente diferente para alguns terminais

143

## Cascadeamento



- O processador multiponto (MP):
  - recebe sinais de áudio, vídeo e dados, dos terminais participantes de uma conferencia centralizada ou híbrida e realiza a agregação (“*mixing*”) ou comutação (“*switching*”) dos sinais, devolvendo o sinal processado para os terminais.
  - para os sinais de dados, um MP deverá ser capaz de atuar como um MCS não folha ou como um MCS principal

144



## Zona

- Conceito introduzido pelo uso do gatekeeper
- Conjunto de componentes H.323 (terminais, MCUs e gateways) administrados por um gatekeeper
- O gatekeeper provê serviços de controle de chamadas para os terminais H.323 presentes na zona

145



## Zona

- Comparativamente, uma zona H.323 é similar a um sistema autônomo em uma rede IP sob o controle administrativo de um gerente central
- Dentro de um sistema autônomo podem existir diversas zonas H.323, cada uma gerenciada por um gatekeeper diferente
- Uma rede H.323 pode ser constituída de várias zonas H.323 e seus respectivos gatekeepers

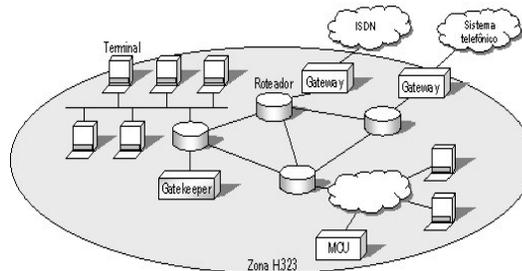
146

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

### Zona



- Registro na zona pode ser feito de forma dinâmica ou manual
- Endereços IP podem ser banidos (bloqueados) de uma zona

147

### Zona – registros no gatekeeper Cisco 3510

Unit Type	Terminal ID	IP Address	Phone Num.	Status
Gateway	RV-MCU-200132	200.132.8.120		online
Terminal	Fabricio Tamusi	200.132.8.118		online
Terminal	Poly	143.54.95.12	54591	online

148

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS

### Zona – registro no gatekeeper (Cisco 3510)

```
< GK: 0001:33:31 Gatekeeper Request from ip 200.132.0.118:32829 [562602] >
< GK: 0001:33:31 New message sent ->Gatekeeper Confirm to endpoint: [562603] >
< GK: 0001:33:31 clearing registration number 19 [562603] >
< GK: 0001:33:31 Registration Request from ip 200.132.0.118:32829 [562606] >
< GK: 0001:33:31 New message sent -> Registration Confirm [562608] >
< GK: 0001:33:31 No. |Type |RAS Add. |Call Signalling
Add. |Phone |Terminal ID. [562608] >
< GK: 0001:33:31 19 |terminal |200.132.0.118:32829 |200.132.0.118:1720
| |Fabricio Tamus [562608] >
< GK: 0001:33:31 | |Trans. Name |Party Num.
|EMail |URL [562608] >
< GK: 0001:33:31 | | |
| | | [562608] >
```

149

### Zona – registro no gatekeeper (Cisco 3510)

```
< GK: 0001:34:23 Unregistration Request from ip 200.132.0.118:32829 [567894] >
< GK: 0001:34:23 New message sent -> Unregistration Confirm [567894] >
< GK: 0001:34:24 clearing registration number 19 [567895] >
```

150



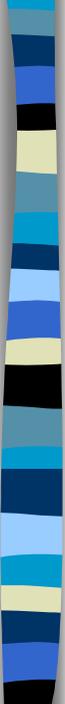
## Monitorando a videoconferência

- Razões para monitorar
  - Conferências do tipo broadcast
  - Possibilidade de geração de eco por algum participante
  - Ajuda na resolução de problemas de áudio e vídeo
  - Ajuda com problemas de autenticação

151

## Multicast





## Ferramentas de Multicast

- VIC
- RAT
- RealOne
- Windows Media Player
- IPTV

153



## VIC

- Uma das primeiras ferramentas de vídeo para Multicast
- Suporte a vários tipos de vídeos
- Utilizado pelo VRVS
- Suporte para vários sistemas operacionais
- Código aberto

154



## RAT

- Utilizado para áudio
- Utilizado geramente com o VIC
- Trabalha da forma independente
- Utilizado em conjunto com o SDR
- Código Aberto

155



## HelixServer

- Antigo RealServer
- Suporte a múltiplos protocolos
  - PNA
  - RTSP
- Múltiplas mídias com Multicast
  - Real
  - Windows Media

156



## RealOne

- Sistema da RealNetworks
- Suporte tanto a multicast quanto unicast
- Tenta primeiro multicast, então unicast.
- Usa SAP para anúncios
- Recentemente teve o código fonte aberto (com exceção dos CODECs RealAudio e RealVideo)

157



## IPTV

- Sistema da Cisco
- Recebe os anúncios enviados via SAP e reproduz os vídeos (H.261, MPEG, ...)

158



## Necessidade de QoS para sistemas H.323

- Entregar sinais multimídia com qualidade até o usuário final requer desenvolver mecanismos que possam tratar adequadamente os diferentes requisitos de qualidade presentes em um sistema de colaboração visual.
  - Como manter o nível de qualidade entre diferentes provedores?

159



## Formas distintas de tratamento de QoS para H.323

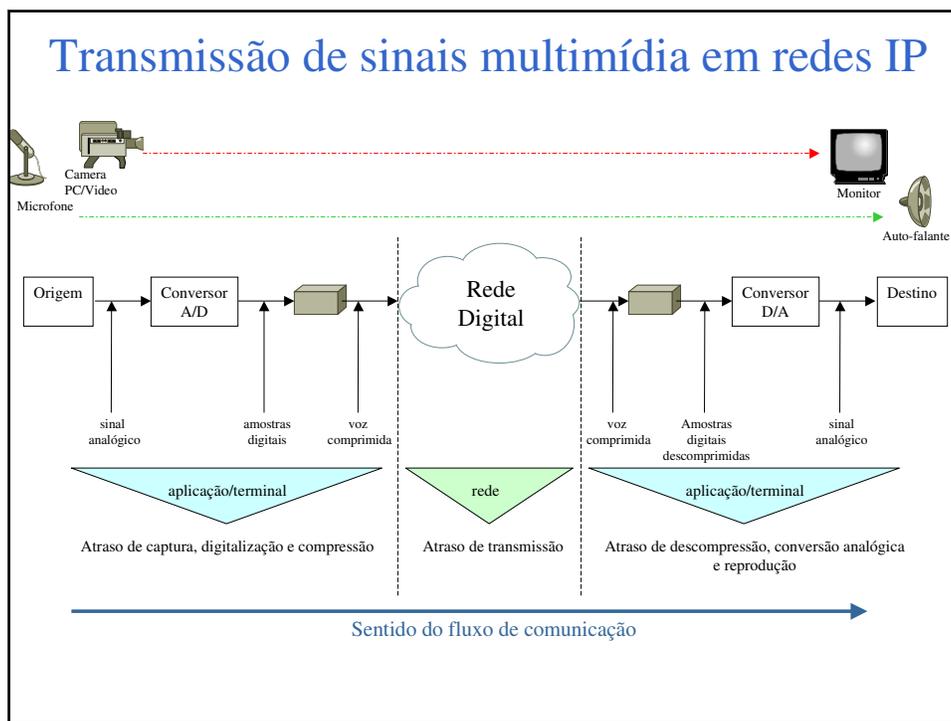
- 1) O QoS pode ser visto/medido em relação aos diferentes canais de comunicação H.323 (controle, sinalização e mídia).
  - Qualidade do estabelecimento da chamada (controle e sinalização)
    - Probabilidade de completar a chamada.
    - Tempo de estabelecimento da chamada.
    - Acuracidade no estabelecimento da chamada.
  - Qualidade da Chamada (mídia)
    - Minimizar o atraso unidirecional.
    - Eliminar ou reduzir ao mínimo possível a variação no atraso (jitter).
    - Eliminar ou reduzir a perda de pacotes.
- 2) O QoS pode ser visto/medido em relação a camada de implementação:
  - Aplicação
  - Rede

160

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS



### QoS para os canais de comunicação H.323

- Os sistemas baseados no padrão H.323, consistem de três tipos de sinais que devem ser tratados adequadamente pela rede para prover a qualidade de serviço necessária ao usuário final:
  - sinais para o estabelecimento de chamadas (RAS / H.225.0-Q931);
  - sinais de controle de chamadas (H.245) e;
  - sinais de mídia.
- A qualidade de serviço percebida pelo usuário final está atrelada à qualidade das operações de cada um destes canais.

162



### QoS para os canais de comunicação H.323 (Canal RAS)

- Em redes onde o gatekeeper está presente, se ele falhar e não responder a requisição dos usuários, o sistema poderá ficar indisponível, pois os usuários não receberão permissão para realizar a chamada.
- O mecanismo de descoberta utilizado (unicast ou multicast) pode influenciar.

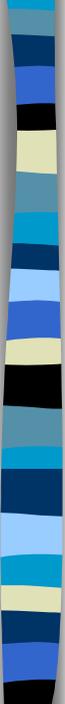
163



### QoS para os canais de comunicação H.323 (Canal RAS)

- A performance de processamento das requisições pelo gatekeeper, que depende dos recursos computacionais do equipamento, são de fundamental importância.
- Quando a mensagem ARQ não é pré-concedida, o resultado é a introdução de atraso na fase de admissão de chamadas, o que deteriora a qualidade percebida pelo usuário final.
- Por isso, a comunicação com o gatekeeper deverá ser bem planejada de forma a garantir principalmente a disponibilidade do serviço e assegurar a pronta resposta do gatekeeper.

164



### QoS para os canais de comunicação H.323 (Canais H.225.0-Q.931 e H.245)

- Em relação ao canal H.225.0-Q.931, a utilização de diferentes protocolos de transporte nesta fase (TCP ou UDP) pode determinar uma diferença bastante grande no tempo de estabelecimento da chamada.
- A priorização destes sinais empregando mecanismos para minimizar o atraso é uma boa alternativa para acelerar o estabelecimento da conexão e melhorar a qualidade percebida.
- Em relação ao canal H.245, os sinais também precisam ter o atraso minimizado e mecanismos de QoS que possam assegurar a prontidão de entrega destas mensagens ao longo do caminho entre origem e destino devem ser empregados sempre que possível.

165



### QoS para os canais de comunicação H.323 (canais de mídia)

- A percepção de qualidade dos sistemas de colaboração visual para os usuários finais, estão muito mais ligados aos canais de mídia do que aos canais de sinalização.
- Essencialmente três características devem ser tratadas:
  - Minimizar o atraso unidirecional.
  - Eliminar ou reduzir ao mínimo possível a variação no atraso (jitter).
  - Eliminar ou reduzir a perda de pacotes.

166



## QoS em relação a camada de implementação

- Devido a complexidade envolvida em sistemas de colaboração visual, mecanismos de qualidade de serviço podem ser empregados em diferentes partes da solução, para minimizar a percepção de má qualidade por parte do usuário:
  - Mecanismos de Qualidade de Serviço podem ser desenvolvidos em nível de aplicação/terminal.
  - Mecanismos de Qualidade de Serviço podem ser desenvolvidos/configurados na rede IP.

167



## QoS em nível de Aplicação

- Mecanismos de qualidade de serviço no nível de aplicação são utilizados para tratar os atrasos introduzidos na origem e no destino, bem como para compensar eventuais falhas de transmissão e perdas de pacotes ocorridas durante a transmissão pela rede.
- Para implementar estes mecanismos de QoS na aplicação, é necessário empregar técnicas de comunicação entre origem e destino, de modo a permitir que a origem se ajuste aos parâmetros determinados, sob demanda, pelo destino.
- As técnicas para obtenção de qualidade de serviço em nível de aplicação ajudam a melhorar o nível de qualidade percebido pelo usuário final, remediando algumas falhas existentes nos protocolos de rede e devem ser empregadas sempre que necessário.

168





## QoS em nível de Rede

- Para implementação em larga escala, necessita de acordo de nível de serviço (SLA), entre diferentes provedores.
- Opção de QoS mais poderosa para aplicações de Colaboração Visual.
- Atualmente a Internet utiliza dois modelos principais para prover qualidade de serviços em redes IP: IntServ e DiffServ.
- Todos os dispositivos entre origem e destino devem implementar o mecanismo de QoS usado ou ser capaz de traduzir para outro mecanismo, mantendo mesmo nível de qualidade (SLA).

171



## Recomendação H.323 para QoS

- A recomendação H.323 [ITU 98], em seu Anexo II, especifica como o RSVP/IntServ pode ser usado como um possível mecanismo para o provisionamento de QoS em redes IP, embora outros protocolos possam também ser utilizados.
- O anexo descreve o método geral da utilização do RSVP por entidades H.323, com o intuito de evitar conflito entre as implementações dos fabricantes.

172



## Recomendação H.323 para QoS

- O padrão atual define que existem duas entidades H.323 capazes de controlar QoS:
  - o terminal ou
  - o gatekeeper.
  - Se o terminal possui capacidade de controlar QoS, ele pode fazer sem nenhuma assistência do gatekeeper.
  - Entretanto, quando o terminal não possui a capacidade mínima para controlar QoS, o gatekeeper poderá fazê-lo em benefício do terminal.

173



## Recomendação H.323 para QoS

- Terminal deve indicar na mensagem ARQ a sua capacidade de manipulação de QoS:
  - Campo TransportQoS:  
endpointControlled/gatekeeperControlled/noControl
- Terminal deve calcular a quantidade de largura de banda ele pretende usar em todos os canais.
  - Campo bandWith
- Caso o Gatekeeper decidir que o terminal deve controlar QoS, mas ele não possuir esta capacidade, a conexão deverá ser rejeitada (ARJ).

174



## Recomendação H.323 para QoS

- As mensagens RSVP devem ser parte dos procedimentos de abertura dos canais lógicos
  - Após receber a mensagem OpenLogicalChannelAck
- Caso o terminal não desejar receber informações antes que as reservas RSVP sejam completamente estabelecidas deve informar isto ao outro terminal
  - Campo flowcontrolToZero da mensagem OpenLogicalChannelAck

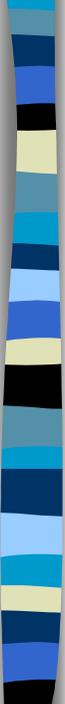
175



## Problema da Abordagem

- O modelo definido no anexo II do H.323, ainda não é empregado de fato. (Nenhum terminal ou gatekeeper implementa este anexo).
- Atualmente o modelo DiffServ é o mecanismo preferencial para prover QoS no centro (backbone) das redes IP.
- Problemas de escalabilidade do IntServ:
  - a necessidade em manter informações sobre o estado de cada fluxo de comunicação em cada dispositivo de rede ao longo do caminho entre origem e destino.
  - Os estados de fluxo requerem renovações periódicas, o que reduz consideravelmente a escalabilidade do sistema.
  - a maioria dos hosts/terminais de hoje não geram sinalização RSVP.
  - aplicações possuem necessidades de QoS, mas não são aptas a expressarem estes requerimentos utilizando o modelo IntServ.

176



## Problemas da Abordagem

- Falta de controle por parte da rede.
  - modelo não prevê nenhum tipo de entidade de controle, capaz de gerenciar os recursos da rede de maneira organizada e escalável.
- Caso não existam recursos suficientes para a reserva (em qualquer nó intermediário) e a solicitação for rejeitada, a percepção de qualidade do sistema como um todo fica comprometida.
- Introdução de atraso na fase de estabelecimento da conexão propriamente dita

177



## Outras abordagens usadas atualmente

- Os principais movimentos comerciais vêm sendo no sentido de prover os terminais com capacidades de marcação de pacotes, para utilização do DiffServ (e não do IntServ)
  - como a tecnologia IPriority™, desenvolvida pela Polycom.
  - capacidade do Cisco IP phone configurar o campo ToS de pacotes Ipv4.

178



## Problema da Abordagem

- Não é coerente deixar que os próprios usuários controlem de forma independente a sua necessidade de QoS:
  - não é razoável esperar que todos os usuários saibam as suas necessidades de QoS.
  - os usuários também não conhecem a carga de utilização de rede atual das suas organizações
  - provavelmente os usuários não irão marcar o seu tráfego de acordo com as prioridades organizacionais (respeitando as necessidades de tráfego de outros usuários).
- Falta de Feedback (comunicação) entre terminal e entidades de rede (roteadores):
  - Prioridade poderá não ser respeitada pelo roteador, mas nenhum mecanismo de ajuste/correção é provisionado.

179

## Troubleshooting





## Trobleshooting

- **Não é possível estabelecer conexão. A outra ponta rejeitou a chamada.**
- MeetingPoint
  - Cuidado com proxy (mesmo transparente)
  - Cuidado com Firewall
- Conexões ad-hoc
  - Outra ponta deve estar com cliente ativo
  - Outra ponta deve estar apta a receber chamadas
  - Outra ponta não deve estar em outra chamada
  - Cuidado com Firewall

181



## Não está recebendo áudio ou vídeo.

- Sala possui suporte a áudio e vídeo ?
- Existe firewall
- Drivers estão corretamente instalados ?
- Alguém na sala está esviando algo ?

182



## Não consegue enviar vídeo ou áudio

- Firewall ?
- Drivers estão instalados e funcionando ?
- Microfone está ligado ?
- Outros dispositivos não estão usando os drivers ?

183



## Não consegue compartilhar arquivos, utilizar chat ou quadro branco.

- MeetingPoint
  - Sala tem suporte a T.120 ?
  - Firewall ?
- Ad-Hoc
  - Usuário possui suporte a T.120 ?
  - Outra ponta aceitou Conexão T.120 ?
  - Firewall ?

184



Não consegue receber vídeo no RealOne.

- Possui o CODEC correto para o recebimento ?
- Possui o plugin correto ?
- O RealOne possui suporte para este protocolo ?
- Firewall ?

185



Problemas com as ferramentas de multicast.

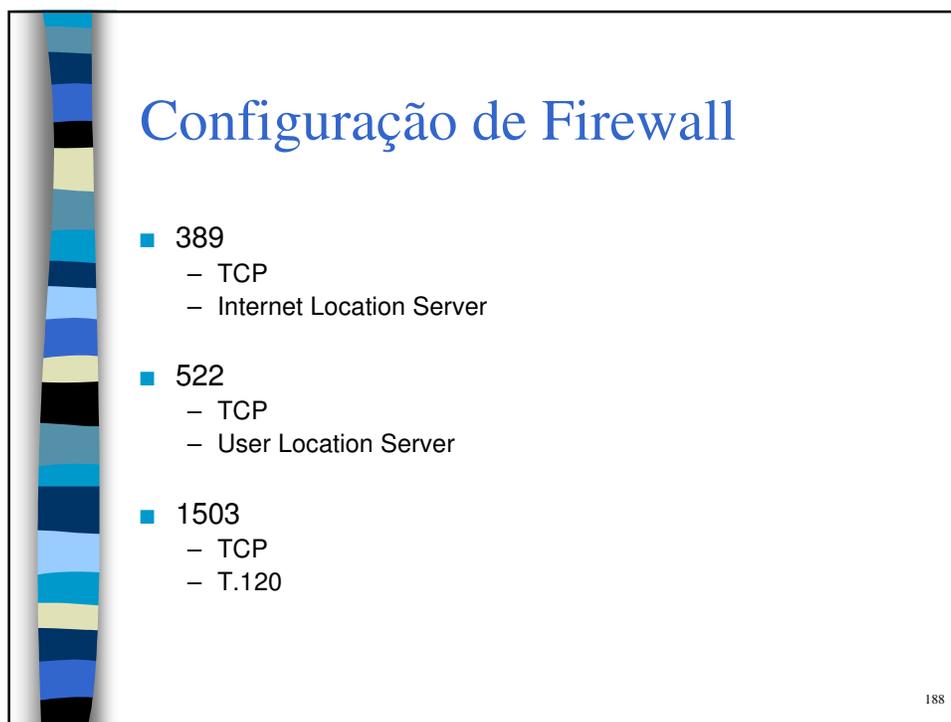
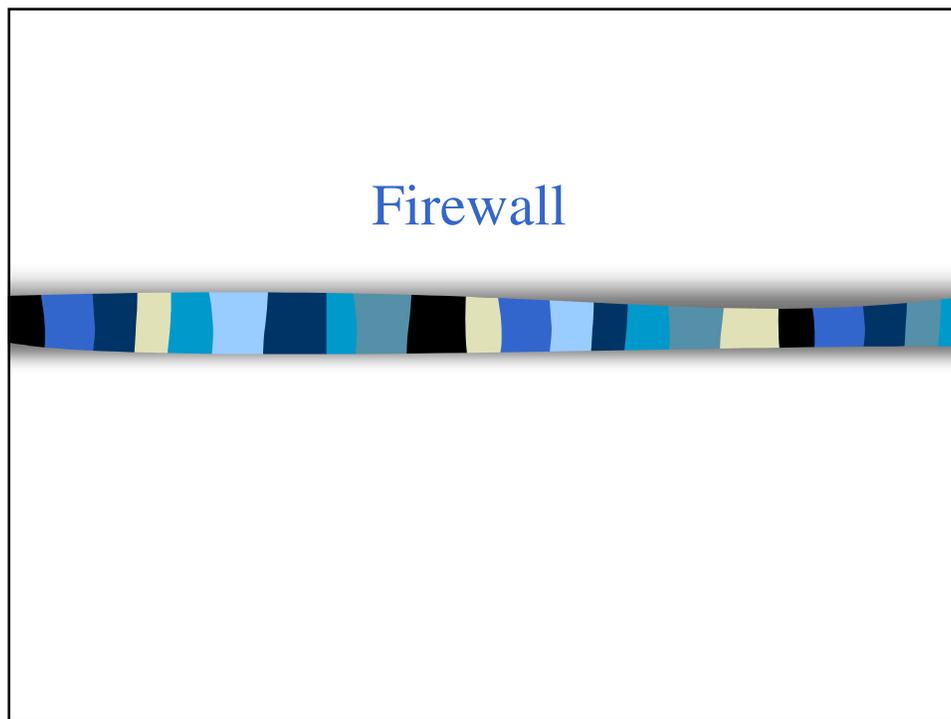
- Possui tráfego multicast na rede (anúncios) ?

186

## Videoconferência soluções, tendências e desafios na Internet2

Liane Tarouco e Fabricio Tamusiunas

UFRGS





## Configuração de Firewall

- 1720
  - TCP
  - H.323 Call Setup
- 1731
  - TCP
  - Áudio Call Control
- 40000-45000
  - UDP
  - RealTime Transport Protocol

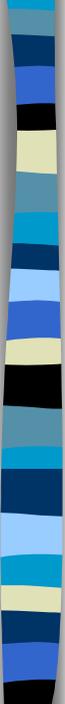
189



## Configuração de Firewall

- 7642
  - TCP
  - Web-based GUI
- 7648
  - TCP
  - CUSeeMe Connections
- 7648
  - UDP
  - CUSeeMe Data Streams

190



## Configuração de Firewall

- 24032
  - UDP
  - RTP áudio and vídeo for CUSeeme 3
- 1718
  - TCP
  - Gatekeeper Discovery
- 1719
  - TCP
  - Gatekeeper RAS

191



## Material de referência

- Tutorial sobre videoconferência:  
<http://penta3.ufrgs.br/RNP/>
- Open H.323  
<http://www.openh323.org>
- SIP  
<http://www.ietf.org>
- VRVS  
<http://www.vrvs.org>
- Internet2  
<http://www.internet2.edu>

192