

GT-MCU: MCU (*Multipoint Control Unit*) escalável e de baixo custo

EQUIPE

Coordenador:

Valter Roesler

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Coordenadores Técnicos

Mário Gasparoni Júnior (UFRGS)

Ronaldo Husemann (UFRGS)

PROGRAMADORES

Oberdan Santos (UFRGS)

Rodrigo Yukio Okido (UFRGS)

Vinícius Braun Scheffel (UFRGS)

Felipe Graeff (UFRGS)

PARCEIROS

Mconf Tecnologia Ltda (Porto Alegre, RS)

SITE

www.inf.ufrgs.br/prav/mcu.htm

CONTATO

roesler@inf.ufrgs.br

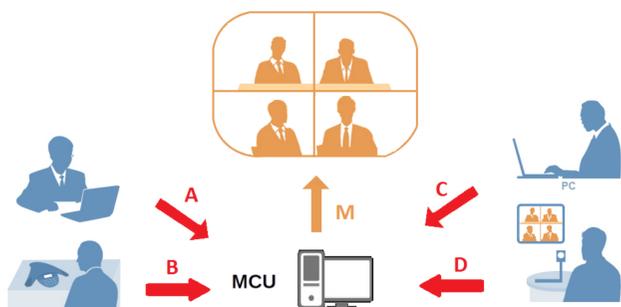


DESCRIÇÃO

O objetivo principal deste projeto é a criação de um produto MCU (*Multipoint Control Unit*) com os seguintes requisitos:

- Funcionamento em software, em máquina virtual, de forma distribuída em nuvem.
- Escalável (diversas conferências simultâneas).
- Baixo custo de implantação e manutenção.
- Servidor de mídia genérico universal (MCU + SFU).
- Recursos gerenciais.
- Homologado com diferentes equipamentos
- Alta robustez e disponibilidade para uso contínuo.

Um MCU é um equipamento que possibilita videoconferências multiponto, permitindo a diferentes equipamentos (*endpoints*) de hardware ou software visualizarem as imagens dos outros participantes, como mostra o esquemático a seguir.

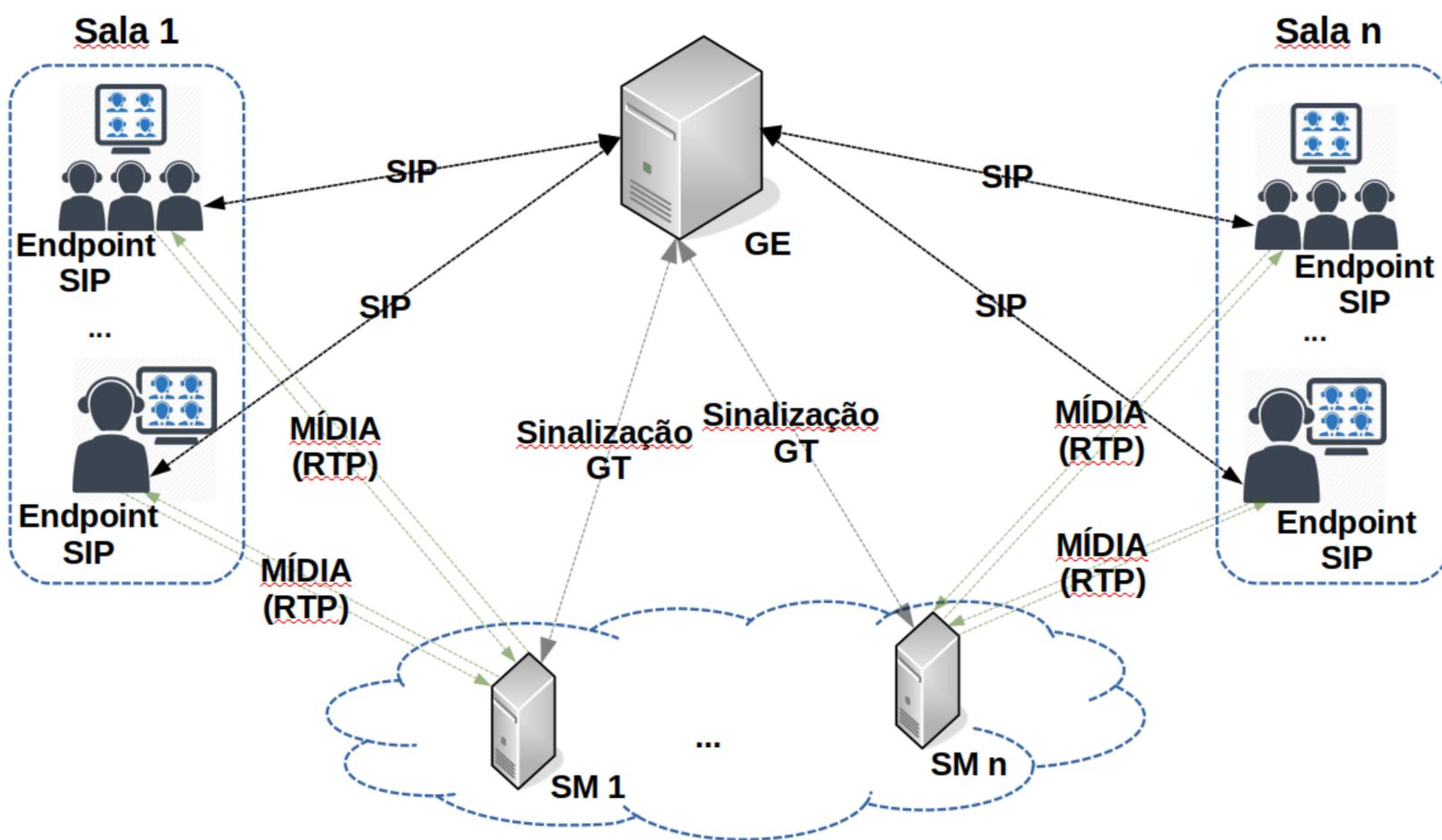


O problema de um MCU em software é a limitação do número de usuários simultâneos, pois é dependente da máquina. Por outro lado, é de baixo custo, visto que é executado num computador. A abordagem inovadora do GT, vista na figura da próxima página, é criar um Gerenciador de Escalabilidade (GE) para uma rede de Servidores de Mídia (SM) de MCUs em software, distribuídos dinamicamente na rede da RNP, ou seja, os Servidores de Mídia seriam criados e destruídos conforme a demanda, onerando somente o necessário da infraestrutura de nuvem da RNP. Outra inovação é a possibilidade de abrir salas de forma federada (CAFe), facilitando o acesso para os usuários, evitando agendamentos.

Durante as fases 1 e 2 do projeto foi desenvolvido um protótipo funcional que já permite reuniões através de *endpoints* SIP. Em 2018 / 2019 foi implantado um piloto de funcionamento com as seguintes instituições: RNP-BSB (RNP de Brasília); RNP-RJ (RNP do Rio de Janeiro); UFMG (Centro de Tecnologia Educacional em Saúde – CETES); Bahiana (Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública); INCA (Instituto Nacional do Câncer); Unifesp (Universidade Federal do Estado de São Paulo); EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária); POP-AP (Ponto de Presença da Internet no Amapá); Mconf Tecnologia; UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Durante a fase 2 do projeto, além de refinar o protótipo da fase1, diversas funcionalidades foram agregadas, como:

- **Interface de gerência de salas (portal do MCU):** foi criada uma interface web para gerência de salas de videoconferência, permitindo a criação, remoção e edição de salas.
- **Interface de moderação:** permite a existência de um “moderador de sala” que é capaz de visualizar quem está falando no momento (dar *mute* caso algum microfone esteja aberto e fazendo ruído), mudar o nível de áudio de qualquer participante, controlar layouts, entre outras facilidades. O projeto prevê três tipos de layout. Outro recurso da interface é permitir ligar ou desligar as legendas com o nome de cada participante da videoconferência, bem como iniciar ou parar a gravação.
- **Gravação:** o sistema de gravação implementado faz a função de um participante “invisível” da videoconferência que só serve para gravar o áudio, vídeo e conteúdo.
- **Compartilhamento de conteúdo (Protocolo BFCP):** o protocolo BFCP (*Binary Floor Control Protocol*) permite o envio e recepção de conteúdo em uma tela adicional da videoconferência. Assim, numa tela fica a visualização dos participantes da conferência, e noutra a apresentação sendo efetuada (normalmente o compartilhamento de tela).
- **Permitir composição de vídeos (MCU) + distribuição (SFU):** A arquitetura do GT-MCU é completamente inovadora em relação às arquiteturas dos MCUs de hardware, se tratando mais de um “framework universal de encaminhamento de mídia” do que somente um MCU. Além de ser distribuído e escalável, o framework funciona também como um Servidor de Mídia Universal na nuvem. Esse Servidor tem a função de “receber demandas de envio de áudio e vídeo e encaminhar para o(s) destino(s) desejado(s) no formato desejado”. Assim, por exemplo, um sistema de webconferência que trabalhe no formato SFU (*Switching Forwarding Unit*, ou “vídeos sem composição”) pode utilizar a solução para enviar vários vídeos separadamente para os destinos, duplicando os mesmos. Já um sistema tradicional pode utilizar a solução para fazer composição de vídeos, funcionando como um MCU de hardware. Outros sistemas podem utilizar uma mistura de ambos, fazendo ora composição de vídeo, ora encaminhamento sem composição. Assim, MCU é somente uma das possibilidades do projeto.
- **Outros:** Foi implementado também suporte a NAT (*Network Address Translation*) para se adequar a redes internas. Também foi feito o recurso de bate-papo. Outra atividade efetuada foi a Homologação de vários equipamentos (lista disponível em <http://www.inf.ufrgs.br/prav/mcu-equipamentos.htm>).



O MCU em software proposto permite escalabilidade através de um gerenciador de escalabilidade (GE) e um conjunto de máquinas virtuais servidoras de mídia (SM). Cada SM gerencia uma sala de videoconferência.

Vários endpoints de videoconferência foram homologados, como alguns modelos de hardware da Polycom, Cisco, Avaya, Tandberg, Huawei, entre outros. Endpoints de software também foram homologados, como o Mconf, Multipresença, Real Presence da Polycom, Jitsi, Linnphone, entre outros.

Em termos comparativos com o MCU utilizado hoje na RNP, pode-se resumir na tabela a seguir, que mostra algumas características de cada solução.

Característica	GT-MCU	MCU atual-RNP
Suporte SIP	SIM	SIM
Suporte H.323	NÃO	SIM
Interface de moderação	SIM	NÃO
Tamanho da sala	MENOR	MAIOR
Custo	MENOR	MAIOR
Capacidade máxima	MAIOR	MENOR
Qualidade áudio e vídeo	BOA	BOA

Pode-se ver que ambas possuem alguns pontos mais fortes. O GT-MCU não tem suporte a H.323 e o tamanho de uma única sala é menor (tipicamente 15 usuários em HD e 30 em SD). Em contrapartida, tem um custo totalmente baseado em máquinas virtuais, tem interface de moderação, trazendo maior poder ao usuário, e possui escalabilidade na nuvem, permitindo um número arbitrariamente grande de salas simultâneas. Isso, aliado ao recurso de escalabilidade dinâmica, pode eliminar totalmente a necessidade de

agendamento de salas, pois cada usuário pode ter a sua sala e utilizá-la quando precisar, bastando para isso uma capacidade suficiente em termos de máquinas virtuais.

O potencial descrito pode ser utilizado em outros produtos / serviços da RNP. Por exemplo, o sistema de webconferência Mconf pode se beneficiar de um servidor central de mídia efetuando SFU para quem acessa via navegador e MCU para quem acessa via endpoint legado. O sistema de aulas a distância da Escola Superior de Redes pode se beneficiar para transmissão de mídias em alta qualidade. O sistema Multipresença também pode se beneficiar em relação à escalabilidade oferecida. Resumidamente, todos os serviços relacionados à transmissão de mídia (áudio e vídeo) podem utilizar essa característica inovadora do projeto.



Imagem do GT-MCU no layout "destacado", onde uma imagem fica um pouco maior que as outras.