

Metaverse: Um Sistema de Telefonia IP e Mensagens Instantâneas Compatível com SIP, SIMPLE e outros Protocolos do IETF

Gelson Dias Santos, Valter Roesler

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Av. Unisinos 950, CEP 93022-000. São Leopoldo - RS - Brasil

gelson.santos@metaverse.com.br, roesler@unisinos.br

Resumo. *A crescente utilização de Internet Banda Larga vem popularizando os serviços de Mensagens Instantâneas com recursos de conversação via voz e vídeo sobre IP. Entretanto, apesar da existência de protocolos de sinalização abertos e padronizados, os serviços mais populares utilizam protocolos e clientes proprietários, impedindo a interoperabilidade entre as diversas soluções. Este artigo apresenta a metodologia de implementação e validação do Metaverse: uma aplicação de Telefonia IP e Mensagens Instantâneas totalmente aderente às especificações abertas do Internet Engineering Task Force (IETF), permitindo sua interoperabilidade com outras soluções aderentes aos padrões.*

1. Introdução

A primeira especificação de arquitetura para sessões multimídia com larga aceitação na indústria foi o protocolo H.323, criado pelo *International Telecommunications Union* (ITU) em 1996 [1]. Apesar de alguns autores classificarem o protocolo H.323 como complexo e de difícil implementação, ele foi muito bem recebido pela indústria por oferecer uma arquitetura padronizada sobre a qual produtos de diferentes fornecedores poderiam operar entre si.

O IETF também especificou um protocolo de sinalização para negociação, gerência e terminação de sessões multimídias com dois ou mais participantes; trata-se do *Session Initiation Protocol* (SIP) descrito na RFC 3261 [2]. Um destaque do SIP frente ao H.323 é o trabalho atualmente em andamento para dotá-lo de recursos que viabilizem aplicações de *Instant Messaging* (IM). A extensão *SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extension* (SIMPLE) encontra-se em elaboração.

Apesar de hoje contarmos com pelo menos duas especificações para sinalização de sessões multimídia, alguns fabricantes preferem lançar produtos fechados e incompatíveis com os demais fornecedores. Um exemplo típico é o programa para voz sobre IP Skype, da empresa de mesmo nome que utiliza um protocolo de sinalização totalmente proprietário baseado em um modelo *peer-to-peer* [3]. Podemos citar também os serviços MS Messenger, Yahoo Messenger e ICQ. Um exemplo de rede serviços para Telefonia IP e Mensagens Instantâneas compatível com padrões abertos é o *Google Talk*, baseado no protocolo XMPP [4]. Entretanto mesmo nesta implementação foram utilizadas extensões ainda não padronizadas para permitir o estabelecimento de chamadas de áudio [5].

Para comprovar a aplicabilidade da tecnologia disponível foi realizada uma implementação prática aderente aos padrões abertos SIP e SIMPLE, definidos pelo IETF. A aplicação, batizada de “Metaverse Communicator” viabiliza comunicação via Voz sobre IP e Mensagens Instantâneas, e permite a interoperabilidade com outras soluções aderentes a estes padrões. Referências para trabalhos relacionados podem ser encontrados no web site dedicado ao *IP Telephony Project* conduzido pelo *National Institute of Standards and Technology* [10], inclusive a API JAIN SIP utilizada no desenvolvimento desta aplicação.

Este artigo está dividido da seguinte forma: a seção 2 apresenta brevemente o funcionamento do protocolo SIP e métodos utilizados na sinalização de chamadas. A seção 3 apresenta a extensão SIMPLE, usada para o envio de mensagens curtas de texto e sinalização de presença. Na seção 4 é apresentada a aplicação Metaverse Communicator, seus módulos e recursos funcionais. Por fim, na seção 5 são apresentados os resultados atingidos até o momento.

2. Session Initiation Protocol

O protocolo SIP determina como se dá a sinalização para negociação, gerência e terminação de sessões multimídia entre dois ou mais participantes. As capacidades oferecidas pelo SIP podem ser agrupadas em cinco categorias [2]: Localização do usuário; Disponibilidade do usuário; Capacidades do usuário; Configuração da sessão e Gerenciamento da sessão.

Para implementar estas capacidades o SIP faz uso de diversos componentes: *User Agents*, *Proxy SIP*, *Registrar Server* e *Redirect Server*. Seu detalhamento está fora do escopo deste artigo por questões de espaço.

O protocolo SIP utiliza um tipo de *Universal Resource Identifier* (URI) para identificar os usuários [2]. O usuário pode ser numérico como um número de telefone ou alfanumérico como um nome. Exemplos de URI's SIP válidas são “sip:gelson.santos@metaverse.com.br” e “sip:105@192.168.1.1”.

Mensagens trocadas entre componentes de uma rede SIP são chamadas de métodos. Os métodos definidos na RFC 3261 podem ser REGISTER, INVITE, ACK, OPTIONS, CANCEL ou BYE. As respostas geradas são códigos numéricos que indicam o resultado da operação solicitada. É importante citar que outras RFC's podem propor extensões ao SIP, implementando desta forma novos métodos. Na figura 1 é apresentado o fluxo de mensagens de sinalização para uma sessão de mídia SIP de comunicação entre dois usuários A e B, onde ambos estão em domínios diferentes, ou seja, cada um possui seu Proxy e Registrar Server.

3. SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions

Atualmente o IETF trabalha em uma extensão ao protocolo SIP, chamada *SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions* (SIMPLE) que objetiva adicionar os métodos necessários para a troca de mensagens instantâneas e a sinalização do estado de presença (disponível, ocupado, ausente etc.) do usuário. Estes seriam os requisitos mínimos para um serviço de Mensagens Instantâneas.

A Especificação SIMPLE ainda está em elaboração, e seus vários requisitos encontram-se documentados em RFC's individuais ou em documentos não oficiais (drafts). A RFC 3428 [6] acrescenta ao SIP o método MESSAGE, que permite a transmissão de Mensagens Instantâneas semelhantes a um sistema de “pager”, ou seja, as mensagens são independentes umas das outras, não existindo um vínculo de sessão entre elas. Na RFC 3856 [7] define-se dois novos métodos; SUBSCRIBE, que solicita o recebimento de notificações de um nó remoto quando certos eventos ocorrerem (tais como alterações na disponibilidade do usuário) e NOTIFY, que envia notificações aos nós remotos quando os eventos ocorrem. As informações enviadas via NOTIFY encontram-se no formato Presence Information Data Format (PIDF) [8].

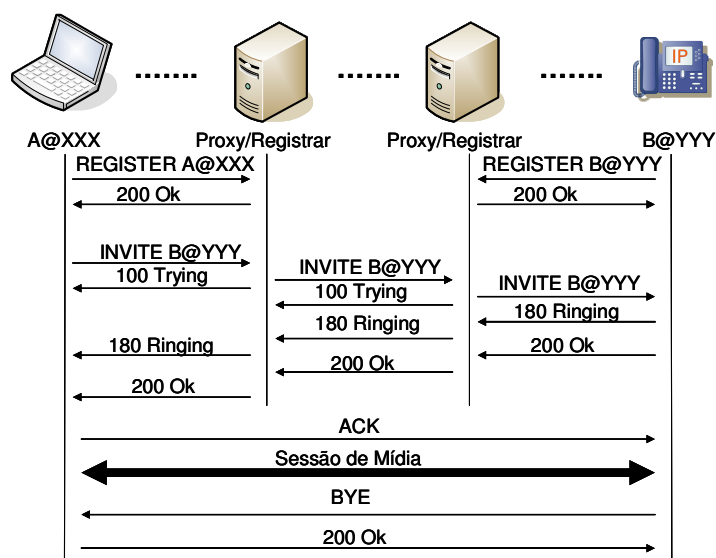


Figura 1: Fluxo de mensagens para uma sessão de mídia SIP

A RFC 3856 também acrescenta novos componentes a uma rede SIP sendo que o *Presence Agent* (PA) é o mais relevante no contexto deste trabalho. O PA é um SIP *User Agent* com capacidades de interpretar e gerar eventos de presença através dos métodos SUBSCRIBE e NOTIFY. Ele pode ser implementado junto ao Proxy ou Registrar SIP, recebendo destes as informações de disponibilidade do usuário.

4. Implementação do Metaverse Communicator

O Metaverse Communicator é um cliente para Telefonia IP e Mensagens Instantâneas que oferece as funções básicas disponíveis nesta classe de serviços. Essas funções são disponibilizadas ao usuário através de uma interface gráfica com duas abas principais (“Telefone” e “Contatos”) mostradas na figura 2. Existe ainda um menu superior, que permite o registro em um servidor SIP Proxy, alteração de seu estado de presença e configuração de preferências da aplicação.



Figura 2 - Interface gráfica do Metaverse Communicator

A aplicação é constituída por quatro módulos que interagem entre si, resultando em um User Agent SIP / SIMPLE completo. Os módulos implementados e sua função principal estão descritos a seguir:

- Módulo GuiManager: Responsável pela interface gráfica e interação com o usuário.
- Módulo MediaManager: Interpreta a descrição de sessão recebida via SDP e realiza a captura, transmissão e reprodução de fluxos de áudio.
- Módulo NetManager: Implementa todas as funções de geração, transmissão, recebimento, processamento de mensagens SIP/SIMPLE e manutenção da lista de contatos.

Estes módulos são inicializados e controlados pelo módulo principal, chamado de Metaverse. A figura 3 exemplifica o exposto acima.

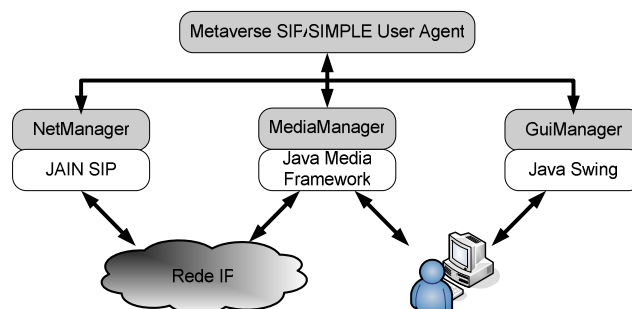


Figura 3 - Estrutura de blocos da aplicação Metaverse Communicator

A aplicação foi desenvolvida utilizando-se a linguagem de programação *Java 2 Standard Edition* versão 1.4. A escolha desta linguagem foi devida a sua característica multiplataforma, permitindo que a implementação resultante seja usada em diferentes sistemas operacionais e hardwares que possuem uma máquina virtual Java disponível. Outra característica positiva da linguagem Java são suas extensões, que acrescentam recursos importantes para este trabalho.

Para a manipulação da mídia de áudio foi utilizada a API *Java Media Framework* versão 2.1.1 e disponibilizada pela SUN Microsystems, que permite a

captura, transmissão e reprodução de fluxos de áudio e vídeo e oferece implementações prontas dos codecs de áudio G.711 u-law, G.723.1 e GSM, dentre outros [9]. Também disponibiliza o protocolo RTP. A sinalização SIP foi implementada com o uso do pacote NIST SIP 1.2 desenvolvido pelo *National Institute of Standards and Technology*. Trata-se de uma distribuição de referência da API JAIN SIP [11], que oferece uma implementação em Java do protocolo SIP compatível com a RFC 3261 e algumas extensões, incluindo os métodos SUBSCRIBE, NOTIFY e MESSAGE que são necessários para a troca de mensagens instantâneas e estados de presença. A interface gráfica utiliza o *Swing Toolkit*, recurso nativo da linguagem Java para a criação de interfaces baseadas em janelas. A codificação da aplicação foi realizada no Ambiente Integrado de Desenvolvimento Eclipse SDK versão 3.1 [12] disponível para download gratuito.

5. Resultados e Conclusões

A aplicação foi avaliada quanto a sua interoperabilidade utilizando-se cinco cenários de testes práticos definidos pelo *International Multimedia Teleconferencing Consortium* (IMTC) SIP SIG Activity Group [13]. A seguir classificou-se o nível de compatibilidade com o padrão SIP, através de critérios de classificação definidos pelo SIP Interoperability Testing Event Technical Program Committee (SIPit TPC) [14].

O resultado dos testes demonstrou que atualmente a aplicação atende quatro dos cinco cenários de interoperabilidade propostos pelo IMTC. Os cenários atendidos são:

- Comunicação Ponto a Ponto sem servidores: dois “endpoints” se comunicando diretamente, suportando mensagens INVITE, ACK e BYE;
- Registro em SIP Registrar: “endpoint” se registra no servidor, suportando mensagens REGISTER, ACK e também *timeout*;
- Comunicação Ponto a Ponto usando SIP Proxy: dois “endpoints” se registrando no Proxy e efetuando comunicação. Verificou-se que a implementação suporta também conexão via Proxy, além do fluxo de mídia RTP/RTCP e codec de áudio;
- Comunicação Ponto a Ponto usando Gateway PSTN: utilizou-se o Asterisk como gateway externo, com interface FXO (*Foreign Exchange Office*) através de uma linha analógica. A comunicação com telefones fixos e móveis funcionou adequadamente.

Não foi possível reproduzir o cenário “Comunicação Ponto a ponto com Redirecionador” pois a aplicação ainda não trata mensagens de redirecionamentos da classe 3XX.

Quanto ao nível de compatibilidade determinado pelo SIPit TCP, verificou-se que a aplicação atinge a 100% dos critérios estabelecidos para *User Agents* de nível básico e 55% dos critérios de nível intermediário. Os recursos atualmente implementados permitem o uso da aplicação para o estabelecimento e recepção de sessões de áudio bem como a troca de mensagens instantâneas e sinalização de estados de presença. Confirma-se dessa forma que é possível a criação de um serviço de Telefonia IP e Mensagens Instantâneas usando-se apenas especificações e tecnologias abertas, e com recursos equivalentes às soluções proprietárias. O código-fonte e o aplicativo em si estão disponíveis em <http://www.metaverse.com.br>.

Referências

- [1] Packetizer, A Primer on the H.323 Series Standard”. URL: <http://www.packetizer.com/voip/h323/papers/primer/>. Acesso em 11/2005
- [2] Rosenberg, Schulzrinne, H. e outros. “SIP: Session Initiation Protocol”. Request for Comments 3261, Internet Engineering Task Force, 2002. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>. Acesso em 11/2005
- [3] Baset, Salman A. e Schulzrinne, H. “An Analysis of the Skype Peer-to Peer Internet Telephony Protocol”. Columbia University, 2004. URL: <http://www1.cs.columbia.edu/~salman/skype/>. Acesso em 11/2005
- [4] JABBER. “Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)”. Request for Comments 3920, Internet Engineering Task Force, 2004. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3920.txt>. Acesso em 11/2005
- [5] GOOGLE. “Libjingle - Google Talk Voice and P2P Interoperability Library”. Google Inc, 2005. URL: <http://code.google.com/apis/talk/about.html>. Acesso em 08/2006
- [6] Rosemberg J., Campbell B. e outros. “Session Initiation Protocol (SIP) Extension for Instant Messaging”. Request for Comments 3428, Internet Engineering Task Force, 2002. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3428.txt>. Acesso em 11/2005
- [7] Rosemberg J. “A Presence Event Package for the Session Initiation Protocol (SIP)”. Request for Comments 3856, Internet Engineering Task Force, 2004. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3856.txt>. Acesso em 11/2005.
- [8] Sugano H., Fujimoto S. e outros. “Presence Information Data Format (PIDF)”. Request for Comments 3863, Internet Engineering Task Force, 2004. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3863.txt>. Acesso em 11/2005
- [9] DEITEL, Harvey M. e DEITEL, Paul J. Java How to Program. Prentice Hall, quarta edição, 2001.
- [10] NIST. About the IP telephony project. URL: <http://snad.ncsl.nist.gov/proj/iptel/>. Acesso em 07/2006.
- [11] RANGANATHAN, Mudumbai e O'DOHERTY, Phelim. JAIN SIP Tutorial. Sun Microsystems, 2003. URL: <http://dns.antd.nist.gov/proj/iptel/tutorial/JAIN-SIP-Tutorialv2.pdf>. Acesso em 05/2006.
- [12] RIVIERES, J. e BEATON, W. Eclipse Platform Technical Overview. IBM, 2006. URL: <http://www.eclipse.org/articles/Whitepaper-Platform-3.1/eclipse-platform-whitepaper.html>.
- [13] DHULIPALLA, S., MEYER, G. e ROOS, C. SIP Interoperability Scenarios Test Plan (Draft). International Multimedia Teleconferencing Consortium, 2000. URL: http://www.imtc.org/interop/test_plans/sip_interop_draft.doc. Acesso em 05/2006.
- [14] SCHULZRINNE, H. Classification for SIP Interoperability Test Event. SIPit, 2000. URL: <http://www.cs.columbia.edu/sip/sipit/classification.html>. Acesso em 05/2006.