

RF-881

MULTIMEDIA SERVICES IN NEXT GENERATION NETWORKS OPERATING WITH 'IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM'

Samuel Henrique Bucke Brito (Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas – SP – Brasil) - shbbrito@puccampinas.edu.br

Amilton da Costa Lamas (Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas – SP – Brasil, Fundação CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações - Campinas – SP – Brasil) - amilton@cpqd.com.br

This paper is a short tutorial in which the mainly features of IMS (acronym of 'IP Multimedia Subsystem') are presented to the reader. The IMS is a standard specified to abstract a control layer in the traditional TCP/IP architecture. This issue is approached exposing the actual context of telecommunications. Besides, there are explained the motivation to adopt the standard, the architecture's structure and its benefits. This content is presented through a discussion about the trends of the technological convergence. The IMS promises to be responsible for the consolidation of the next generation networks, making possible the rapid offer of new multimedia services.

Keywords: Convergence, IMS, IP, NGN, Multimedia Services.

SERVIÇOS MULTIMÍDIA EM REDES DA PRÓXIMA GERAÇÃO BASEADAS NO 'IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM'

Este artigo é um tutorial em que são apresentados ao leitor os conceitos principais do IMS (acrônimo de 'IP Multimedia Subsystem'), que se trata de um padrão especificado para abstrair uma camada de controle na arquitetura tradicional do TCP/IP. Seu contexto atual é abordado de maneira a destacar seus benefícios. Além disso, explicam-se a motivação na sua adoção e a organização da arquitetura por meio de uma discussão sobre as tendências da convergência tecnológica. O IMS promete ser a tecnologia responsável pela consolidação das redes da próxima geração, viabilizando a rápida oferta de novos serviços multimídia.

Palavras-Chave: Convergência, IMS, IP, NGN, Serviços Multimídia.

1. Introdução

As operadoras de telecomunicações têm passado por muitas mudanças nos últimos anos, decorrentes da evolução contínua das tecnologias de comunicação. Seus usuários estão mais exigentes e necessitam, cada vez mais, ter acesso não só aos tradicionais serviços de voz, mas também aos mais diversos tipos de serviços multimídia, tais como: *streaming* de vídeo, *push-to-talk*, compartilhamento de conteúdo e execução de aplicações diversas.

Além de ter acesso aos mais variados serviços multimídia, os usuários pretendem utilizá-los por meio daquele dispositivo que melhor puder atendê-los nos locais em que estiverem, seja este dispositivo um telefone celular, um computador de mesa, um assistente digital pessoal, etc. Ainda deve ser considerada a característica de mobilidade, permitindo o uso destes serviços enquanto seus usuários estiverem em movimento.

Todas estas características tornam o mercado de telecomunicações muito dinâmico e competitivo. A convergência das diferentes redes de acesso na chamada rede da próxima geração representa um passo estratégico e pode trazer vantagens competitivas. Para tornar real a convergência das redes fixas e móveis, as operadoras de telecomunicações apostam na transição das suas redes tradicionais para as Redes IP.

Na Seção 2 é apresentado um contexto sobre a evolução das tecnologias de comunicação sob o ponto de vista da informática, com requisitos voltados às máquinas. Essa discussão é desenvolvida sob o ponto de vista das telecomunicações em que são destacados requisitos voltados ao usuário final. Na Seção 3 tem-se a apresentação da motivação que existe hoje na adoção do IMS (*IP Multimedia Subsystem*), bem como a apresentação da sua arquitetura e seus benefícios. Por fim, na Seção 4, encontra-se uma breve conclusão.

2. Contextualização

A partir da década de oitenta presenciou-se um desenvolvimento contínuo das tecnologias para interconexão de computadores em redes locais. Com o amadurecimento das tecnologias para conexão das máquinas, rapidamente surgiu a necessidade de interligar redes que estavam localizadas em sítios distantes.

Foram desenvolvidas novas maneiras para possibilitar a comunicação entre as máquinas com o uso da infra-estrutura de comunicação oferecida pelas concessionárias de telecomunicações. Com isso, viabilizou-se a expansão da conectividade de maneira geograficamente distribuída, uma vez que toda a malha telefônica existente passaria a ser utilizada.

Esse foi um passo importante que acelerou o processo de digitalização das tecnologias do setor telefônico e tornou necessária a integração dos serviços de telecomunicações tradicionais com a computação, surgindo a idéia de telemática.

Rapidamente, o TCP/IP foi adotado como padrão de fato para interconexão de computadores e tornou-se um protocolo aberto, visando à interoperabilidade. A maior prova do seu sucesso é a Internet, que se trata de uma rede totalmente baseada nesta arquitetura. No entanto, quando o

TCP/IP foi desenvolvido seu foco principal não estava no usuário, mas sim na comunicação das máquinas em si.

3. IMS (IP Multimedia Subsystem)

No processo de transição das redes tradicionais de telecomunicações para as Redes IP, o TCP/IP se consolida, uma vez mais, como a arquitetura padrão de fato. No entanto, no cenário das telecomunicações em que o usuário é ativo e fundamental, algumas alterações nesta arquitetura são cruciais.

O ambiente das telecomunicações trouxe novos requisitos voltados ao usuário final, como o controle rigoroso das sessões e a qualidade dos serviços. Embora o TCP/IP seja bastante eficiente para viabilizar a comunicação entre as máquinas, hoje ele se mostra bastante limitado e, até mesmo, falho quanto ao controle e à qualidade.

Essa limitação pode ser observada na grande dificuldade que existe hoje em oferecer os serviços de VoIP e IPTV com a qualidade desejada pelos seus usuários. Grande parte dessa dificuldade reside, justamente, no fato de a arquitetura TCP/IP não possuir mecanismos eficientes para assegurar o controle do fluxo de grandes quantidades de pacotes transmitidos. Para contornar este problema, esse controle do fluxo tem que ser feito em nível de aplicação.

O contexto anterior foi apresentado para explicar ao leitor o maior desafio do IMS. Seu objetivo principal é contornar esta falha, através da abstração de uma camada de controle no TCP/IP, assegurando, assim, este rigoroso controle das sessões e a qualidade dos serviços para os usuários, conforme pode ser observado na Figura 1.

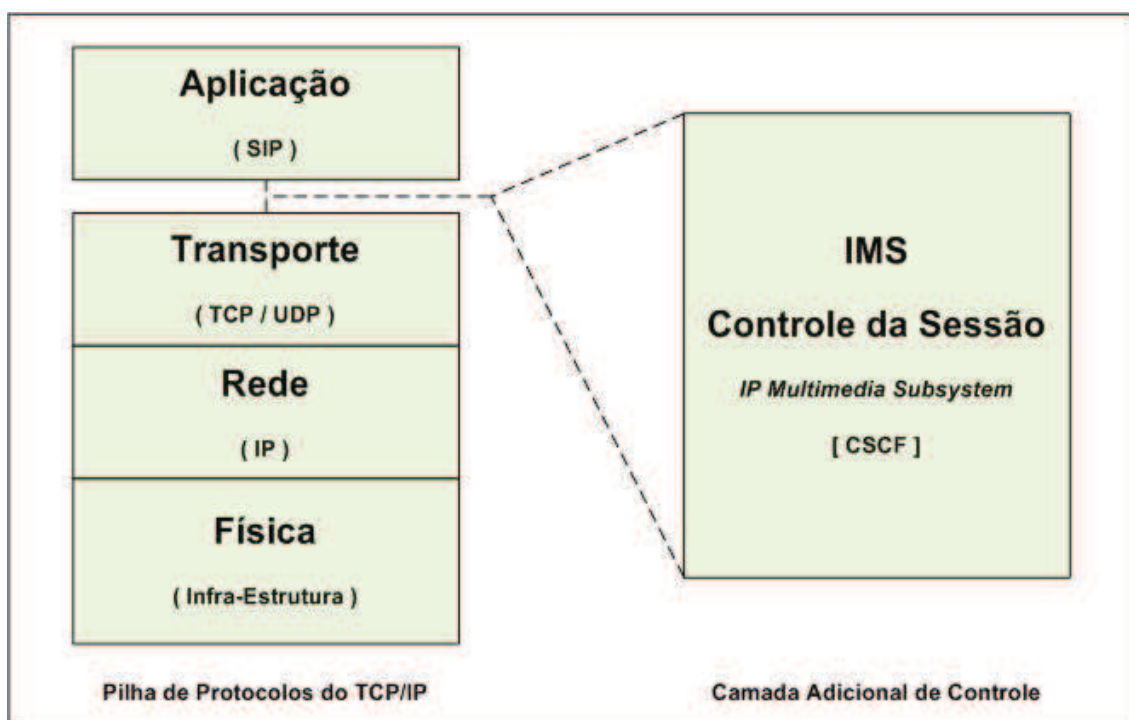


Figura 1. Camada Adicional de Controle na Arquitetura TCP/IP.

Existem alguns fatores complicadores em relação à adoção do IMS que devem ser apontados. Um destes fatores diz respeito à necessidade de suporte ao SIP (*Session Initiation Protocol*) nos dispositivos finais.

O problema, na verdade, não é viabilizar o suporte ao SIP nos equipamentos em si, mas sim a substituição em massa de todos os dispositivos finais dos usuários que hoje não têm suporte a essa tecnologia. Esse processo de troca dos equipamentos, embora venha a acontecer, demanda algum tempo.

Ainda existe outra dificuldade relevante. Em (Wieland, 2007) é explicado que as operadoras de telecomunicações têm a necessidade imediata de disponibilizar novos serviços aos seus usuários. Pelo fato do IMS ainda estar em fase de especificação, as operadoras acabam tendo que encontrar uma solução rápida para o problema de oferta destes novos serviços. Assim, as operadoras acabam optando pelo investimento em soluções alternativas, mesmo que estas sejam soluções temporárias.

Uma vez que as operadoras tenham investido dinheiro nestas soluções alternativas, elas acabam tendo que fazer valer este investimento e, por isso, tendem a querer utilizar estas soluções alternativas pelo maior período de tempo possível, visando obter o retorno financeiro. Com base nisso, (Wieland, 2007) acredita que a adoção do IMS pelas operadoras de telecomunicações será um processo de longo prazo.

3.1. Padronização

O IMS foi especificado pelo *Third Generation Partnership Project* (3GPP) que é um consórcio responsável pela especificação de padrões em telecomunicações móveis e é composto por diversas entidades e empresas. Atualmente, é representado por instituições dos Estados Unidos, China, Coreia do Sul e Europa. (Poikselkä, 2006).

Quanto ao IMS, seu desenvolvimento inicial foi baseado em uma arquitetura de rede comutada por pacotes e voltada exclusivamente para a telefonia celular, mas logo foi direcionado para suportar as mais diversas tecnologias de redes de acesso (Vega, 2005), tais quais: TDM, xDSL, WLAN, WiMAX, CDMA, GSM, GPRS, EDGE, entre outras.

Hoje o IMS é o padrão reconhecido mundialmente (Ericsson, 2004) que especifica uma plataforma integrada para viabilizar o controle das sessões de comunicação e o oferecimento de novos serviços multimídia, bem como a convergência das redes fixas e móveis (IBM, 2007).

3.2. Motivação

Ao adotar o IMS em suas redes de telecomunicações, as operadoras e seus usuários finais poderão se beneficiar de várias maneiras. O IMS é um *framework* especificado para ser utilizado em redes de pacotes, portanto seu uso implica, necessariamente, na transição das redes tradicionais das operadoras para as Redes IP. Com isso, os serviços multimídia podem trafegar em uma rede comutada por pacotes que seja baseada nos mesmos protocolos usados na Internet.

Com as Redes IP, do ponto de vista de conectividade, as operadoras conseguirão atingir a maturidade plena quanto à independência do meio de acesso utilizado pelo usuário. Isso

significa que o terminal utilizado pelo usuário será indiferente para a oferta dos serviços. Mais ainda, isso implica em uma logística muito mais eficiente para a distribuição de novos serviços, uma vez que estes serviços não terão mais que ser exclusivos para um determinado tipo de rede ou dispositivo (Ericsson, 2006).

Essa transparência da infra-estrutura de rede utilizada é crucial para as empresas de telecomunicações que pretendem continuar crescendo neste novo mercado altamente competitivo. Através dessa independência do meio de acesso, o benefício alcançado por estas empresas será uma redução maior que 50% no custo operacional, em função da adoção das Redes IP, conforme é detalhadamente explicado em (Ericsson, 2006).

Com as atuais redes verticais adotadas pelas operadoras há a necessidade de uma infra-estrutura independente para cada tipo de serviço oferecido. Assim sendo, existe uma dificuldade muito grande na oferta de novos serviços, uma vez que torna-se necessário o investimento inicial em uma nova infra-estrutura.

Já no paradigma horizontal, o oferecimento de novos serviços se torna bastante rápido, uma vez que implica no uso e distribuição dos serviços com total independência da infra-estrutura utilizada.

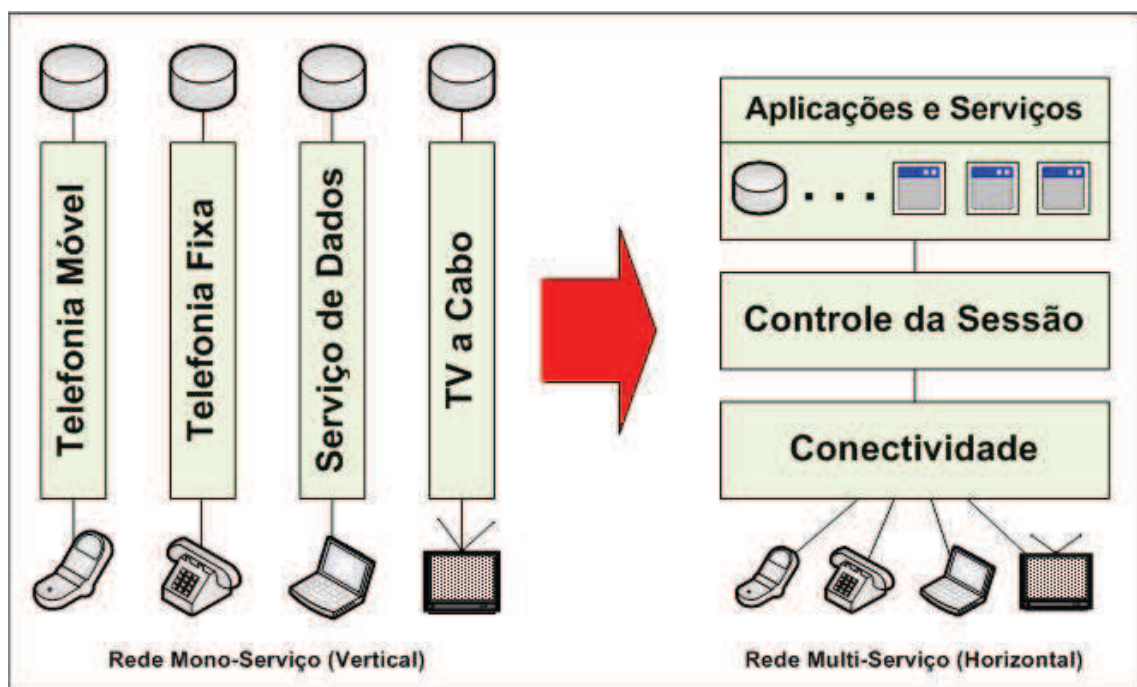


Figura 2. Organização Vertical e Organização Horizontal (Ericsson, 2006).

Na Figura 2 pôde ser observado que essa redução acontece porque haverá uma mudança na organização da infra-estrutura tradicional das operadoras, que hoje é vertical. Com a transição para as Redes IP, esse paradigma passa a ser horizontal.

No entanto, sabe-se que toda essa convergência das redes de acesso e dos serviços multimídia requer um rigoroso mecanismo para controle e gerenciamento de todo o tráfego que acontece na infra-estrutura (Ericsson, 2006). Nesse novo paradigma horizontal o IMS é a camada de controle, ficando entre a infra-estrutura e os serviços.

3.3. Arquitetura

A organização estrutural do IMS é composta por componentes funcionais independentes que interagem uns com os outros. Além destes componentes individuais, na especificação da arquitetura estão definidos alguns pontos de referência, também referidos como *interfaces*, que determinam, de forma padronizada, as funcionalidades que tornam possível esta interação entre os componentes (IBM, 2007).

Conforme explicado em (IBM, 2007), a organização desta arquitetura segue uma abordagem lógica sob o ponto de vista funcional e, portanto, não determina os aspectos físicos da rede.

Com isso, tem-se várias especificações que norteiam as funcionalidades que as redes devem implementar, sem limitar como estas funções devem estar organizadas nos equipamentos e, também, sem interferir no arranjo físico da rede.

A arquitetura do IMS suporta uma grande variedade de dispositivos, uma vez que é independente do meio de acesso (IBM, 2006). O IMS proporciona a convergência das redes e dos dispositivos, tornando possível o acesso aos seus recursos de maneira transparente aos usuários da rede pública de telefonia.

A organização desta arquitetura está logicamente dividida em três níveis: conectividade (composta pelos dispositivos finais, além das redes de transporte), controle e aplicação. Caso o leitor não tenha atentado ao detalhe, é interessante reparar que estas três camadas são as mesmas apresentadas no paradigma horizontal das Redes IP.

Na Figura 3 pode ser observada a arquitetura simplificada do IMS e adiante pode ser encontrada uma breve explicação de cada um dos seus componentes. É importante citar que neste artigo, visando a facilidade de compreensão, foi utilizado um único elemento para representar o *gateway* que viabiliza a interoperabilidade com a rede de telefonia, mas na realidade essa tarefa compete a mais de um componente.

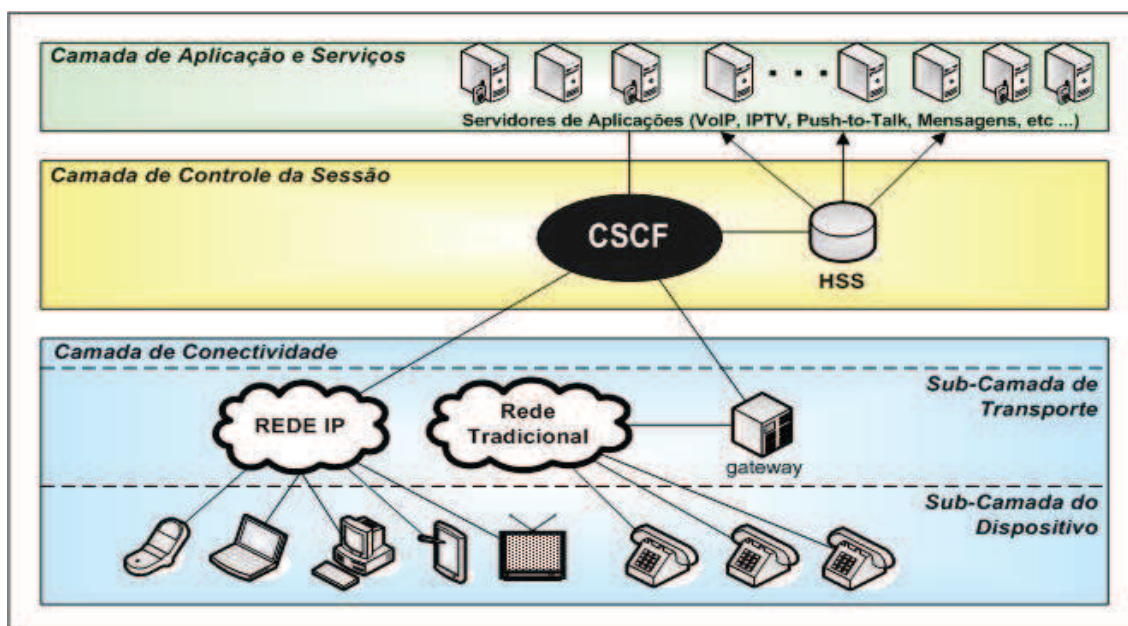


Figura 3. Arquitetura Simplificada do IMS.

- Dispositivos: Os dispositivos finais fazem parte da camada de conectividade e podem ser qualquer tipo de equipamento de comunicação que tenha suporte ao protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*). Como já foi citado anteriormente, estes dispositivos podem ser computadores de mesa, *notebooks*, celulares, telefones analógicos, assistentes digitais pessoais, aparelhos televisores digitais, entre outros.
- Rede IP: Espera-se que com o amadurecimento das tecnologias de comunicação, a Rede IP seja a infra-estrutura responsável pela convergência de todos os dispositivos. Para tornar possível essa conexão à Rede IP, o IMS suporta uma grande diversidade de tecnologias, tais quais: xDSL, 802.11 (WiFi), 802.16 (WiMAX), GPRS, EDGE, EvDO, WCDMA, entre outras. Essa característica é fundamental para o sucesso do IMS, uma vez que traz total independência do meio de acesso (Vega, 2005).
- Rede Tradicional: Sabe-se que durante a fase inicial de adoção do IMS pelas operadoras de telecomunicações, será fundamental a possibilidade de coexistência desta nova tecnologia convergente com as redes tradicionais, mais especificamente com a Rede Pública de Telefonia Comutada. É por causa disso que a arquitetura do IMS define alguns componentes específicos para tornar real essa interoperabilidade.
- Gateway da Rede Tradicional: O *gateway* desempenhará um papel fundamental durante a fase inicial de transição da tecnologia. Esse elemento será responsável por tornar real a interoperabilidade entre a Rede IP e a Rede Pública de Telefonia. O *gateway* fará o tratamento dos sinais telefônicos analógicos que são gerados com a tecnologia TDM e fará a conversão destes para pacotes de dados que possam trafegar na Rede IP, na forma de *streaming* de voz com a tecnologia VoIP. Cabe ressaltar que o *gateway* também fará a conversão no processo inverso (Lucent, 2005).
- CSCF (Call Session Control Function): O CSCF é o componente principal sob o qual o IMS foi especificado. Ele é responsável por registrar os dispositivos na rede, fazer o roteamento das partes envolvidas na comunicação, buscar os perfis dos usuários e determinar o servidor de aplicação necessário para a utilização de determinado serviço solicitado pelos usuários. Na realidade o CSCF é bastante complexo e pode assumir formas diferentes, dependendo da atividade a ser realizada.
- HSS (Home Subscriber Server): O HSS é o banco de dados central que fica responsável pelo armazenamento do perfil dos usuários. Ele armazena as informações privadas do assinante (visível apenas para as operadoras) e os perfis públicos que serão utilizados pelos diversos serviços oferecidos.
- Servidores de Aplicação: Toda a disponibilidade de serviços depende dos servidores. Sempre que um usuário utilizar um determinado serviço, haverá comunicação com o servidor de aplicação responsável por aquela aplicação. Além disso, com o uso de técnicas de computação de alta disponibilidade, é possível prover redundância nos serviços com o uso de servidores idênticos.

Explicar em detalhes todos os componentes desta arquitetura, bem como as funcionalidades das suas *interfaces* está além do escopo deste artigo. As referências bibliográficas contidas no final deste artigo trazem informações valiosas e detalhadas sobre o assunto. Portanto, sua leitura é recomendada.

3.4. Benefícios

Com o IMS, as operadoras serão capazes de combinar a qualidade de serviços tipicamente presente no mundo das telecomunicações com a rápida distribuição de novos serviços, tão comum no mundo da Internet (Ericsson, 2007).

Outro benefício será a possibilidade de mesclar diferentes tipos de serviços em uma única sessão de comunicação (Nokia, 2004). Desta maneira, um usuário pode começar uma sessão por meio de uma chamada telefônica convencional utilizando seu aparelho celular e seu destinatário pode, durante esta mesma sessão, iniciar um serviço de videoconferência em seu computador.

Com a presença de um banco de dados central na arquitetura do IMS, haverá benefícios diretos aos usuários. Os serviços e aplicações utilizados pelos usuários serão interoperáveis e, com isso, as *interfaces* das aplicações serão mais fáceis de serem utilizadas e com maiores possibilidades de personalização.

Ainda, e talvez mais importante, sua adoção antecipada pode representar uma enorme vantagem competitiva para as operadoras de telecomunicações, não só do ponto de vista operacional. Essa vantagem fará toda a diferença para as grandes empresas de telecomunicações que desejam ser pioneiras em pesquisa e desenvolvimento de estudos relacionados à convergência tecnológica e, portanto, às redes da próxima geração.

4. Conclusão

Atualmente, presencia-se o estreitamento acelerado do relacionamento entre a computação e as telecomunicações, já que a digitalização das tecnologias vem causando a integração das redes tradicionais de telecomunicações e da indústria da mídia (telefonia fixa, telefonia móvel e televisão) com a Internet.

Em (Ericsson, 2007) é afirmado que a observação do comportamento cotidiano das pessoas evidencia o surgimento de uma nova cultura na comunicação, direcionada pela interação com a Internet. As pessoas querem estar conectadas à rede e interagir com seus contatos em qualquer lugar e a qualquer hora, através de seus dispositivos portáteis.

As operadoras de telecomunicações já entendem que o caminho para concretizar essa convergência das redes e serviços está na adoção de padrões abertos. O IMS é o único padrão mundialmente aceito para viabilizar a interoperabilidade das diferentes redes em uma única que seja totalmente baseada em IP. Assim, o IMS promete ser a tecnologia responsável pela consolidação das Redes de Próxima Geração.

Referências Bibliográficas

Ericsson. “IP Multimedia Subsystem – The Value of Using the IMS Architecture”. White Paper, Outubro/2004.

Ericsson. “Efficient Softswitching”. White Paper, 2006.

Ericsson. “Introduction to IMS”. White Paper, Março/2007.

IBM. “The Next Generation Architecture for Telecom Industry”. Introduction to IMS – Part 1: SOA Parlay x Web Services. Escrito por: Rebecca Chen et al. Setembro/2006.

IBM. “Developing SIP and IP Multimedia Subsystem (IMS) Applications”. RedBook. Escrito por: Edward Oguejiofor et al. Fevereiro/2007.

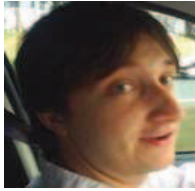
Lucent Technologies. “IP Multimedia Subsystem (IMS) – Service Architecture.”. White Paper. Fevereiro de 2005.

Nokia. “IP Multimedia – A New Era in Communications”. White Paper, 2004.

Poikselkä, Miika et al. “The IP Multimedia Concepts and Services”. 2a. Edição. Finlândia. Julho/2006.

Vega, Ann Marie. “Next Generation Communications Networks: IP Multimedia Subsystems (IMS) – The Open Industry Standard Supporting the Next Generation of Converged Network Services”. Lucent Technologies©, 2005.

Wieland, Ken. “IMS on Trial – Despite All The Hype, IMS Has Yet To Prove Itself a Revenue Generator”. Fevereiro/2007.



Samuel Henrique Bucke Brito, nascido em 1985, é formado Bacharel em Ciência da Computação e aluno de Mestrado em Engenharia Elétrica (Telecomunicações Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Iniciou suas atividades de pesquisa ainda na graduação. Além de atuar na pesquisa, trabalha profissionalmente com Tecnologia da Informação e de Comunicação.



O **Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas** é Mestre em Física pela UNICA (Universidade Estadual de Campinas) e, também, pela Brandeis University Estados Unidos. Ainda, é Doutor em Física pela Clark University (EU). Atualmente é professor da PUC-Campinas e trabalha como pesquisador na Fundação CPqD (Centro de P&D em Telecomunicações) em Campinas (SP).