

Seleção de Serviços de IPTV numa Arquitetura Funcional de NGN e IMS

Madalena Pereira da Silva
madalena@inf.ufsc.br

Lia Caetano Bastos
ecv1lcb@ecv.ufsc.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma arquitetura em conformidade com o padrão de IPTV IMS do TISPAN [4] para a descoberta e seleção de serviços. É descrito um mecanismo de descoberta de provedores usando o protocolo SIP e, proposto um serviço de seleção baseado em semântica para que um usuário IMS possa obter informações personalizadas de guias de programação eletrônica, disponíveis em Serviços Web.

Categories and Subject Descriptors

I.2.4 [Knowledge Representation Formalisms and Methods]: Representation languages, Semantic Web Based Services. H.3.5 [Information Systems]: Multimedia Systems, Interfaces e Representation.

General Terms

Design, Experimentation, Human Factors, Languages.

Keywords

IPTV, IMS, NGN, SIP, EPG, CoD, WSS.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo descreve parte de um trabalho de doutorado, sendo desenvolvido no Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. O trabalho teve início em 2007, com previsão de término em 2011.

As operadoras de telecomunicações, de TV a cabo, de Internet e telefonia estão canalizando suas ofertas para pacotes de serviços *Triple-play* (dados, áudio e vídeo) sob um único canal de comunicação. Para agregar mobilidade aos serviços, a tendência é que essas empresas, em parceria com operadores móveis possam ofertar os pacotes de serviços *Quadruple-play*, incluindo TV sobre IP (IPTV - *Internet Protocol Television*).

As Redes de Próxima Geração (NGN - *Next Generation Networks*) [1] permitem a integração desses serviços (i.e dados, vídeo, áudio) com independência de plataforma e rede de acesso. Esse modelo de arquitetura separa as funções de aplicação, controle e transporte em camadas horizontais, permitindo um acesso convergente multi-dispositivo aos diversos serviços.

O Subsistema Multimídia IP (IMS - *IP Multimedia Subsystem*) [2] fornece uma arquitetura de referência para convergência de tecnologias fixo e móvel, independente de meio de acesso. Constitui uma plataforma única de controle, facilitando a implementação de serviços IP multimídia.

WebMedia'11: Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. XI Workshop on Ongoing Thesis and Dissertations.

October 3 -6, 2011, Florianópolis, SC, Brazil.

ISSN 2175-9650.

SBC - Brazilian Computer Society

Com a integração do serviço de IPTV em redes convergentes, os SPs passaram a oferecer o Guia de Programação Eletrônica (EPG) e o Catálogo de Conteúdo sob Demanda (CoD) à serem acessados pela Internet, através de Serviços Web (WS - *Web Service*).

Os WS constituem um tipo específico de serviço eletrônico que usam padrões abertos da Internet para a sua descrição, busca e requisição de operações. No entanto, não são capazes de representar a semântica das funções dos WS, impossibilitando a integração automática entre aplicações. A integração automática entre aplicações pode ser conseguida com a Web Semântica [9].

Este trabalho, baseado em padrões de recomendações, apresenta o processo de descoberta baseado no protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*) [11] e propõe um *broker* semântico para fazer a seleção de serviços baseado no perfil e contexto do usuário numa arquitetura funcional de IPTV IMS.

1.1 Identificação do Problema

Os serviços de IPTV trazem desafios técnicos que ainda não foram totalmente abordados pelos padrões IMS, tais como a descoberta, a seleção e a personalização de serviços providos por vários SPs, levando em consideração as preferências do usuário.

Os padrões ITU-T H.770 [6] e TISPAN ETSI TS [7] indicam que a rede é capaz de fornecer acesso a serviços e conteúdos de vários SPs. No entanto, eles não incluem atualmente suporte explícito do processo de descoberta de múltiplos SPs e nem a seleção de serviços baseados no contexto do usuário.

Existem algumas propostas para a descoberta e seleção de serviços ([5], [20], [21]), no entanto, tais contribuições não abordam a seleção semântica de serviços, apresentando, principalmente, a abordagem com foco num único SP.

1.2 Objetivos

Este trabalho, em conformidade com o padrão de IPTV IMS do TISPAN [4], tem por objetivo apresentar uma proposta de serviço de descoberta e um *broker* semântico. Um usuário IMS a partir de um portal Web realiza requisições de informações de EPG ou CoD. O *broker* semântico faz a busca e a seleção dos serviços e conteúdos levando em conta, o contexto e o perfil do usuário num ambiente em que múltiplos SPs podem estar disponíveis e ofertando diferentes tipos de serviços e conteúdos.

2. Arquitetura IMS

A arquitetura IMS inicialmente especificada pela 3GPP [7] está dividida em três camadas: serviços, controle e transporte.

A camada de transporte tem por objetivo oferecer a convergência de todas as redes de acesso em redes baseadas em IP.

A camada de controle tem por função intermediar a comunicação entre os dispositivos e os serviços e a comunicação entre os serviços. Na camada de controle estão presentes dois principais componentes: HSS (*Home Subscriber Servers*) e o CSCF (*Call Session Control Function*). O CSCF é o núcleo IMS, representado

pelos servidores SIP (P-CSCF/I-CSCF/S-CSCF), com funcionalidades para gerenciar e coordenar o controle das sessões e encaminhamento de mensagens SIP [11]. O HSS atua como uma base de dados central, nele são persistidos os dados de subscrição dos usuários necessários para manipular sessões multimídia.

A camada de serviços é responsável pela provisão e gestão dos serviços disponibilizados aos usuários, sem a preocupação com detalhes técnicos da rede de acesso e do transporte dos dados aos dispositivos. Da mesma forma, o dispositivo IMS não precisa saber onde o serviço está localizado ou qual rede de acesso está usando no momento.

2.1 Arquitetura IPTV Baseada em NGN IMS

A Figura 1 apresenta a arquitetura funcional do IPTV proposta pelo ETSI TISPAN [4] para NGN IMS.

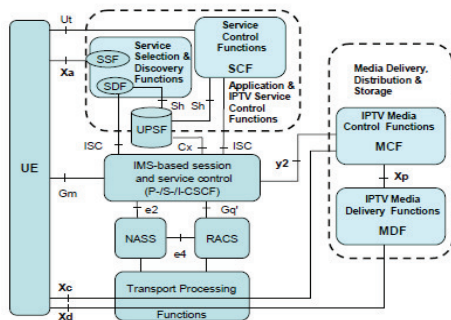


Figura 1 – Arquitetura Funcional Baseada em IMS [4]

A abordagem baseada em IMS depende de uma arquitetura funcional centrada no núcleo IMS (i.e. IMS Call Session Control Function - CSCF). Inicialmente, o cliente IMS se liga a rede com os recursos providos pelas funções de rede. No caso, o NASS (Network Attachment Subsystem) é responsável pela atribuição de um endereço IP, bem como pelos processos de autenticação, autorização, gestão de localização e acesso à configuração da rede. Durante a sessão de sinalização o núcleo IMS interage com a UPSF (User Profile Server Function) para obter informações sobre o perfil do usuário e com o RACS (Resource and Admission Control Subsystem) para solicitar e reservar recursos de transporte relacionados com a sessão.

Antes de iniciar uma sessão, o usuário tem que proceder a seleção de um serviço usando as funções SD&S (Service Discovery & Selection Functions).

Depois que um serviço é selecionado, o respectivo identificador de conteúdo é inserido na mensagem SIP [11] de iniciação de sessão e a mensagem é enviada para a SCF (Service Control Function), que fornece acesso a este serviço.

O fornecimento de serviços de IPTV envolve duas categorias de dados do usuário [4]:

(i) Perfil do usuário IMS: estes dados são necessários para o IMS operar e não estão relacionados a um serviço específico. Eles incluem, entre outros parâmetros, filtros para acesso aos serviços de hospedagem nos servidores de aplicação e aos serviços que o usuário é assinante ou tem autorização.

(ii) Perfil do usuário IPTV: estes dados são específicos para os serviços de IPTV. Eles normalmente incluem a lista de canais/pacotes inscritos para um serviço de broadcast e preferências de idioma para o serviço de VoD.

2.1.1 Descoberta de Provedores e Serviços de IPTV

Os pontos de entrada ao SP podem ser obtidos através de endereço multicast ou localização das funções SD&S com uso dos recursos (i.e., FQDN ou endereço IP unicast). O UE (User Equipment) pode adquirir o conhecimento do nome ou o endereço IP da SDF em uma das três formas: (a) durante a ligação a rede; (b) uso de configuração manual; (c) uso de Critérios de Filtro Inicial (IFC – Initial Filter Criteria) IMS [4], contidos no perfil do usuário.

Quando existem vários SPs de IPTV na rede e nenhum ponto de entrada de um SP específico é configurado no UE, vai existir uma entidade, usualmente chamada de “Fornecedor de Descrições de SP de IPTV”, que atua como um ponto de entrada e prevê informações dos SPs.

A entrega das informações de configuração do serviço, com o uso do framework de notificação SIP [12] pode ser feita nos modos pull e push. No modo pull, a UE envia uma mensagem SUBSCRIBE para um notificador (SDF - Service Discovery Function) a fim de obter informações sobre o estado de um recurso. O notificador gera uma mensagem NOTIFY com a finalidade de notificar os assinantes do estado de um recurso. No modo push, a SDF transfere automaticamente as informações de configuração de serviço para o UE imediatamente após o registro bem sucedido do cliente IMS. O notificador gerencia todos os assinantes e usa mensagens NOTIFY para enviar informações do estado dos recursos e alteração dos dados, em cada assinante periodicamente.

Para recuperar a função SDF e obter informações dos SPs disponíveis e serviços ofertados o UE, representando um assinante de IPTV, se comunica com a SDF através da SCF via protocolo SIP usando os métodos SUBSCRIBE. A SDF atua como um notificador, gerando informações SIP NOTIFY sobre o estado de um recurso no qual o assinante está interessado e descrições de serviços de IPTV (Figura 2).

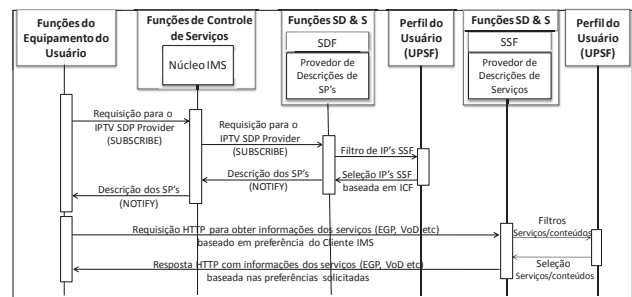


Figura 2 – Descoberta e Seleção de Serviços IPTV no IMS

A SDF envia respostas SIP, como mensagens NOTIFY para o UE, incluindo informações de descoberta dos serviços dos SPs. A ligação ao serviço pode ser influenciada pelos IFCs existentes no perfil do usuário. Com base em políticas de acesso, a SDF realiza o filtro na UPSF e apenas determinados endereços SSF são retornados ao UE.

2.1.2 Seleção de Serviços de IPTV

Após a descoberta do SP, o UE recupera o endereço do servidor de seleção SSF (Service Selection Function), que permite o usuário adquirir informações detalhadas dos serviços disponíveis e recuperar os parâmetros necessários para ativar o serviço selecionado (Figura 2).

O EPG e o catálogo de CoD, por exemplo, fazem parte da informação de seleção de serviço. Eles podem ser oferecidos no modo *pull/unicast* (recuperada pelo usuário de um portal) ou modo *push/multicast* (recebido no UE na forma de um determinado canal transmitido).

No modo *pull*, o UE envia uma requisição usando o protocolo HTTP para obter a descrição de todos os serviços ofertados e conhecer os parâmetros necessários para que o serviço possa ser invocado.

3. CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS

O Open IMS Core [16] fornece uma implementação mínima de uma rede IMS constituída por uma CSCF e um HSS. Contudo, não contempla quaisquer serviços aplicativos, sendo que as funções SCF, SD&S devem ser provisionadas separadamente. Além disso, o modelo de dados do perfil HSS é diferente do modelo de dados do UPSF. O perfil de usuário de IPTV contém informações que auxiliam no consumo dos tipos de serviço de IPTV. Isso é diferente do perfil do usuário que está hospedado no HSS, que contém informações de identificação, estado do registro, evento do serviço e autorização dos serviços de rede [17].

Com a divergência no modelo de dados (HSS e UPSF) é necessário encontrar uma forma de padronizá-lo de modo que possam ser recuperados sem ambigüidades. Idealmente, cada SP tem seus próprios termos para anunciar o EPG e CoD. O uso de uma abordagem voltada para a representação do conhecimento acerca do domínio que se deseja integrar se faz necessário. Nesse contexto, propomos o uso de anotações semânticas tanto para o perfil do usuário quanto para a publicação dos serviços dos SPs. De forma que os processos de busca e seleção de serviços possam ser automatizados pelo *broker*.

3.1 Arquitetura Proposta para a Descoberta de SPs e Seleção de Serviços de IPTV

A arquitetura necessária para a descoberta de SPs e seleção de serviços de IPTV, baseada em [21], é apresentada na Figura 3. Não temos a pretensão de desenvolver uma arquitetura completa, mas o compromisso de implementar os serviços de SSF, o perfil do usuário, o *broker* e as ontologias envolvidas no processo de seleção automática dos serviços de IPTV.

3.1.1 Função do Servidor de Perfil do Usuário

Quando o perfil do usuário é incorporado no HSS, a interface Sh usa o Diameter para interagir com o HSS. No entanto, o modelo de dados do HSS é diferente do modelo de dados do UPSF. Nesse sentido, é necessário encontrar uma forma de padronizá-lo de modo que possam ser recuperados sem ambigüidades. É recomendado o uso da interface XCAP [18], que usa o protocolo XML para manipular os dados do perfil dos usuários do IPTV persistidos em um XDMS [18].

3.1.2 Função de Controle de Serviço

Cada SCF executa a tarefa de autorização da sessão a fim de conceder ou negar uma solicitação do usuário na inicialização de uma nova sessão ou modificação de uma sessão já existente. Outra função é realizada é contabilização. Bem como, seleção de mídias de comunicação relevantes para o UE. Para realizar essas tarefas, a SCF usa uma interface ISC SIP com o núcleo IMS; uma interface Sh, que usa o protocolo Diameter [14], para se comunicar com o UPSF/IMS e uma interface de controle de mídia

com a UE, que é comumente implementada usando RTSP [25]. Além de usar uma interface XCAP [18] com o UE que permite modificar partes de um arquivo XML.

3.1.3 Função de Descoberta de Serviços

A SDF, geralmente implementada como um SIP AS usa uma interface SIP ISC para comunicar com o Core IMS e uma interface Sh para manipular informações do UPSF. No entanto, se tratando de múltiplos SPs, o processo de descoberta descrito na seção 2.2.2, exige um servidor de presença [12], pois os assinantes precisam solicitar a lista de SPs (SIP SUBSCRIBE) e recebê-las via (SIP NOTIFY) somente quando ambas as partes estiverem disponíveis.

Quando os servidores de presença SIP são localizados por clientes XCAP é possível a SDF comunicar com o XDMS para acessar as políticas dos utilizadores ou listas de presença, armazenados na forma de um documento XML [20].

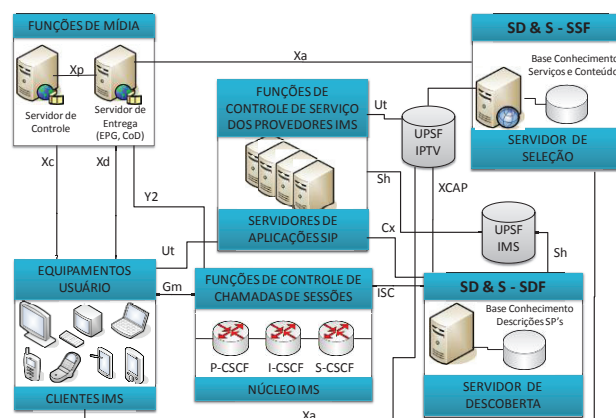


Figura 3 – Arquitetura Proposta para SD&S de IPTV IMS

3.1.4 Função de Seleção de Serviços

A SSF tem apenas uma interface que é a interface Xa com a UE. Sugere-se a adesão do XCAP, que utiliza o protocolo HTTP para o transporte dos dados entre o UE o servidor de presença XDMS.

Assim que o UE recebe a URL obtida no processo de descoberta, pode acessar as informações do serviço através do navegador. O usuário requisita informações específicas do EPG ou catálogo de CoD e um mecanismo de seleção pode filtrar as requisições do usuário fazendo uma busca no EPG ou catálogo de VoD.

O provisionamento dos dados do perfil do usuário e os anúncios do EPG, CoD devem ser realizados na SSF. Contudo, a SSF (Figura 1) apresenta apenas a interface Xa. Em [5], novas interfaces foram implementadas, onde um servidor SIP integrado a camada de aplicação oferece aos serviços IMS a capacidade de controlar as sessões multimídia sobre SIP/HTTP/Diameter.

O código [5] pode ser usado como base para criar uma interface HTTP para que os SPs possam publicar os dados do EPG, CoD etc. Da mesma forma, uma interface HTTP pode ser provida para que os usuários possam solicitar serviços preferenciais, bem como informar dados do seu perfil. O perfil de ambos são criados com anotações semânticas [23] usando conceitos de uma ontologia.

A ontologia de IPTV proposta tem por objetivo padronizar os conceitos de publicação dos guias eletrônicos por parte dos SPs; padronizar o perfil dos usuários de IPTV e principalmente permitir que através de regras e consultas semânticas o *broker*

possa raciocinar, inferir e selecionar os serviços baseado no contexto e perfil do usuário.

3.2 Metodologia e Estágio Atual do Trabalho

A metodologia conceitual consistiu de pesquisa exploratória a respeito da padronização de uma arquitetura de IPTV no IMS que ainda não está totalmente padronizada, bem como a busca por ferramentas de código aberto para que nossos experimentos pudessem ser otimizados.

Alguns experimentos já foram realizados com o apoio do OPEN IMS CORE [16] e configurado todos os serviços necessários na versão Linux Ubuntu 8.04. Os módulos foram compilados e os testes realizados com um pacote de um cliente IMS, disponível para Ubuntu [18]. No momento, está sendo implementando o serviço do *broker* que será embutido no servidor de seleção.

A interface para que o SP possa publicar seus conteúdos já está consolidada em [5]. A interface para o cliente solicitar serviços e publicar o perfil está pronta. É preciso integrá-la no servidor de seleção.

As ontologias estão sendo construídas no Protége. Os modelos de representação dos dados dos provedores e serviços serão construídos de acordo com os padrões ITU-T.

O modelo de dados do perfil do usuário será baseado em [22]. A implementação das regras/consultas que serão usadas pelo *broker* para fazer a seleção ainda não foram definidas.

3.3 Trabalhos Correlatos

Nesse artigo [5] os autores abordam a SD&S apenas do SP que o utilizador é um assinante. A proposta da SSF não prove mecanismos de filtros de serviços com base nos requisitos do usuário.

O artigo [13] apresenta um overview de todas as etapas de consumo de conteúdos numa arquitetura IMS. São apresentadas questões técnicas que necessitam de investigação, entre elas a SD&S na arquitetura IMS.

Uma abordagem inicial, baseada no SIP, para a descoberta de múltiplos SPs de IPTV numa arquitetura IMS é descrita em [20]. No entanto, nenhum filtro é realizado para fazer a busca de SPs. Desta forma todas as URLs dos SPs são recuperadas e entregues para que o cliente manualmente possa fazer a seleção. Não é abordada a seleção de serviços.

No trabalho descrito em [21] é apresentada uma proposta para SD&S de múltiplos SPs num ambiente IMS. Como contribuição prática, os autores apresentam uma solução de auto configuração do UE. As contribuições para a SD&S são indicações futuras.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta com abordagem semântica para a seleção de serviços de IPTV numa arquitetura IMS em que múltiplos SPs podem estar disponíveis. Não encontramos na literatura proposta que faz uso de um mecanismo semântico para filtrar e selecionar os serviços levando em consideração as preferências do usuário de IPTV numa arquitetura IMS.

5. REFERÊNCIAS

[1] ETSI ES 282 001 V2.0.0 (2008-03), TISPAN; NGN Functional Architecture Release 2, 2008.
[2] 3GPP TS 23.228 V7.7.0 (2007-03), IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2, 2007.

[3] ETSI TS 182 028 V2.0.0 (2008-01), TISPAN; IPTV Architecture; Dedicated subsystem for IPTV functions, 2008.
[4] ETSI TS 182 027 V2.0.0 (2008-02), TISPAN; IPTV Architecture; IPTV functions supported by the IMS subsystem, 2008.
[5] Friedrich, O.; Seeliger, R.; Al-Hezmi, A.; Arbanowski, S.; Magedanz, T. Service Discovery & Selection for Next Generation IPTV Environments. (ICDT '08). The Third International Conference on Digital Object Identifier: 10.1109/ICDT.2008.21.
[6] H.770, ITU T Recommendation H.770 (08/2009), Mechanisms for service discovery and selection for IPTV services.
[7] 3GPP TS 23.228 V7.7.0 (2007-03), IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2, 2007
[8] TISPAN - Telecoms and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networks. Available: <http://www.etsi.org/tispan/>, 20 May 2011.
[9] AKKIRAJU, R, 2007, Semantic Web Services. In Semantic Web Services – Theory, Tools and Applications. Information Science Reference, New York.
[10] B. Anne and W. Susan, "Interworking IPTV Services with IMS," in Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium, 2006. NETWORKS 2006. 12th International, 2006, pp. 1-5.
[11] IETF RFC3261 "SIP: Session Initiation Protocol", Jun 2002.
[12] IETF RFC3265 "SIP-Specific Event Notification", Jun 2002.
[13] CHATRAS, B.; SAÏD, M. Delivering Quadruple Play with IPTV over IMS. IN: The Journal of The Institute of Telecommunications Professionals, Volume 1 Part 2, Pags. 9-14, 2008.
[14] P Calhoun; J Loughney; E Guttman; G Zorn, and J Arkko. RFC 3558: Diameter Base Protocol. Internet Engineering Task Force, Sep 2003.
[15] ROSENBERG, J. RFC 4825: The Extensible Markup Language (XML) Configuration Access Protocol (XCAP). Internet Engineering Task Force, May 2007.
[16] FOKUS IMS. Open IMS @ FOKUS. Available: <http://www.open-ims.org/>, 1 Mar 2011.
[17] ETSI. TS 123.008: Organization of subscriber data. ETSI, Jan 2010.
[18] M. Isomaki y E. Leppanen: An Extensible Markup Language (XML) Configuration Access Protocol (XCAP) Usage for Manipulating Presence Document Contents. RFC 4827, Internet Engineering Task Force, May 2007.
[19] R. Spiers; R. Marston; R. Good, and N. Ventura. The UCT IMS IPTV Initiative. (NGMAST, 2009). Third International Conference on, pages 503–508. IEEE Computer Society, September 2009.
[20] HUGH, M.; KANG, S. Mechanism for IPTV Service Discovery using SIP Protocol. (ISCIT, 2009).
[21] TSIETSI, M. ; Musvibe, R.; TERZOLI, A. and WELLS, G. Towards IPTV Service Discovery and Selection in IMS Environment. (ICUMT, 2010).
[22] VOLK, M.; GUNA, J.; KOS, A. and BESTER, J. Quality-Assured Provisioning of IPTV Services within the NGN Environment. IEEE Communications Magazine, May 2008.
[23] SAWSDL, 2007. Semantic Annotations for WSDL and XML Schema (SAWSDL), W3C Recommendation 28 August 2007.
[24] BRICKLEY, D.; GUHA, R.V. (Ed.) Resource Description Framework (RDF) Schema Specification 1.0. W3C Candidate Recommendation, 10 Feb 2004.
[25] A. R. H. Schulzrinne, "RFC 2326 - Real Time Streaming Protocol (RTSP)," IETF 1998.