

Medição de Audiência e Interatividade em IPTV

Eduardo Rocha Soares

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Juiz de Fora
Rua José Kelmer, S/n - Juiz de Fora - MG - Brasil
eduardosoares@ice.ufjf.br

Eduardo Barrére

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Juiz de Fora
Rua José Kelmer, S/n - Juiz de Fora - MG - Brasil
eduardo.barrere@ice.ufjf.br

ABSTRACT

This paper presents a implementation of an architecture for audience and interactivity measurement in IPTV scenario. The implementation shown in this paper is in line with the recommendations defined by ITU (International Telecommunication Union). The architecture proposed here is intended to be a resource that can be exploited by research institutes, broadcasters, content providers and others stakeholders in the audience measurement data for different purposes.

Keywords

IPTV; Audience Measurement; Interactivity Measurement.

1. INTRODUÇÃO

Muitas emissoras ao redor do mundo são de capital privado e por isso veem na venda de seu espaço publicitário a principal forma de obter lucro. Por esta razão, a medição e análise de audiência se torna fundamental para as emissoras, e mais ainda para os anunciantes que desejam que sua propaganda atinja o maior número de pessoas possíveis. Além disso, a maior preocupação é que a propaganda possa atingir o público-alvo ao qual a se destina. Afinal, não é interessante que um produto seja anunciado para um público-alvo que não se interessaria por ele.

O IBOPE é o principal instituto de pesquisa em audiência na Tv aberta no Brasil e utiliza basicamente duas metodologias de trabalho [1]. A mais obsoleta é chamada caderno, na qual o telespectador deve preencher um formulário informando a programação assistida em intervalos de 15 minutos em um período de duas semanas. A segunda forma, mais sofisticada, utiliza um dispositivo chamado *peoplemeter*, que é instalado na casa do telespectador. Devido ao seu elevado custo, o IBOPE limita o uso deste aparelho a poucos domicílios.

Na medição com *peoplemeter*, o telespectador deve sempre informar quem irá assistir a Tv, selecionando dentre os perfis que são previamente configurados no aparelho.

Estas duas formas supracitadas de medir audiência no Brasil não são muito eficientes. No caso do caderno, a medição depende totalmente do usuário para informar à programação assistida, o que pode gerar dados que não correspondem à realidade. Em relação ao *peoplemeter*, o seu custo elevado faz com que apenas algumas poucas residências tenham seus dados mensurados. Isso acarreta em uma medição de audiência que não representa bem o cenário em todo país.

Uma tendência para substituir o sistema de transmissão por radiodifusão são as soluções baseadas em IPTV. Rodrigues [2]

descreve o IPTV como o serviço de *streaming* de Tv linear¹ e vídeo sob demanda² (VoD) através de uma rede IP que utiliza uma estrutura controlada que garante a qualidade do serviço. Ainda de acordo com Rodrigues [2], o acesso do usuário, geralmente, é feito via conexão banda larga e o serviço de IPTV é provido de maneira fechada por empresas de telecomunicações, de modo parecido com serviços de Tv a cabo.

O mercado de IPTV apresenta um crescimento em termos de assinantes e receita. Segundo o Multimedia Research Group, espera-se que a receita global desse mercado dobre no período entre 2012 e 2016, passando de 29,1 bilhões de dólares para 56,8 bilhões de dólares, o que resulta em uma taxa composta de crescimento anual de 18% [3].

Devido a expansão do mercado de IPTV e ao grande número de assinantes que possui, é interessante contar com ferramentas que permitam a medição de audiência e interatividade nesse cenário. Emissoras, institutos de pesquisa em audiência e empresas de publicidade poderiam estender suas análises de audiência também ao cenário de IPTV, que atualmente tem uma porcentagem considerável do mercado de Tv.

A própria característica do IPTV de funcionar sob uma rede IP, fornece um canal de retorno entre o dispositivo terminal e servidores de medição de audiência, o que torna a troca de dados de audiência mais natural. Porém, apesar dessa facilidade, existem complicações neste cenário. Nos serviços IPTV, várias tecnologias proprietárias são utilizadas, como codificações de áudio, vídeo e dados. Além disso, cada provedor IPTV pode fazer a medição de audiência de uma forma diferente, o que traz muitas dificuldades na hora de agregar todos esses dados vindos de diferentes provedores de medição de audiência que utilizam tecnologias distintas.

Para amenizar as dificuldades no cenário de medição de audiência em IPTV, este trabalho propõe a implementação de uma arquitetura para o serviço de medição de audiência, conforme padronização definida pela UIT (União Internacional de Telecomunicações). Nesta arquitetura, a captura dos dados se baseia em eventos, possibilitando assim, além da medição de audiência em Tv linear e vídeo sob demanda, também capturar as interações do usuário com aplicações interativas.

Outra vantagem da medição aqui proposta é que ela é feita toda por *software*, não necessitando de nenhum equipamento adicional para medir a audiência e interatividade dos usuários. O canal de comunicação entre o terminal IPTV, onde as capturas são feitas, e o servidor de medição de audiência, onde os dados são processados, é a internet. Visto que para o usuário acessar um serviço IPTV é necessária uma conexão banda larga, sem nenhuma infraestrutura adicional.

In: Workshop de Trabalhos em Iniciação Científica (WTIC), 13., 2016, Teresina. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. v. 2.

ISBN: 978-85-7669-332-1

©SBC – Sociedade Brasileira de Computação

¹ Serviço de Tv onde o usuário assiste a uma programação fixa, definida pela emissora.

² Serviço onde o usuário pode selecionar o conteúdo multimídia que deseja assistir no momento em que desejar.

Esses fatores tornam a medição de audiência menos custosa que os métodos tradicionais adotados no Brasil, permitindo o alcance de um maior número de domicílios. Isso possibilita a obtenção de dados de audiência mais precisos e que englobam uma maior parcela de telespectadores.

O presente texto está organizado de forma a apresentar os trabalhos relacionados ao tema medição de audiência. Em seguida é apresentada a arquitetura e pontos relevantes de sua implementação.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Existem outras abordagens para medição de audiência na literatura, além das tradicionais adotadas pelo IBOPE. Uma delas é proposta por Santos [4], que é baseada no reconhecimento automático dos logotipos das emissoras, via *hardware*, durante a programação. Esta medição pode ser feita *online* ou *offline*. Porém, esta abordagem necessita de *hardware* específico, o que a torna mais custosa que uma abordagem por *software*.

Uma abordagem por *software* e em tempo real é proposta por Becker e Zuffo [5]. Nesta abordagem, os autores apresentam um sistema que coleta as informações do canal sintonizado e as envia para uma central. Porém, o reconhecimento do usuário e do canal é feito por um computador auxiliar. Essa necessidade de um *hardware* específico para medir audiência gera o mesmo problema dos *peoplemeters* do IBOPE.

Uma abordagem mais próxima da proposta neste trabalho foi apresentada por Basílio [8] para medição de audiência em Tv digital. Na abordagem de Basílio são utilizados apenas recursos do próprio dispositivo terminal em conjunto com soluções envolvidas no projeto Ginga-Ayê [9]. Nesta abordagem é possível a captura das interações do usuário com o dispositivo terminal, além dos canais sintonizados, via *software*. A abordagem proposta por Basílio é interessante e poderia ser aplicada ao contexto de IPTV, porém não contempla os padrões definidos pela UIT.

A falta de padronização na medição de audiência existe, independente da natureza da televisão (analogica, digital ou IP). A presente proposta trata da padronização específica para IPTV.

3. ARQUITETURA DE MEDIÇÃO DE AUDIÊNCIA E INTERATIVIDADE

A arquitetura é composta por três módulos principais: TDMiddleware, *Terminal Device Audience Measurement Functions* (TD-AMFs) e *Aggregation Functions* (AFs). Estes módulos se comunicam através de redes IP, sendo suportados tanto IPv4 quanto IPv6. No caso da comunicação entre TDMiddleware e TD-AMFs é feita uma comunicação local no dispositivo terminal. Já na comunicação entre TD-AMFs e *Aggregation Functions* é utilizada a internet. A Figura 1 apresenta um esquema da arquitetura e suas comunicações.

A captura dos dados de audiência e interatividade do usuário ocorre no terminal IPTV e os mesmos são enviados através da internet para o servidor de medição de audiência. O servidor, por sua vez, funciona como um intermediário entre os dados capturados no terminal e os interessados nos dados de audiência e interatividade.

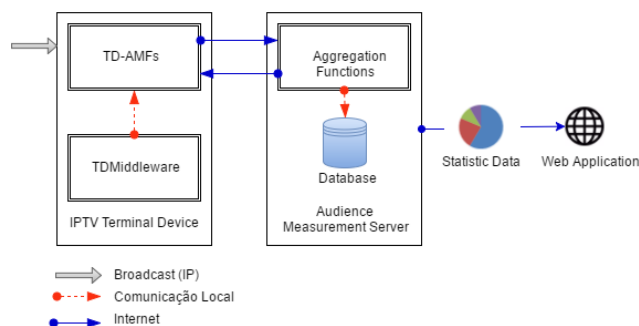


Figura 1. Arquitetura do serviço de medição de audiência e interatividade em IPTV.

Toda captura de dados no terminal IPTV deve ter a permissão do usuário. No momento em que o terminal IPTV descobre o serviço de medição de audiência na rede, é perguntado ao usuário se ele deseja ter sua audiência mesurada. Em seguida, é perguntado qual nível de permissão o usuário deseja atribuir ao seu perfil. São definidos 4 níveis pela UIT em ITU-T H.741.1 [11]:

- Nível 0: Apenas dados de medição serão incluídos nos *reports* de medição.
- Nível 1: Identificadores anônimos para distinguir um usuário do outro são adicionados, além dos dados de medição de audiência.
- Nível 2: Informações genéricas do usuário são adicionadas aos *reports*, como sexo, idade, além das informações dos níveis anteriores.
- Nível 3: Além de toda informação dos outros níveis, são incluídas informações identificadoras do usuário.

A abordagem aqui proposta utiliza apenas recursos do dispositivo terminal IPTV para realizar a captura dos dados de audiência, diferente da proposta de Becker e Zuffo [5] e da abordagem de reconhecimento de logotipos de Santos [4]. Além disso, ela segue as recomendações da UIT (ITU-H.741.0 a ITU-H.741.4) [10][11][12][13][14].

3.1 TDMiddleware

É o *middleware* para o terminal IPTV desenvolvido pelo grupo de trabalho Gt-IPêTevê [6], conforme recomendação ITU-T H.721 [15].

Ele é responsável pelo controle do ciclo de vida do dispositivo terminal, gerenciando todos seus módulos, como o módulo *Zapper* (responsável por gerenciar o consumo de TV linear), o módulo *VoD Player* (responsável por gerenciar o consumo de vídeo sob demanda) e o módulo *Ginga-NCL Player* (responsável por gerenciar a interação do usuário com aplicações multimídia seguindo o padrão Ginga-NCL [7]). Desta forma, para realizar a captura baseada em eventos, basta que o módulo onde ocorreu o evento notifique o TD-Middleware e este, por sua vez, notifique o módulo TD-AMFs. A troca de informação entre TD-Middleware e TD-AMFs é feita através de uma estrutura JSON que registra qual o evento ocorrido e seus parâmetros. Um exemplo desse JSON é apresentado na Figura 2 e descreve a ocorrência do evento *ChannelStart* e seus respectivos parâmetros.

```

{
  "Events": {
    "ChannelStart": {
      "ControlDevice": 0,
      "StartNavMethod": 0,
      "PreviousServiceInstanceID": 1,
      "ServiceInstanceID": 1,
      "ServiceIdentifier": "UFJFTV",
      "ViewMode": "FullScreen",
      "Obscuration": 0.3
    }
  }
}

```

Figura 2. Exemplo de JSON enviado do TDMiddleware para o módulo TD-AMFs.

3.2 Terminal Device Audience Measurement Functions - TD-AMFs

Este módulo foi totalmente desenvolvido no âmbito do presente trabalho e é executado no terminal IPTV. É responsável por gerar os relatórios de medição de audiência e interatividade com base nas notificações de evento recebidas do TDMiddleware.

Os relatórios de audiência são gerados a partir de gatilhos (*triggers*), que podem ser de três tipos: de tempo, evento e início de serviço. Para os *triggers* de tempo são definidos conjuntos de informações que devem ser reportados e a periodicidade com que isso deve acontecer. Um exemplo de um conjunto é *ChannelsPlaying*. Este conjunto contém os canais de TV linear que estão sendo reproduzidos no momento da geração do relatório de medição de audiência. Este conjunto *ChannelsPlaying* é obtido através da manutenção de uma lista de canais que estão sendo reproduzidos. Quando um evento *ChannelStart* (início da reprodução de um canal) é recebido do TDMiddleware, o canal associado a este evento é adicionado a lista. E quando é recebido um *ChannelStop* (fim da reprodução de um determinado canal), o respectivo canal é removido dessa lista. Outros conjuntos de informação que podem ser reportados por gatilho de tempo são: *TDLocation* (localização do usuário), *UserPresent* (reporta a última vez que a presença do usuário foi detectada) e *UserList* (alterações na lista de usuários cadastrado no terminal IPTV).

O *trigger* de evento gera um relatório de medição de audiência sempre que um evento ocorre. Alguns dos possíveis eventos são: *AudioVolume* (mudança de volume), *ChannelStart*, *ChannelStop*, *VideoResize* (redimensionamento de vídeo), *VideoZoom* (*zoom* no vídeo), dentre outros. Já o gatilho de início de serviço é gerado sempre que determinado serviço é iniciado pelo usuário. Alguns serviços que podem ser reportados são: *TDLocation*, *DeviceInfo* (informações do dispositivo), *UserBioInfo* (informações biográficas do usuário final), *UserList* (neste caso, significa que o usuário acessou a lista de usuários do terminal IPTV), e outros.

A estrutura dos relatórios de medição de audiência são definidos pela UIT nas recomendações ITU-T H.741.2 a H.741.3 [12] [13]. A Figura 3 apresenta o exemplo de um XML reportado das TD-AMFs para o servidor de medição de audiência. Nele estão representadas informações do terminal, do evento e de quando a medição ocorreu.

As TD-AMFs são configuradas pelas AFs do servidor de medição de audiência. Nestas configurações são dadas diretrizes de como a captura e a geração de relatórios devem ocorrer no dispositivo terminal. As possíveis configurações incluem períodos de tempo e dias da semana em que a medição deve ocorrer, periodicidade (em segundos) que os *triggers* de tempo serão disparados, eventos que

devem ser capturados e como será feita a entrega dos relatórios de medição de audiência. Se serão armazenados para depois serem enviados em uma janela de tempo especificada pelas AFs ou serão enviados assim que gerados. Muitas outras configurações são suportadas. Estas configurações também estão no formato XML especificado pela UIT em ITU-T H.741.2 a H.741.3 [12][13].

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<AMReportPackage>
<SubscriberID>12345</SubscriberID>
<TerminalDeviceID>I3E56</TerminalDeviceID>
<MeasurementReport>
<MeasurementRequestID>991</MeasurementRequestID>
<ReportTime>24/6/2016 1:45:16</ReportTime>
<ChannelPlaying>
<ServiceIdentifier>Globo</ServiceIdentifier>
<ServiceInstanceID>1</ServiceInstanceID>
</ChannelPlaying>
</MeasurementReport>
</AMReportPackage>

```

Figura 3. Exemplo de *report* de medição de audiência.

3.3 Aggregation Functions - AFs

É o módulo executado no servidor de medição de audiência e interatividade. Responsável por enviar as configurações de medição de audiência citadas na subseção anterior para o módulo TD-AMFs dos dispositivos terminais dos clientes que aceitaram ter sua audiência mensurada. Também tem a função de receber os *reports* desses terminais, processá-los e agregar informações adicionais que podem ser relevantes, como feriados, grandes eventos que estão acontecendo no momento da medição de audiência, localidades, etc. Ao final, esses dados são gravados em um banco de dados relacional.

4. IMPLEMENTAÇÃO

O módulo TD-AMFs foi desenvolvido em C++ e utiliza a biblioteca Xerces para realizar o *parsing* dos documentos XML e a biblioteca RapidJSON para *parsing* de JSON. Neste módulo existem basicamente três *threads* principais responsáveis por tarefas distintas. A primeira é responsável por escutar uma porta TCP esperando notificações de eventos por parte do TDMiddleware. A segunda é responsável por se conectar e enviar os relatórios de medição de audiência via *socket* TCP para as AFs do servidor de medição de audiência. A terceira *thread* é responsável por cronometrar os tempos de periodicidade para disparos dos *triggers* de tempo para geração de relatórios de audiência e interatividade.

Para a entrega dos dados capturados ao servidor de medição de audiência é utilizado o modo *ImmediatePush* de entrega, definido em ITU-T H.741.1 [11]. Este modo de entrega envia os dados de medição assim que gerados, porém é possível definir parâmetros para que o envio ocorra apenas quando um certo número de *reports* for acumulado ou quando um determinado tempo for atingido. Estes parâmetros são definidos pelas AFs.

Vale destacar que na implementação atual, somente o Nível 0 de permissão do usuário foi considerado. Esta decisão foi pautada em limitações da versão atual do TDMiddleware. Os demais níveis serão contemplados em implementações futuras.

Na implantação do servidor de medição de audiência foram utilizadas as tecnologias JAVA e MySQL. Para o *parsing* dos documentos XML foi utilizada a API DOM.

As AFs disparam uma *thread* para tratar cada conexão de dispositivo terminal, desta forma é possível tratar várias conexões

simultâneas. Ainda são necessários testes de escalabilidade desta solução baseada em *threads*. Apesar deste modelo possibilitar o tratamento de várias conexões simultâneas, existe um *overhead* para a criação e destruição das *threads*, o que pode ser inviável considerando o grande número de conexões existentes em um cenário real de IPTV. Outra abordagem seria baseada em eventos, conhecida como *event driven*. Nesse modelo, quando um pedido chega, um evento é despachado para um tratador de eventos, que trata um pedido por vez. A vantagem desta abordagem é que não é possível tratar as requisições simultaneamente. Ou seja, se um único pedido demorar muito a ser tratado enquanto outros chegam, estes terão que ficar em uma fila e aguardar sua vez. A vantagem é a não existência de um *overhead* para criação e destruição de *threads*. A atual implementação contemplou apenas o modelo de *pool de threads*, porém outras implementações serão analisadas em trabalhos futuros.

As AFs são responsáveis por configurar o módulo TD-AMFs do terminal IPTV. Para a entrega destas configurações é utilizado o modo *pull* definido pela UIT em ITU-T H.741.1 [11]. Neste modo de configuração, o terminal de IPTV deve requisitar ao servidor de medição de audiência e interatividade o XML contendo as configurações de medição de audiência.

Para validar a arquitetura foram realizados testes de carga, com um software simulando a entrega de dados por parte do TDMiddleware para o TD-AMFs. Já a comunicação entre o TD-AMFs e o AFs está totalmente funcional e estável, conforme testes realizados até o momento.

5. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Para a implementação da arquitetura foram levados em consideração apenas aspectos essenciais do serviço de medição de audiência e interatividade em IPTV, não levando em conta, em um primeiro momento, a escalabilidade e o desempenho. A etapa de análise destes aspectos será realizada em trabalhos futuros. Além disso, se fazem necessárias implementações na parte de segurança das informações trafegadas e a contemplação dos demais níveis de permissão do usuário. Também está nos planos o desenvolvimento de uma ferramenta de análise de audiência e interatividade que terá como fonte de dados as informações armazenadas pelo AFs e irá fornecer uma série de estatísticas e outros mecanismos para facilitar o entendimento desses dados.

No projeto atual buscou-se obter um protótipo desta arquitetura que sirva como prova de conceito, seguindo as recomendações da UIT. Neste aspecto, a implementação proposta se mostra viável e como uma solução que permite, além da medição de audiência tradicional, a captura dos dados de interação do usuário com aplicações multimídia. Estes dados de interação podem ser interessantes, pois podem trazer consigo o significado de quão interessado um telespectador ficou em uma certa aplicação multimídia, por exemplo.

Outro benefício da arquitetura implementada é que por ser uma abordagem toda por *software* e utilizar apenas recursos que já fazem parte do cenário IPTV (terminal, provedor de rede, provedores de conteúdo etc.) faz o custo para a medição de audiência se tornar bem reduzido, possibilitando um aumento do espaço amostral utilizado na análise de audiência e interatividade. Além disso, este trabalho expande a medição de audiência e interatividade para o cenário IPTV, visto que a maioria das abordagens é focada em Tv digital terrestre por radiodifusão. Por seguir a padronização da UIT definida em [10], este trabalho traz uma grande contribuição ao oferecer uma abordagem que permite

a agregação dos dados de medição de audiência independente do provedor IPTV.

6. AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao CNPQ pelo financiamento do projeto e ao LApIC da UFJF por fornecer a infraestrutura necessária para realização deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- [1] IBOPE. A audiência da tv brasileira. 2012 <http://www.ibope.com.br> [Online, acesso em junho de 2016].
- [2] Rodrigues, L. M. 2006. IPTV. *Conceitos, Padrões e Soluções*. Monografia em Ciência da Computação. ISSN: 0103-9741., Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [3] Multimedia Research Group. 2016. Global IPTV revenues to nearly double by 2016. <http://www.iptv-news.com/2013/03/global-iptv-revenues-to-nearly-double-by-2016/> [acesso em junho de 2016].
- [4] Santos, R. D. Medição de audiência de televisão em tempo real pelo reconhecimento de logoss. Master's thesis, 2007. http://www.lps.usp.br/hae/dissert-alex_ed-revisada.pdf. [Online, acesso em junho de 2016].
- [5] Becker, V., Zuffo, M. K. 2010. Medição de audiência em ambientes de tv digital. Em *XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação* (Caxias do Sul, RS, Brasil, Setembro 02 a 06, 2010).
- [6] GT-IPêTevê. Serviço de Televisão IP com Alcance Global, 2014. <https://goo.gl/FMzOIJ> [acesso em junho de 2016].
- [7] Nested context language (NCL) and Ginga-NCL. Technical Report, Recomendação ITU-T H.761, 2009.
- [8] Basílio, S. da C. A. Supporting interaction and audience analysis in interactive TV systems. In: the 11th european conference, 2013, Como. Proceedings of the 11th european conference on Interactive TV and video - EuroITV '13. New York: ACM Press. p. 23
- [9] Soares, L. F. G. Gingafrevo & gingarap evolução do middleware ginga para múltiplas plataformas (componentização) & ferramentas para desenvolvimento e distribuição de aplicações declarativas. Technical report, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.
- [10] ITU-T. IPTV application event handling: Overall aspects of audience measurement for IPTV services. Recommendation ITU-T H.741.0, 2012.
- [11] ITU-T. IPTV application event handling: Audience measurement operations for IPTV services. Recommendation ITU-T H.741.1, 2012.
- [12] ITU-T. IPTV application event handling: Data structures of audience measurement for IPTV services. Recommendation ITU-T H.741.2, 2012.
- [13] ITU-T. IPTV application event handling: Audience measurement for IPTV distributed content services. Recommendation ITU-T H.741.3, 2012.
- [14] ITU-T. IPTV application event handling: Transport mechanisms for audience measurement. Recommendation ITU-T H.741.4, 2012.
- [15] ITU-T. IPTV terminal devices: Basic model. Recommendation ITU-T H.721, 2015.