

TeleMídia Multiplexer Wiki

TeleMídia Multiplexer (também conhecido como TMM) é um provedor de Transport Stream (TS). Ele foi projetado para fornecer um fluxo de transporte para um endereço IP multicast ou um arquivo. Ele está disponível nas plataformas Windows e Linux.

Para baixar o TMM:

```
git clone user@git.telemidia.puc-rio.br:/git/tmm.git
```

Para baixar a biblioteca de dependência do TMM:

```
git clone user@git.telemidia.puc-rio.br:/git/libmpeg2.git
```

TMM requer um arquivo de projeto XML que descreve todos os elementos necessários e como eles são manipulados para produzir um fluxo de transporte. Basicamente, esse projeto especifica arquivos de origem, alguns parâmetros do Transport Stream e um destino de saída.

Na versão atual (0.4), TMM é capaz de enviar tabelas PSI (Program Specific Information) como PAT (Program Association Table), PMT (Program Map Table), SDT (Service Description Table), NIT (Network Information Table), EIT (Event Information Table) e TOT (Time Offset Table) e fluxos elementares, tais como áudio, vídeo e dados.

Alguns conceitos do DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control) estão disponíveis no TMM. Ele pode enviar carrosséis de objetos, descritores de eventos e NPT (Normal Play Time) usado para enviar aplicativos e múltiplas bases de tempo. Os aplicativos podem ser iniciados através do envio de uma AIT (Association Information Table) através de um código de controle.

Atualmente, o TMM lê apenas arquivos TS. É altamente recomendável que todos os fluxos (especialmente vídeos) possuam taxa de bits constante. Se a taxa de bits total for mal calculada, o transporte de todos os fluxos será comprometido.

A estrutura de um projeto consiste em um conjunto de meta-informações, arquivos de entrada, dados de NPT, referências aos carrosséis, informações de aplicativos, cenários de PMT e um cronograma.

Qualquer arquivo de projeto deve ter o elemento `<tmm>` como seu elemento raiz. O elemento `<meta>` está dentro do elemento `<head>` e tem dois atributos: *name* e *content*. Ambos são definidos pelo usuário.

Dentro do elemento `<body>`, há um elemento chamado `<inputs>` e é usado para listar todos os fluxos de áudio e vídeo contidos em um arquivo TS que poderão ser usados em um projeto. Cada fluxo é iniciado com o elemento `<av>` com um identificador único, um arquivo de origem e um PID. PID é um valor inteiro único utilizado para identificar os fluxos elementares de um programa ou multi-programa num Transport Stream. Seus atributos são *id*, *src* e *pid*, respectivamente.

Os elementos `<npt>`, `<carousel>` e `<ait>` devem estar dentro do elemento `<inputs>`. Normalmente, eles são utilizados em conjunto, mas não é necessário se o usuário estiver criando um TS para fins de teste.

A fim de oferecer um posicionamento aleatório e uma variedade de taxas de reprodução, os fluxos de mídia fazem uso de um esquema de endereçamento temporal chamado Normal Play Time (NPT). NPT é o relógio do espectador associado a um programa e ele pode ser usado para emular controles parecidos com um VCR para manipular fluxos MPEG de mídia contínua. Para cada base de tempo que faz referência a um identificador de conteúdo, uma sessão é aberta para delimitar o intervalo de tempo de uma base temporal. Ela é definida usando o elemento `<nptref>`. Para cada sessão, as referências de tempo estão sujeitas a alterações. Por exemplo, é possível pausar ou retomar um fluxo e incluir um parâmetro de escala que controla operações de acelerar ou retroceder. O elemento `<timeref>` descreve a situação acima, e indica a posição absoluta do fluxo em relação ao seu início. Portanto, um elemento `<npt>` tem um elemento `<nptref>` e, por sua vez, um elemento `<timeref>`.

Os atributos do elemento `<timeref>` são *contentid*, *nptbegin*, *absbegin*, *absend*, *numerator* e *denominator*. O primeiro especifica um identificador de conteúdo associado a uma base temporal. O atributo *nptbegin* designa o instante em que um tempo NPT começa. O atributo *absbegin* indica a posição de tempo absoluto para que o NPT seja igual ao valor dado no atributo *nptbegin*. O atributo *absend* indica a posição de tempo absoluto do fluxo no qual a base de temporal termina. O tempo absoluto começa em zero a partir do início do fluxo corrente. Os atributos *numerator* e *denominator* definem a taxa de reprodução de uma base temporal e é dada pela fórmula: taxa de reprodução = *numerator* / *denominator*. Por exemplo: um estado pausado de um fluxo pode ser representado por uma taxa de 0/1 e retomado com 1/1.

Carrossel de objetos é um conceito aplicado para a entrega de dados repetidamente em ciclo contínuo e permite que os dados sejam enviados do radiodifusor para vários receptores. Para enviar um carrossel de objetos, o usuário deve usar o elemento `<carousel>`. Ele possui diversos atributos: o atributo *id* é utilizado como um identificador único. O atributo *src* referencia a pasta onde o carrossel está localizado. Uma única instância do carrossel de objetos representa um service domain particular. Cada service domain tem um identificador único e é representado pelo atributo *servicedomain*. O atributo *bitrate* define uma taxa de bits desejada para multiplexar o carrossel no TS.

O objeto de eventos permite um receptor conhecer sobre os pontos de sincronização dentro de um fluxo. O usuário pode adicionar um elemento chamado `<streameventobject>` dentro do elemento `<carousel>`. Tap é uma

estrutura usada no DSM-CC que pode se referir a um fluxo MPEG específico (que pode ser um fluxo elementar ou um programa completo). Dentro de um elemento `<streameventobject>`, o usuário deverá adicionar um elemento `<tap>` com os atributos *tapuse* e *associationtag*. O primeiro especifica como o tap é usado. O último atributo fornece uma maneira única de identificar um fluxo elementar sem ser afetado pela remultiplexação. O *association tag* é anexado na PMT usando o descritor *association tag*. Cada programa tem uma PMT e cada PMT contém uma lista de fluxos elementares referentes a aquele programa. Cada fluxo nessa lista pode ter uma série de descritores: é nesse local que o descritor *association tag* é inserido. Infelizmente, o TMM não faz a associação automaticamente, e por isso, o usuário precisa definir este valor com o *association tag* usado na PMT. Se o usuário não especificar esse valor manualmente na PMT usando o atributo *ctag* dentro do elemento `<es>` (explicado mais tarde neste tutorial), o TMM define o valor padrão "64" para os carrosséis do serviço de TV e "128" para os carrosséis do serviço one-seg.

Descritor de evento (stream event) é um ponto de sincronização e funciona junto com o objeto de eventos. Enquanto que o objeto de eventos é usado para listar todos os possíveis eventos que podem ocorrer no lado do receptor, o descritor de evento seria o gatilho propriamente dito. Ele é representado como o elemento `<streamevent>`. A fim de garantir sua recepção, múltiplos descritores de eventos são enviados repetidamente. Existem 2 atributos que controlam o envio dos pacotes: *period* e *samplelimit*. *Period* especifica o intervalo em milissegundos que cada descritor é enviado. *samplelimit* limita a quantidade de amostras enviadas. O atributo *id*, *carouselid* e *entrypoint* são usados para identificar um descritor de evento através de um ID, fazer referência a um carrossel previamente declarado e especificar um caminho absoluto para um documento NCL, respectivamente. Entretanto, esses atributos devem somente ser usados se o usuário estiver criando um descritor de evento com os comandos de "adddocument" e/ou "startdocument". TMM tenta criar a linha de comando baseada no *command tag* automaticamente. Se você deseja substituir a linha de comando, você precisa usar o atributo *params* descrito abaixo. Dentro do elemento `<streamevent>`, existe o elemento `<event>`. Seus atributos são: *eventid*, *eventnpt*, *commandtag* e *params*. *eventid* identifica o evento. *eventnpt* define o instante que um documento deve iniciar. *commandtag* identifica os comandos de edição. *params* representa a linha de comando completa associada a um comando de edição.

Um elemento `<ait>` faz referência a um ou mais carrosséis. Ele tem um elemento filho chamado `<carouselref>` usado para identificar cada carrossel previamente definido pelo elemento `<carousel>`. Seus atributos são *carouselid*, *apptype*, *appname*, *appcontrolcode*, *organizationid*, *applicationid* e *entrypoint*. O atributo *carouselid* é o mesmo valor dado no atributo *id* do elemento `<carousel>`. O atributo *apptype* indica o valor do tipo de aplicação que está sendo transmitido. TMM reconhece os valores "ginga-ncl" e "ginga-j" apenas. O atributo *appcontrolcode* indica o mecanismo usado por um radiodifusor para controlar o ciclo de vida da aplicação. Os valores possíveis são "autostart", "present", "destroy", "kill", "remote" e "unbound". O atributo *appname* define um nome para o aplicativo. O atributo *organizationid* indica a organização que criou o aplicativo. Cada emissora tem seu próprio ID no mundo. O atributo *applicationid* é o número que identifica a aplicação e é atribuído pela emissora. O atributo *entrypoint* indica o nome do objeto no sistema de arquivos usado para montar a classe. Finalmente, o atributo *resolution* especifica a resolução recomendada para a aplicação. Os valores disponíveis são: "1920-1080-16-9", "1280-720-16-9", "960-540-16-9", "720-480-16-9", "720-480-4-3", "160-120-4-3", "160-90-16-9", "320-240-4-3", "320-180-16-9", "352-288-4-3", "240-n-portrait", "n-240-landscape", "480-n-portrait", "n-480-landscape" and "multiplesizesresolutions".

A tabela de informação de evento descreve os programas que serão exibidos num determinado serviço. TMM implementa somente a EIT present/following. Isto representa as informações do programa atual e do próximo. A EIT é representada pelo elemento `<eit>`. Cada tabela precisa ter um identificador único. Dentro de um elemento `<eit>` existe um ou mais elementos `<event>`. Cada um precisa ter um identificador único, um instante de início e uma duração. Dentro deste elemento, existem 3 elementos possíveis: `<shortevent>`, `<component>` e `<parentalrating>`. O primeiro identifica o nome do programa, sua breve descrição e o idioma. O segundo especifica o tipo de conteúdo, tipo de componente, *component tag* e idioma. O terceiro especifica o código do país, a restrição de idade e a descrição do objetivo do conteúdo. Os possíveis valores para esses atributos estão disponíveis no anexo A. A fim de associar uma EIT a um serviço, adicione o atributo *eitid* no elemento `<pmt>`.

O elemento `<inputs>` também é utilizado para agrupar todos os serviços possíveis (ou programas) que um projeto pode fazer uso. Um serviço é um conjunto de fluxos elementares e tecnicamente ele é descrito em uma única PMT (de acordo com ISO 13818-1). Fluxos de transporte podem conter serviços múltiplos. Assim, cada serviço é definido usando o elemento `<pmt>`. Os atributos do elemento `<pmt>` são *id*, *programnumber*, *pid* e *pcrpid*. Isto é, um identificador único, um número de programa, um PID e um PID único onde o fluxo de PCR (Program Clock Reference) deve estar localizado. PCR é um carimbo de tempo no fluxo de transporte derivado do relógio do decodificador. É comumente localizado em um PID dedicado (recomendado), mas não limitado a outros fluxos, tais como áudio e vídeo. Dentro do elemento `<pmt>`, existe um elemento chamado `<es>`. Seus atributos são *refid* e *pid*. O primeiro atributo é o mesmo valor dado no atributo *id* do elemento `<av>`. O segundo é o PID desejado para o fluxo elementar. Existe um atributo chamado *ctag* usado para forçar um *component tag* específico para o referido fluxo elementar. *Component tag* é usado para identificar um fluxo elementar sem ser afetado pela remultiplexação.

Dentro do elemento `<body>` existe o `<output>`. É usado para configurar alguns parâmetros do fluxo de transporte de saída. Seus principais atributos são *dest*, *bitrate*, *usesystime* e *time*. O primeiro define um destino para transmitir o TS. Ele pode ser um endereço IP ou um arquivo. O atributo *bitrate* define uma taxa de bits para o TS desejado. Pacotes nulos serão utilizados para manter uma taxa de bits constante. A TOT fornece informações relativas à hora e data e fuso horário local. Se o atributo *usesystime* está definido como "true", o horário do sistema será utilizado. Caso contrário, o atributo *time* deverá ser definido. A TOT não será transmitida se os atributos *usesystime* e *time* não forem declarados.

Um elemento filho do elemento <output> é o <item>. Ele descreve o cronograma de um fluxo de transporte. Este elemento tem um atributo chamado *dur*. Ele representa a duração de tempo que os serviços devem ser transmitidos. Cada serviço deve ser referenciado por um elemento <pmtref> dentro elemento <item>. Ele tem dois atributos: *pmtid* e *previous*. O primeiro é o mesmo valor dado no atributo *id* do elemento <pmt>. O segundo indica que todos os fluxos a partir do identificador de pmt mencionado devem ser reutilizados quando possível. No entanto, esse identificador deve ter sido utilizado anteriormente no último elemento <item>.

O exemplo a seguir gera um TS contendo dois serviços. O endereço de destino é 224.1.1.2 na porta 1234. Como mostrado abaixo, alguns atributos não foram comentados antes. No entanto, eles se encontram descritos no final deste documento (ver Anexo A).

Durante os primeiros 106,7 segundos, apenas pmt1 e pmt2 são transmitidos e, posteriormente, pmt1 e pmt2a durante 300 segundos. No entanto, pmt2a continuará transmitindo todos os fluxos em comum de pmt2 a partir do ponto em que estavam (como em pmt1). A diferença entre pmt2 e pmt2a são os fluxos adicionais de pmt2a.

Note que o *programnumber*, *pid* e *pcrpid* são os mesmos. Este comportamento acontece graças à atribuição do atributo *previous* definido como pmt2. Por outro lado, se nenhuma atribuição fosse feita, nenhum dos fluxos seriam retomados (iriam começar desde o início). O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos próximos 3193,2 segundos.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2
3  <tmm projectname="Nagasoftware Provider - Sample project">
4
5    <head>
6      <meta name="author" content="Felippe Nagato"/>
7      <meta name="company" content="TeleMídia Lab"/>
8      <meta name="description" content="This project multiplexes 2 services with carousel, NPT,
9    </head>
10
11    <body>
12      <inputs>
13        <av id="nsv1" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV1-4mbps.ts" pid="68"/>
14        <av id="nsa1" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV1-4mbps.ts" pid="69"/>
15        <av id="nsv2" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4-1mbps.ts" pid="69"/>
16        <av id="nsa2" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4-1mbps.ts" pid="68"/>
17        <av id="nsv2a" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4a-768kbps.ts" pid="69"/>
18        <av id="nsa2a" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4a-768kbps.ts" pid="68"/>
19        <av id="nsv2b" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4b-512kbps.ts" pid="69"/>
20        <av id="nsa2b" src="media\nagasoftware\nagasoftwareTV4b-512kbps.ts" pid="68"/>
21
22        <npt id="npt1">
23          <nptref groupid="endpoint1">
24            <timeref contentid="1" nptbegin="0" absbegin="0" absend="3600000" numerator="1" den
25          </nptref>
26        </npt>
27
28        <npt id="npt2">
29          <nptref groupid="endpoint2">
30            <timeref contentid="1" nptbegin="0" absbegin="0" absend="3600000" numerator="1" den
31          </nptref>
32        </npt>
33
34        <carousel id="carousel1" src=".sample_carousel_1" servicedomain="1" bitrate="1000000"
35
36        <ait id="ait1">
37          <carouselref carouselid="carousel1" apptype="ginga-ncl" appname="CaseCS01"
38            organizationid="100" applicationid="10" entrypoint="CaseCS01.ncl" />
39        </ait>
40
41        <pmt id="pmt1" programnumber="32" pid="1000" pcrpid="256">
42          <es refid="nsv1" pid="1001"/>
43          <es refid="nsa1" pid="1002"/>
44          <es refid="npt1" pid="1300"/>
45        </pmt>
46
47        <pmt id="pmt2" programnumber="33" pid="2000" pcrpid="257">
48          <es refid="nsv4" pid="2001"/>
49          <es refid="nsa4" pid="2002"/>

```

```

50      <es refid="ait1" pid="2200"/>
51      <es refid="npt2" pid="2300"/>
52      <es refid="carousel1" pid="2900"/>
53  </pmt>
54
55  <pmt id="pmt2a" programnumber="33" pid="2000" pcrpid="257">
56      <es refid="nsv4" pid="2001"/>
57      <es refid="nsa4" pid="2002"/>
58      <es refid="nsv4a" pid="2003"/>
59      <es refid="nsa4a" pid="2004"/>
60      <es refid="nsv4b" pid="2005"/>
61      <es refid="nsa4b" pid="2006"/>
62      <es refid="ait1" pid="2200"/>
63      <es refid="npt2" pid="2300"/>
64      <es refid="carousel1" pid="2900"/>
65  </pmt>
66 </inputs>
67
68 <output dest="udp://224.1.1.2:1234" bitrate="19000000" usesystime="false"
69     time="2013-05-01T17:23:00-03:00">
70     <item dur="106773">
71         <pmtref pmtid="pmt1"/>
72         <pmtref pmtid="pmt2"/>
73     </item>
74     <item dur="300000">
75         <pmtref pmtid="pmt1" previous="pmt1"/>
76         <pmtref pmtid="pmt2a" previous="pmt2"/>
77     </item>
78     <item dur="3193227">
79         <pmtref pmtid="pmt1" previous="pmt1"/>
80         <pmtref pmtid="pmt2" previous="pmt2a"/>
81     </item>
82 </output>
83 </body>
84 </tmm>

```

Note que todos os PIDs dos fluxos elementares devem ser identificados, tanto de entrada e saída. PIDs podem ser conhecidos usando qualquer software que forneça informações de TS como "TS Reader" ou "MPEG-2 TS packet analyser".

Para executar o programa TMM, use o comando abaixo:

```
tmm projectfile.tmm
```

Ou, se quiser transmitir para outro local diferente daquele definido no arquivo do projeto:

```
tmm projectfile.tmm udp://224.1.1.2:1234
```

Para saber informações como PID, tipo de fluxo e descrição do fluxo referente a um arquivo TS local:

```
tmm --info file.ts
```

Para conhecer as informações das tabelas SI, TMCC e pacote IIP (quando disponível) de um TS local:

```
tmm --fullinfo file.ts
```

Um exemplo completo de um projeto TMM pode ser encontrado [aqui](#).

Uma explicação passo-a-passo de como gerar um TS com um serviço contendo vídeo, áudio, carrossel e NPT pode ser visto [aqui](#).

Anexo A - Lista de atributos

O elemento <tmm> é o elemento raiz:

projectname - Um nome ou um título para o projeto. Este atributo é opcional.

O elemento <meta> é usado para descrever o projeto (Este elemento é opcional):

name - Um nome para o campo definido pelo usuário.

content - Um conteúdo referente ao nome do campo.

O elemento <av> é usado para definir um objeto de mídia:

id - Um identificador exclusivo.

src - Um arquivo TS.

pid - Um PID no qual está localizado o fluxo desejado.

offset - Um intervalo de tempo positivo ou negativo (em milissegundos) para atrasar ou adiantar um fluxo. O valor padrão é "0" quando o atributo não é declarado.

O elemento <range> é utilizado para selecionar um intervalo de um fluxo (localizado no interior do elemento <av>). O valor padrão é "todo o fluxo" quando o atributo não é declarado:

begin - Uma posição de tempo absoluto inicial do fluxo atual (em milissegundos).

end - Uma posição de tempo absoluto final do fluxo atual (em milissegundos).

O elemento <npt> é utilizado para definir uma base temporal:

id - Um identificador exclusivo.

transmissiondelay - Causa um atraso na transmissão do fluxo do projeto NPT a qual se refere (em milissegundos).

offset - Um intervalo positivo ou negativo (em milissegundos) para atrasar ou adiantar a base temporal NPT.

O elemento <nptref> é usado para definir uma sessão de base temporal (tecnicamente é um descritor de endpoint):

groupid - Um identificador exclusivo.

O elemento <timeref> é utilizado para descrever uma mudança de tempo:

contentid - Um identificador de conteúdo associado a uma base temporal.

nptbegin - Um valor NPT desejado que deverá iniciar.

absbegin - Uma posição de tempo absoluto para que o NPT seja igual ao valor dado no atributo nptbegin.

absend - Uma posição de tempo absoluto do fluxo no qual a base de tempo termina.

numerator - Numerador da taxa de reprodução de uma base temporal.

denominator - Denominador da taxa de reprodução de uma base temporal.

hasnext - Indica se há uma outra mudança de tempo ou não. Se o atributo não for declarado, o valor padrão é "0" quando a linha atual representa a última alteração ocorrida numa sessão.

O elemento <carousel> é usado para especificar um carrossel:

id - Um identificador exclusivo.

src - A pasta de referência onde o carrossel está localizado.

servicedomain - Um identificador exclusivo que identifica uma instância específica de um carrossel.

bitrate - A taxa de bits para multiplexar o carrossel no TS.

transactionid - O valor padrão é "2" quando o atributo não é declarado.

transmissiondelay - Causa um atraso na transmissão do fluxo do projeto a qual se refere (em milissegundos).

O elemento <streameventobject> é usado pra criar um objeto de eventos dentro de um carrossel.

O elemento <tap> é uma estrutura usada no DSM-CC para se referir a um fluxo MPEG específico:

tapid - Normalmente usado como "0". O valor padrão é "0".

tapuse - Ele especifica como o tap é usado. Possíveis valores são: "strnptuse", "strstatusandeventuse", "streventuse", "strstatususe", "biopesuse" e "bioprogramuse".

associationtag - uma tag que identifica um fluxo. Esse valor está associado ao atributo ctag de um elemento <es>.

O elemento <event> (usado no elemento <streameventobject>) descreve um evento:

eventid - Um ID para o evento.

eventname - Um nome do evento. Por exemplo: "adddocument".

O elemento <ait> é usado para incluir uma AIT no TS:

id - Um identificador exclusivo.

transmissiondelay - Causa um atraso na transmissão do fluxo do projeto a qual se refere (em milissegundos).

O elemento <carouselref> é usado para referenciar um carrossel em um projeto:

carouselid - É o mesmo valor dado no atributo id do elemento <carousel>.

apptype - Um valor do tipo de aplicação que está sendo transmitido.

resolution - A resolução recomendada para a aplicação. Possíveis valores são: "1920-1080-16-9", "1280-720-16-9", "960-540-16-9", "720-480-16-9", "720-480-4-3", "160-120-4-3", "160-90-16-9", "320-240-4-3", "320-180-16-9", "352-288-4-3", "240-n-portrait", "n-240-landscape", "480-n-portrait", "n-480-landscape" and "multiplesizesresolutions".

appcontrolcode - Mecanismo utilizado por uma emissora para controlar o ciclo de vida da aplicação.

organizationid - A organização/emissora que criou o aplicativo.

applicationid - É o número que identifica a aplicação.

appname - Um nome para a aplicação.

language - Um código de idioma do aplicativo. O valor padrão é "por" quando o atributo não é declarado.

basedirectory - Um nome de diretório a partir da raiz do sistema de arquivos que deve ser armazenado por uma letra delimitadora usando "/". Este nome de diretório é usado para o diretório base no caminho relativo. O valor padrão é "/" quando o atributo não é declarado e isso significa que o diretório raiz do sistema de arquivos é designado como um diretório de base.

entrypoint - O nome do objeto no sistema de arquivos usado para montar a classe.

O elemento <streamevent> é usado para criar um descritor de evento associado a um carrossel:

id - Um identificador único.

period - Período em milissegundos que um descritor de evento deverá ser enviado repetidamente. O valor padrão é "1000".

samplelimit - Número de descritores de evento que serão enviados repetidamente. O valor padrão é "0" (infinito).

offset - Um parâmetro em tempo de NPT que descreve o adiantamento/atraso que um documento precisa ser iniciado imediatamente a partir do seu tempo original.

carouselid - O carrossel associado a um descritor de evento. É o mesmo valor dado ao atributo *id* no elemento <carousel>.

baseid - O valor do ID da rede (originalnetworkid).

documentid - O atributo *id* de um elemento <ncl> de um documento NCL.

entrypoint - O caminho absoluto do documento NCL.

O elemento <event> (usado no elemento <eit>) é usado para descrever um evento:

eventid - O ID de um evento.

eventnpt - A referência temporal que define o instante que um documento deverá ser iniciado.

commandtag - O comando de edição. Possíveis valores: "openbase", "activatebase", "deactivatebase", "savebase", "closebase", "adddocument", "removedocument", "startdocument", "stopdocument", "pausedocument", "resumedocument", "savedocument", "addregionbase", "removeregionbase", "addrule", "removerule", "addrulebase", "removerulebase", "addconnector", "removeconnector", "addconnectorbase", "removeconnectorbase", "adddescriptor", "removedescriptor", "adddescriptorswitch", "removedescriptorswitch", "adddescriptorbase", "removedescriptorbase", "addtransition", "removetransition", "addtransitionbase", "removetransitionbase", "addimportbase", "removeimportbase", "addimportedddocumentbase", "removeimportedddocumentbase", "addimportncl", "removeimportncl", "addnode", "removenode", "addinterface", "removeinterface", "addlink", "removelink" and "setpropertyvalue".

params - A linha de comando completa associada a um comando de edição. Este valor é escrito automaticamente se o "commandtag" é um "adddocument" ou "startdocument", desde que os atributos "carouselid" e "entrypoint" do elemento <streamevent> sejam fornecidos.

O elemento <eit> é utilizado para definir uma tabela de eventos para o guia de programação:

id - Um identificador exclusivo.

layer - A camada hierárquica usada no TMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control). O valor padrão é "a" quando o atributo não é declarado.

O elemento <event> é utilizado para descrever um evento na guia de programação:

eventid - Um identificador numérico exclusivo na tabela.

time - Definição da data e hora de início de um evento.

dur - A duração do evento.

O elemento <shortevent> é utilizado para incluir um descritor "short event" no evento:

name - Nome do evento.

text - Breve descrição do evento.

language - Idioma do evento. Por exemplo: "por".

O elemento <component> é utilizado para incluir um descritor "component" no evento:

streamcontent - Tipo de conteúdo. (Ver a tabela 28 da ABNT NBR 15603-2 2007)

componenttype - Tipo do componente. (Ver a tabela 28 da ABNT NBR 15603-2 2007)

ctag - O component tag.

language - Idioma do evento. Por exemplo: "por".

text - Breve descrição. Normalmente deixado em branco.

O elemento <parentalrating> é utilizado para incluir um descritor "parental rating" no evento:

countrycode - País de origem. Por exemplo: "BRA"

rating - Classificação etária do evento. O valor "1" representa "Livre". O valor "117" representa "16 anos". Este atributo substitui os atributos "agerating" e "objectivecontentdescription".

agerating - A restrição de idade do conteúdo. possíveis valores são: "10", "12", "14", "16" e "18" (padrão brasileiro).

objectivecontentdescription - A descrição do conteúdo. Você pode combinar um ou mais dos seguintes valores: "drugs", "violence" and "sex". Exemplo: "drugs, sex".

O elemento <pmt> é utilizado para definir um serviço:

id - Um identificador exclusivo.

servicenumber - Um número que identifica o serviço. O intervalo de valores é de 0 a 7. Este atributo é mais fácil de usar comparado ao seu análogo, "programnumber", pois este último, você precisa combinar o ID da rede, tipo de serviço e número do serviço a fim de encontrar um número de programa válido (padrão brasileiro).

programnumber - Um número de programa para o serviço. É recomendado usar o atributo "servicenumber" ao invés deste, a fim de criar um TS válido no padrão brasileiro.

pid - Um número de PID único.

pcrpaid - Um PID onde o fluxo de PCR será colocado.

pcrperiod - O período de tempo que o PCR deve ser enviado. O valor padrão é "60000" (microssegundos) quando o atributo não é declarado.

eidid - O mesmo valor usado no atributo id do elemento <eit>. Este atributo é opcional.

layer - A camada hierárquica padrão usada para os fluxos elementares do serviço.

name - O nome do serviço. O valor padrão é "Unnamed service" quando o atributo não é declarado.

servicetype - Um tipo de serviço que pode ser "tv", "onseg", "data1" or "data2". Se definido, os component tags serão associados automaticamente para os fluxos de vídeo, áudio e carrossel. Para forçar um component tag específico para um fluxo, o atributo "ctag" precisa ser usado no elemento <es>.

Nota: Se o atributo "name" não for declarado, a SDT não é transmitida.

O elemento <es> é usado para fazer referência a um fluxo elementar:

refid - É o mesmo valor dado no atributo id do elemento <av>.

pid - É o PID desejado para o fluxo elementar.

ctag - Força um component tag específico para o fluxo elementar atual.

layer - A camada hierárquica usada para o atual fluxo elementar.

O elemento <output> é utilizado para definir os parâmetros do TS:

loop - Coloca todo os cronogramas em loop. O valor padrão é "false" quando o atributo não é declarado.

dest - Define o local de saída do TS.

usepipe - Define a saída como uma pipe. O valor padrão é "false" quando o atributo não é declarado.

externalapp - Define a aplicação externa a ser executada após uma pipe ser criada. Este elemento é opcional.

appparams - Define os parâmetros de chamada da aplicação externa.

tsid - O identificador do Transport Stream. O valor padrão é "1" quando o atributo não é declarado.

tsname - Nome do Transport Stream. O valor padrão é o mesmo definido para "name" quando o atributo não é declarado.

originalnetworkid - O identificador da rede. O valor padrão é o mesmo definido para "tsid" quando o atributo não é declarado.

generatingstation - A estação geradora do radiodifusor. O valor precisa ter 3 letras combinadas com 3 números como descrito padrão brasileiro. Por exemplo: "zyb500". Este atributo substitui os atributos "originalnetworkid" e "tsid". Você deve usar este atributo se você não souber seu ID original de rede, a fim de manter o TS em conformidade com o padrão brasileiro.

packetspermessage - Número de pacotes TS a serem escritos em um único pacote UDP. O valor padrão é "40" quando o atributo não é declarado.

vbv - Video Buffering Verifier é um modelo de buffer de vídeo MPEG usado para garantir que um fluxo de vídeo codificado possa ser bufferizado corretamente e reproduzido no dispositivo do cliente. Se o atributo não é declarado, o valor padrão é "1000" quando transmitido para um arquivo e "2000" no modo multicast (em milissegundos).

bitrate - A taxa global de bits desejada para o TS. O valor padrão é "18000000" bps quando o atributo não é declarado.

name - O nome da rede. O valor padrão é "Unnamed provider" quando o atributo não é declarado.

broadcastfrequency - Especifica a frequência usada para radiodifusão no TS atual. O valor padrão é "395" MHz quando o atributo não é declarado. Essa informação é carregada na NIT.

virtualchannel - O botão no controle remoto usado para definir o canal. O valor padrão é "1" quando o atributo não é declarado. Essa informação é carregada na NIT.

guardinterval - O tempo de guarda. Os valores possíveis são: "1/32", "1/16", "1/8" e "1/4". O valor padrão é "1/16" quando o atributo não é declarado. Essa informação é carregada na NIT.

transmissionmode - O modo de transmissão. Os possíveis valores são: "1", "2", "3" e "undefined". O valor

padrão é "3" quando o atributo não é declarado. Essa informação é carregada na NIT.

usesystime - Ele define a origem da data / hora usada pela TOT. Se for "true", ele usa o horário do sistema. Caso contrário, o valor definido no atributo time. O valor padrão é "true" quando o atributo não é declarado.

time - Ele define a data / hora usada pela TOT. Este atributo deve ser declarado quando usesystime for definido como "false".

daylightsavingtime - Define se o horário de verão está ativo ou não. O valor padrão é "true" quando o atributo não é declarado.

countrycode - Define o código do país. O valor padrão é "BRA" quando o atributo não é declarado.

countryregionid - Define o código da região. Este campo é usado no Brasil como a unidade de federação. O valor padrão é "3" (Rio de Janeiro) quando o atributo não é declarado. A lista contendo as demais unidades se encontram em ABNT NBR 15608-3:2008.

utcoffset - Define um intervalo para o atributo "time" no caso que um guia operacional específico altera a semântica do campo UTC_time. No Brasil, o valor recomendado é -3.

fu - Unidade de federação usado no Brasil. Exemplo: "mg". O valor padrão é "rj".

microregion - Microregião usado no Brasil. Exemplo: "juiz de fora". O valor padrão é "rio de janeiro".

ttl - Define o "Time To Live" para a transmissão multicast. O valor padrão é "16" quando o atributo não é declarado.

stcbegin - Define o valor inicial do STC (System Time Clock). O valor padrão é "10" (em segundos).

packetsize - Define o tamanho do pacote TS. O valor padrão é "188" quando o atributo não é declarado.

totlayer - Define a camada hierárquica padrão para a TOT. O valor padrão é "a" quando o atributo não é declarado.

sdtlayer - Define a camada hierárquica padrão para a SDT. O valor padrão é "a" quando o atributo não é declarado.

nitlayer - Define a camada hierárquica padrão para a NIT. O valor padrão é "a" quando o atributo não é declarado.

patlayer - Define a camada hierárquica padrão para a PAT. O valor padrão é "b" quando o atributo não é declarado.

partialreception - Define se é recepção parcial. O valor padrão é "true" quando o atributo não é declarado.

modulationlayera - Define a modulação usada na camada hierárquica "a". Os valores possíveis são "dqpsk", "qpsk", "16qam" e "64qam". Este campo poderá ser vazio quando não se desejar usar a camada "a" ou, simplesmente, não declarando o atributo.

modulationlayerb - Define a modulação usada na camada hierárquica "b". Os valores possíveis são "dqpsk", "qpsk", "16qam" e "64qam". Este campo poderá ser vazio quando não se desejar usar a camada "b" ou, simplesmente, não declarando o atributo.

modulationlayerc - Define a modulação usada na camada hierárquica "c". Os valores possíveis são "dqpsk", "qpsk", "16qam" e "64qam". Este campo poderá ser vazio quando não se desejar usar a camada "c" ou, simplesmente, não declarando o atributo.

codingratelayera - Define o convolutional coding rate da camada "a". O valor padrão é "5/6" quando o atributo não é declarado.

codingratelayerb - Define o convolutional coding rate da camada "b". O valor padrão é "3/4" quando o atributo não é declarado.

codingratelayerc - Define o convolutional coding rate da camada "c". O valor padrão é "3/4" quando o atributo não é declarado.

numsegmentlayera - Define o número de segmentos usados na camada "a". O valor padrão é "1" quando o atributo não é declarado.

numsegmentlayerb - Define o número de segmentos usados na camada "b". O valor padrão é "12" quando o atributo não é declarado.

numsegmentlayerc - Define o número de segmentos usados na camada "c". O valor padrão é "0" quando o atributo não é declarado.

interleavinglayera - Define o tamanho do time interleaving para a camada "a". O valor padrão é "2" quando o atributo não é declarado.

interleavinglayerb - Define o tamanho do time interleaving para a camada "b". O valor padrão é "2" quando o atributo não é declarado.

interleavinglayerc - Define o tamanho do time interleaving para a camada "c". O valor padrão é "2" quando o atributo não é declarado.

Nota 1: Se nenhum dos seguintes atributos for declarado, a TOT não será transmitida: usesystime, time, daylightssavingtime, utcoffset, e countrycode.

Nota 2: Se o atributo "name" não é declarado, a NIT não é transmitida.

Nota 3: Se o atributo "packetsize" for definido como "204", as informações de TMCC são transmitidas.

O elemento <item> é usado para descrever uma linha do tempo (conjunto de serviços):

dur - A duração de tempo que os serviços deverão ser reproduzidos. (em milissegundos).

O elemento <pmtref> é usado para referenciar um serviço:

pmtid - É o mesmo valor dado no atributo id do elemento <pmt>.

previous - Ele indica que todos os fluxos do atributo pmtid mencionado deverão ser reutilizados.

Anexo B - Notas importantes

O descritor Deferred Association Tags foi incorporado ao muxer, pois de acordo com ABNT NBR 15603-2 tabela 26 diz que a transmissão do mesmo é obrigatório. Porém, em ETSI TR 101 202 informa que este descritor

deverá ser usado sempre que um carrossel de objetos é transmitido usando múltiplos serviços.

Atualmente, TMM não permite a transmissão de um TS de 204-byte via UDP.

Anexo C - Referências

Tabelas obrigatórias: ABNT NBR 15603-2 tabela 6.

Descritores do SI obrigatórios: ABNT NBR 15603-2 tabela 26.

Descritores da EIT obrigatórios: ABNT NBR 15608-3 tabela 27.

Alocação dos PID do SI: ABNT NBR 15603-1 tabela 7.

Identificadores de tabela do SI: ABNT NBR 15603-1 tabela 8.

Identificadores dos descritores: ABNT NBR 15603-1 tabela 9.

Tipos de fluxos elementares na PMT: ABNT NBR 15603-2 Anexo J.

Recomendações de transmissão hierárquica para as tabelas SI: ABNT NBR 15608-3 capítulo 27.2, ABNT NBR 15608-1 tabela 9.

Distribuição de PID para serviços one-seg: ABNT NBR 15608-3 tabela 55.

Regiões do Brasil e horários de verão: ABNT NBR 15608-3 tabela 36.

Taxa de transmissão de algumas tabelas SI: ABNT NBR 15608-3 tabela 13 e 14, ABNT NBR 15603-2 tabela 6.

Número de pacotes TS transmitidos por segmento: ABNT NBR 15601 tabela 4.

Tamanho dos quadros OFDM: ABNT NBR 15601 tabela 6.

Informações de TMCC e seus valores: ABNT NBR 15601 tabelas 29 a 38.

Parâmetros do sistema de codificação de áudio permitidos (full-seg): ABNT NBR 15602-2 tabela 5.

Parâmetros do sistema de codificação de áudio permitidos (one-seg): ABNT NBR 15602-2 tabela 6 e 8.

Especificação de código de área: ABNT NBR 15603-2 tabela E.1.

Especificação da sintonização de canais físicos e lógicos: ABNT NBR 15603-2 figura G.1.

Especificação dos campos `original_network_id`, `network_id` e `service_id`: ABNT NBR 15603-2 Anexo H.

Descritores

AAC: ABNT NBR 15608-3 tabela 52 (sintaxe) e 53 (profiles e níveis).

Component: ABNT NBR 15603-2 capítulo 8.3.4 e tabela 28 (Stream component e component type).

Component tag: ABNT NBR 15608-3 tabela 28 (atribuição de valores).

Hierarchical transmission: ABNT NBR 15603-2 tabela 44(sintaxe).

Parental rating: ABNT NBR 15603-2 (sintaxe), ABNT NBR 15608-3 tabela 51 (classificações).

Stream Identifier: ABNT NBR 15608-3 tabela 42 (sintaxe).

Local time offset: ABNT NBR 15608-3 tabela 35 (sintaxe).

Terrestrial delivery system: ABNT NBR 15603-2 tabela 67(sintaxe), ETSI EN 300 468 tabela 39 a 46.

TS information: ABNT NBR 15603-2 tabela 88(sintaxe).

Tabelas

TOT: ABNT NBR 15608-3 tabela 35 (sintaxe).

Outros:

ISDB information: ABNT NBR 15608-1 tabela 17 (sintaxe) e 18.

IIP: ABNT NBR 15608-1 tabela 19 (sintaxe) e 20.

Modulation control configuration information: ABNT NBR 15608-1 tabela 21 (sintaxe) e 22.