

信息性
互联网草案
预期状态：信息性
过期：2014年4月17日

潘托斯 (R. Pantos) , 编。
W. 梅
苹果公司。
2013年10月14日

HTTP实时流 draft-pantos-http-live-streaming-12

抽象

本文档介绍了用于传输无限制流的协议多媒体数据。它指定文件的数据格式，并服务器（发送方）和客户端要执行的操作（接收者）的流。它描述了此协议的版本6。

该备忘录的状态

本互联网草案的提交完全符合的规定 [BCP 78](#)和[BCP 79](#)。本文档不得修改，并且它的派生作品可能不会创建，也可能不会除作为互联网草案发布外。

互联网草案是互联网工程的工作文件工作队（IETF）。请注意，其他群体也可能会分布工作文件作为Internet草案。当前的互联网列表-草稿在 <http://datatracker.ietf.org/drafts/current/>。

互联网草案是文件草案，有效期最长为六个月并可能在任何时候被其他文档更新，替换或废弃时间。使用Internet草案作为参考是不合适的材料或引用它们，而不是将其作为“进行中的工作”。

该互联网草案将于2014年4月17日到期。

版权声明

版权所有 (c) 2013 IETF Trust和被识别为文档作者。版权所有。

本文件受制于 [BCP 78](#)和IETF信托的法律有关IETF文件的规定 (<http://trustee.ietf.org/license-info>) 于本文档的发布。请查看这些文件小心，因为它们描述了您在尊重方面的权利和限制这份文件。

此信息性Internet草案以RFC编辑器的形式提交

第2页

网草案

HTTP实时流

2013年10月

贡献和/或非IETF文件（不是IETF的贡献）
贡献，也没有IETF文件） [BCP 78](#)和[BCP 79](#)。

目录

1 。介绍	4
2 。总结	4
3 。播放列表文件。	4
3.1 。介绍	4
3.2 。属性列表。	5
3.3 。标准标签。	6
3.3.1 。EXTM3U。	6
3.3.2 。EXTINF。	7
3.4 。新标签。	7
3.4.1 。EXT-X-BYTERANGE。	7
3.4.2 。EXT-X-TARGETDURATION。	8
3.4.3 。EXT-X-MEDIA-SEQUENCE。	8
3.4.4 。EXT-X-KEY。	9
3.4.5 。EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME。	10
3.4.6 。EXT-X-ALLOW-CACHE。	11
3.4.7 。EXT-X-PLAYLIST-TYPE。	11
3.4.8 。EXT-X-ENDLIST。	11
3.4.9 。EXT-X-MEDIA。	11
3.4.9.1 。渲染组。	14
3.4.10 。EXT-X-STREAM-INF。	15
3.4.10.1 。替代演说。	16
3.4.11 。EXT-X-不连续性。	17
3.4.12 。EXT-X-不连续性序列。	18
3.4.13 。仅限EXT-XI-FRAME。	18
3.4.14 。EXT-X-MAP。	19
3.4.15 。EXT-XI-FRAME-STREAM-INF。	20
3.4.16 。EXT-X-START。	20
3.4.17 。EXT-X版本。	21
4 。媒体细分。	22
5 。密钥文件。	23
5.1 。介绍	23

5.2. IV用于[AES-128]	24
6. 客户端/服务器操作.	24
6.1. 介绍	24
6.2. 服务器进程.	24
6.2.1. 介绍	24
6.2.2. 实时播放列表.	27
6.2.3. 加密媒体段.	27
6.2.4. 提供变体流.	28
6.3. 客户流程.	29

6.3.1. 介绍	29
6.3.2. 加载播放列表文件.	29
6.3.3. 播放播放列表文件.	30
6.3.4. 重新加载播放列表文件.	31
6.3.5. 确定下一个要加载的段.	31
6.3.6. 解密加密的媒体段.	32
7. 协议版本兼容性.	32
8. 例子	33
8.1. 介绍	33
8.2. 简单媒体播放列表文件.	34
8.3. 使用HTTPS的实时媒体播放列表.	34
8.4. 带有加密媒体段的播放列表文件.	34
8.5. 主播放列表文件.	35
8.6. 具有I帧的主播放列表.	35
8.7. 具有备用音频的主播放列表.	35
8.8. 主播放列表以及其他视频.	36
9. 贡献者.	37
10. IANA注意事项.	37
11. 安全注意事项.	38
12. 参考文献.	39
12.1. 规范参考.	39
12.2. 信息参考.	41
作者的地址.	41

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第3页]

第4页

网草案

HTTP实时流

2013年10月

[1](#)。介绍

本文档介绍了用于传输无限制流的协议多媒体数据。该协议支持媒体加密数据，并允许客户从以下的不同编码中进行选择演示文稿。媒体数据可以在传输后立即传输创建，使其可以近实时播放。数据通常是通过HTTP [\[RFC2616\]](#)。

描述诸如HTTP之类的相关标准的外部参考是列于 [第11节](#)。

[2](#)。摘要

多媒体演示由URI [\[RFC3986\]](#)到播放列表文件，它是媒体URI和信息标签。URI及其相关标签指定了系列媒体细分。

要播放演示文稿，客户端首先需要获取播放列表文件然后获取并播放播放列表中的每个媒体片段。它如本文档所述重新加载播放列表文件以发现其他细分。

关键字“必须”，“必须”，“必须”，“应”，“应不”，
“ SHOULD”，“ SHOULD NOT”，“推荐”，“ MAY”和“ OPTIONAL”
文档应按照 [RFC 2119](#) [[RFC2119](#)]。

3. 播放列表文件

3.1. 介绍

播放列表必须是扩展的M3U播放列表文件 [[M3U](#)]。这个文件
通过定义其他标签进一步扩展了M3U文件格式。

M3U播放列表是一个由几行组成的文本文件。
行以单个LF字符或CR终止
字符后跟LF字符。每行是一个URI，空白或
以字符“#”开头。空行将被忽略。空格
除非存在显式元素，否则不得存在
指定。

URI行标识媒体段或播放列表文件（请参见
[第3.4.10节](#)）。每个媒体段均由媒体URI和
适用于它的标签。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第4页]

第5页

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

如果播放列表中的所有URI行都包含在内，则该播放列表称为媒体播放列表。
播放列表标识媒体片段。播放列表被称为大师
如果播放列表中的所有URI行都标识了媒体播放列表，则为播放列表。

以字符“#”开头的行是注释或标签。

标签以#EXT开头。以'#'开头的行是
注释，应该忽略。

播放列表中的URI，无论是URI行还是标签的一部分，MAY
是相对的。相对URI必须相对于URI来解析
包含它的播放列表文件。

媒体播放列表文件的持续时间是以下内容的持续时间之和
其中的媒体细分。

名称以.m3u8结尾和/或具有HTTP Content-
类型“ application / vnd.apple.mpegurl”以UTF-8编码 [[RFC3629](#)]。

名称以.m3u结尾和/或具有HTTP Content-Type的文件
[RFC2616]“音频/ mpegurl”以US-ASCII [US_ASCII]。

播放列表文件必须具有以.m3u8结尾的名称和/或具有
内容类型“ application / vnd.apple.mpegurl”（如果通过
HTTP），或以.m3u结尾的名称和/或具有HTTP Content-
键入类型“ audio / mpegurl”（出于兼容性考虑）。

3.2。属性列表

某些扩展的M3U标签具有作为属性列表的值。一个
属性列表是用逗号分隔的属性/值对列表
没有空格。

属性/值对具有以下语法：

AttributeName =属性值

AttributeName是未加引号的字符串，其中包含来自
设置[A..Z]和'-'。

AttributeValue是以下之一：

- 十进制整数：集合中未引号的字符串
[0..9]以10为底的算术表示整数。
- 十六进制整数：集合中未引用的字符串
[0..9]和[A..F]前缀为0x或0X，并且
表示以16为基数的整数。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第5页]

网草案

HTTP实时流

2013年10月

- 十进制浮点数：
设置[0..9]和'.'在其中表示一个浮点数
小数点位置表示法。
- 带引号的字符串：一对双引号中的字符串
引号（"），包括统一类型标识符[尿路感染]。一套
字符串中允许的字符以及任何转义规则
特殊字符由“属性”定义指定，但是
带引号的字符串中的字符不得包含换行符（0xA），
回车（0xD）或双引号（0x22）。的属性
希望携带这些角色必须以转义的形式携带，例如

作为URI的百分比编码。

- 枚举字符串：集合中未引用的字符串
由属性明确定义。枚举字符串将
切勿包含双引号（"），逗号（,）或空格。
- 十进制分辨率：两个十进制整数，用“x”分隔
字符。第一个整数是水平像素尺寸
（宽度）；第二个是垂直像素尺寸（高度）。

指定给定AttributeName的AttributeValue的类型
通过属性定义。

给定的AttributeName不得在给定的条件中出现多次
属性列表。

带有无法识别的AttributeName的Attribute / value对必须是
被客户忽略。

任何包含枚举字符串类型的属性/值对的标签
识别其AttributeName但不识别其AttributeValue
客户必须忽略已识别的内容。

[3.3](#)。标准标签

[3.3.1](#)。EXTM3U

扩展M3U文件与基本M3U文件的区别在于
第一行，必须是标签#EXTM3U。必须包含此标签
在媒体播放列表和主播放列表中。其格式为：

```
#EXTM3U
```

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第6页]

第7页

网草案

HTTP实时流

2013年10月

[3.3.2](#)。EXTINF

EXTINF标签指定媒体段的持续时间。适用
只能跟随其后的媒体细分，并且必须跟在

媒体段^{URI}。每个媒体段必须在EXTINF之后
标签。其格式为：

```
#EXTINF: <持续时间>, <标题>
```

其中duration为十进制整数或十进制浮点数
以秒为单位指定媒体段的持续时间。
报告为整数的持续时间应四舍五入为
最接近的整数。如果协议版本，则持续时间必须为整数
播放列表文件的小于3。播放时间应为浮动-
如果版本等于或大于3，则指向该点。
逗号后的行是可选的可读的
媒体部分的信息标题。

3.4. 新标签

本文档定义了以下新标签：EXT-X-BYTERANGE，EXT-X-
TARGETDURATION，EXT-X-MEDIA-SEQUENCE，EXT-X-KEY，EXT-X-PROGRAM-DATE-
时间，EXT-X-ALLOW-CACHE，EXT-X-播放列表类型，EXT-X-STREAM-INF，EXT-
XI-FRAME-STREAM-INF，仅EXT-XI-FRAME，EXT-X-MEDIA，EXT-X-
ENDLIST，EXT-X不连续性，EXT-X不连续性顺序，EXT-X-
START和EXT-X-VERSION。

3.4.1. EXT-X-BYTERANGE

EXT-X-BYTERANGE标记指示媒体段是子范围
由其媒体URI标识的资源。它仅适用于
播放列表中紧随其后的下一个媒体URI。其格式为：

```
#EXT-X-BYTERANGE: <n> [@ <o>]
```

其中n是十进制整数，指示子范围的长度
以字节为单位。如果存在，则o是一个十进制整数，表示开始于
子范围，从资源开始的字节偏移量。
如果不存在o，则子范围从下一个字节开始
上一个媒体细分的子范围。

如果不存在o，则前一个媒体段必须出现在
播放列表文件和必须是同一媒体资源的子范围。

没有应用EXT-X-BYTERANGE标签的媒体URI指定一个
包含整个资源的媒体段。

EXT-X-BYTERANGE标签出现在该协议版本4中。它

绝对不能出现在主播放列表中。

[3.4.2](#)。EXT-X-TARGETDURATION

EXT-X-TARGETDURATION标记指定最大媒体段持续时间。播放列表中每个媒体片段的EXTINF持续时间文件，四舍五入到最接近的整数时，必须小于或等于达到目标持续时间。该标签必须在媒体中出现一次播放列表文件。它适用于整个播放列表文件。其格式是：

```
#EXT-X-TARGETDURATION: <s>
```

其中s是十进制整数，表示目标持续时间秒。

EXT-X-TARGETDURATION标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.3](#)。EXT-X-MEDIA-SEQUENCE

播放列表中的每个媒体段都有一个唯一的整数序列数。段的序列号等于序列之前的段号加1。EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签指示第一个片段的序列号出现在播放列表文件中。其格式为：

```
#EXT-X-MEDIA-SEQUENCE: <数字>
```

其中number是十进制整数。序列号不得减少。

媒体播放列表文件不得包含多个EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签。如果媒体播放列表文件不包含EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签，然后是第一个片段的序列号播放列表应被视为0。客户不得假定在不同媒体中具有相同序列号的片段播放列表包含匹配的内容。

媒体URI不需要包含其序列号。

看到 [第6.2.1节](#)，[第6.3.2节](#)和[有关第6.3.5节](#)的信息处理EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签。

EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.4](#)。EXT-X键

媒体段可以被加密。EXT-X-KEY标记指定如何解密它们。它适用于出现在与播放列表文件中的下一个EXT-X-KEY标签相同KEYFORMAT属性（或播放列表文件的末尾）。两个或更多具有不同KEYFORMAT属性的EXT-X-KEY标签可以应用于相同的媒体段，在这种情况下，它们必须解析为相同的密钥。其格式为：

```
#EXT-X-KEY: <属性列表>
```

定义了以下属性：

方法

该值是一个指定加密的枚举字符串。
方法。此属性是必需的。

定义的方法为：NONE，AES-128和SAMPLE-AES。

NONE的加密方法表示媒体段不是加密。如果加密方法为NONE，则以下内容属性必须不存在：URI；IV；KEYFORMAT；键格式版本。

AES-128的加密方法意味着媒体段是使用高级加密标准[\[AES_128\]](#)带有128位密钥和PKCS7填充[\[RFC5652\]](#)。如果加密方法是AES-128，则必须提供URI属性。四世属性可以存在；看到[第5.2节](#)。

SAMPLE-AES的加密方法意味着媒体段包含音频，视频或其他样本的基本流使用高级加密标准[\[AES_128\]](#)。怎么基本流的加密取决于媒体编码。的H.264的加密格式[\[H_264\]](#)，AAC [\[ISO_14496\]](#)和AC-3 [\[AC_3\]](#)基本流由[\[SampleEnc\]](#)。IV属性MAY出席；看到[第5.2节](#)。

客户端不得禁止解密其EXT-X-KEY的任何段标记具有无法识别的METHOD属性。

URI

该值是包含URI的带引号的字符串[\[RFC3986\]](#)那个指定如何获取密钥。该属性是必需的，除非方法是无。

第10页

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

IV

值为十六进制整数，用于指定初始化与密钥一起使用的向量。IV属性出现在协议版本2。请参阅 [第5.2节介绍](#) IV属性何时为用过的。

键盘格式

该值是带引号的字符串，用于指定密钥的方式在URI标识的资源中表示；看到[第5节](#)对更多详情。此属性是可选的；它的缺失表明，“身份”的隐式值。KEYFORMAT属性出现在协议版本5。

关键格式版本

该值是包含一个或多个正整数的带引号的字符串以“/”字符（例如“1/3”）分隔。如果超过定义了特定KEYFORMAT的一个版本，此属性可以用于指示此实例符合哪个版本。此属性是可选的；如果不存在，则其值被认为是“1”。KEYFORMATVERSIONS属性出现在协议版本5。

如果媒体播放列表文件不包含EXT-X-KEY标签，则媒体段未加密。

看到 [第5节](#)为密钥文件的格式，以及[第5.2节](#)，[第6.2.3节](#)和[第6.3.6节](#)，有关媒体的更多信息段加密。

[3.4.5](#)。EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME

EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标记将的第一个样本关联具有绝对日期和/或时间的媒体段。它仅适用于下一个媒体细分。

日期/时间表示为ISO / IEC 8601: 2004 [[ISO_8601](#)]和应该指出一个时区：

```
#EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME: <YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ>
```

例如：

```
#EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME: 2010-02-19T14:54:23.031 + 08:00
```

看到 [第6.2.1节](#)和[第6.3.3节](#)提供了有关EXT-的更多信息

第11页

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

X-PROGRAM-DATE-TIME标签。

EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标记不得出现在主播放列表中。

[3.4.6](#)。EXT-X-ALLOW-CACHE

EXT-X-ALLOW-CACHE标签指示客户端可以还是必须
不缓存下载的媒体片段以供以后重播。它可能发生
媒体播放列表文件中的任何位置；它一定不能出现多次。
EXT-X-ALLOW-CACHE标记适用于播放列表中的所有片段。
其格式为：

#EXT-X-ALLOW-CACHE: <是|否>

看到 [第6.3.3节](#)提供了有关EXT-X-ALLOW-CACHE标签的更多信息。

[3.4.7](#)。EXT-X-播放列表类型

EXT-X-PLAYLIST-TYPE标记提供有关
播放列表文件。它适用于整个播放列表文件。它是
可选的。其格式为：

#EXT-X-PLAYLIST-TYPE: <事件|视频>

[6.2.1节](#)定义了EXT-X-PLAYLIST-TYPE的含义
标签。

EXT-X-PLAYLIST-TYPE标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.8](#)。EXT-X-ENDLIST

EXT-X-ENDLIST标记指示将不再有媒体段
已添加到媒体播放列表文件。它可能发生在
播放列表文件；它一定不能出现多次。其格式为：

#EXT-X-ENDLIST

EXT-X-ENDLIST标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.9](#)。EXT-X-媒体

内容相同的替代格式。每个X-EXT-X-VIDEO标签包含以下内容的媒体播放列表
X-MEDIA标签可用于识别仅音频的媒体播放列表，
包含相同的英文，法文和西班牙文版本
介绍。或者可以使用两个EXT-X-MEDIA标签来识别视频-
仅显示两个不同摄像机角度的媒体播放列表。

第12章

EXT-X-MEDIA标签独立存在，因为它不适用于
主播放列表中的特定URI。其格式为：

#EXT-X-MEDIA: <属性列表>

定义了以下属性：

类型

该值是枚举字符串；有效字符串是AUDIO, VIDEO, 字幕和隐藏字幕。如果值为AUDIO, 则播放列表
标签所描述的内容必须包含音频媒体。如果值为
视频，播放列表必须包含视频媒体。如果值为
字幕，播放列表必须包含字幕媒体。如果值为
CLOSED-CAPTIONS, 视频片段的媒体片段可以
包括隐藏式字幕。此属性是必需的。

URI

该值是一个带引号的字符串，其中包含一个URI, 用于标识
播放列表文件。此属性是可选的；看到[第3.4.10.1节](#)。如果
如果TYPE为CLOSED-CAPTIONS, 则URI属性必须不存在。

组ID

该值是带引号的字符串，表示互斥的组
演绎。此属性的存在表示成员资格
群组。看到[第3.4.9.1节](#)。此属性是必需的。

语言

该值是一个带引号的字符串，其中包含 [RFC 5646](#) [[RFC5646](#)]
语言标签，用于标识
移交。此属性是可选的。

社交语言

该值是一个带引号的字符串，其中包含 [RFC 5646](#) [RFC5646]
语言标签，用于标识与
移交。关联语言通常以不同的角色使用
比LANGUAGE属性指定的语言（例如
与口头表达或作为备用方言）。此属性是可选的。

名称

该值是包含人类可读描述的带引号的字符串
移交的。如果存在LANGUAGE属性，则此
说明应使用该语言。此属性是必需的。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第12页]

第13页

网草案

HTTP实时流

2013年10月

默认

该值是一个枚举字符串；有效字符串是YES和NO。如果
值是YES，则客户端应播放此演绎
在没有来自用户的信息的情况下表示内容
不同的选择。此属性是可选的。它的缺失表明
NO的隐式值。

自动选择

该值是一个枚举字符串；有效字符串是YES和NO。
此属性是可选的。如果存在，则其值必须为YES
如果DEFAULT属性的值为YES。如果值为YES，
然后客户可以选择在没有
明确的用户偏好设置，因为它与当前播放匹配
环境，例如选择的系统语言。

被迫

该值是一个枚举字符串；有效字符串是YES和NO。
此属性是可选的。不存在则表示隐含值
的NO。除非TYPE为
附属品。

值为YES表示呈现的内容为
被认为是必不可少的。选择强制演绎时，
客户应选择最匹配当前播放的内容
环境（例如语言）。

值为NO表示演绎中包含的内容为
旨在响应明确的用户请求播放。

INSTREAM-ID

该值是带引号的字符串，用于指定
媒体播放列表中的细分。如果
TYPE属性为CLOSED-CAPTIONS，在这种情况下，它必须具有以下一项
值：“ CC1”，“ CC2”，“ CC3”，“ CC4”。对于所有其他TYPE值，
不应指定INSTREAM-ID。

特点

该值是包含一个或多个统一类型的带引号的字符串
身份标识 [[尿路感染](#)]，以逗号（，）字符分隔。这个属性
是可选的。每个UTI都表明了
移交。

字幕翻译可以包括以下特征：

“ public.accessibility.transcribes-spoken-dialog”；
“ public.accessibility.describes音乐和声音”；“公众容易
已读”（表示字幕已经过编辑
阅读）。

音频再现可以包括以下特征：
“ public.accessibility.describes-video”。

CHARACTERISTICS属性可以包括私有的UTI。

EXT-X-MEDIA标签出现在该协议的版本4中。EXT-
X-MEDIA标签不得出现在媒体播放列表中。

[3.4.9.1](#)。渲染组

一组具有相同GROUP-ID值的EXT-X-MEDIA标签形成一个组
演绎。组中的每个成员必须代表一个
相同内容的替代格式。

播放列表中的所有EXT-X-MEDIA标签必须符合以下条件
约束：

- 同一组中的所有EXT-X-MEDIA标签必须具有相同的TYPE属性。
- 同一组中的所有EXT-X-MEDIA标签必须具有不同的名称属性。
- 一组成员的默认权限不得超过一个YES的属性。
- 其AUTOSELECT属性值为的组中的所有成员是的，必须有语言[RFC5646]属性具有唯一值。

播放列表可能包含多个相同类型的组，以便提供每个组的多种编码。如果这样做，每个组相同类型的必须包含相同的属性，并且URI属性的异常。

一组再现中的每个成员都可以有不同的样本格式。但是，任何EXT-X-STREAM-INF标签或EXT-XI-FRAME-STREAMINF引用该组的标记必须具有CODECS属性，列出组中任何形式的所有样本格式。请参见 第3.4.10条和第3.4.15节。

3.4.10. EXT-X-STREAM-INF

EXT-X-STREAM-INF标签指定一个变体流，它是一个集合可以组合播放演示文稿的演绎。的标签的属性提供有关变体流的信息。

EXT-X-STREAM-INF标记标识播放列表中的下一个URI行作为变体流的再现。

EXT-X-STREAM-INF标签不得出现在媒体播放列表中。

其格式为：

EXT-X-STREAM-INF: <属性列表>
<URI>

定义了以下属性：

带宽

该值是每秒位数的十进制整数。它一定是每个媒体段的总比特率的上限（已计算包括出现在或即将出现在播放清单。

每个EXT-X-STREAM-INF标签必须包含BANDWIDTH属性。

编解码器

该值是用引号引起来的字符串，其中包含逗号分隔的列表格式，其中每种格式指定的媒体样本类型为出现在媒体播放列表文件的媒体片段中。有效格式标识符是ISO基本媒体文件格式名称空间中的标识符被定义为 [RFC 6381](#) [RFC6381]。

每个EXT-X-STREAM-INF标签都应包含CODECS属性。

解析度

该值为十进制分辨率，描述近似编码演示文稿中视频的水平垂直分辨率。

RESOLUTION属性是可选的，但如果变体流包括视频。

音效

该值是带引号的字符串。它必须与

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第15页]

第16页

网草案

HTTP实时流

2013年10月

主机中其他位置的EXT-X-MEDIA标记的GROUP-ID属性TYPE属性为AUDIO的播放列表。它指示了播放演示文稿时可以使用的音频再现。看到[第3.4.10.1节](#)。

AUDIO属性是可选的。

视频

该值是带引号的字符串。它必须与主机中其他位置的EXT-X-MEDIA标记的GROUP-ID属性TYPE属性为VIDEO的播放列表。它指示了播放演示文稿时可以使用的视频副本。看到[第3.4.10.1节](#)。

VIDEO属性是可选的。

附属品

该值是带引号的字符串。它必须与主机中其他位置的EXT-X-MEDIA标记的GROUP-ID属性TYPE属性为SUBTITLES的播放列表。它指示了播放演示文稿时可以使用的字幕翻译。看到 [第3.4.10.1节](#)。

SUBTITLES属性是可选的。

隐藏字幕

该值可以是带引号的字符串，也可以是带有枚举的字符串值NONE。如果该值是带引号的字符串，则必须与EXT-X-MEDIA标签的GROUP-ID属性的值TYPE属性为CLOSED-CAPTIONS的播放列表，并指示播放列表时可以使用的一组隐藏字幕再现演示文稿。看到[第3.4.10.1节](#)。

如果该值为枚举字符串值NONE，则所有EXT-X-STREAM-INF标签必须具有此属性，其值为NONE。这个表示的任何变体流中没有隐藏式字幕主播放列表。

CLOSED-CAPTIONS属性是可选的。

[3.4.10.1](#)。替代性翻译

当EXT-X-STREAM-INF标签包含AUDIO，VIDEO，SUBTITLES或CLOSED-CAPTIONS属性，它指示替代格式的内容可用于播放该变体流。

被满足：

- 与EXT-X-相关的所有可演奏的演绎组合
STREAM-INF标签的总带宽必须小于或等于
到EXT-X-STREAM-INF标签的BANDWIDTH属性。
- 如果EXT-X-STREAM-INF标记包含RESOLUTION属性和
VIDEO属性，则每个替代视频格式必须匹配
RESOLUTION属性的值。
- 与EXT-X-STREAM-INF相关的每个替代音译
标签必须满足以下所述的变体流的约束
[第6.2.4节](#)。

如果媒体类型为SUBTITLES，则URI属性是必需的，但是
如果媒体类型是VIDEO或AUDIO，则为可选。如果媒体类型是
VIDEO或AUDIO，缺少URI属性表示媒体数据
任何EXT-X-
引用此MEDIA标签的STREAM-INF标签。如果媒体类型是
音频，此演绎的音频数据也必须存在于任何
EXT-X-STREAM-INF标签指定的视频再现。

如果媒体类型为CLOSED，则不得包含URI属性-
标题。

请注意，如果客户选择播放音频和视频的片段，
EXT-所描述的主要媒体播放列表中没有的内容
X-STREAM-INF标签，或者客户端选择播放音频再现
并且主播放列表是纯音频的，则客户端可以忽略
主要播放列表及其媒体。

[3.4.11](#)。EXT-X不连续

EXT-X-DISCONTINUITY标签指示编码不连续
在其之后的媒体段与之前的媒体段之间
它。可以更改的特征集是：

- 文件格式
- 曲目的数量和类型
- 编码参数
- 编码顺序
- 时间戳序列

其格式为：

EXT-X不连续

看到 [第4节](#), [第6.2.1节](#), 以及[第6.3.3节](#)以获取更多信息关于EXT-X-DISCONTINUITY标签。

EXT-X-DISCONTINUITY标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.12](#). EXT-X不连续性序列

EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签允许在同一变体流或不同变体的不同演绎形式在其媒体播放列表中具有EXT-X-DISCONTINUITY标签的流。

其格式为：

EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE: <数字>

其中number是十进制整数。间断序号绝不能减少。

媒体播放列表不得包含多个EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签。如果媒体播放列表不包含EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签，然后是不连续序列号播放列表中的第一段应视为0。

EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签必须出现在任何EXT-X不连续标记。

如果以下情况，媒体播放列表不得包含EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE：它的EXT-X-PLAYLIST-TYPE是VOD或EVENT。

EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签必须仅出现在媒体中播放清单。

看到 [第6.2.1节](#)和[有关第6.2.2节](#)的更多信息EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签。

[3.4.13](#). 仅限EXT-XI-FRAME

EXT-XI-FRAMES-ONLY标记表示播放列表描述单个I帧。I帧（或帧内帧）是编码的视频帧，其编码不依赖于其他任何视频帧。

第19话

网草案

HTTP实时流

2013年10月

EXT-XI-FRAMES-ONLY标签仅适用于整个播放列表。它的格式为：

仅用于EXT-XI-FRAMES

在带有EXT-XI-FRAMES-ONLY标签的播放列表中，媒体片段持续时间（EXTINF标签值）是演示时间之间的时间媒体段中I帧的数量以及广告的展示时间播放列表中的下一个I帧；如果是播放列表中的最后一个I帧。

包含I帧段的媒体资源必须以传输流PAT / PMT或带有EXT-X-MAP标签指示正确的PAT / PMT。I帧段的字节范围并对其应用EXT-X-BYTERANGE标签（[第3.4.1节](#)）一定不包括PAT / PMT。

EXT-XI-FRAMES-ONLY标签出现在协议的版本4中。
EXT-XI-FRAMES-ONLY标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.14](#)。EXT-X-MAP

EXT-X-MAP标记指定如何获取所需的标头信息解析适用的媒体段，例如传输流PAT / PMT或WebVTT标头。它适用于出现在播放列表之后，直到下一个EXT-X-DISCONTINUITY标签，或直到播放列表的末尾。

其格式为：

EXT-X-MAP: <属性列表>

定义了以下属性：

URI

该值是一个带引号的字符串，其中包含用于标识包含段头信息的资源。该属性是需要。

拜伦

该值是用引号引起来的字符串，指定到URI属性标识的资源。此范围应包含仅标题信息。字节范围的格式为描述于 [第3.4.1节](#)。此属性是可选的；如果不是当前，字节范围是URI指示的整个资源。

第20话

草案

HTTP实时流

2013年10月

EXT-X-MAP标签出现在该协议版本5中，用于包含EXT-XI-FRAMES-ONLY标签的媒体播放列表。在协议版本6，它可能会出现在任何媒体播放列表中。

EXT-X-MAP标签不得出现在主播放列表中。

[3.4.15](#). EXT-XI-FRAME-STREAM-INF

EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标记标识媒体播放列表文件包含多媒体演示文稿的I帧。它代表单独，因为它不适用于主服务器中的特定URI播放清单。其格式为：

EXT-XI-FRAME-STREAM-INF: <属性列表>

为EXT-X-STREAM-INF标记定义的所有属性 ([第3.4.10节](#)) 也为EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签定义了，除了音频，字幕和隐藏字幕属性。除此之外定义了以下属性：

URI

该值是一个带引号的字符串，其中包含一个URI，用于标识I帧播放列表文件。

每个EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签必须包含BANDWIDTH属性和URI属性。

中的规定 [第3.4.10.1节](#)也适用于EXT-XI-FRAME-STREAM-INF具有VIDEO属性的STREAM-INF标签。

一个主播放列表，用于指定其他VIDEO格式和I帧播放列表应包含备用I帧视频每次常规VIDEO演绎都使用相同的名称和语言属性。

EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签出现在第4版协议中。未实现协议版本4或更高版本的客户端必须忽略它。EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标记不得出现在媒体播放列表中。

[3.4.16](#). EXT-X-START

EXT-X-START标记指示开始的首选点播放播放列表。默认情况下，客户端应在以下位置开始播放

开始播放会话时的这一点。它一定不能出现在播放列表中不止一次。该标签是可选的。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第20页]

第21话

网草案

HTTP实时流

2013年10月

如果EXT-X-START标签出现在主播放列表中，则表示母版中每个媒体播放列表的首选起点播放清单。如果此标记出现在所引用的媒体播放列表中由主播放列表，然后是主列表中的所有其他媒体播放列表播放列表还必须包含EXT-X-START标记，且标记必须相同属性和值。

其格式为：

EXT-X-START: <属性列表>

定义了以下属性：

时间偏移

TIME-OFFSET的值是一个十进制浮点数秒。正数表示与播放列表的开头。负数表示负数与播放列表中最后一个片段的末尾的时间偏移。这个属性是必需的。

TIME-OFFSET的绝对值不得大于播放列表持续时间。

如果播放列表不包含EXT-X-ENDLIST标记，则TIME-偏移量不得在距离结束后的三个目标持续时间内播放列表文件。

精确

该值是一个枚举字符串；有效字符串是YES和NO。如果值为YES，客户端应在该段开始播放包含时间偏移，但不应在呈现时间早于TIME-OFFSET的那个细分。如果值为NO，则客户端应尝试渲染每种媒体该细分中的样本。此属性是可选的。如果是如果缺失，则其值应视为NO。

EXT-X-START标记出现在协议的版本6中。

3.4.17. EXT-X版本

EXT-X-VERSION标记指示兼容版本播放列表文件。播放列表文件，其关联媒体及其服务器必须遵守最新版本的所有规定
本文档描述标记指示的协议版本值。

第22话

EXT-X-VERSION标签适用于整个播放列表文件。它的格式为：

#EXT-X-VERSION: <n>

其中n是指示协议版本的整数。

播放列表文件不得包含多个EXT-X-VERSION标签。一个不包含EXT-X-VERSION标签的播放列表文件必须符合该协议的版本1。

EXT-X-VERSION标签可以出现在主播放列表或媒体中播放清单。它必须出现在所有包含标签或与协议版本1不兼容的属性。

4. 媒体细分

播放列表文件中的每个媒体URI指定一个媒体段，该段是整体演示的一部分。如果媒体URI具有EXT-X-应用于BYTERANGE标签，该细分是媒体的子范围URI标识的文件。否则，该段是整个媒体文件。

每个媒体段必须格式化为MPEG-2传输流 [ISO_13818]，MPEG音频基本流 [ISO_11172] 或WebVTT [WebVTT] 文件。

传输流段必须包含一个MPEG-2程序。应该有一个程序关联表（PAT）和一个程序映射每个分段开头的表（PMT）。包含以下内容的细分

提供初始化和视频解码所需的关键帧和足够的信息以

传输流或音频基本流段必须是
片段末尾的编码媒体的连续性
前一个序列号，其中连续序列中的值，例如
作为时间戳记和连续性计数器，请继续保持不间断-
除非媒体片段是第一个出现在播放列表中的媒体
文件或应用了EXT-X-DISCONTINUITY标签的文件。

客户应准备处理特定曲目的多个曲目
类型（例如音频或视频）。没有其他偏好的客户
选择具有最低数字PID的曲目。

客户端必须忽略传输流中的私有流
他们不认识。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第22页]

第23话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

每个基本音频流段必须用信号通知其时间戳
带有ID3 PRIV标签的第一个样本 [ID3] 在开始时
分割。ID3 PRIV所有者标识符必须为
“ com.apple.streaming.transportStreamTimestamp”。ID3有效负载必须
是一个33位MPEG-2节目基本流时间戳，表示为
big-endian/八位字节数字，高31位设置为零。

媒体段中以及跨媒体段中的样本的编码参数
媒体播放列表中的多个媒体片段应保持一致。
但是客户端应该按原样处理编码更改
例如通过缩放视频内容以适应
分辨率变化。

字幕段必须格式化为WebVTT [WebVTT] 文件。每
字幕段必须包含所有旨在
在段EXTINF指示的时间段内显示
持续时间。每个提示的开始时间偏移和结束时间偏移
指示该提示的总显示时间，即使该时间范围也是如此
超出了EXTINF持续时间。一个WebVTT段可能不包含
提示 这表示在此期间不会显示任何字幕
那个时期。

每个字幕段都必须以WebVTT标头开头或
在媒体播放列表中对其应用的EXT-X-MAP标签。

每个WebVTT标头中必须有一个X-TIMESTAMP-MAP元数据标头。此标头同步WebVTT中的提示时间戳记文件的其他格式中带有MPEG-2（PES）时间戳的文件变体流。其格式为：

X-TIMESTAMP-MAP =本地: <提示时间>, MPEGTS: <MPEG-2时间>
例如X-TIMESTAMP-MAP = LOCAL: 00: 00: 00.000, MPEGTS: 900000

LOCAL属性中的提示时间戳可能不在范围内
细分所覆盖的时间。

5. 关键文件

5.1. 介绍

具有URI属性的EXT-X-KEY标记标识密钥文件。关键文件包含必须用于随后解密的密码密钥播放列表中的媒体片段。

[AES_128]加密使用16个八位位组的密钥。如果EXTFORM的KEYFORMAT X-KEY标签是“ identity”，密钥文件是16的单个打包数组二进制格式的八位字节。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第23页]

第24话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

5.2. IV用于[AES_128]

[AES_128]需要相同的16个八位位组初始化向量（IV）加密和解密时提供。改变这个IV增加密码的强度。

如果EXT-X-KEY标记的KEYFORMAT为“ identity”和IV属性存在时，实现必须使用属性值作为IV使用该密钥加密或解密时。该值必须是解释为128位数字。

如果KEYFORMAT为“ identity”的EXT-X-KEY标签没有IV属性，实现必须使用序列号媒体段在加密或解密该媒体时作为IV分割。序列号的大端二进制表示应放置在16个八位位组的缓冲区中，并用（在左侧）填充零。

6. 客户端 / 服务器操作

6.1. 介绍

本节介绍服务器如何生成播放列表以及媒体细分以及客户应如何下载和播放它们。

6.2. 服务器进程

6.2.1. 介绍

源媒体的制作不在此范围之内文档，它只是假定连续编码媒体的来源包含演示文稿。

服务器必须将源媒体分为单个媒体持续时间小于或等于恒定目标的细分持续时间。服务器应尝试在以下位置分割源媒体支持对各个媒体段进行有效解码的点，例如在数据包和关键帧边界上。

服务器必须为每个媒体段创建一个URI，以使其能够客户获取细分数据。如果服务器支持部分资源加载（例如通过HTTP Range请求），它可以指定使用EXT-X-BYTERANGE将其作为较大资源的子范围标签。

如果WebVTT段是通过HTTP分发的，则服务器应支持客户请求使用“gzip”内容编码。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第24页]

第25话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

服务器必须创建媒体播放列表文件。播放列表文件必须符合中所述的格式 [第三节](#)。每种媒体的URI服务器希望使其可用的段必须出现在媒体播放列表的播放顺序。整个如果媒体段的URI位于播放列表文件。

媒体播放列表文件必须包含EXT-X-TARGETDURATION标签。它的值必须等于或大于任何一个的EXTINF持续时间播放列表文件中出现或将出现的媒体片段，四舍五入到最接近的整数。其值不得更改。一个

典型的目标持续时间是10秒。

播放列表文件应包含一个EXT-X-VERSION标签，指示其兼容性版本。它的值必须是最低的服务器，播放列表文件及其关联的协议版本媒体细分均符合规定。其值不得更改。

服务器必须为播放列表文件创建一个URI，它的客户获取文件。

如果播放列表文件是通过HTTP分发的，则服务器应支持客户端请求使用“gzip”内容编码。

从这一点出发，必须以原子方式对播放列表文件进行更改客户的观点。

服务器不得更改媒体播放列表文件，但以下内容除外：

向其添加行（[第6.2.1节](#)）。

按顺序从播放列表中删除媒体段URI以及所有仅适用于这些细分的标记（[6.2.2节](#)）。

递增EXT-X-MEDIA-SEQUENCE或EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签（[6.2.2节](#)）。

添加或删除EXT-X-STREAM-INF标签或EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签（[第6.2.4节](#)）。请注意，客户不需要重新加载主播放列表文件，因此更改它们可能没有立即生效。

将EXT-X-ENDLIST标签添加到播放列表（[第6.2.1节](#)）。

此外，播放列表文件可能包含EXT-X-PLAYLIST-TYPE标签EVENT或VOD的值。如果标签存在并且有一个值EVENT，则服务器不得更改或删除

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第25页]

播放列表文件（尽管可以在其中添加行）。如果标签是如果存在且具有VOD值，则播放列表文件不得更改。

播放列表中的每个媒体段都必须将EXTINF标签应用于它指示媒体段的持续时间。

媒体播放列表中的每个片段都有一个整数间断
序列号。不连续序列号可用于
除了媒体中的时间戳以同步媒体
不同演绎形式的片段

段的不连续序列号是EXT-X-
DISCONTINUITY-SEQUENCE标签（如果没有则为零）加上EXT-的数量
播放列表中URI行之前的X-DISCONTINUITY标签
分割。

包含EXT-X-PLAYLIST-TYPE标记和
EVENT或VOD的值不得包含EXT-X-DISCONTINUITY-
SEQUENCE标签。

服务器可以将绝对日期和时间与媒体相关联
通过向其应用EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标签来进行细分。这个
定义（墙上时钟）日期和时间的信息映射
由标记指定到段中的第一个媒体时间戳，
可用作寻找，展示或其他目的的基础
目的。如果服务器提供此映射，则应应用EXT-
X-PROGRAM-DATE-TIME标记到每个具有EXT-X-
DISCONTINUITY标签已应用到它。

如果媒体播放列表包含
演示文稿，然后播放列表文件必须包含EXT-X-ENDLIST
标签。

如果媒体播放列表不包含EXT-X-ENDLIST标签，则
服务器必须提供可用的新版本的播放列表文件
包含至少一个新媒体细分。必须提供
相对于播放列表文件先前版本的时间
可用：不早于目标持续时间的一半
在此之后，且不得超过目标持续时间的1.5倍
在那之后。

如果服务器希望删除整个演示文稿，则必须
客户端无法使用播放列表文件。它应确保所有
播放列表文件中的媒体片段对于客户端仍然可用
至少在删除时播放列表文件的持续时间。

6.2.2。现场播放列表

服务器可以通过删除来限制媒体段的可用性
播放列表文件中的媒体片段（[第6.2.1节](#)）。如果媒体
片段将被删除，播放列表文件必须完全包含
一个EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签。对于以下情况，其值必须增加1
从播放列表文件中删除的每个媒体段。

媒体片段必须按顺序从播放列表文件中删除
它们出现在播放列表中。

如果出现以下情况，服务器不得从播放列表文件中删除媒体片段
播放列表文件的持续时间减去片段的持续时间
少于目标持续时间的三倍。

当服务器从播放列表中删除媒体段时，
相应的媒体URI应仍可用于客户端
时间段等于段的持续时间加上持续时间
服务器分发的最长播放列表文件中的，其中包含
该段。

如果服务器希望从媒体播放列表中删除片段
包含EXT-X-DISCONTINUITY标签，播放列表必须包含一个
EXT-X-DISCONTINUITY-SEQUENCE标签。

如果服务器从媒体中删除了EXT-X-DISCONTINUITY标签
播放列表，它必须增加EXT-X-DISCONTINUITY-
SEQUENCE标签，以使
仍在播放列表中的片段保持不变。

如果服务器计划在将媒体段传送到后将其删除
通过HTTP的客户端，则应确保HTTP响应包含
反映计划的生存时间的Expires标头。

现场播放列表不得包含EXT-X-PLAYLIST-TYPE标签。

6.2.3。加密媒体片段

如果要对媒体段进行加密，则服务器必须定义URI
这将允许授权客户获取包含以下内容的密钥文件：
解密密钥。密钥文件必须符合以下描述的格式
[第5节](#)。

服务器可以在密钥响应中将HTTP Expires标头设置为
表示密钥可能已缓存。

服务器必须根据以下内容加密播放列表中的每个媒体段：
到应用于播放列表文件中URI的EXT-X-KEY标签。

第28话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

具有EXT-X-KEY标签的媒体段，其METHOD为NONE或没有将EXT-X-KEY标记应用到它们，不得加密。

如果加密方法为AES-128，并且播放列表不包含EXT-XI-FRAMES-ONLY标签，使用PKCS7的AES-128 CBC加密填充 [RFC5652] 应用于单个媒体段的。整个段必须加密。密码区块链一定不能跨媒体细分应用。用于加密的IV必须媒体段的序号或EXT-X-KEY标记的IV属性，如 第5.2节。

如果加密方法为AES-128，并且播放列表包含EXT-XI-FRAMES-ONLY标签，带有PKCS7填充的AES-128 CBC加密 [RFC5652] 必须应用于整个资源。整个资源必须加密。加密可以在16字节上重新启动块边界，除非第一个块包含I帧。四世用于加密的必须是媒体的序列号段或EXT-X-KEY标记的IV属性值，如描述于 第5.2节。

如果加密方法为SAMPLE-AES，则某些基本流可以在封装到媒体段之前进行加密。的H.264，AAC和AC-3基本流的加密格式为由 [SampleEnc]。

如果出现以下情况，服务器不得从播放列表文件中删除EXT-X-KEY标签：它适用于播放列表文件中的任何媒体片段。

6.2.4. 提供变体流

服务器可以提供多个媒体播放列表文件以提供不同的相同演示文稿的编码。如果这样做，则应提供主播放列表文件，其中列出了每个变体流以允许客户端可以在编码之间动态切换。

主播放列表必须包含EXT-X-STREAM-INF标签或EXT-XI-每个变体流的FRAME-STREAM-INF标签。

如果EXT-X-STREAM-INF标签或EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签包含CODECS属性，该属性值必须包含所有格式被定义为 [RFC6381] 出现在变体流的一部分，包括任何形式。

生成变体时，服务器必须满足以下约束流：

每个变体流都必须呈现相同的内容，包括EXT-X-DISCONTINUITY标签位于每个演绎的相同点。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第28页]

第29话

草案

HTTP实时流

2013年10月

变体流中匹配的内容必须具有匹配的时间戳。
这允许客户端同步媒体。

每个变体流中的每个媒体播放列表必须具有相同的
目标持续时间。唯一的例外是SUBTITLES演绎
带有EXT-X-PLAYLIST-TYPE的VOD的目标可能更长
持续时间。

出现在一个变体流的媒体播放列表中的内容，但
不得出现在开头或结尾
媒体播放列表文件的长度，且不得超过目标长度
持续时间。

如果主播放列表中的任何媒体播放列表包含EXT-X-
PROGRAM-DATE-TIME标签，然后是该母版中的所有媒体播放列表
播放列表必须包含EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标记，且标记必须一致
日期和时间到媒体时间戳的映射。

另外，为了获得最大的兼容性，应使用变体流
包含相同的编码音频比特流。这使客户能够
在不同的流之间切换，而不会出现可听到的小故障。

变体流的规则也适用于替代演绎-
看到 [第3.4.10.1节](#)。

[6.3](#)。客户流程

[6.3.1](#)。介绍

客户端如何获取播放列表文件的URI不在
本文件的范围；据推测是这样做的。

客户端必须从URI获取播放列表文件。如果
这样获得的播放列表文件是主播放列表，客户端必须
从主播放列表中获取媒体播放列表文件。

该文件未指定变体流的处理方式
客户。

[6.3.2](#)。加载播放列表文件

每次从播放列表加载或重新加载播放列表文件时
URI：

客户端必须确保播放列表文件以
EXTM3U标签以及EXT-X-VERSION标签（如果存在）指定一个
客户端支持的协议版本；如果没有，客户必须
请勿尝试使用播放列表。

第30话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

客户端应该忽略任何标签和属性认识。

客户端必须确定下一个要加载的媒体段，如下描述于 [第6.3.5节](#)。

如果媒体播放列表包含EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签，则客户应假设其中的每个媒体段都将成为在加载播放列表文件时加上播放列表文件的持续时间。

[6.3.3](#)。播放播放列表文件

客户端应从中选择首先播放哪个媒体段播放开始时的媒体播放列表。如果EXT-X-ENDLIST标签不是目前，客户打算定期播放媒体（即以标称播放速率播放列表顺序），客户端不应选择开始时间少于三个目标持续时间的细分播放列表文件的末尾。这样做会触发播放停顿。

为了实现常规播放，媒体段必须在以便它们出现在播放列表文件中。客户可以出席可用的任何方式（包括常规播放）播放可用的媒体，随机访问和特技模式。

客户端必须准备重置其解析器和解码器在播放带有EXT-X-DISCONTINUITY标签的媒体片段之前适用于它。

客户端应在以下情况之前尝试加载媒体段要求它们进行不间断的播放以补偿延迟和吞吐量的暂时变化。

如果播放列表文件包含EXT-X-ALLOW-CACHE标签及其值为否，客户端不得在下载媒体段之后缓存它们已经玩过了。否则，客户端可以缓存下载的媒体无限期分段，以供稍后重播。

客户端可以使用EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标签的值来向用户显示程序的开始时间。如果值包括客户应考虑的时区信息，但如果不是，则客户不得推定始发时间

区。

客户不得依赖于客户的正确性或一致性
EXT-X-PROGRAM-DATE-TIME标记的值。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第30页]

第31话

网草案

HTTP实时流

2013年10月

[6.3.4](#)。重新加载播放列表文件

客户端必须定期重新加载媒体播放列表文件，除非它包含EXT-X-ENDLIST标签。

但是，客户端绝不能尝试重新加载播放列表文件比本节指定的频率高。

客户端首次加载播放列表文件或重新加载播放列表文件，发现自上次播放以来文件已更改已加载，客户端必须至少等待目标持续时间尝试再次重新加载播放列表文件之前，客户端上一次开始加载播放列表文件的时间。

如果客户端重新加载了播放列表文件，但发现它没有更改，则必须等待一半的目标时间重试之前的持续时间。

为了减少服务器负载，客户端不应重新加载变体流或替代演绎的播放列表文件是当前未播放。如果决定将播放切换到不同的变体流，则应停止重新加载的播放列表旧的变体流，并开始加载新的播放列表变体流。它可以使用EXTINF持续时间和约束在 [第6.2.4节](#)确定相应的媒体。一旦新变体流中的媒体被加载后，媒体段中的时间戳可用于精确同步新旧时间表。客户不得假设具有相同媒体序号的段在不同变体流或不同再现形式包含匹配的内容。

[6.3.5](#)。确定下一个要加载的段

客户端每次都必须检查媒体播放列表文件加载或重新加载以确定下一个要加载的媒体段。

加载的第一个段必须是客户端拥有的段
选择首先播放，如 [第6.3.3节](#)。

如果要播放的第一个片段已经加载并且播放列表
文件不包含EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标签，则客户端
必须验证当前的播放列表文件是否包含
上次加载的媒体段的偏移量为最初找到的偏移量，
如果没有停止播放。下一个要加载的媒体段
是在最后加载的段之后的第一个媒体段
播放清单。

如果要播放的第一个片段已经加载并且播放列表

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第31页]

第32话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

文件包含EXT-X-MEDIA-SEQUENCE标记，然后包含下一个媒体
要加载的段应为序列号最低的段
大于最后加载的媒体段的序列号。

[6.3.6](#)。解密加密的媒体段

如果媒体播放列表文件包含EXT-X-KEY标签，该标签指定了
密钥文件URI，客户端必须获取该密钥文件并使用密钥
在其中解密所有EXT-X-KEY标签所指向的媒体段
适用。

客户端不得尝试在不受支持的情况下使用EXT-X-KEY标签
或无法识别的KEYFORMAT属性。客户端应该播放失败
如果播放列表包含仅EXT-X-KEY标签的媒体段
具有无法识别或不受支持的KEYFORMAT属性的应用。

如果加密方法是AES-128，则AES-128 CBC解密应为
适用于各个媒体细分。整个段必须
解密。密码块链接一定不能跨媒体使用
段。用于解密的IV必须是序列
媒体段的编号或广告的IV属性的值
EXT-X-KEY标签，如 [第5.2节](#)。

如果加密方法是AES-128并且媒体段是
I帧播放列表 ([第3.4.13节](#)) 必须特别注意
加载和解密段，因为已识别资源
从URI的开头开始以16字节的块加密URI
资源 (偏移量0)。EXT-X-BYTERANGE指定的子范围

该范围必须至少包括16个字节块，其中至少一个字节块是开始和结束。接下来，必须加宽进一步包括先前的16字节块。该范围必须使用任意IV使用AES-128 CBC加载和解密。解密后的片段将位于原始（未扩展）子范围内。

如果加密方法为SAMPLE-AES，则AES-128解密应应用于媒体段内的加密基本流。
H.264，AAC和AC-3基本流的加密格式为由[SampleEnc]。

METHOD为NONE的EXT-X-KEY标记表示媒体应用于的段未加密。

7. 协议版本兼容性

客户端和服务端必须实施协议版本2或更高版本才能用：

第33章

- EXT-X-KEY标签的IV属性。
客户端和服务端必须实现协议版本3或更高版本用：
- 浮点EXTINF持续时间值。
客户端和服务端必须实现协议版本4或更高版本用：
- EXT-X-BYTERANGE标签。
- EXT-XI-FRAME-STREAM-INF标签。
- EXT-XI-FRAMES-ONLY标签。
- EXT-X-MEDIA标签。
- EXT-X-STREAM-INF标签的AUDIO和VIDEO属性。
客户端和服务端必须实现协议版本5或更高版本，才能用：

- EXT-X-KEY的KEYFORMAT和KEYFORMATVERSIONS属性标签。
- EXT-X-MAP标签。

客户端和服务端必须实施协议版本6或更高版本，才能用：

- 媒体播放列表中的EXT-X-MAP标签不包含EXT-X-仅适用于帧。

EXT-X-STREAM-INF和EXT-XI-的PROGRAM-ID属性协议版本6中已删除FRAME-STREAM-INF标签。

8. 例子

8.1. 介绍

本节包含几个示例播放列表文件。

8.2. 简单媒体播放列表文件

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION: 3
#EXT-X-TARGETDURATION: 5220
#EXTINF: 5219.2,
http://media.example.com/entire.ts
#EXT-X-ENDLIST
```

8.3. 使用HTTPS的实时媒体播放列表

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION: 3
#EXT-X-TARGETDURATION: 8
#EXT-X-MEDIA-SEQUENCE: 2680
```

```
#EXTINF: 7.975,
https://priv.example.com/fileSequence2680.ts

#EXTINF: 7.941,
https://priv.example.com/fileSequence2681.ts

#EXTINF: 7.975,
https://priv.example.com/fileSequence2682.ts
```

8.4. 带有加密媒体段的播放列表文件

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION: 3
#EXT-X-MEDIA-SEQUENCE: 7794
#EXT-X-TARGETDURATION: 15

#EXT-X-KEY: METHOD = AES-128, URI =" https://priv.example.com/key.php?r=52"

#EXTINF: 2.833,
http://media.example.com/fileSequence52-A.ts

#EXTINF: 15.0,
http://media.example.com/fileSequence52-B.ts

#EXTINF: 13.333,
http://media.example.com/fileSequence52-C.ts

#EXT-X-KEY: METHOD = AES-128, URI =" https://priv.example.com/key.php?r=53"

#EXTINF: 15.0,
http://media.example.com/fileSequence53-A.ts
```

8.5. 主播放列表文件

```
#EXTM3U
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 1280000
http://example.com/low.m3u8
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 2560000
http://example.com/mid.m3u8
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 7680000
```

```
http://example.com/hi.m3u8
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 65000, CODECS = " mp4a.40.5"
http://example.com/audio-only.m3u8
```

8.6. 具有I帧的主播放列表

```
#EXTM3U
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 1280000
低/音频视频.m3u8
#EXT-XI-FRAME-STREAM-INF: BANDWIDTH = 86000, URI = " low / iframe.m3u8"
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 2560000
中/音频视频.m3u8
#EXT-XI-FRAME-STREAM-INF: BANDWIDTH = 150000, URI = " mid / iframe.m3u8"
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 7680000
嗨/audio-video.m3u8
#EXT-XI-FRAME-STREAM-INF: BANDWIDTH = 550000, URI = " hi / iframe.m3u8"
#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 65000, CODECS = " mp4a.40.5"
仅音频.m3u8
```

8.7. 具有备用音频的主播放列表

在此的示例CODECS属性已压缩为空间。
“ \”用于指示标签在下面继续
删除空格的行：

```
#EXT-X-MEDIA: TYPE=AUDIO, GROUP-ID="0", NAME="English", \
  DEFAULT=YES, AUTOSELECT=YES, LANGUAGE="zh-CN", \
  URI="main / english-audio.m3u8"

#EXT-X-MEDIA: TYPE=AUDIO, GROUP-ID="aac", NAME="Deutsch", \
  DEFAULT=NO, AUTOSELECT=YES, LANGUAGE="de", \
  URI="main / german-audio.m3u8"

#EXT-X-MEDIA: TYPE=AUDIO, GROUP-ID="aac", NAME="Commentary", \
  DEFAULT=NO, AUTOSELECT=NO, URI="commentary / audio-only.m3u8"

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH=1280000, CODECS="...", AUDIO="aac"
低/仅视频.m3u8

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH=2560000, CODECS="...", AUDIO="aac"
mid / video-only.m3u8

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH=7680000, CODECS="...", AUDIO="aac"
嗨/仅视频.m3u8

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH=65000, CODECS="mp4a.40.5", AUDIO="aac"
主/英语音频.m3u8
```

8.8. 主播放列表以及其他视频

在此的示例CODECS属性已压缩为空间。

" \"用于指示标签在下面继续

删除空格的行:


```

#EXTM3U
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " low", NAME = " Main", \
    DEFAULT = YES, URI = " low / main / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " low", NAME = " Centerfield", \
    DEFAULT = NO, URI = " low / centerfield / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " low", NAME = " Dugout", \
    DEFAULT = NO, URI = " low / dugout / audio-video.m3u8"

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 1280000, CODECS = " ...", VIDEO = " low"
低/主/音频-video.m3u8

#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " mid", NAME = " Main", \
    DEFAULT = YES, URI = " mid / main / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " mid", NAME = " Centerfield", \
    DEFAULT = NO, URI = " mid / centerfield / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " mid", NAME = " Dugout", \
    DEFAULT = NO, URI = " mid / dugout / audio-video.m3u8"

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 2560000, CODECS = " ...", VIDEO = " mid"
中/主要/音频视频.m3u8

#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " hi", NAME = " Main", \
    DEFAULT = YES, URI = " hi / main / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " hi", NAME = " Centerfield", \
    DEFAULT = NO, URI = " hi / centerfield / audio-video.m3u8"
#EXT-X-MEDIA: TYPE = VIDEO, GROUP-ID = " hi", NAME = " Dugout", \
    DEFAULT = NO, URI = " hi / dugout / audio-video.m3u8"

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 7680000, CODECS = " ...", VIDEO = " hi"
嗨/主要/音频视频.m3u8

#EXT-X-STREAM-INF: BANDWIDTH = 65000, CODECS = " mp4a.40.5"
主/仅音频.m3u8

```

9. 贡献者

该协议的设计做出了重大贡献

Jim Batson, David Biderman, Bill May, Roger Pantos, Alan Tseng和
Eryk Vershen.

10. IANA注意事项

本备忘录要求以下MIME类型[\[RFC2046\]](#)被
在IANA上注册:

类型名称: "应用程序"

第38部分

草案

HTTP实时流

2013年10月

子类型名称: " vnd.apple.mpegurl"

必填参数: (无)

可选参数: (无)

编码注意事项: 编码为文本。看到[第3节](#)了解更多信息。

安全注意事项: 请参阅 [第11节](#)。

压缩: 此媒体类型不使用压缩。

互操作性注意事项: 没有字节顺序问题, 因为文件是7位或8位文本。应用程序可能会遇到无法识别的标签, 应将其忽略。

发布的规范: 请参见 [第三节](#)。

使用此媒体类型的应用程序:
作为iOS 3.0及更高版本中的iPhone媒体播放器以及QuickTime Player在Mac OS X 10.6和更高版本中。

附加信息: 文件以魔术数字#EXTM3U开头。
文件名通常以.m3u8或.m3u结尾(请参阅 [第三节](#))。没有Macintosh文件类型代码已注册。

要联系以获取更多信息的人员和电子邮件地址: David
歌手, apple.com上的歌手。

预期用途: 有限使用

使用限制: (无)

作者: 罗杰·潘托斯 (Roger Pantos)

变更负责人: David Singer

[11](#). 安全注意事项

由于该协议通常使用HTTP来传输数据, 因此大多数同样的安全考虑。看到[RFC 2616第15条](#) [[RFC2616](#)]。

媒体文件解析器通常会遭受“模糊”攻击。
客户端解析从服务器收到的段时应格外小心
不符合条件的细分被拒绝。

第39部分

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

播放列表文件包含URI，客户端将使用该URI建立网络任意实体的请求。客户应进行范围检查响应以防止缓冲区溢出。另请参阅安全注意事项的部分 [RFC_3986](#) [[RFC3986](#)]。

客户端应该懒加载URI标识的资源，以避免助长了拒绝服务攻击。

HTTP请求通常包含会话状态（“Cookie”），包含私人用户数据。实施必须遵循cookie指定的限制和到期规则 [RFC_6265](#) [[RFC6265](#)]。看到也是《安全注意事项》部分的 [RFC_6265](#)和[RFC_2964](#) [[RFC2964](#)]。

加密密钥由URI指定。这些密钥的交付应该通过HTTP over TLS [[RFC5246](#)]（以前称为SSL）与安全领域或会话结合使用曲奇饼。

[12. 参考资料](#)

[12.1. 规范性引用](#)

[AC_3]高级电视系统委员会，“ATSC标准：

A / 52: 2010: 数字音频压缩（AC-3）（E-AC-3）

标准”，2010年11月，

<http://www.atsc.org/cms/standards/a_52-2010.pdf>。

[AES_128]美国商务部/美国国家科学研究院

标准和技术，“高级加密标准

（AES），FIPS PUB 197”，2001年11月，<[http://](http://csrc.nist.gov/publications/fips/fips197/fips-197.pdf)

csrc.nist.gov/publications/fips/fips197/fips-197.pdf>。

[H_264]国际电信联盟，“高级视频

通用视听服务编码”，2012年1月，

<<http://www.itu.int/rec/T-REC-H.264>>。

[ISO_11172]

国际标准化组织，“ISO / IEC

国际标准11172-1；动态影像编码

和数字存储媒体的关联音频-第1部分：

系统”，1993年，

<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=19180>。

第40话

网草案

HTTP实时流

2013年10月

图片和相关的音频信息”, 2007年10月,
<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=44169>.

[ISO_14496] 国际标准化组织, “ ISO / IEC 14496-3: 2009信息技术-音频编码 视觉对象-第3部分: 音频”, 2009年,
<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=53943>.

[ISO_8601] 国际标准化组织, “ ISO / IEC 国际标准8601: 2004; 数据元素和 交换格式-信息交换- 日期和时间的表示形式”, 2004年12月,
<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=40874>.

[RFC2046] Freed, N. 和N. Borenstein, “多用途Internet邮件 扩展 (MIME) 第二部分: 媒体类型”, [RFC 2046](#), 1996年11月.

[RFC2119] Bradner, S., “在RFC中用于指示的关键字 需求级别”, [BCP 14](#), [RFC 2119](#), 1997年3月.

[RFC2616] Fielding, R., Gettys, J., Mogul, J., Frystyk, H. , Masinter, L., Leach, P.和T. Berners-Lee, “超文本 传输协议-HTTP / 1.1”, [RFC 2616](#), 1999年6月.

[RFC2964] Moore, K.和N. Freed, “ HTTP状态管理的使用”, [BCP 44](#), [RFC 2964](#), 2000年10月.

[RFC3629] Yergeau, F. , “ UTF-8, ISO的转换格式 10646”, STD 63, [RFC 3629](#), 2003年11月.

[RFC3986] Berners-Lee, T., Fielding, R.和L. Masinter, “统一 资源标识符 (URI) : 通用语法”, STD 66, [RFC 3986](#), 2005年1月.

[RFC5246] Dierks, T.和E. Rescorla, “传输层安全性 (TLS) 协议版本1.2”, [RFC 5246](#), 2008年8月.

https://translate.googleusercontent.com/translate_f

44/47

[RFC5646] Phillips, A. 和 M. Davis, “用于识别的标签语言”, [BCP 47](#), [RFC 5646](#), 2009年9月。

[RFC5652] Housley, R., “加密消息语法 (CMS) ”, STD 70, [RFC 5652](#), 2009年9月。

[RFC6265] Barth, A., “ HTTP状态管理机制”, [RFC 6265](#), 2011年4月。

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第40页]

第41话

:网草案

HTTP实时流

2013年10月

[RFC6381] Gellens, R., Singer, D.和P. Frojdh, ““编解码器”和“存储桶”媒体类型的“配置文件”参数”, [RFC 6381](#), 2011年8月。

[US_ASCII]

美国国家标准协会, “ ANSI X3.4-1986, 信息系统-编码字符集7位美式国家信息交换标准代码 (7位ASCII) ”, 1986年12月。

[WebVTT] 万维网联盟 (W3C), “ WebVTT: 网络视频文字轨道格式”, 2013年7月, <<http://dev.w3.org/html5/webvtt/>>。

[12.2](#). 信息参考

[ID3] ID3.org, “ ID3音频文件数据标记格式”, <http://www.id3.org/Developer_Information>。

[M3U] Nullsoft, Inc., “ M3U播放列表格式, 最初是为Winamp媒体播放器而发明”, <<http://wikipedia.org/wiki/M3U>>。

[SampleEnc]

Apple Inc., “用于HTTP Live的MPEG-2流加密格式”流式传输”, <https://developer.apple.com/library/ios/文档/音频视频/概念性/HLS_Sample_Encryption/>。

[UTI] Apple Inc., “统一类型标识符”, <<http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/general/概念/DevPedia-CocoaCore/UniformTypeIdentifier.html>>。

作者地址

罗杰·潘托斯（编辑）
苹果公司。
加利福尼亚库比蒂诺
美国

电子邮件: http-live-streaming-review@group.apple.com

潘托斯与梅过期2014年4月17日[第41页]

第42话

网草案HTTP实时流2013年10月

小威廉·梅
苹果公司。
加利福尼亚库比蒂诺
美国

电子邮件: http-live-streaming-review@group.apple.com

潘托斯与梅

过期2014年4月17日

[第42页]