高斯贝尔Nvod软件需求规格

Version 0.1

项目驱动

# 文档目的

## 产品定义

NVOD系统是一种可应用于针对单向广电网络的视频增值业务系统，它可以将数字电视节目在若干个数字电视广播频道中进行时移轮播，并依据标准产生各个轮播通道的EPG信息，使得具备NVOD功能的机顶盒能够接收轮播节目信息并进行预约点播。该系统由视频服务器、节目数据库、内容管理、播控等模块或子系统构成。

## 本项目的目标

数字电视NVOD系统研发人员，系统人员，销售人员。

# 目标用户

1. 数字电视网络运营商，以有线运营商为主。

# Users of the Product

1. 数字电视网络运营商网络管理人员。

项目限制条件

# 强制限制条件

## 解决方案限制条件

### 系统构架/运行环境限制

#### 描述

Nvod视频播发服务程序需要与现有的或其他项目组正在开发的Epg系统协作来完成本需求规格定义的功能。

#### 理由

Nvod视频播发服务程序属于我公司的Boss系统的一个组成部分，本软件如果脱离了Epg系统，本软件将无法正常工作。

### 跨OS平台限制

#### 描述

本软件的可执行程序可运行的OS平台包括Windows Server 2008，Windows 7。

#### 理由

我公司当前的客户大多使用Windows Server 2008做为服务器操作系统。 提前指定视频播发服务程序的OS既可以确保软件符合客户的要求,也避免为不同的OS做兼容性测试所产生的资源浪费。

### Nvod工作流程的方案限制

#### 描述

我们有多种可选的Nvod解决方案，如下：

1. 在机顶盒自带大容量存储器的情况下，Nvod视频播发服务程序同时多个Service传输同一部电影的不同片断，以便让用户等待最短的时间就看到自己点播的电影。
2. 根据用户指定的时间和片名来动态编排节目。

但是， 在综合考虑到与老系统/设别的兼容性以及软件开发难度/投入产出比的情况下，我们还是决定按照本需求规格描述的方案来实现Nvod视频播发服务程序。

#### 理由

1. 目前我公司对外销售的大部分机顶盒都不带大容量存储器，如果我们的Nvod的实现方案依赖于机顶盒的大容量存储器， 将导致我们的Nvod功能不能很好的适应市场的现状。
2. 根据用户指定的时间和片名来动态编排节目将导致项目的复杂度和工作量提高一个等级，并且不见得此做法会得到市场的认可。

## 开发时间限制

#### 描述

为了满足Boss系统的总体目标（2016年10月31日到印度做演示，2017年2月28日完成最终测试），Nvod视频播发服务程序必须在2016年10月31日前完成基本功能的测试。

# 命名约定和定义

## 术语

### Nvod Data-Pipe Service

为了支持Nvod业务特别定义的用于传送Poster等信息的Service，Service Type 0x80 ~ 0xFE。整个Nvod视频播发服务程序有且只有一个Nvod Data-Pipe Service。

关于Service Type的定义，请参考：ETSI EN 300 468: “*Digital Video Broadcasting (DVB);Specification for Service Information (SI) in DVB systems*”*– part 6.2.33: Service descriptor.*

Epg 系统负责为此Service发送相关的Sdt。

### NvodReferenceService

为了支持Nvod业务在Sdt所添加的虚拟Service。

Nvod 系统通过NvodProfile.xml的内容来判断某个service是否为Nvod Reference Service。

如需了解更多的关于Sdt的详细信息，请参考“*Digital Video Broadcasting (DVB);Specification for Service Information (SI) in DVB systems*”。

### NvodTime-Shifted Service

为了支持Nvod业务根据不同时延来播放相同节目的Service。

Nvod 系统通过NvodProfile.xml的内容来判断某个service是否为Nvod Service。

如需了解更多的关于Sdt的详细信息，请参考“*Digital Video Broadcasting (DVB);Specification for Service Information (SI) in DVB systems*”。

### Movie Repository

存放Nvod 片源的仓库，Nvod在播放电影前通过Movie Repository查询Movie Information (5.2.8)。

### Source PmtPid

片源ts文件中原始的PmtPid。

### Source Audio Pid

片源ts文件中原始的Audio Pid。

### Source Pcr Pid

片源ts文件中原始的Pcr Pid。

### Source Video Pid

片源ts文件中原始的Video Pid。

### Target PmtPid

NvodProfile.xml中配置的Nvod Service对应PmtPid。

### Target Audio Pid

NvodProfile.xml中配置的Nvod Service对应Audio Pid。

### Target Pcr Pid

NvodProfile.xml中配置的Nvod Service对应Pcr Pid。

### Target Video Pid

NvodProfile.xml中配置的Nvod Service对应Video Pid。

### 片源ts文件

Nvod 系统播放的电影的源文件,文件中只包含一个Service相关的信息,包括Pat, Pmt, Pcr, Audio Ts, Video Ts。

### Service MessageResponse Time (秒)

Nvod视频播发服务程序在接收来自Epg系统的Nvod Reference Service Info 或 Nvod Time-Shifted Service Info时，Nvod视频播发服务程序能接受的最大等待时间。如果在这个时间段内没有接收到相应的消息，Nvod视频播发服务程序将按接收消息失败来做进一步的处理。

缺省值：300

### Event Message Response Time (秒)

Nvod视频播发服务程序在接收来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info 或 Nvod Time-Shifted Service Event Info时，Nvod视频播发服务程序能接受的最大等待时间。如果在这个时间段内没有接收到相应的消息，Nvod视频播发服务程序将按接收消息失败来做进一步的处理。

缺省值：300。

### Movie Message Response Time(秒)

Nvod视频播发服务程序在接收来自Move Repository系统的Movie Information时，Nvod视频播发服务程序能接受的最大等待时间。如果在这个时间段内没有接收到相应的消息，Nvod视频播发服务程序将按接收消息失败来做进一步的处理。

缺省值：5。

### Poster Message Response Time(秒)

Nvod视频播发服务程序在接收来自Move Repository系统的Poster Information时，Nvod视频播发服务程序能接受的最大等待时间。如果在这个时间段内没有接收到相应的消息，Nvod视频播发服务程序将按接收消息失败来做进一步的处理。

缺省值：5。

## 数据字典

### Nvod Reference ServiceInfo

由Epg系统维护的Nvod Reference Service 相关的信息，包含以下内容：

1. Transport Stream Id。
2. Nvod Reference Service Id。

### Nvod Reference Service Event Info

由Epg系统维护的Nvod Reference Service Event相关的信息，包含以下内容：

1. Nvod Reference Service Id。
2. Event Id。
3. 多个按播放顺序排列的Movie Id， 其中最后一个Movie Id是用户点播的电影，其余的Movie Id都是广告。
4. 0个或1个Poster Id Descriptor(5.2.9)。
5. Event 开始时间。
6. Event 持续时间(秒)。

### Nvod Time-Shifted ServiceInfo

由Epg系统维护的Nvod Time-Shifted Service的相关的信息，包含以下内容：

1. Transport Stream Id。
2. Time-Shifted Service Id。

### Nvod Time-Shifted Service Event Info

由Epg系统维护的Nvod Time-Shifted Service的Event相关的信息，包含以下内容：

1. Event Id。
2. Poster Id。
3. Event 开始时间。
4. Event 持续时间(秒)。

### NvodProfile

Example:

<Root>

<Tx>

<SrcIp>10.0.0.2</SrcIp>

<DstIp>224.1.1.1</DstIp>

<DstUdpPort>5001</DstUdpPort>

</Tx>

<DataPipeTransportStream tsid=”1”>

<Service Id="9">

<PmtPid>101</PmtPid>

<PosterPid>102</PosterPid>

</Service>

</DataPipeTransportStream>

<TimeShiftTransportStream tsid=”1”>

<Service Id="1">

<PmtPid>201</PmtPid>

<PcrPid>202</PcrPid>

<AudioPid>203</AudioPid>

<VideoPid>204</VideoPid>

</Service>

</TimeShiftTransportStream>

<SendingIntervalMilliseconds>

<Pat>500</Pat>

<Pmt>500</Pmt>

<Poster>2000</Poster>

</SendingIntervalMilliseconds>

</Root>

### MovieId

uint32\_t, 取值范围 [1 – 0xFFFFFFFF]。

### Movie Information

Movie Information= MovieId + Path(包含路径和文件名)。

### Poster Information

Poster Information = Poster Id + Path(包含路径和文件名)

### Program Stream TS (Transport Packet)

ISO/IEC13818-1: “*Information technology — Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems”– part 2.4.3.1: Transport Stream*

ISO/IEC13818-1: “*Information technology — Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems”– part 2.5.3.1: program stream*

Nvod 有3类不同的Service：Nvod Reference Service, Nvod Time-Shifted Service 和Nvod Data-Pipe Service。 Epg系统负责播发Nvod Reference Service。 Nvod视频播发服务程序负责播发Nvod Time-Shifted Service 和Nvod Data-Pipe Service, 其格式如下：

* **Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS** = Pat + Pmt + Audio + Video 下表列出了组合Pat， Pmt， Audio， Video所需要的数据及其这些数据的来源：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pat，Pmt，Audio，Video | 字段名 | 数据来源 |
| Pat | table\_id | 0x00 |
| section\_syntax\_indicator | 0x1 |
| section\_length | 播发TS时计算之 |
| transport\_stream\_id | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Attr “tsid” |
| program\_number | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Node “Service”  -> Attr “Id” |
| network\_PID / program\_map\_PID | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Node “Service”  -> Node “PmtPid” |
| Pmt | table\_id | 0x02 |
| section\_syntax\_indicator | 0x1 |
| program\_number | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Node “Service”  -> Attr “Id” |
| descriptor() | 片源TS文件 |
| PCR\_PID | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Node “Service”  -> Node “PcrPid” |
| stream\_type | 片源TS文件（视频0x02，音频 0x04） |
| elementary\_PID | “NvodProfile.xml”  -> Node “TimeShiftTransportStream“  -> Node “Service”  -> Node“AudioPid / VideoPid” |
| inner descriptor() | 片源TS文件 |
| Audio | ---- | 片源TS文件 |
| Video | ---- | 片源TS文件 |

* **NvodData-PipeService Program Stream TS** = Pat + Pmt + Poster Ts

其中，Poster Ts应分为两张Table，具体如下：

Dit: Download Info Table

1、DIT(Table ID:0x90(暂定))：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ts\_packet\_poster\_dit\_data(){  table\_id;  section\_syntax\_indicator;  reserved\_future\_use;  reserved;  section\_length;  table\_id\_extend;  reserved;  section\_version;  current\_next\_indicator;  section\_number;  last\_section\_number;  for(i=0;i<N;i++){  **file\_info()**  }  crc32;  } | 8  1  1  2  12  16  2  5  1  16  16  32  32 | uimsbf  bslbf  bslbf  bslbf  uimsbf  uimsbf  bslbf  bslbf  bslbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

注：以上结构基于标准PSI/SI的section头进行调整修改，其中table\_id\_extend字段为0；

**file\_info()**结构如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ts\_packet\_poster\_file\_info(){  file\_id;  event\_loop\_length;  for(i=0;i<N1;i++){  event\_id;  }  } | 16  16  16 | uimsbf  uimsbf  uimsbf |

2、DDT(Table ID:0x91(暂定))：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ts\_packet\_poster\_dit\_data(){  table\_id;  section\_syntax\_indicator;  reserved\_future\_use;  reserved;  section\_length;  file\_id;  reserved;  section\_version;  current\_next\_indicator;  section\_number;  last\_section\_number;  for(i=0;i<N;i++){  bytes;  }  crc32;  } | 8  1  1  2  12  16  2  5  1  16  16  32  32 | uimsbf  bslbf  bslbf  bslbf  uimsbf  uimsbf  bslbf  bslbf  bslbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf  uimsbf |

注：以上结构基于标准PSI/SI的section头进行调整修改，只需要将bytes数据拼接完毕之后关联至指定download\_id的文件信息即可；

**备注**： 假设Ts 1包含4个Service，其中Service 1，2，3为普通Service， Service 4为Nvod Service。 此时， Epg系统为Service 1，2，3生成Pat， Nvod视频播发服务程序为Service 4生成Pat。 ISO/IEC13818-1 要求 “It(section\_number) shall be incremented by 1 with each additional section in the Program Association Table.”。 但是Epg系统 和Nvod视频播发服务程序在发送Pat的时候没有办法知道对方的存在， 它们都只能以0做为section\_number的起始值，并且以各自的Pat内容来计算last\_section\_number 的值。 就本例来说， Epg系统和Nvod视频播发服务程序发出的Pat的section\_number和last\_section\_number 都为0，虽然它们都是发送的Ts 1的Pat。 我们这样定义的依据在于： Epg系统和Nvod视频播发服务程序发出的Pat被发送到复用器后，复用器自然会重构输出流的PSI。

### Statistic Info

Statistic Info定义了当前Nvod视频播发服务程序的运行状态的统计信息。 Nvod视频播发服务程序将提供一系列的接口让Nvod Web或其他的外部程序来查询这些统计信息。

本需求规格只规定了统计信息必须包含的内容。 本需求规格不对Nvod视频播发服务程序同外部程序交互的具体方式以及交互的数据的格式做任何要求，如需了解相关信息，请参考构架设计文档。

statistic\_info()

{

poster\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

poster\_id

memory\_size\_in\_bytes

bytes\_rate\_of\_one\_instance

service\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

ts\_id

service\_id

event\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

event\_id

}

}

}

movie\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

movie\_id

memory\_size\_in\_bytes

bytes\_rate\_of\_one\_instance

service\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

ts\_id

service\_id

event\_number

for(i = 0; i < N; i++)

{

event\_id

}

}

}

}

# Relevant Facts and Assumptions

Functional Requirements

# 工作范围



# 产品范围



## Ur-1, Start Nvod

### Brief Description

Nvod.exe为命令行可执行程序，可在同一个操作系统上只能运行可执行程序的1个实例。 用户在通过命令行启动Nvod.exe可执行程序时， 可选择输入配置文件的路径+文件名作为参数。如果用户在启动Nvod.exe时， 没有输入配置文件参数，Nvod.exe自动将当前文件夹下的NvodProfile.xml作为配置文件。

参考5.2.3了解配置文件的格式。

### Pre-condition

1. 配置文件必须存在，文件格式正确。
2. 当前操作系统中，没有其他的Nvod.exe的实例正在运行。

### Basic Flows

1. 用户通过命令行启动Nvod.exe。
2. Nvod.exe的实例处于运行状态。

### ExceptionalFlows

#### 配置文件不存在， 或配置文件格式不正确

1. Nvod.exe的发送和监听都处于暂停状态，等待用户修改配置文件。

#### 当前操作系统中，已经有其他的Nvod.exe的实例处于运行状态

1. 提示用户, 并退出。

## Ur-2, ConfigNvod Parameter

### Brief Description

用户可以在任何时候（Nvod视频播发服务程序启动前或Nvod视频播发服务程序运行过程中）通过任何的文字处理程序来编辑配置文件，编辑并保存后，Nvod.exe可自动感知配置文件的变化，在不重启动的情况下，Nvod.exe将按照最新的配置运行。

参考5.2.2了解配置文件的格式。

### Pre-condition

1. 新保存的配置文件的格式正确。

### Basic Flows

1. 用户通过任何的文字处理程序编译配置文件，并点击保存按钮。
2. Nvod.exe可自动感知配置文件的变化，读入新的配置文件，并按照新的配置文件运行。

### ExceptionalFlows

#### 新的配置文件文件格式不正确

1. 提示用户，监控文件修改事件，以便在用户再次修改文件后重新读入配置文件的内容。
2. 在用户再次修改配置文件之前，Nvod.exe的发送和监听都处于暂停状态。

#### Nvod.exe运行过程中，用户或其他程序删除了配置文件

1. 提示用户，监控文件修改事件，以便在用户再次生成配置文件后重新读入配置文件的内容。
2. 在用户再次生成配置文件之前，Nvod视频播发服务程序的所有处理过程都处于暂停状态，请参考相关章节以了解每个User Case的具体的处理过程。

## Ur-3, Query Movie/Poster Information

### Brief Description

Nvod 需要处理的Movie Information都存在于 Movie Repository。每次Nvod视频播发服务程序需要播放电影前，Nvod都需要从Movie Repository获取片源相关的信息。

### Pre-condition

1. Nvod 系统正常运行，并且从Epg系统接收到了完整的Nvod Reference Service Info和 Nvod Time-Shifted Service Info。

### Basic Flows

1. Nvod视频播发服务程序从 Nvod Reference Service中提取出Movie/Poster Id。
2. Nvod视频播发服务程序根据Movie/Poster Id从Movie Repository查询此Movie Information。
3. Movie Repository返回相关的Movie/Poster Information。

### Alternative Flows

1. 如果当前Movie Id的Movie/Poster Information在本地有缓存，则Nvod直接使用本地缓存中的内容。（注：所有的Movie　ID唯一，Epg和Movie　Repository在删除了一部电影后，添加新的电影时不能使用使用过的Movie Id）。

### ExceptionalFlows

1. 如果查询超时，Nvod 系统退出当前过程，并且给用户一个提示。

## Ur-4, Send Data-PipeService Program Stream TS for Nvod Reference Service

### Brief Description

本用例用于处理Data-PipeService Program Stream TS(5.2.9)的发送过程。其主要功能为：

1. 从Epg系统接收Nvod Reference Service Info， Nvod Reference Service Event Info。
2. 从Movie Repository接收Poster Information。
3. 给前端发送Nvod Data-Pipe Service Program Stream TS。

**备注1**：一个Nvod Reference Service可以包含多个Nvod Reference Service Event，每个Nvod Reference Service Event又可以包含多个Poster Id。为了让机顶盒的用户可以看到近期所有电影的海报, Nvod视频播发服务程序在发送海报的时候会发送所有Nvod Reference Service的所有未逾期的Nvod Reference Service Event的第一张海报。

**备注2**：不同的Event可能拥有相同的海报信息。为了节约网络资源，Nvod视频播发服务程序在发送某一张海报的时候，必须一次性携带所有相关的Service Id和Event Id，以确保在一个发送周期内同一张海报只发送一次，Ts数据格式的详细信息，请参考Data-PipeService Program Stream TS(5.2.9)。为了避免Nvod视频播发服务程序在同一时刻发送大量的数据，Nvod视频播发服务程序需要确保在不同的时间点发送不同的海报, 此需求暗示Nvod视频播发服务程序必须为每一张海报设置单独的计时器。计时器到点时，Nvod视频播发服务程序查找出所有与当前相关的（Service Id，Event Id）二元组信息，和海报的文件内容一起封装成Data-PipeService Program Stream TS，并发送之。

### Pre-condition

1. Nvod视频播发服务程序，Epg系统，Movie Repository 都处于正常运行状态，且配置正确。

### Basic Flows

1. Nvod视频播发服务程序从NvodProfile.xml读取发送Nvod Data-Pipe Service Program Stream TS所必须的配置信息。
2. Nvod 系统从Epg系统接收到Nvod Reference Service Info。
3. Nvod 系统从Epg系统接收到Nvod Reference Service Event Info。
4. Nvod 系统从Movie Repository查询Poster Information。查询的具体过程请参考Ur-3(8.3)。
5. Nvod视频播发服务程序为每一张海报设置Timer。

### Alternative Flows

#### 处理"Nvod Profile" changed事件

1. 在Basic Flows的第2、3、4、5步，Nvod视频播发服务程序检测到NvodProfile.xml变化事件。
2. Nvod视频播发服务程序保存当前已知的”Nvod Reference Service Info” 和 “Nvod Reference Service Event Info”以及其他与本用例相关的临时数据, 然后跳转到Basic Flows的第1步开始执行。
3. 重新读取了配置文件以后，Nvod利用之前保存的”Nvod Reference Service Info” 和 “Nvod Reference Service Event Info”以及其他与本用例相关的临时数据，继续执行配置文件变化前正在执行的步骤。

#### 接收到不正确的Nvod Reference Service Info

1. Nvod视频播发服务程序在Basic Flows的第二步，接收到了来自Epg系统的不正确的Nvod Reference Service Info。
2. 此时，Nvod视频播发服务程序将给用户发送警告信息，Nvod将丢弃掉不正确的Nvod Reference Service Info。

#### 在收到了Nvod Reference Service Info之后，等待Nvod Reference Service Event Info超时

1. Nvod视频播发服务程序在完成Basic Flows的第2步之后， 在Event Message Response Time的时间之内没有收到对应的Nvod Reference Service Event Info。
2. 在这种情况下，Nvod视频播发服务程序将给用户发送一次警告信息，然后继续等待来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info。 不管最终等待的时间多长，Nvod视频播发服务程序不再给用户发相同的警告信息。

#### 接收到不正确的Nvod Reference Service Event Info

1. Nvod视频播发服务程序在Basic Flows的第3步，接收到了不正确的Nvod Reference Service Event Info。
2. 在这种情况下，Nvod视频播发服务程序将给用户发送一次警告信息，然后等待来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info。 不管最终等待的时间多长，Nvod视频播发服务程序不再给用户发相同的警告信息，除非再次收到错误的Nvod Reference Service Event Info。

#### 查询Poster Information超时，或Poster Information内容不正确

1. Nvod视频播发服务程序在Basic Flows的第4步，在Poster Message Response Time的时间之内没有接收对应的到Poster Information, 或者接收到的Poster Information的内容不正确。
2. 在这种情况下，Nvod将给用户发送警告信息，并继续等待Movie Repository发来正确的Movie Information。 这样做的好处是，用户可以在任何时间分别配置Epg系统和Movie Repository，不管配置顺序如何，只要配置最终正确Nvod视频播发服务程序就可以正常工作。

#### 在Basic Flows的第4、5步，某个Nvod Reference Service EventInfo发生改变

1. 在这种情况下，Nvod视频播发服务程序将跳转到Basic Flows的第4步开始执行。

#### 在Basic Flows的第4、5步，Nvod Reference Service EventInfo的结束时间逾期，或Nvod Reference Service EventInfo被删除

1. 在这种情况下，如果相关的海报不再属于任何未逾期的Event，Nvod视频播发服务程序将删才这些海报相关的信息（包括本地存储的海报文件，海报相关的计时器）。

#### 在不同的时间点接收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info

1. 因为Epg系统和Nvod视频播发服务程序是两个独立的系统，所以Nvod视频播发服务程序可能在任何时候收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info。
2. 如果在Basic Flows的第1、 2步，也就是Nvod视频播发服务程序在没有接收到对应的Nvod Reference ServiceInfo的情况下接收到了来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info，Nvod视频播发服务程序将忽略这些消息。
3. 如果在Basic Flows的第3、4步的处理过程中接收到了新Nvod Reference Service Event Info， Nvod视频播发服务程序将Nvod Reference Service Event Info保存起来。 如果Event中包含了没有设置计时器的海报，Nvod视频播发服务程序将为这些海报设置计时器。

#### 在不同的时间点，接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference Service的消息

1. 在Basic Flows的第2、3、4步的处理过程中，Nvod视频播发服务程序接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference Service的消息。
2. Nvod视频播发服务程序将清除当前Service的信息，并退出当前Service的处理流程。

#### 在不同的时间点，接收到来自接收到来时Epg系统的修改Nvod Reference ServiceInfo的消息

1. 在Basic Flows的第3、4步的过程中，接收到来自Epg系统的修改Nvod Reference ServiceInfo的消息。Nvod视频播发服务程序用新收到的内容替换本地存储的内容，跳转到Basic Flows的第3步开始执行。

## Ur-5, Send Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS for Nvod Time-Shifted Service

### Brief Description



本用例用于处理Time-Shifted Service Program Stream TS的发送过程。

我们为每个Nvod Time-Shifted Service定义一个Task专门处理这个Service相关的事件 这个Task有以下几种状态：

1. Reading "Nvod Profile": 为了从Epg系统接收到"Nvod Reference Service Info"和"Nvod Time-Shifted Service Info", 系统刚启动时(或用户修改了NvodProfile.xml之后)，Nvod视频播发服务程序需要首先读取配置文件的内容。读取配置文件的完成之前Nvod Task就处于这个状态。本状态是一个虚拟的状态，因为此时我们还没有得到任何关于Nvod Reference/Time-ShiftedService相关的信息。此状态的主要作用只是为了说明配置文件的改变对Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS发送过程所产生的影响。

只要进入到本状态，Nvod视频播发服务程序便开始读取NvodProfile.xml。如果读取配置文件的过程出现异常，如：找不到配置文件或配置文件有误，Nvod Reference Service将持续监听NvodProfile.xml，直到用户重新修改了NvodProfile.xml。

完成了配置文件的读取以后，Nvod视频播发服务程序便根据配置文件的内容，准备接收来自Epg系统的消息。Nvod 系统可能被动的等待Epg系统发过来的消息，也可能主动的到Epg系统查询"Nvod Reference Service Info"和"Nvod Time-Shifted Service Info"， 本需求规格不对此做限制，具体的实现方法请参考构架设计文档。

1. Waiting for "Nvod Reference Service Info" message： 当Nvod视频播发服务程序接收到了来自Epg系统的"Nvod Time-Shifted Service Info"，但是Nvod视频播发服务程序还没有接收到"Nvod Reference Service Info"时，Task就处于这个状态。 在此状态下， Nvod将持续的尝试从Epg系统接收"Nvod Reference Service Info"。
2. Waiting for "Nvod Event Info" message: 当Nvod视频播发服务程序已经接收到了"Nvod Reference Service Info" 和 "Nvod Time-Shifted Service Info",还没有收到对应的 "Nvod Reference Service Event Info" 或 "Nvod Time-Shifted Service Event Info"时, Task就处于这个状态。在此状态下， Nvod将持续的尝试从Epg系统接收"Nvod Reference Service Event Info"和"Nvod Time-Shifted Service Event Info"。
3. Querying Movie Information：当Nvod视频播发服务程序已经接收到了完整的Service和Event的信息， Task就处于这个状态。此时，Nvod视频播发服务程序开始尝试从Move Repository 查询”Movie Information”。

查询过程详情，请参考Ur-3(8.3)。

1. Waiting： 当Nvod视频播发服务程序已经知道了所有关于电影播放的信息，但是Event的开始时间还没有到， Task就处于这个状态。
2. Running：当Nvod视频播发服务程序在Event的开始时间开始播放电影时，Task就处于这个状态。

### Pre-condition

1. Nvod视频播发服务程序，Epg系统，Movie Repository 都处于正常运行状态，且配置正确。

### Basic Flows

1. Nvod视频播发服务程序启动，Nvod视频播发服务程序从NvodProfile.xml读取到了发送Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS所必须的配置信息。
2. Nvod 系统从Epg系统接收到Nvod Reference Service Info。
3. Nvod 系统从Epg系统接收到Nvod Time-Shifted Service Info。
4. Nvod 系统从Epg系统接收到Nvod Reference Service Event Info， Nvod Time-Shifted Service Event Info。
5. Nvod 系统从Movie Repository查询Movie Information。

查询的具体过程请参考Ur-3(8.3)。

1. Nvod 系统进入等待状态，直到电影开始的时间点。
2. Nvod视频播发服务程序给前端发送 Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS。

发送的规则如下：

* 1. Nvod Service Reference Eit 可能包含1个或多个Movie Id Descriptor， Nvod 系统将最后一个Movie ID Descriptor视为正片， 其余的Movie ID Descriptor视为广告。
  2. 读取片源ts的内容得知Pat, Source Pmt Pid, Source Pcr Pid, Source Audio Ts Pid, Source Video Ts Pid。
  3. 根据Service Id从NvodProfile.xml获取片源文件中有效的Target Pmt Pid, Target Pcr Pid, Target Audio Pid， Target Video Pid。
  4. Nvod视频播发服务程序读取片源文件， 并根据Source Audio Pid，Source Video Pid筛选出音频数据和视频数据。
  5. Nvod 系统将音视频数据的Source Audio Pid，Source Video Pid 替换为Target Audio Pid， Target Video Pid。

### Alternative Flows

#### 处理"Nvod Profile" changed事件

1. 在Basic Flows的第2、3、4、5、6步，Nvod视频播发服务程序检测到NvodProfile.xml变化事件。
2. Nvod视频播发服务程序跳转到Basic Flows的第1步开始执行。

#### 在收到Nvod Reference Service Info之前，先收到了Nvod Time-Shifted Service Info

1. 在这种情况下，Nvod视频播发服务程序先将Nvod Time-Shifted Service Info在本地保存起来，等收到Nvod Time-Shifted Service Info之后，直接进入到Basic Flows的第3步开始执行。

#### 在收到了Nvod Reference Service Info和Nvod Time-Shifted Service Info的其中之一后，Service Message Response Time秒内没能收到另一个（或另一个消息内容有误）

1. Nvod视频播发服务程序正确的完成Basic Flows的第2步，但是第3步的处理超时。反之亦然。
2. 在这种情况下，Nvod将给用户发送警告信息，清除当前Service的信息，并退出当前Task。

#### 在收到了Nvod Reference Service Info和Nvod Time-Shifted Service Info之后，等待Nvod Reference Service Event Info或Nvod Time-Shifted Service Event Info超时

1. Nvod视频播发服务程序在Basic Flows的第4步的处理过程中超时（Event Message Response Time）。
2. 在这种情况下，Nvod将给用户发送警告信息，清除当前Service的信息，并退出当前Task。

#### 查询Movie Information超时，或Movie Information内容不正确

1. Nvod视频播发服务程序在Basic Flows的第5步，等待Movie Repository的响应超时（Movie Message Response Time），或者接收到的Movie Information的内容不正确。
2. 在这种情况下，Nvod将给用户发送警告信息，清除当前Service的信息，并退出当前Task。

#### 在不同的时间点接收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info, Nvod Time-Shift Service Event Info

1. 因为Epg系统和Nvod视频播发服务程序是两个独立的系统，所以Nvod视频播发服务程序可能在任何时候收到来自Epg系统的Nvod Time-ShiftService Event Info。
2. 如果在Basic Flows的第1、2、3步，也就是Nvod视频播发服务程序或在没有接收到对应的Nvod Reference ServiceInfo的情况下接收到了来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info，或在没有接收到对应的Nvod Time-Shift ServiceInfo的情况下接收到了来自Epg系统的Nvod Time-ShiftService Event Info，Nvod视频播发服务程序将忽略这些消息。
3. 如果在Basic Flows的第4、5、6步的处理过程中接收到了Nvod Reference Service Event Info, Nvod Time-ShiftService Event Info， Nvod视频播发服务程序将Nvod Reference Service Event Info保存起来，同时不中断之前正在进行的处理。

#### 在不同的时间点，接收到来时Epg系统的删除Nvod Time-Shift Service Event Info的消息

1. 因为Epg系统和Nvod视频播发服务程序是两个独立的系统，所以Nvod视频播发服务程序可能在任何时候收到来自Epg系统的删除Nvod Time-Shift Service Event Info的消息。
2. 如果Task在Basic Flows的第6、7的处理过程中接收到删除消息，且被删除的电影是当前正在等待/播放的电影，Nvod视频播发服务程序将跳转到Basic Flows的第5步开始执行。 否则，Nvod视频播发服务程序将相应的Event从本地存储中删除，然后继续执行删除动作之前的步骤。

#### 在不同的时间点，接收到来自接收到来时Epg系统的删除Nvod Reference ServiceInfo， Nvod Time-Shift ServiceInfo的消息

1. 在Basic Flows的第2、3、4、5、6的过程中，接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference ServiceInfo， Nvod Time-Shift ServiceInfo的消息。
2. Nvod视频播发服务程序将清除当前Service的信息，并退出当前Task。

#### 在不同的时间点，接收到来自接收到来时Epg系统的修改Nvod Reference ServiceInfo， Nvod Time-Shift ServiceInfo的消息

1. 在Basic Flows的第2、3步的过程中，接收到来自Epg系统的修改Nvod Reference ServiceInfo， Nvod Time-Shift ServiceInfo的消息。Nvod视频播发服务程序用新收到的内容替换本地存储的内容，然后继续执行修改动作之前的步骤。
2. 在Basic Flows的第4、5、6、7步的过程中，接收到来自Epg系统的修改Nvod Reference ServiceInfo， Nvod Time-Shift ServiceInfo的消息。如果相应的Event Info存在，Nvod视频播发服务程序跳转到Basic Flows的第5部开始执行。否则，Nvod视频播发服务程序跳转到Basic Flows的第4步开始执行。

#### 播放电影前，Event 已经开始了一段时间

1. Nvod 系统在刚进入到Basic Flows的第6步时，有可能Nvod Service的Event就已经开始一段时间了。如果遇到这种情况，Nvod 将所有的广告和正片视为一个整体， 跳过已经过了的时间，开始播放电影。

## Ur-6, Statistic

### Brief Description

为了让网络管理员可以实时的了解Nvod视频播发服务程序运行的状态, Nvod视频播发服务程序需要提供一系列接口让外部程序查询Nvod视频播发服务程序的实时的状态。

本需求规格只规定了统计信息必须包含的内容。 本需求规格不对Nvod视频播发服务程序同外部程序交互的具体方式以及交互的数据的格式做任何要求，如需了解相关信息，请参考构架设计文档。

关于Nvod视频播发服务程序提供的可供查询的数据的内容，请参考Statistic Info(5.2.10)。

### Pre-condition

1. Nvod视频播发服务程序正常运行状态，且配置正确。

### Basic Flows

1. 外部程序给Nvod视频播发服务程序发送查询请求。
2. Nvod视频播发服务程序给外部程序返回Statistic Info。

### Alternative Flows

1. Nvod视频播发服务程序按照一定的时间间隔把Statistic Info写入某个外部存储器。
2. 外部程序在需要的时候从外部存储器读取Statistic Info。

# 功能和数据需求

## 功能需求

### Fr-1，

需求#:

需求类型:

事件/用况#:

描述:

理由:

来源:

验收标准:

依赖关系:

冲突:

支持材料:

历史:

## 数据需求

Nonfunctional Requirements

# 外观/界面需求

# 可用性需求

# 性能需求

## 最大Nvod Time-Shifted Service的数量及码率

在CPU性能高于Intel第6代I5的情况下，Nvod视频播发程序可同时支持160个Time-Shifted Service。

Nvod视频播发程序对单个Time-Shifted Service的输出码率没有任何限制，只对所有Time-Shifted Service输出的总的码率又限制。在单个前兆网卡上，Nvod视频播发程序输出的最大码率为750 Mbps，如果服务器配置了多张网卡，Nvod视频播发程序可在每张网卡上输出750 Mbps的码率。

## 最大Nvod Reference Service

Nvod视频播发程序所需要的内存 = 所有正在播放的不同的电影的大小。 其中，如果多个Nvod Reference Service Event 播放的是同一部电影， 本程序只会在内存中保存一个副本。 所以， Nvod视频播发程序能支持的最大Nvod Reference Service取决于不同电影的大小和当前系统中所剩余的可用的内存。

## 音视频码流的抖动率

单个节目音视频传输码率应保持恒定，确保电视节目的观众感觉不到电视画面的抖动，且保证节目流PCR抖动在MPEG-2标准规定范围之内。

## 容错，健壮性需求

Epg系统和Movie Repository可能出现的异常情况及具体的处理办法已经在相关功能的功能需求中做了详细的描述，这里不再重复。 我们再这里仅仅提出处理错误的指导方针：Epg系统和Movie Repository可能出现的异常情况不应该对与错误无关的电影/海报的播放产生负面影响。

任何时候，Nvod视频播发程序应当能够正确的处理内存分配失败的情况。内存分配失败不应该对无关的Service产生任何负面的影响。

## 可靠性需求

连续无故障工作时间大于10000小时。

# 操作环境需求

# 可维护性需求

## 可方便的移植到Linux 平台

Nvod视频播发程序相关的所有代码必须兼容Linux平台，必要的时候，只需重新编译就可以得到运行于Linux平台的可执行程序， 不需要对代码做任何修改。

## 安装/升级/卸载

所有的Nvod视频播发程序版本都支持一键式安装/卸载。

因为不同版本的Nvod视频播发程序可能会需要不同内容的配置文件，所以一键式升级操作只能应市场的需求定制开发。

## 多语言支持

本软件将来可能会卖到非中文为母语的国家，所以需要确保将来可以方便的让Nvod视频播发程序支持新的语言。

## 安全的修改代码

本软件为商业软件，在软件出现bug的时候将有大量的用户受到牵连。因此，在出现bug的时候，90%的情况下，熟悉本软件的软件工程师应该在12小时内找到问题并完成代码的修改。 另外，任何对代码的修改都不会导致曾经出现过的bug再此出现。

# 安全性需求

# 文化及政治需求

# 参考资料

ETSI EN 300 468: “*Digital Video Broadcasting (DVB);Specification for Service Information (SI) in DVB systems*”

ISO/IEC13818-1: “*Information technology —Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*”