高斯贝尔Nvod软件需求规格

Version 1.0

Project Drivers

# The Purpose of the Project

## The User Business or Background of the Project Effort

## Goals of the Project

# The Client, the Customer, and Other Stakeholders

# Users of the Product

Project Constraints

# Mandated Constraints

# Naming Conventions and Definitions

## Definitions of All Terms, Including Acronyms, Used in the Project

### 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系统有且只有一个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。

### Nvod Reference Service

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*”。

### Nvod Time-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 Pmt Pid

片源ts文件中原始的Pmt Pid。

### 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 Pmt Pid

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。

## Data Dictionary for Any Included Models

### Nvod Reference Service Info

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 Service Info

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)。

### Nvod Profile

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>

### Movie Id

uint32\_t, 取值范围 [1 – 0xFFFFFFFF]。

### Movie Information

Movie Information = Movie Id + 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。 Nvod系统为Nvod Time-Shifted Service 和Nvod Data-Pipe Service Program Stream TS, 其格式如下。

**Nvod Time-Shifted Service Program Stream TS** = Pat + Pmt + Audio + Video

**Nvod Data-Pipe Service Program Stream TS** = Pat + Pmt + Poster Ts

其中， Poster Ts 的格式如下：

transport\_packet\_poster\_data ()

{

total\_length 32 uimsbf

service\_loop\_length 32 uimsbf

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

{

service\_id 16 uimsbf

event\_loop\_length 32 uimsbf

{

event\_id 16 uimsbf

}

}

poster\_length 32 uimsbf

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

{

char

}

}

**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系统为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系统在发送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系统发出的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系统发出的Pat被发送到复用器后，复用器自然会重构输出流的PSI。

### Service Type

枚举值表示Service的类型 {Nvod Service | Nvod Reference Service | Normal Service}。 本系统只关心Nvod Service 和 Nvod Reference Service， 不对Normal Service做任何处理。

# Relevant Facts and Assumptions

Functional Requirements

# The Scope of the Work



# The Scope of the Product



## 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。

### Exceptional Flows

#### 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, Config Nvod Parameter

### Brief Description

用户可以在任何时候（Nvod系统启动前或Nvod系统运行过程中）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。

### Exceptional Flows

#### 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系统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系统需要播放电影前，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系统从 Nvod Reference Service中提取出Movie/Poster Id。
2. Nvod系统根据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）。

### Exceptional Flows

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-Pipe Service Program Stream TS for Nvod Reference Service

### Brief Description

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

Nvod Reference Service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系统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 Reference Service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 Service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Data-Pipe Service Program Stream TS发送过程所产生的影响。

只要进入到本状态，Nvod系统便开始读取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系统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"， 本需求不对此做限制，具体的实现方法请参考构架设计文档。

1. Querying Poster Information：当Nvod系统已经接收到了"Nvod Reference Service Info"， Nvod Reference Service就进入到本状态，此时Nvod系统开始尝试从Move Repository 查询”Poster Information”。

查询过程详情，请参考Ur-3(8.3)。

1. Running: 当Nvod系统查询到了”Poster Information”, 并且存在未超时的” Nvod Reference Service Event”时所处的状态。此时，Nvod系统根据配置的发送间隔持续不断的发送海报信息，直到Event超时或用户从Epg系统删除了未超时的Event。
2. Waiting for "Nvod Reference Service Event Info" message: 当Nvod系统查询到了”Poster Information”，但是Nvod系统没有接收到未超时的” Nvod Reference Service Event”时所处的状态。此时，Nvod系统处于等待状态，直到接收到未超时的” Nvod Reference Service Event Info。”



### Pre-condition

1. Nvod系统，Epg系统，Movie Repository 都处于正常运行状态，且配置正确。

### Basic Flows

1. Nvod系统启动，Nvod系统从NvodProfile.xml读取到了发送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Movie Repository查询Poster Information。查询的具体过程请参考Ur-3(8.3)。
4. Nvod系统持续不断的发送海报信息，直到当前海报所对应的所有的Nvod Reference Service Even超时。

### Alternative Flows

#### 处理"Nvod Profile" changed事件

1. 在Basic Flows的第3、4步，Nvod系统检测到NvodProfile.xml变化事件。
2. Nvod系统跳转到Basic Flows的第2步开始执行。

#### 查询到了正确的，当前不存在未超时的Nvod Reference Service Event

1. 如果完成了Basic Flows的第3步之后，Nvod系统还没有接收到过未超时的Nvod Reference Service Event，Nvod系统将进入等待状态，等待自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info消息。
2. 如果在300秒之内未能接收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info，Nvod将给用户发送警告信息，并继续等待。对于一个特定的Nvod Reference Service，只发送一次等待失败的警告信息。

#### 海报发送过程中，接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference Service Event的消息

1. Nvod系统在Basic Flows的第4步，接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference Service Event的消息。
2. 如果删除了所有未超时的Event, Nvod系统将进入等待状态，直到接收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info。

#### 接收到来自Epg系统的Nvod Reference Service Event Info

1. 因为Epg系统和Nvod系统是两个独立的系统，所以Nvod系统可能在任何时候收到来治Epg系统的Nvod Reference Service Event Info。
2. 如果在Basic Flows的第1步之前，也就是Nvod系统收到了未知Nvod Reference Service的Nvod Reference Service Event Info， Nvod系统将给用户发送警告信息，并忽略这些错误的Nvod Reference Service Event Info。
3. 如果在Basic Flows的第1、2、3、4步的处理过程中接收到了Nvod Reference Service Event Info， Nvod系统将Nvod Reference Service Event Info保存起来，同时不中断之前正在进行的处理。

#### 查询Poster Information失败

1. 如果Nvod系统在Basic Flows的第3步出现异常，如：查询不到正确的Poster Information, 或Poster Information的内容有误。Nvod将给用户发送警告信息，然后Nvod系统将一直监听来自Movie Repository的消息，直到接收到正确的Poster Information。

#### 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系统接收到来自Epg系统的删除Nvod Reference Service的消息。
2. Nvod系统推出当前Nvod Reference Service的海报的发送过程。

## 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。

Nvod Time-Shifted Service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系统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 Reference Service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-Shifted Service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系统便开始读取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系统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系统接收到了来自Epg系统的"Nvod Time-Shifted Service Info"，但是Nvod系统还没有接收到"Nvod Reference Service Info"时，相应的Nvod Time-Shifted Service便处于这个状态。 在此状态下， Nvod将持续的尝试从Epg系统接收"Nvod Time-Shifted Service Info"。
2. Waiting for "Nvod Time-Shifted Service Event Info" message：当Nvod系统接收到了来自Epg系统的"Nvod Time-Shifted Service Info"，但是Nvod系统还没有接收到"Nvod Reference Service Info"时，相应的Nvod Time-Shifted Service便处于这个状态。
3. Querying Movie Information：当Nvod系统已经接收到了"Nvod Reference Service Info" 和 "Nvod Time-Shifted Service Event Info" 以及对应的Event Info， “Nvod Time-Shifted Service” 就进入到了本状态。此时，Nvod系统开始尝试从Move Repository 查询”Movie Information”。

查询过程详情，请参考Ur-3(8.3)。

1. Waiting： 当Nvod系统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， “Nvod Time-Shifted Service” 就处于本状态。
2. Running：当Nvod系统在Event的开始时间开始播放电影时，“Nvod Time-Shifted Service” 就进入到了本状态。

### Pre-condition

1. Nvod系统，Epg系统，Movie Repository 都处于正常运行状态，且配置正确。

### Basic Flows

1. Nvod系统启动，Nvod系统从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Poster Information。查询的具体过程请参考Ur-3(8.3)。

从上一步Nvod 系统查询到正确的”Poster Information”, 并存在未超时的"Nvod Reference Service Event Info"， Nvod系统持续不断的发送海报信息，直到所有的Event 超时。

### Alternative Flows

#### 同一个Nvod Reference Service包含多个海报图片

1. 如果同一个Nvod Reference Service 有多个海报图片，Nvod 系统必须在一个时间周期内发送所有的海报图片。 TBD

## Ur-6, Send Nvod Service Ts

### Brief Description

本用例是Process Epg Message(8.3)的子用例。 在Process Epg Message用例中，Nvod系统在获取到了Nvod Service Reference Eit, Nvod Reference Eit, 并且从Movie Repository 查询到了所有必须的Movie Information以后，Nvod进入等待状态， 直到某个Nvod Service的Event开始时间， Nvod便开始本用例的处理流程。

本用例中， Nvod系统所发送的Ts的内容的定义为Nvod Service Program Stream TS， 参考5.2.11。

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。

Nvod 发送音视频数据前， 需要先做Pid替换， 如下：

1. 根据Nvod Service Reference Eit得知Nvod Service 对应的Source Audio Pid， Source Video Pid。
2. 根据Service Id从NvodProfile.xml获取片源文件中有效的Target Audio Pid， Target Video Pid。
3. Nvod系统读取片源文件， 并根据Source Audio Pid，Source Video Pid筛选出音频数据和视频数据。
4. 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。

### Pre-condition

1. Epg系统处于正常运行状态，并且Epg系统给Nvod发出了完整的Nvod Service Reference Eit, Nvod Reference Eit信息。 Movie Repository 工作正常，Nvod查询到了完整的Movie Information。
2. Nvod系统处于正常运行状态。

### Basic Flows

1. Nvod系统首先播放所有的广告， 然后再播放正片。

### Alternative Flows

#### 播放电影前，Event 已经开始了一段时间

1. Nvod 系统在开始播放电影前，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。

#### 电影文件内容有误

1. Nvod 系统在读取电影文件的过程中遇到异常问题，如：根据Movie Information中的Audio Pid在文件中找不到相应的Audio Transform Packet。
2. Nvod系统将给用户发送警告信息：读取电影文件失败，警告信息包含查询失败对应的Nvod Service Id， Nvod Reference Service Id, Movie Information。
3. 终止电影的播放过程， 直到下一次Event开始时间到点。

# Functional and Data Requirements

## Functional Requirements

### Nvod.exe 在同一个操作系统上最多只能运行1个实例

需求#:Fr-1, Start Nvod

需求类型:Functional Requirements

事件/用况#: Ur-1

描述:多个Nvod.exe的实例可能导致前端设备收到重复的数据，为了避免用户的误操作（在Nvod.exe已经运行的情况下，再次运行新的实例），我们不允许多个Nvod.exe的实例运行于同一个操作系统。

理由:

来源:

验收标准: 多次双击Nvod.exe, 只有一个Nvod.exe的实例能保持运行状态，其它的实例都会自动退出。

依赖关系: 无

冲突:

支持材料:

历史:

## Data Requirements

Nonfunctional Requirements

# Look and Feel Requirements

# Usability and Humanity Requirements

# Performance Requirements

# Operational and Environmental Requirements

# Maintainability and Support Requirements

# Security Requirements

# Cultural and Political Requirements

# 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*”

李洪钧.*高斯贝尔新一代数字电视业务软件系统总体技术规格书*(M).成都:高斯贝尔,2015