

1. 一种由提供到第一多播流的访问的网络装置控制到因特网协议电视 (IPTV) 信道的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的方法, 所述信道更改由耦合到所述网络装置的机顶盒来发起, 所述方法包括以下步骤:

从所述机顶盒接收对所述第一媒体流请求;

通过所述网络装置传送对第二多媒体流请求, 其中所述第二多媒体流与所述第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道, 并且所述第二多媒体流相比所述第一多媒体流具有更低的分辨率;

接收所述第二多媒体流;

传送所述第二多媒体流到所述机顶盒;

传送对所述第一多媒体流请求; 以及,

接收所述第一多媒体流。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述方法还包括以下步骤:

传送丢弃所述第二多媒体流请求。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二多媒体流被缓存在缓存网络装置中。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二多媒体流是画中画多媒体流。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一多媒体流是从由高清晰度多媒体流和标准清晰度多媒体流组成的组来选择的。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一网络元件是从由多播嗅探交换机和多播路由器组成的组来选择的。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第一多媒体流是从由多播流和单播流组成的组来选择的。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述网络装置是所述机顶盒。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中传送所述第二多媒体装置的步骤包括以下步骤:

缓冲所述第二多媒体流;

解码所缓冲的第二多媒体流; 以及

将所解码的第二多媒体流输出到耦合到所述机顶盒的显示装置。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二多媒体流的第一接收的帧是 I 帧。

11. 一种网络, 包括:

机顶盒, 所述机顶盒使用接收因特网协议电视 (IPTV) 信道的第一多媒体流请求, 请求到所述第一多媒体流的 IPTV 信道更改; 以及,

网络装置, 耦合到所述机顶盒, 所述网络装置控制对所述第一多媒体流的访问, 所述网络元件包括,

多媒体流请求组件, 其中所述多媒体流请求组件接收来自所述机顶盒的对所述第一多媒体流请求,

低分辨率请求组件, 耦合到所述多媒体流请求组件, 其中所述低分辨率请求组件传送对第二多媒体流请求, 并且所述第二多媒体流与所述第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道, 以及所述第二多媒体流相比所述第一多媒体流具有更低的分辨率,

低分辨率接收组件, 耦合到所述低分辨率请求组件, 其中所述低分辨率接收组件接收所述第二多媒体流,

低分辨率传送组件,耦合到所述低分辨率接收组件,其中所述低分辨率传送组件传送所述第二多媒体流到所述机顶盒,

高分辨率请求组件,耦合到所述低分辨率传送组件,其中所述高分辨率请求组件传送对所述第一多媒体流的请求,以及,

高分辨率接收组件,耦合到所述高分辨率请求组件,其中所述高分辨率接收组件接收所述第一多媒体流。

12. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述第二多媒体流被缓存在缓存网络装置中。

13. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述第二多媒体流是画中画多媒体流。

14. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述第一多媒体流是从由高清晰度多媒体流和标准清晰度多媒体流组成的组来选择的。

15. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述第一网络元件是从由多播嗅探交换机和多播路由器组成的组来选择的。

16. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述第二多媒体流的第一接收的帧是 I 帧。

17. 一种适用于控制机顶盒对因特网协议电视 (IPTV) 信道的第一多媒体流的访问的网络元件,其中所述机顶盒耦合到所述网络元件,并且发起到所述第一多媒体流的 IPTV 信道更改,所述网络元件包括:

多媒体流请求组件,以从所述机顶盒接收对所述第一多媒体流的请求,

低分辨率请求组件,以传送对第二多媒体流的请求,并且所述第二多媒体流与所述第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道,以及所述第二多媒体流相比所述第一多媒体流具有更低的分辨率;

低分辨率接收组件,以接收所述第二多媒体流;

低分辨率传送组件,以传送所述第二多媒体流到所述机顶盒;

高分辨率请求组件,以传送对所述第一多媒体流的请求;以及,

高分辨率接收组件,以接收所述第一多媒体流。

18. 如权利要求 18 所述的网络元件,其中所述第二多媒体流被缓存在缓存网络装置中。

19. 如权利要求 18 所述的网络元件,其中所述第二多媒体流是画中画多媒体流。

用于因特网协议电视快速信道更改的画中画流的使用

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及处理网络业务的领域；并且更具体地说，涉及为因特网协议电视（IPTV）快速信道更改使用画中画流。

背景技术

[0002] 因特网协议电视（IPTV）允许在因特网协议（IP）网络上观看电视（TV）节目。在许多 IPTV 设置中，IP 网络使用多播协议输送内容。在通过 IPTV 显示内容时，机顶盒（STB）发送请求消息到多播路由器以便接收请求的电视节目。此请求促使路由器中的状态更改，并且路由器转发与请求的电视节目相关联的请求的 IPTV 业务流以填充机顶盒中的缓冲器。缓冲器中的数据被解码，并且来自解码数据的内容向用户显示。

[0003] 一般情况下，在 IPTV 系统中，更改信道要 1.3-2.0 秒。信道更改时间定义为机顶盒发出对多媒体流的请求（例如，接收电视节目的多媒体流的请求）的时间到机顶盒开始显示接收的多媒体流的时间。本领域中存在尝试对此信道更改时间做出改进的其它已知解决方案。一种快速信道更改解决方案将信道更改时间缩短到 0.8-1.1 秒。此解决方案通过让分开的缓存服务器缓存期望的电视节目来工作。在某个请求针对 IPTV 多媒体流时，路由器从 I 帧开始转发来自缓存服务器的流。如本领域中已知的，I 帧是“内编码画面（intra-coded picture）”，这是像常规静态图像的完全指定的画面。为了在耦合到主机的显示器的屏幕上解码和重构正确的画面，重要的是机顶盒解码器尽快接收 I 帧。在路由器接收信道更改请求时，对于该信道的缓冲的流开始 I 帧。另外，缓存服务器以比正常更高的速率来传送以填充主机中的缓冲器，以便初始 I 帧的内容能够被解码和显示。

[0004] 此标准方法和快速信道更改的缺点在于这些方法仍要大约一秒左右的时间来更改信道。此外，快速信道更改要求在缓存服务器上有大的缓冲器以存储足够的数据来支持快速信道更改。另外，慢的信道更改降低了 IPTV 体验的总体质量。

发明内容

[0005] 本文描述了控制到因特网协议电视（IPTV）信道的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的方法和设备，其中，信道更改由耦合到网络装置的机顶盒来发起。网络装置接收来自机顶盒的对来自下游装置的高分辨率多媒体流的请求，并且传送上游低分辨率多媒体流以替代高分辨率多媒体流请求。网络装置接收低分辨率多媒体流并将低分辨率多媒体流转发到请求的机顶盒。机顶盒接收低分辨率流并显示此流。此外，网络装置传送高分辨率多媒体流请求并接收高分辨率多媒体流。机顶盒接收高分辨率多媒体流并显示此流。

[0006] 在一个实施例中，所述方法通过接收来自机顶盒的对第一多媒体流的请求来操作。所述方法还包括通过所述网络装置传送对第二多媒体流的请求，其中，第二多媒体流与第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道，并且第二多媒体流相比第一多媒体流具有更低的分辨率。所述方法接收第二多媒体流并且传送第二多媒体流到机顶盒。另外，所述方法传送对第一多媒体流的请求，并且接收第一多媒体流。

[0007] 在另一实施例中,网络包括机顶盒和网络装置。机顶盒使用接收因特网协议电视(IPTV)信道的的第一多媒体流的请求,请求到所述第一多媒体流的 IPTV 信道更改。

[0008] 网络元件耦合到机顶盒并且包括多媒体流接收组件、低分辨率请求组件、低分辨率接收组件、低分辨率传送组件、高分辨率请求组件、高分辨率接收组件及切换组件。多媒体流接收组件接收来自机顶盒的对第一多媒体流的请求。低分辨率请求组件传送对第二多媒体流的请求,并且第二多媒体流与第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道,以及第二多媒体流相比第一多媒体流具有更低的分辨率。低分辨率接收组件接收第二多媒体流。低分辨率接收组件接收低分辨率多媒体流。低分辨率传送组件传送第二多媒体流到机顶盒。高分辨率请求组件传送对第一多媒体流的请求。高分辨率请求组件接收第一多媒体流。

[0009] 在另一实施例中,网络元件适用于控制机顶盒对因特网协议电视(IPTV)信道的的第一多媒体流的访问。机顶盒耦合到网络元件,并且发起到第一多媒体流的 IPTV 信道更改。

[0010] 网络元件包括多媒体流接收组件、低分辨率请求组件、低分辨率接收组件、低分辨率传送组件、高分辨率请求组件、高分辨率接收组件及切换组件。多媒体流请求组件接收来自机顶盒的对第一多媒体流的请求。低分辨率请求组件传送对第二多媒体流的请求,并且第二多媒体流与第一多媒体流对应于相同的 IPTV 信道,以及第二多媒体流相比第一多媒体流具有更低的分辨率。低分辨率接收组件接收第二多媒体流。低分辨率传送组件传送第二多媒体流到机顶盒。高分辨率请求组件传送对第一多媒体流的请求。高分辨率接收组件接收第一多媒体流。

附图说明

[0011] 通过参照下面的描述和用于示出本发明说明性实施例的附图,可最好地理解本发明。在图中:

图 1 示出根据本发明的一个实施例的能够输送 IPTV 服务到主机的网络;

图 2 (现有技术) 示出用于 IPTV 的标准实现的信道更改的时间线;

图 3 (现有技术) 示出用于 IPTV 的快速信道更改的信道更改;

图 4 示出根据本发明的一个实施例的 IPTV 的改进快速信道更改;

图 5 示出根据本发明的一个实施例的使用业务的两个多媒体流来实现 IPTV 信道更改的示范流程图;

图 6 是示出根据本发明的一个实施例的能够如图 1 中所使用的一样使用业务的两个多媒体流来实现 IPTV 信道更改的示范网络元件的框图;

图 7 是示出根据系统的一个实施例的能够控制到图 4 中使用的 IPTV 信道的的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的示范网络元件的框图。

具体实施方式

[0012] 下面的描述描述了控制到因特网协议电视(IPTV)信道的的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的方法和设备,其中,信道更改由耦合到网络装置的机顶盒来发起。在下面的描述中,陈述了许多特定的细节以便提供本发明更详尽的理解,如逻辑实现、操作码、指定操作数的方法、资源分区/共享/重复实现、系统组件的类型和相互关系及逻辑分区/集成选

择。然而，本领域的技术人员将领会，可无需此类特定细节而实践本发明。其它情况下，控制结构、门级电路和全软件指令序列未详细示出以免混淆本发明。通过包括的说明，本领域的技术人员将能够在不进行不当实验的情况下实现适当的功能性。

[0013] 说明书中对“一个实施例”、“一实施例”、“示例实施例”等的引用指所述实施例可包括特定特征、结构或特性，但每个实施例可不一定包括该特定特征、结构或特性。另外，此类词语不一定指相同实施例。此外，连同实施例描述某个特定特征、结构或特性时，认为连同无论是否明确描述的其它实施例来影响此类特征、结构或特性是在本领域技术人员的认知之内。

[0014] 在下面的说明和权利要求中，可使用术语“耦合”和“连接”及其衍生词。应理解，这些术语无意做为彼此的同义词。“耦合”用于指示可相互直接物理或电接触或不直接物理或电接触的两个或更多元件相互交互或协作。“连接”用于指示在相互耦合的两个或更多元件之间通信的建立。

[0015] 此流程图和其它流程图的操作将参照其它图形的示范实施例进行描述。然而，应理解的是，流程图的操作能够通过参照这些其它图形所述的那些实施例不同的本发明的实施例来执行，并且参照图这些其它图形所述的本发明的实施例能够执行与参照流程图所述的那些操作不同的操作。

[0016] 图中所示技术能够使用在一个或多个电子装置(例如，终端站、网络元件等)上存储和执行的代码和数据来实现。此类计算装置使用机器可读媒体存储和传递(在内部和/或通过网络与其它电子装置)代码和数据，所述机器可读媒体例如有机器可读存储媒体(例如，磁盘、光盘、随机存取存储器、只读存储器、闪存存储器装置、相变存储器)和机器可读通信媒体(例如，电气、光学、声学或其它形式传播信号 - 如载波、红外信号、数字信号等)。另外，此类电子装置一般情况下包括耦合到诸如一个或多个存储装置、用户输入/输出装置(例如，键盘、触摸屏和/或显示器)和网络连接等一个或多个其它组件的一个或多个处理器的集合。处理器的集合与其它组件的耦合一般情况下是通过一个或多个总线和桥接器(也称为总线控制器)。携带网络业务的信号和存储装置分别表示一个或多个机器可读存储媒体和机器可读通信媒体。因此，给定电子装置的存储装置一般情况下存储代码和/或数据以便在该电子装置的一个或多个处理器的集合上执行。当然，本发明的实施例的一个或多个部分可使用软件、固件和/或硬件的不同组合来实现。

[0017] 在本文中使用时，网络元件(例如，路由器、交换机(switch)、桥接器、带有边界网关功能的路由器、住宅网关、媒体网关等)是一件连网设备，包括在通信上与网络上的其它设备(例如，其它网络元件、计算机终端站等)互连的硬件和软件。一些网络元件是“多服务网络元件”，它们为多个连网功能提供支持(例如，路由选择、桥接、交换、第2层聚合、会话边界控制、服务质量和/或订户管理)和/或为多个应用服务(例如，数据、话音和视频)提供支持。订户终端站(例如，服务器、工作站、膝上型计算机、掌上型计算机、移动电话、智能电话、多媒体电话、因特网话音协议(VOIP)电话、便携式媒体播放器、GPS单元、游戏系统、机顶盒等)接入通过因特网提供的内容/服务和/或在因特网上重叠的虚拟专用网(VPN)上提供的内容/服务。所述内容和/或服务一般由属于参与对等服务的服务或内容提供商或终端站的一个或多个终端站(例如，服务器终端站)来提供，并且可包括公共网页(免费内容、店面、搜索服务等)、私人网页(例如，提供电子邮件服务的用户名/密码访问网页等)、VPN上

的企业网络等。一般情况下,订户终端站耦合(例如,通过耦合到接入网络(以有线或无线方式)的客户场所设备)到边缘网络元件,边缘网络元件(例如通过一个或多个核心网络元件)耦合到其它边缘网络元件,而其它边缘网络元件耦合到其它终端站(例如,服务器终端站)。

[0018] 网络元件通常被分离成控制平面和数据平面(有时称为转发平面或媒体平面)。如果网络元件是路由器(或者在实现路由选择功能性),则控制平面一般确定要如何路由数据(例如,分组)。例如,控制平面一般包括一个或多个路由选择协议(例如,边界网关协议(BGP)、内部网关协议(IGP)(开放式最短路径优先(OSPF)、路由选择信息协议(RIP)、中间系统到中间系统(ISIS)等)、标签分布协议(LDP)、资源保留协议(RSVP)等),这些协议与其它网络元件进行通信以交换路由,并基于一个或多个路由选择度量来选择那些路由。

[0019] 路由和邻接存储在控制平面上的一个或多个路由选择结构(例如,路由选择信息库(RIB)、标签信息库(LIB)、一个或多个邻接结构等)中。控制平面通过基于路由选择结构的信息(例如,邻接和路由信息)为数据平面编程。例如,控制平面将邻接和路由信息编码到数据平面上的一个或多个转发结构(例如,转发信息库(FIB)、标签转发信息库(LFIB)和一个或多个邻接结构)中。在转发业务时,数据平面使用这些转发和邻接结构。

[0020] 基于某些路由度量(度量能够对不同的路由选择协议不同),每个路由选择协议将路由条目下载到主 RIB。每个路由选择协议能够在本地 RIB(例如,OSPF 本地 RIB)中存储路由条目,包括未下载到主 RIB 中的路由条目。管理主 RIB 的 RIB 模块从通过路由选择协议下载的路由来选择路由(基于度量集合),并且将那些选定路由(有时称为活动路由条目)下载到数据平面。RIB 模块也能够促使路由在路由选择协议之间再次分布。

[0021] 对于第 2 层转发,网络元件能够存储用于基于此数据中的第 2 层信息来转发数据的一个或多个桥接表。

[0022] 一般情况下,网络元件包括一个或多个线路卡的集合、一个或多个控制卡的集合和可选地包括一个或多个服务卡(有时称为资源卡)的集合。这些卡通过一个或多个机制(例如,耦合线路卡的第一全网格(mesh)和耦合所有卡的第二全网格)耦合在一起。线路卡的集合组成数据平面,而控制卡的集合提供控制平面并且通过线路卡与外部网络元件交换分组。服务卡的集合能够提供专业化处理(例如,第 4 层到第 7 层服务(例如,防火墙、IPsec、IDS、P2P)、VoIP 会话边界控制器、移动无线网关(GGSN、演进分组系统(EPS)网关)等)。作为示例,服务卡可用于端接 IPsec 隧道,并且执行附件(attendant)认证和加密算法。

[0023] 本文描述了控制到因特网协议电视(IPTV)信道的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的方法和设备,其中,信道更改由耦合到网络装置的机顶盒来发起。网络装置接收来自机顶盒对来自下游装置的高分辨率多媒体流的请求,并且传送上游低分辨率多媒体流以替代高分辨率多媒体流请求。网络装置接收低分辨率多媒体流并将低分辨率多媒体流转发到请求的机顶盒。机顶盒接收低分辨率流并显示此流。此外,网络装置传送高分辨率多媒体流请求并接收高分辨率多媒体流。

[0024] 图 1 示出根据本发明的一个实施例的能够输送 IPTV 服务到机顶盒的网络 100。在图 1 中,机顶盒 102A-B 各自能够接收来自网络 100 的多媒体流或缓存的画中画流 120。在一个实施例中,每个机顶盒 102A-B 是耦合到电视或其它显示器和外部信号源(例如, IPTV 内容)的装置,并且将接收信号转换成能够在电视或其它显示器上显示的内容。在备选实施例中,机顶盒 102A-B 表示能够接收多媒体和 / 或缓存的画中画流的装置(例如,个人计算机、

膝上型计算机、移动媒体播放器、蜂窝电话、智能电话、电视、数码摄像机、游戏控制台、媒体桥等)。在本文中使用时,下游指朝向机顶盒 102A-B 的数据业务方向。上游指朝向 IPTV 内容源(例如,流传送服务器 112 或高速缓存 114)的数据业务方向。

[0025] 在一个实施例中,机顶盒 102A-B 接收来自住宅网关 104 的多媒体流/缓存的画中画流 120。在一个实施例中,多媒体流 116 是通过网络传输的多播多媒体流。虽然在一个实施例中,多媒体流 116 是用于 IPTV 服务(标准清晰度视频、高清晰度视频、画中画视频等)的多播视频流,但在备选实施例中,多媒体流 116 能够是不同的多媒体流服务(视频点播、音频、网播(webcast)、本领域中已知的另一多媒体服务和/或其组合)。此外,能够使用如本领域中已知的传输多媒体数据的协议(运动图像专家组(MPEG)-1、MPEG-2、MPEG-4、h. 264 高级视频压缩等)来传输多媒体流 116。在一个实施例中,缓存的画中画流 118 是高速缓存 114 上缓存的对应高或标准清晰度流的低分辨率版本。高速缓存 114 在下面进一步讨论。在一个实施例中,缓存的画中画流 118 能够是单播或多播画中画流。例如且在一个实施例中,缓存的画中画流 118 是是对应标准清晰度流(例如,5 Mbps 流)或高清晰度流(例如,10 Mbps 流)的大约 10% 比特率的流。在备选实施例中,缓存的画中画流 118、标准清晰度流和高清晰度流能够具有更高或更低的数据率。

[0026] 如上所提及的,机顶盒 102A-B 接收来自住宅网关 104 的多媒体流或缓存的画中画流 120。在一个实施例中,住宅网关 104 是提供服务到场所中其它装置的客户场所设备(CPE)。在一个实施例中,住宅网关 104 将多媒体流/缓存的画中画流 120 转发到机顶盒 102A-B。转发到机顶盒 102A-B 的多媒体流/缓存的画中画流 120 能够是相同或不同的流。例如且在一个实施例中,机顶盒 102A 可能正在观看电影,并且机顶盒 102B 能够正在观看体育比赛。

[0027] 每个机顶盒 102A-B 通过向路由器 110 传送观看该流的请求来请求多媒体流(例如, IPTV 多媒体流)。在一个实施例中,传送的请求经住宅网关 104 发送到数字订户线路接入复用器(DSLAM) 106。DSLAM 106 转发请求到交换机 108,该交换机又将请求转发到边缘路由器 110。在一个实施例中,边缘路由器 110 是在服务提供商网络的边缘的路由器。例如且在一个实施例中,边缘路由器 110 是耦合网络服务提供商和 IPTV 服务提供商的路由器。

[0028] 在一个实施例中,边缘路由器 110 耦合到高速缓存 114 和流传送服务器 112。在此实施例中,边缘路由器 110 能够通过从高速缓存 114 转发缓存的画中画流 118 或从流传送服务 112 转发请求的多媒体流来满足请求。在此实施例中,流传送服务器 112 是提供 IPTV 内容(IPTV 信道、标准清晰度多媒体流、高清晰度多媒体流、画中画多媒体流、视频点播等)的一个或多个服务器。在一个实施例中,流传送服务器 112 将 IPTV 服务支持的一些或所有多媒体流流传送到边缘路由器 110。在此实施例中,边缘路由器 110 确定是否向机顶盒 102A-B 转发这些多媒体流。

[0029] 高速缓存 114 是缓存用于支持 IPTV 的快速信道更改的服务器。在一个实施例中,高速缓存 116 缓存流传送服务器 112 支持的多媒体流的完全集合。在此实施例中,高速缓存 114 要求大量的资源(例如,处理功率、盘空间),因为存储多媒体流的此完全集合是资源密集型任务。下面在图 3 中进一步描述使用完全缓存的多媒体流。

[0030] 在一备选实施例中,高速缓存缓存对应于流传送服务器 112 提供的多媒体流的画中画流。在此实施例中,高速缓存 114 具有更小的资源要求,因为画中画多媒体流是大约对

应多媒体流的 10% 大小的比特流。在一个实施例中,高速缓存 114 是边缘路由器 110 上的存储装置。下面在图 4 和 5 中进一步描述使用缓存的画中画流。

[0031] 如上所述,两种不同类型的流能够传送到机顶盒 102A-B:缓存的画中画流 118 或多媒体流 116。输送哪个流到机顶盒取决于在机顶盒 102A-B 发送的请求上采取的类型动作。在一个实施例中,请求的多媒体流输送到机顶盒 102A-B。在另一实施例中,缓存的多媒体流最初输送到机顶盒 102A-B,在此之后是请求的多媒体流。例如且在一个实施例中,住宅网关 104、DSLAM 106、交换机 108 和边缘路由器 110 中的一个(或多个)能够选择发送两个流的哪个流到请求的机顶盒 102A-B。

[0032] 在讨论如何为机顶盒 102A-B 选择两个不同流之前,讨论机顶盒如何请求和显示来自 IPTV 服务的多媒体流。图 2 (现有技术)示出用于 IPTV 的标准实现的信道更改的时间线。在此示例中,测量从机顶盒发出对多媒体流的请求(例如,接收电视节目流的多媒体流的请求)的时间到机顶盒开始在耦合到机顶盒的显示器中显示接收的多媒体流的时间的信道更改。在下面给出的示例中,信道更改时间基于带有一秒相当(one seconds worth)的多媒体数据的视频缓冲器和半秒长的一组画面的机顶盒。更大或更小的视频缓冲器和 / 或画面的组能够缩短或延长信道更改时间。在图 2 中,机顶盒向上游发送请求多媒体流的命令 (202)。请求的发送启动对信道更改时间的测量。在一个实施例中,此多媒体流能够是如上所述的流或缓存的画中画流。此命令由路由器(例如,上面图 1 的边缘路由器 110)来处理 (204),并且路由器发送多媒体流到机顶盒 (206)。在 (206),完成到新多媒体流的调谐。

[0033] 在短时间滞后(平均 100 毫秒且最差情况下最多 200 毫秒)之后,机顶盒确定多媒体流的分组标识符 (PID) (208)。要使机顶盒开始处理多媒体流,机顶盒需要找到多媒体流的初始 I 帧。如本领域中已知的, I 帧是不取决于其它帧的内编码画面帧。机顶盒一般忽略其它编码帧类型,直至 I 帧出现在多媒体流中。查找初始 I 帧 (210) 平均要 250 毫秒,并且能够是最多 500 毫秒。

[0034] 另外,在机顶盒能够开始解码多媒体流以便显示前,一般需要多媒体数据的缓冲器。在此示例中,机顶盒平均 700 毫秒填充缓冲器 (212),但此操作能够使用最多 1000 毫秒。一旦缓冲器已满,机顶盒便解码缓冲器 (212)。此操作能够使用大约 250 毫秒。一旦缓冲器被解码,信道更改便完成,在此示例中,信道更改使用 1.3-2.0 秒。

[0035] 超过一秒的信道更改对于 IPTV 系统的用户能够是很长的时间。加速信道更改时间的一种方式是在高速缓存不同的多媒体流。图 3 (现有技术)示出用于 IPTV 的快速信道更改的信道更改,它通过在高速缓存(例如,上面图 1 的高速缓存 114)中缓存多媒体流来缩短信道更改。在此示例中,命令发送步骤 (302)、命令处理步骤 (304)、调谐完成步骤 (306) 及 PID 找到 (308) 分别与如上在图 2 中所述的步骤 202、204、206 及 208 相同。在下面给出的示例中,信道更改时间基于带有一秒相当的多媒体数据的视频缓冲器和半秒长的一组画面的机顶盒。更大或更小的视频缓冲器和 / 或画面的组能够缩短或延长信道更改时间。然而,在此示例中,边缘路由器不只是如在上面图 2 中一样转发来自流传送服务器的多媒体流,而是从 I 帧开始,开始转发来自高速缓存(如上面图 1 中的高速缓存 114)的缓存的多媒体流。通过从高速缓存以 I 帧开始此多媒体流,机顶盒查找多媒体流的开始的初始 I 帧 (318) 所用的时间降到 0 毫秒 (310),而不是如上面图 2 中的 250-500 毫秒。另外,路由器能够以比带有流传送的多媒体流的路由器通常将达到的更高的比特率来传送缓存的多媒体流。这允

许机顶盒比图 2 中更快地填充缓冲器 (320)。例如,通过路由器以比通常的更快高达 30% 来传送缓存的多媒体流,机顶盒平均大约 450 毫秒填充缓冲器,并且能够高达 650 毫秒。机顶盒以如上面图 2 的步骤 212 中相同的时间来解码缓冲器媒体流 (312)。如上所提及的,在此示例中,用于存储完全 I 帧的高速缓存将具有大的资源要求。

[0036] 总之,快速信道更改的信道更改是 0.8-1.1 秒。在一个实施例中,缩短信道更改时间的方式是利用对应于机顶盒请求的多媒体流的画中画多媒体流。在一个实施例中,IPTV 提供商将具有用于每个多媒体流的画中画流以提供画中画服务。如上所述,画中画流是比对应多媒体流更小得多的比特流。例如且在一个实施例中,画中画流大约是对应多媒体流(例如,5-10 Mbps)的 10% 大小。由于画中画流是更小的比特流,因此,处理画中画流比处理对应多媒体流使用更少时间和资源。

[0037] 图 4 示出根据本发明的一个实施例的采用画中画多媒体流的 IPTV 的改进快速信道更改。在图 4 中,命令发送步骤 (402)、命令处理步骤 (304)、调谐完成步骤 (406) 及 PID 找到 (408) 分别与在上面图 2 中所述的步骤 202、204、206 及 208 相同。在下面给出的示例中,信道更改时间基于带有一秒相当的多媒体数据的视频缓冲器和半秒长的一组画面的机顶盒。更大或更小的视频缓冲器和 / 或画面的组能够缩短或延长信道更改时间。类似于上面的步骤 318,在步骤 418,边缘路由器(上面图 1 的边缘路由器 110)传送缓存的多媒体流的第一 I 帧。然而,在此实施例中,边缘路由器发送到对应于机顶盒请求的多媒体流的画中画流的 I 帧。下面在图 5 中讨论到机顶盒的画面流如何从请求的多媒体流切换到对应画中画流。机顶盒接收此初始 I 帧,这开始多媒体处理 (410)。如上所述,机顶盒填充缓冲器以便开始显示流。由于机顶盒以更低比特率接收画中画流,并且不是以更高比特率接收多媒体流,因此,机顶盒比图 3 中更快得多地填充缓冲器。在另一实施例中,路由器能够以通常从画中画服务通过流传送的画中画多媒体流所传送的更高的比特率来传送缓存的画中画流。例如且在一个实施例中,机顶盒平均在 45 毫秒填充缓冲器,并且能够高达 65 毫秒。在此示例中,通过使用画中画流,缓冲器填充能够以比使用对应多媒体流更快的近似数量级来进行。在另一实施例中,由于缓存的画中画流比图 3 中使用的缓存的多媒体流小得多,因此,路由器能够更快得多地传送缓存的画中画流,并且可能使它完成填充机顶盒缓冲器所用的时间为 10 毫秒。机顶盒平均大约 250 毫秒解码画中画流 (412)。总之,在一个实施例中,用于信道更改的时间是大约 0.4-0.5 秒。这表示在上面图 2 和 3 中所示的信道更改时间上 0.3-1.6 秒的改进。

[0038] 如上所提及的,为了实现图 4 的改进的更快信道更改,对于特定请求的多媒体流,最初发送画中画流到机顶盒。在请求的多媒体流也传送到机顶盒时,机顶盒对于短时期解码并显示画中画流。在一个实施例中,这通过控制 IPTV 信道更改期间发送哪个流到机顶盒的边缘路由器和机顶盒之间的装置来实现。图 5 示出根据本发明的一个实施例的使用业务的两个多媒体流来实现 IPTV 信道更改的方法 500 的示范流程图。虽然在一个实施例中,住宅网关能够执行此方法,但在备选实施例中,机顶盒、DSLAM、交换机和 / 或边缘路由器能够执行方法 500。例如且在一个实施例中,图 1 的机顶盒 102A-B、住宅网关 104、DSLAM 106、交换机 108 及边缘路由器 112 之一能够执行方法 500。

[0039] 在图 5 中,在框 502,方法 500 在网络装置的下游接口上接收对 IPTV 信道的高分辨率多媒体流的请求。在此实施例中,下游接口是能够传送 / 接收下游数据业务的接口。在

一个实施例中,高分辨率多媒体流是比画中画流更高分辨率的流(例如,标准清晰度或高清晰度多媒体流)。虽然在一个实施例中,多媒体流是用于 IPTV 服务的多播视频流(标准清晰度视频、高清晰度视频等),但在备选实施例中,多媒体流能够是不同的多媒体服务(视频点播、音频、网播、本领域中已知的另一多媒体服务和 / 或其组合)。在一个实施例中,请求基于如本领域中已知的用于请求多媒体流的协议(例如,因特网组管理协议 (IGMP) 报告、多播侦听者发现 (MLD)、协议无关多播 (PIM) 连结(join) 等)。在一个实施例中,方法 500 接收来自诸如上面在图 1 中所述的机顶盒 102A-B 等机顶盒的请求。

[0040] 在框 504,方法 500 在上游接口上传送对 IPTV 信道的低分辨率多媒体流的请求。在此实施例中,上游接口是能够传送 / 接收上游数据业务的接口。在一个实施例中,方法 500 传送对因特网组管理协议 (IGMP) 报告、多播侦听者发现 (MLD)、协议无关多播 (PIM) 连接等的请求,或者传送对与在框 502 请求的多媒体流对应的画中画多媒体流的其它类型的请求。例如且在一个实施例中,机顶盒发送接收用于 IPTV 服务的信道 2 的高清晰度多媒体流的请求。在此实施例中,执行方法 500 的装置(住宅网关、DSLAM、交换机、边缘路由器等)接收此请求并且传送对 IPTV 信道 2 的对应画中画多媒体流的请求。

[0041] 在一个实施例中,方法 500 发送对画中画多媒体流的请求到边缘路由器。在此实施例中,画中画多媒体流被存储在高速缓存(例如,图 4 的高速缓存 114)中。虽然在一个实施例中,高速缓存是边缘路由器的组件,但在备选实施例中,高速缓存与边缘路由器分开(例如,耦合到边缘路由器的缓存服务器、作为流传送服务的一部分的服务等)。

[0042] 在框 506,方法 500 接收上游接口上的低分辨率多媒体流。在一个实施例中,方法 500 接收在上面框 504 请求的画中画多媒体流。在框 508,方法 500 从下游接口传送出此接收的低分辨率多媒体流。例如且在一个实施例中,方法 500 从框 502 中方法 500 在其上接收了初始请求的下游接口将画中画多媒体流传送出到请求的机顶盒。在此实施例中,请求的机顶盒接收低分辨率多媒体流并能够缓冲、解码和显示此流。

[0043] 虽然在此点机顶盒具有多媒体流要显示,但方法 500 仍要切换到原来请求的原始多媒体流。总之,方法 500 通过停止低分辨率多媒体流的传送,并开始更高分辨率多媒体流到请求的机顶盒的传送,实现了切换。在框 510,方法 500 确定是否应执行到高分辨率多媒体流的切换。在一个实施例中,方法 500 能够基于从接收初始高分辨率多媒体请求、机顶盒能力、传送的低分辨率 I 帧的数量、传送的低分辨率画面组的数量、传送的低分辨率字节数量等做出此确定。例如且在一个实施例中,方法 500 在两秒时间期后从低分辨率多媒体切换到高分辨率多媒体的传送。如果方法 500 不切换到高分辨率流,则执行继续到框 508。

[0044] 如果方法 500 不切换到高分辨率流,则在框 512,方法 500 在上游接口上传送对高分辨率多媒体流的请求。在一个实施例中,方法 500 传送对在上面框 502 请求的相同高分辨率的请求。例如且在一个实施例中,如果方法 500 接收对 IPTV 信道 2 的高清晰度多媒体流的请求,则方法 500 传送此请求。在框 514,方法 500 接收高分辨率多媒体流。

[0045] 在框 516,方法 500 在上游接口上传送丢弃低分辨率多媒体流的请求。在一个实施例中,方法 500 传送 IGMP/MLD 丢弃到边缘路由器,边缘路由器又停止传送请求的画中画多媒体流。在框 518,方法 500 从下游接口传送出接收的高分辨率多媒体流。

[0046] 方法 500 如何从低分辨率多媒体切换到高分辨率媒体能够以多种方式进行。在一个实施例中,方法 500 以任何顺序执行上面的框 512-516。通过在传送低分辨率多媒体流

的同时传送对高分辨率多媒体流的请求并接收高分辨率多媒体流,方法 500 能够重叠两个流。备选的是,方法能够丢弃低分辨率多媒体流(框 516),并且之后请求 / 传送高分辨率多媒体流(框 512-514)。

[0047] 在一个实施例中,由于低分辨率多媒体流比高分辨率多媒体流小得多,因此,方法 500 能够做到一起接收两个多媒体流,并且最小化从低分辨率多媒体流到高分辨率多媒体流的传送的切换的可能破坏。

[0048] 图 6 是示出根据本发明的一个实施例的能够如图 1 中所使用的一样使用业务的两个多媒体流来实现 IPTV 信道更改的示范网络元件 600 的框图。在图 6 中,网络元件 600 包括多媒体流接收组件 602、低分辨率请求组件 604、低分辨率接收组件 606、低分辨率传送组件 608、低分辨率丢弃组件 610、高分辨率请求组件 612、高分辨率接收组件 614、切换组件 616 及高分辨率传送组件 618。多媒体流接收组件 602 如图 5 框 502 中所述的接收来自机顶盒的高分辨率请求。低分辨率请求组件 604 如图 5 框 504 中所述的传送低分辨率请求。低分辨率接收组件 606 如图 5 框 506 中所述的接收低分辨率多媒体流。低分辨率传送组件 608 如图 5 框 508 中所述的传送低分辨率多媒体流。低分辨率丢弃组件 610 如图 5 框 516 中所述的发送丢弃低分辨率多媒体流的请求。高分辨率请求组件 612 如图 5 框 512 中所述的传送对高分辨率多媒体流的请求。高分辨率接收组件 614 如图 5 框 514 中所述的接收高分辨率多媒体流。切换组件 616 如图 5 框 510 中所述的确定是否切换到高分辨率多媒体流的传送。高分辨率传送组件 618 如图 5 框 518 中所述的传送高分辨率多媒体流。

[0049] 图 7 是示出根据系统的一个实施例的能够控制到图 4 中使用的 IPTV 信道的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的示范网络元件的框图。在图 7 中,底板 706 耦合到线路卡 702A-N 和控制器卡 704A-B。虽然在一个实施例中,控制器卡 704A-B 通过线路卡 702A-N 控制业务的处理,但在备选实施例中,控制器卡 704A-B 执行相同和 / 或不同的功能(控制 IPTV 信道更改等)。线路卡 702A-N 根据从控制器卡 704A-B 接收的策略来处理 and 转发业务。在一个实施例中,线路卡 702A-N 如在图 4-6 中所述的处理数据。在另一实施例中,线路卡 702A-N 如在图 5 中所述的控制 IPTV 信道更改。应理解的是,图 7 所示的网络元件 700 的架构是示范性的,并且卡的不同组合可在本发明的其它实施例中被使用。

[0050] 备选实施例

所示的用于控制到因特网协议电视 (IPTV) 信道的第一多媒体流的 IPTV 信道更改的实施例已相对于诸如在网络基础设施中存在的住宅网关等网络元件被示出。然而,本发明的实施例不限于通过住宅网关控制 IPTV 信道更改。备选实施例可在其它装置(DSLAM、交换机、边缘路由器等)中具有 IPTV 信道更改。备选的是,分开的装置能够如上所述的来控制信道更改。

[0051] 例如,虽然图中的流程图示出本发明的某些实施例所执行的操作的特定顺序,但应理解,此类顺序是示范性的(例如,备选实施例可以不同的顺序来执行操作,组合某些操作,重叠某些操作等)。

[0052] 虽然本发明已根据几个实施例来描述,但本领域的技术人员将认识到本发明不限于所述实施例,能够通过随附权利要求的精神和范围内的修改和变化来实践。描述因此要视为是说明性的而不是限制性的。

100

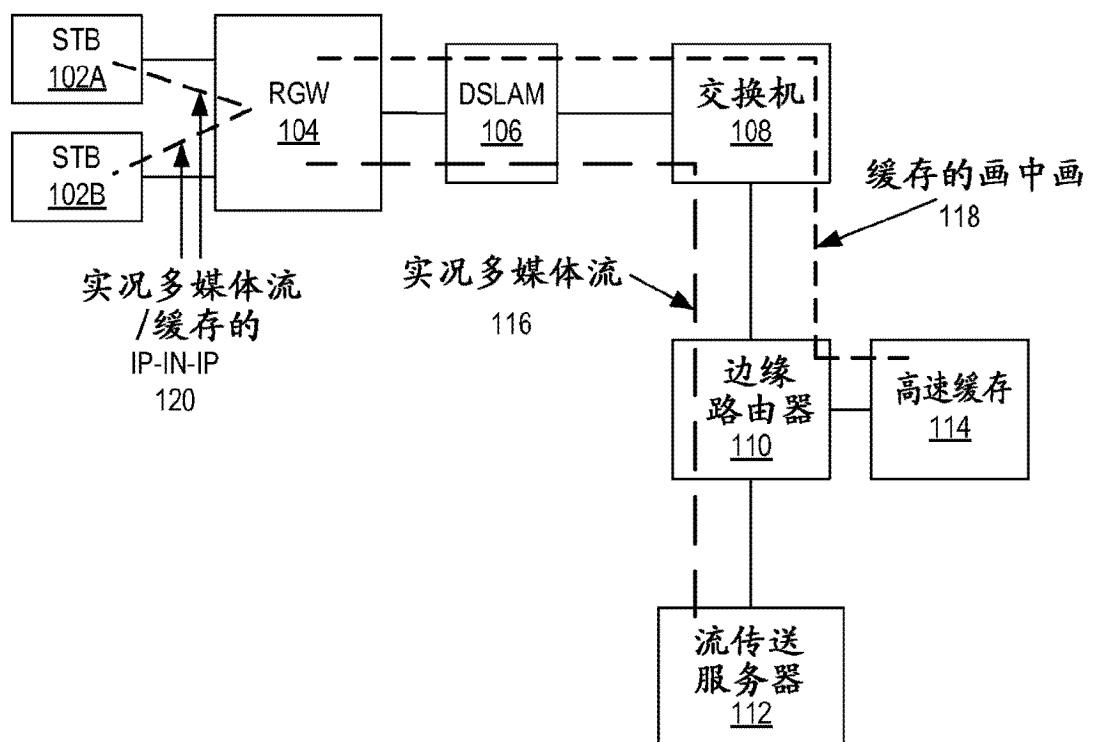
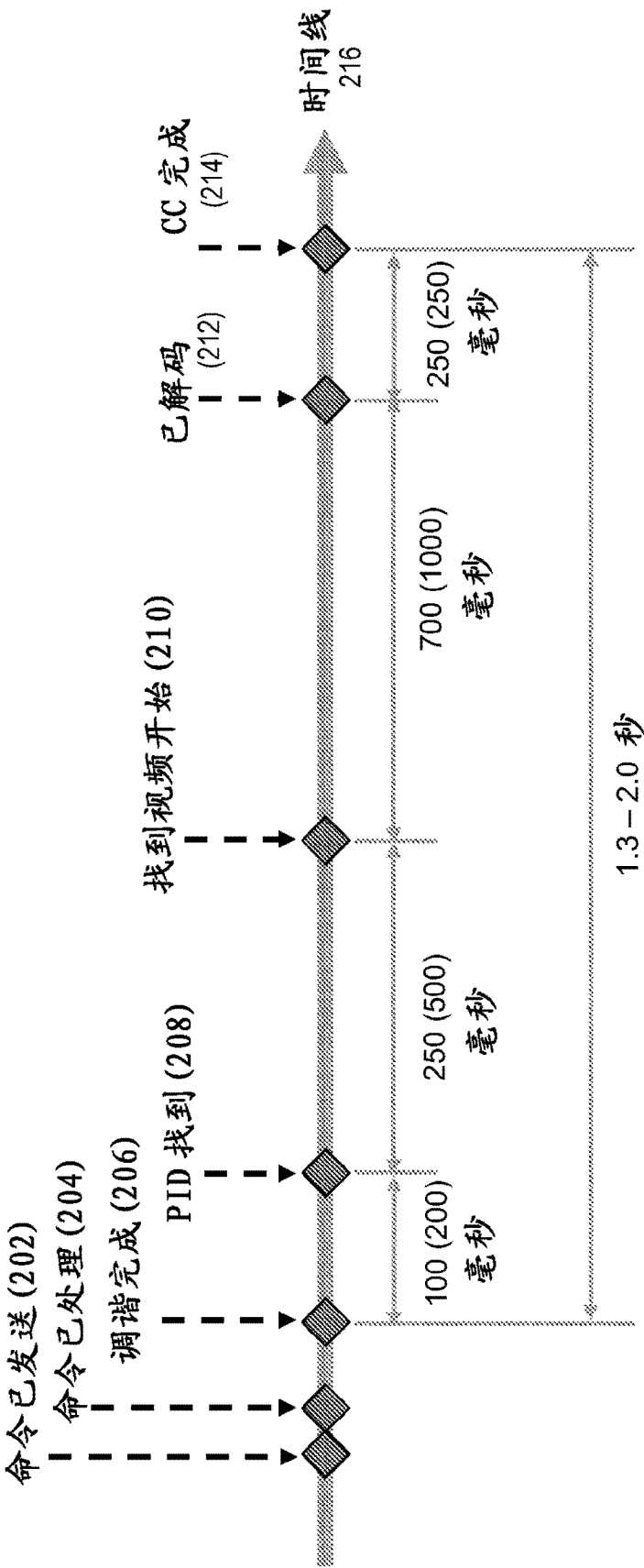


图 1



数值是平均的 (最差情况)
基于 1 秒视频缓冲器和 1/2 秒 GOP

(现有技术)

图 2

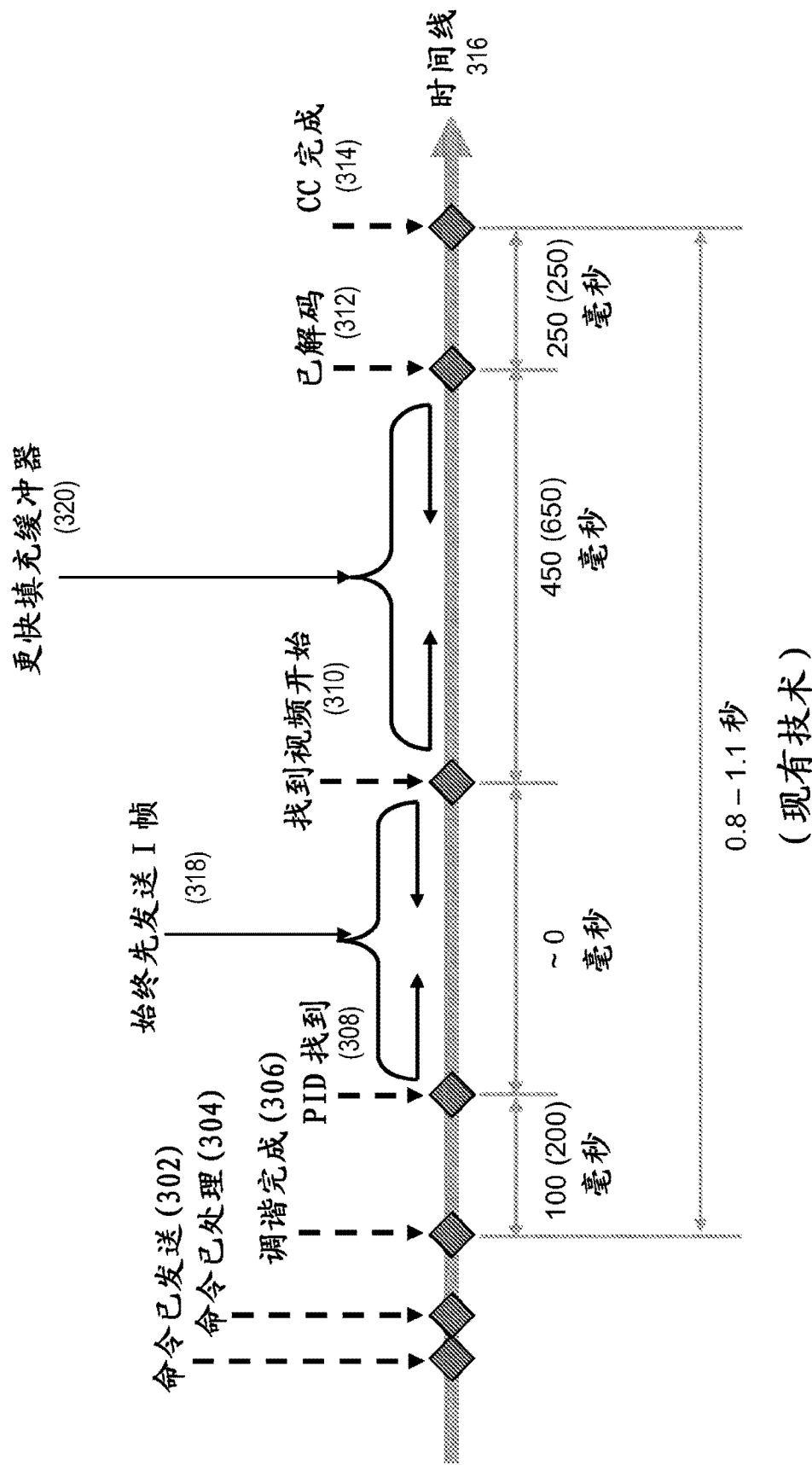


图 3

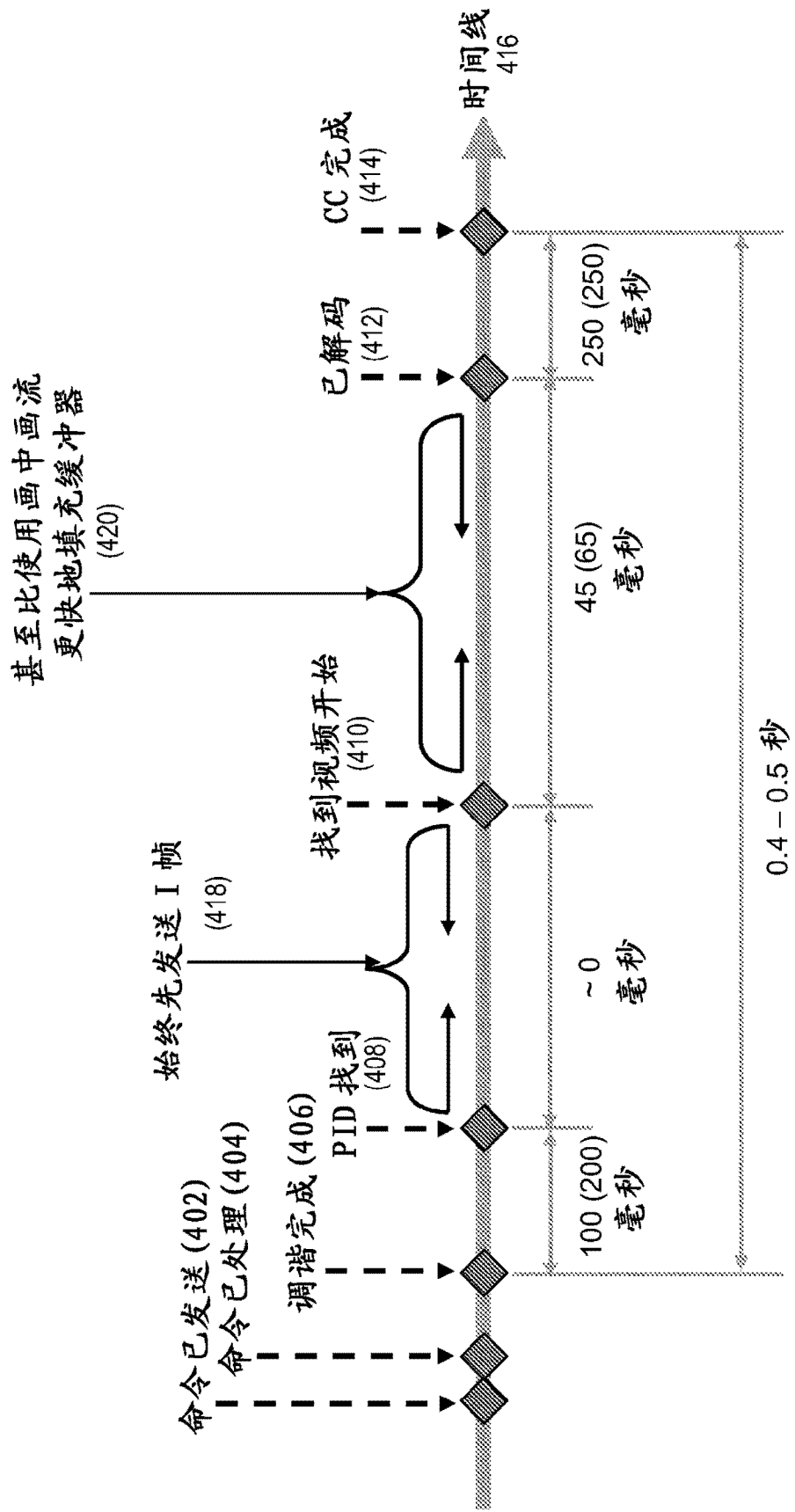


图 4

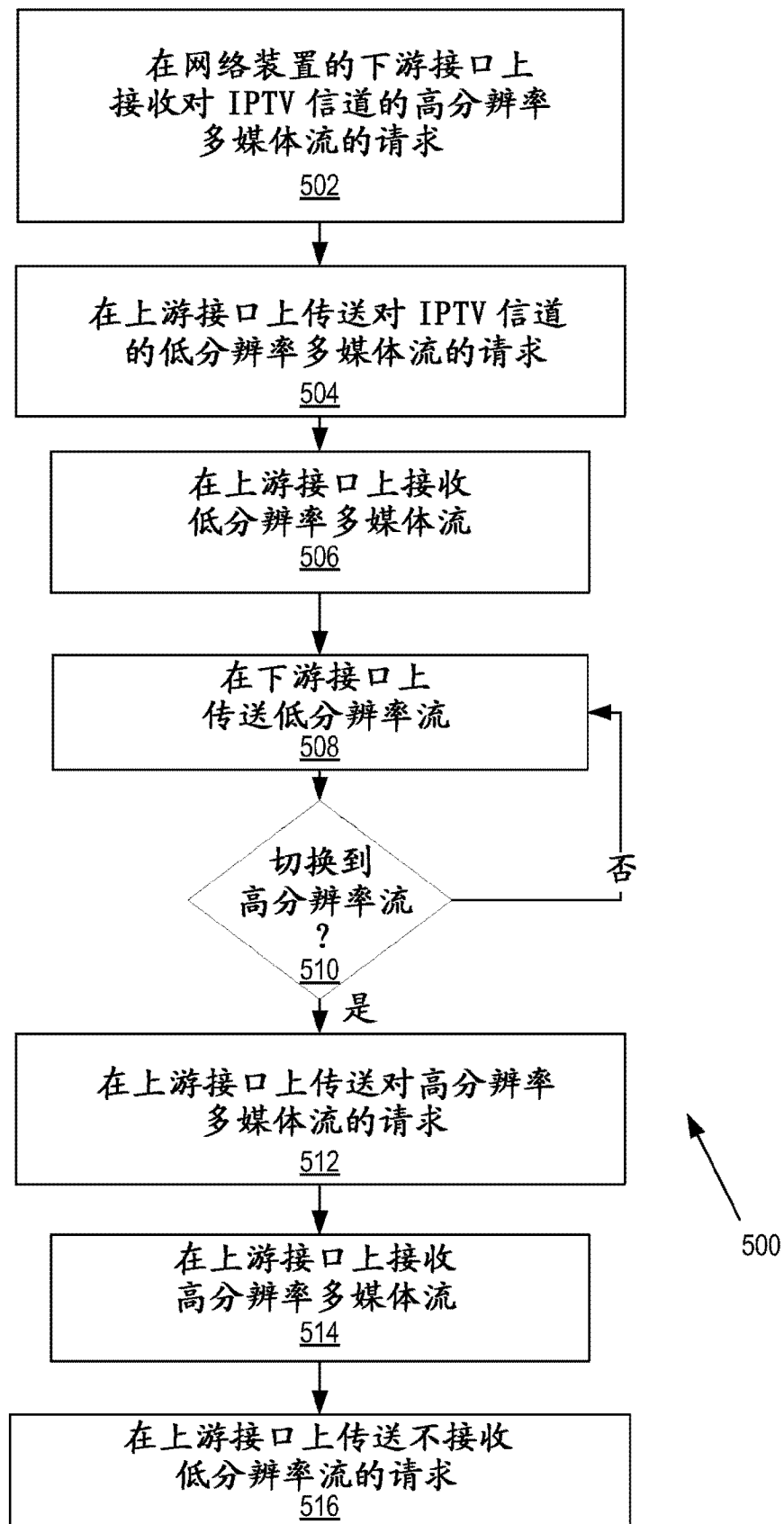


图 5

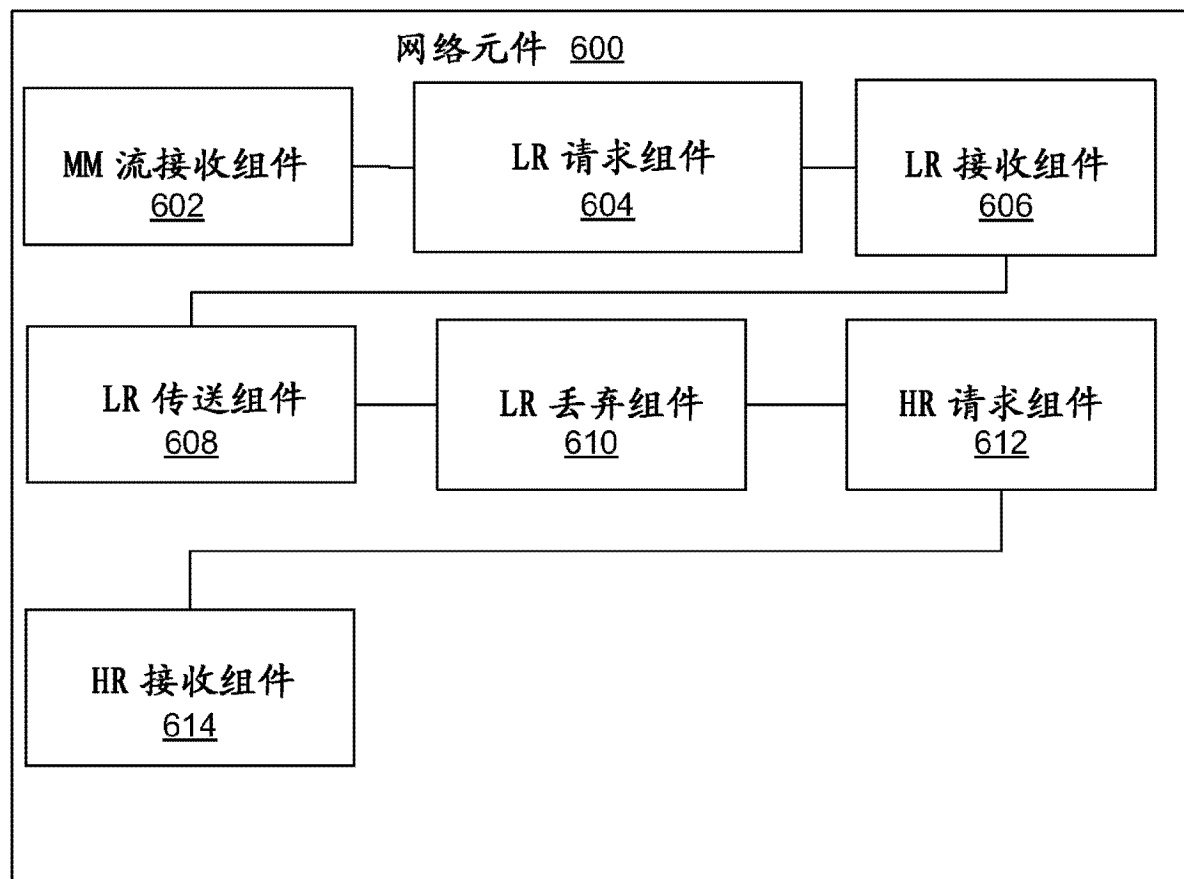


图 6

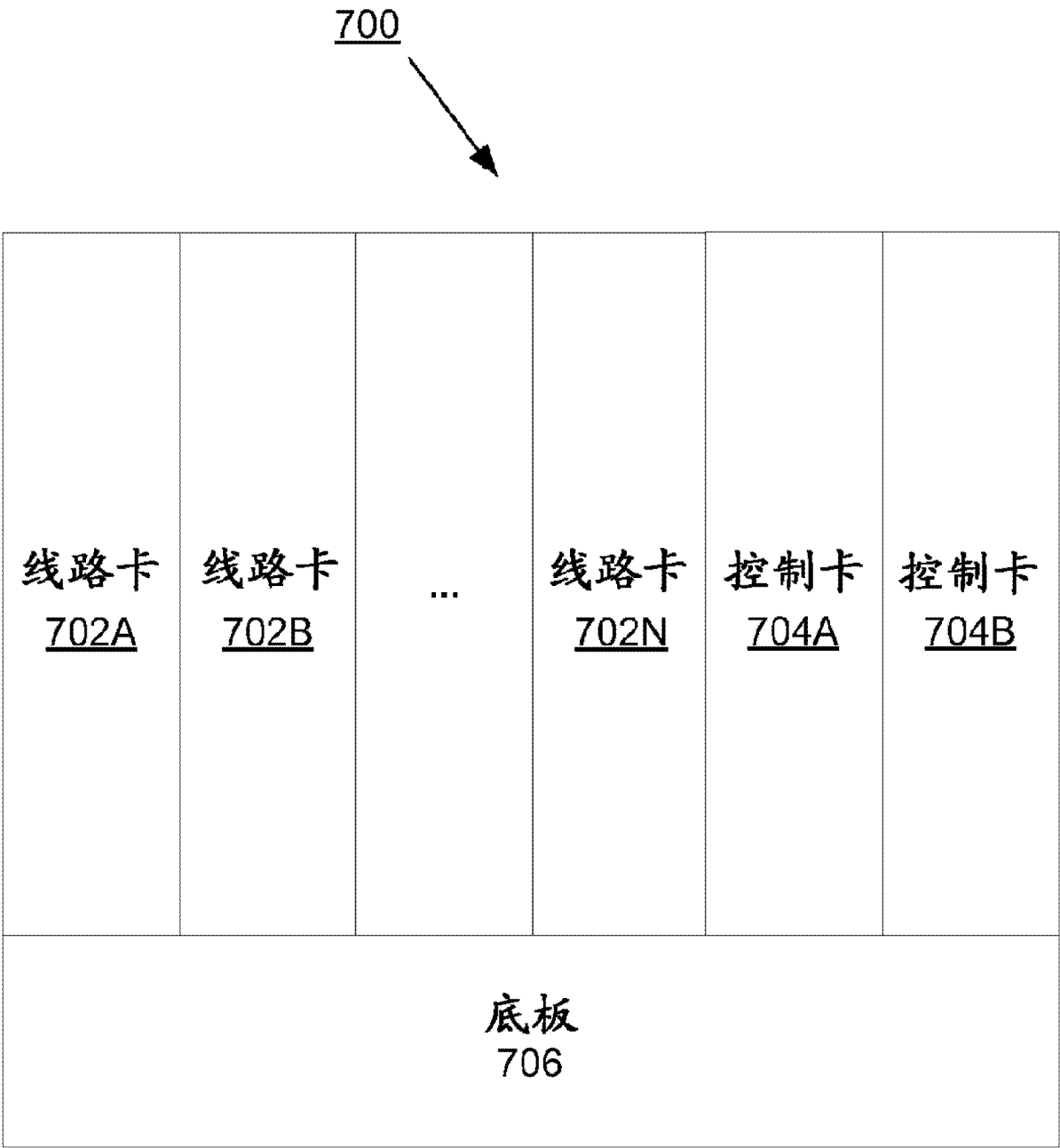


图 7