



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101803427 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 22

(21) 申请号 200880107605. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 09. 16

H04W 36/14 (2009. 01)

(30) 优先权数据

H04W 80/00 (2009. 01)

07301375. 7 2007. 09. 18 EP

H04H 20/26 (2008. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 03. 18

W0 2006/123216 A2, 2006. 11. 23,

(86) PCT申请的申请数据

EP 1622314 A1, 2006. 02. 01,

PCT/US2008/010774 2008. 09. 16

CN 1874573 A, 2006. 12. 06,

(87) PCT申请的公布数据

审查员 余永佼

W02009/038699 EN 2009. 03. 26

(73) 专利权人 汤姆逊许可证公司

地址 法国布洛尼-比扬古市

(72) 发明人 李军 谢凯 史云涛 上官司南

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 宋鹤 南霆

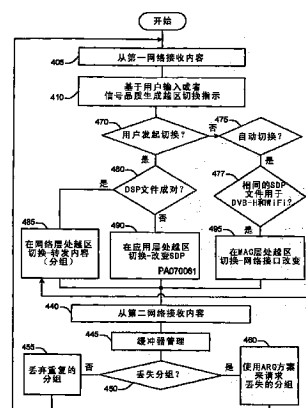
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

移动电视系统的接入网络越区切换

(57) 摘要

描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置,包括:在基于由第一网络使用的内容流标识文件与由第二网络使用的内容流标识文件是否成对而确定的协议层处,执行从第一网络到第二网络的越区切换。还描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置,包括:在基于同一内容流标识文件是否被第一网络和第二网络二者使用而确定的协议层处,执行从第一网络到第二网络的越区切换。又描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置,包括:在应用层、网络层和媒体访问控制层中的一个处执行从第一网络到第二网络的越区切换。



1. 一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法,所述方法包括:

响应于越区切换指示并且还基于由第一网络使用的内容流标识文件与由第二网络使用的内容流标识文件是否成对和同一内容流标识文件是否被所述第一网络和所述第二网络二者使用中的一个,在应用层、网络层和媒体访问控制层中的一个处执行从所述第一网络到所述第二网络的越区切换;

如果所述越区切换指示是由用户发起的,并且如果由所述第一网络使用的内容流标识文件与由所述第二网络使用的内容流标识文件不成对,则在所述应用层处执行所述越区切换;

如果所述越区切换指示是由用户发起的,并且如果如电子服务指南所指示的,由所述第一网络使用的内容流标识文件与由所述第二网络使用的内容流标识文件成对,则在所述网络层处执行所述越区切换;以及

如果所述越区切换指示是自动的并且同一内容流标识文件被所述第一网络和所述第二网络二者使用,则在所述媒体访问控制层处执行所述越区切换。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,应用层越区切换还包括调换由所述第一网络使用的内容流标识文件和由所述第二网络使用的内容流标识文件。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,网络层越区切换还包括调换由所述第一网络使用的多播地址组和由所述第二网络使用的多播地址组。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,网络层越区切换还包括将套接口绑定从第一接口切换到第二接口。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,媒体访问控制层越区切换还包括调换网络接口绑定。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,自动越区切换指示基于信号强度和信号品质中的一个。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一网络是用于手持设备的数字视频广播网络。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二网络是无线局域网。

9. 一种用于在内容递送系统中执行越区切换的系统,包括:

用于响应于越区切换指示并且还基于由第一网络使用的内容流标识文件与由第二网络使用的内容流标识文件是否成对和同一内容流标识文件是否被所述第一网络和所述第二网络二者使用中的一个,在应用层、网络层和媒体访问控制层中的一个处执行从所述第一网络到所述第二网络的越区切换的装置;

用于如果所述越区切换指示是由用户发起的,并且如果由所述第一网络使用的内容流标识文件与由所述第二网络使用的内容流标识文件不成对,则在所述应用层处执行所述越区切换的装置;

用于如果所述越区切换指示是由用户发起的,并且如果如电子服务指南所指示的,由所述第一网络使用的内容流标识文件与由所述第二网络使用的内容流标识文件成对,则在所述网络层处执行所述越区切换的装置;以及

用于如果所述越区切换指示是自动的并且同一内容流标识文件被所述第一网络和所述第二网络二者使用,则在所述媒体访问控制层处执行所述越区切换的装置。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,应用层越区切换还包括用于调换由所述第一网络使用的内容流标识文件和由第二网络使用的内容流标识文件的装置。

11. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,网络层越区切换还包括用于调换由所述第一网络使用的多播地址组和由所述第二网络使用的多播地址组的装置。

12. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,所述网络层越区切换还包括用于从第一接口切换到第二接口的装置。

13. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,媒体访问控制层越区切换还包括调换网络接口绑定。

14. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,自动越区切换指示基于信号 强度和信号品质中的一个。

15. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,所述第一网络是用于手持设备的数字视频广播网络。

16. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,所述第二网络是无线局域网。

移动电视系统的接入网络越区切换

技术领域

[0001] 本发明涉及用于移动 TV 的接入网络越区切换 (handover) 机制,并且更具体地,涉及允许双模终端在最小程度地中断正在观看的节目的情况下从一个网络切换到另一网络的越区切换机制。

背景技术

[0002] WiFi 一直被用来描述用于基于 IEEE802.11 的无线局域网的嵌入技术。近来,在无线局域网连接性和使用的背景下,术语 WiFi 已经被扩展到包括并描述诸如膝上型计算机、个人数字助理 (PDA) 和包括蜂窝电话的移动终端之类的移动计算设备的一般无线接口。WiFi 的常见使用包括因特网接入、基于 IP (因特网协议) 的语音 (VOIP) 电话接入、用于包括电视、多媒体接入播放器和记录器以及数字相机 (静止的和运动的) 的消费电子产品的游戏和网络连接性。

[0003] 手持数字视频广播 (DVB-H) 是将广播服务供应到手持接收器的技术规范,手持接收器包括诸如电视和多媒体接入播放器和记录器之类的手持消费电子产品。

发明内容

[0004] 随着越来越多的便携式设备变为支持 WiFi, WiFi 接入网络的数量也迅速增长。将诸如 DVB-H 系统之类的移动电视 (TV) 系统扩展到 WiFi 网络可以扩展移动 TV 节目的覆盖范围。当移动设备 / 终端具有移动 TV (例如, DVB-H) 接口和 WiFi 接口二者时, WiFi 接入可被用作替代接口,尤其是在 DVB-H 信号不具有足够的强度和 / 或品质时。这里使用的 “/” 表示相同或类似组件或结构的替代名称。也就是, “/” 可被视为这里使用的 “或” 的含义。

[0005] 因此, 本发明致力于用于移动 TV 的越区切换机制, 以使得双模终端可以在最小程度地中断正在观看的节目的情况下从一个网络切换到另一网络。

[0006] 在两个接入网络提供相同的 TV 节目的情况下使用户经历从一个接入网络到另一接入网络的无缝越区切换将是有利的。通过适当的缓冲器使来自两个接入网络的视频流同步以使得 TV 节目可被连续地观看, 这在接入越区切换期间是更加有利的。

[0007] 描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置, 包括: 在基于由第一网络使用的内容流标识文件与由第二网络使用的内容流标识文件是否成对而确定的协议层处, 执行从第一网络到第二网络的越区切换。还描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置, 包括: 在基于同一内容流标识文件是否被第一网络和第二网络二者使用而确定的协议层处, 执行从第一网络到第二网络的越区切换。又描述了一种用于在内容递送系统中执行越区切换的方法和装置, 包括: 在应用层、网络层和媒体访问控制层中的一个处执行从第一网络到第二网络的越区切换。

附图说明

[0008] 当结合附图阅读以下的详细描述时, 将从中最佳地理解本发明。附图包括以下简

单描述的如下图示：

- [0009] 图 1 示出 DVB-H 和 WiFi 移动电视覆盖图。
- [0010] 图 2 示出使用示例性双模移动终端 / 设备的移动 TV 的系统组件。
- [0011] 图 3A 示出在不同层处的接入网络切换。
- [0012] 图 3B 给出在不同层处的接入网络切换的细节。
- [0013] 图 4 是根据本发明原理的移动终端 / 设备中的示例性越区切换过程的流程图。
- [0014] 图 5 示出在 DVB-H 系统和 WiFi 网络间进行切换时的缓冲器状况。
- [0015] 图 6A 是从 DVB-H 系统到 WiFi 网络的越区切换过程的流程图。
- [0016] 图 6B 是从 WiFi 网络到 DVB-H 系统的越区切换过程的流程图。

具体实施方式

[0017] 图 1 示出在 DVB-H 覆盖区域中的 WiFi 覆盖区域的覆盖图,其中 DVB-H 是公共移动 TV 的示例。在此情境下,移动终端可以接入从 DVB-H 系统和 / 或一个或多个 WiFi 网络中的任一种或这二种广播 / 多播的 TV 节目。然而,WiFi 接入仅在热点 (hotspot) 内可用,在热点中 DVB-H 信号强度可能不具有足够的品质 (尤其是在室内)。也就是,所广播的节目或任何信号被发送到这样的信号的所有可用接收器。多播被发送到所有可用接收器的子集。所有可用接收器的子集实际上可以是所有接收器的整个集合。因此,多播的含义更广,因为它包含 / 包括广播的概念。

[0018] 现参考图 1,视频源 105 是提供视频和 / 或多媒体源 (一般地称作“内容”) 的服务器。盘状设备 110 是主干网络的抽象表示。服务器经由主干网络 110 与头端 115 通信。头端 115 经由 DVB-H 系统的广播 / 多播塔 120 将内容广播 / 多播到被实现为接收内容的移动设备 / 终端 125。服务器还与位于热点中的交换机 130 通信。服务器 105,与 DVB-H 网络通信的头端 (headend) 115,以及热点 (WiFi 网络 135) 中的交换机 130 都经由主干网络连接。右侧热点中的移动设备 / 终端正在从 DVB-H 网络接收内容,尽管它处于热点中。位于左侧热点中的移动设备 / 终端能够选择它是从 WiFi 热点还是从 DVB-H 系统接收节目。移动终端 / 设备在 WiFi 热点中经由 WiFi 接入点 140 接收节目。移动终端 / 设备的用户可以进行上述选择或者移动终端 / 设备可以基于信号品质在接入网络间自动切换。

[0019] 现参考图 2,源 205 将内容发送到视频流服务器 105,该视频流服务器 105 将内容转发至交换机 130 和头端二者,头端包括因特网协议 (IP) 封装器 (IPE) 210、调制器 215、放大器 220 和 DVB-H 塔 120。服务器经由主干网络 (在图 2 中未示出) 将内容发送至交换机 130 和头端二者。示例性移动设备 / 终端例如是双模无线电话 125。仍应再次注意,能够接收移动 TV 并使用本发明的双协议栈的任何移动设备 / 终端可以被使用。交换机 130 经由 WiFi 接入点 140 将内容发送到移动终端 / 设备 125。双模移动终端 / 设备具有两个协议栈。一个协议栈用于经由 DVB-H 网络接收移动 TV,并且第二协议栈用于在热点中经由 WiFi 网络接收移动 TV。在图 2 中示出的示例性双模移动终端 / 设备 125 具有解调器、解复用器、编解码器、多媒体播放器和 WiFi 接口。头端相应地具有复用器和编解码器 (未示出)。

[0020] 当出于某种原因 (比如由网络之一发送的希望节目的信号强度较低 / 降低) 需要从一个接入网络切换到另一个时,如图 3A 所示,视频流 (内容) 可以在不同的协议层处在两个接入网络 (WiFi 和 DVB-H) 间切换。通过 DVB-H 网络的移动 TV 服务通常具有电子服务

指南 (ESG), 该 ESG 包含该服务的所有节目信息并且被周期地广播给移动终端。通过 ESG, 移动终端能够确定节目 (也被传统地称作频道) 正在广播什么内容并且如何接入该内容。通过 WiFi 接入网络, 同样针对经由 WiFi 网络可收到的节目广播 ESG。在 WiFi 网络上广播的 / 由 WiFi 网络广播的 ESG 是与 DVB-H ESG 相同的 ESG 或者是其改编本。从 DVB-H 和 WiFi 接入网络二者接收 ESG 的移动终端能够确定节目是否既可从 DVB-H 接入网络接收又可从 WiFi 接入网络接收, 进而能够确定在接入网络从一个切换到另一个时该节目是否可被连续观看。

[0021] 可以以如下方式在不同协议层处实现越区切换:

[0022] 1) 应用层: 多播 TV 节目与描述视频流 (内容) 信息的会话描述协议 (SDP) 文件或者包含识别多播会话所需的视频流信息的任何文件相关联 / 成对。来自 DVB-H 的节目和来自 WiFi 的节目可以具有不同的 SDP 文件。用户可以通过使用相应的 SDP 文件来选择用于观看 TV 节目的接入网络。该方法可能引入延迟, 该延迟至少等于用于改变频道的初始延迟。因此, 越区切换对于用户是不透明的。

[0023] 2) 网络层: 假设针对一个 TV 节目的 SDP 文件成对。也就是, 假设 ESG 知道在 WiFi 覆盖区域和 DVB-H 覆盖区域二者中哪些 SDP 文件对应于所希望的节目并且 ESG 使得 SDP 文件“成对 / 相关联”, 当通过基于信号强度的自动检测或者用户选择而发生接入网络切换时, 在较短的一段时间内 (比如几秒), 来自旧接入网络的地址 A 的分组被转发到新接入网络的地址 B。在较短的一段时间内, 来自两个接入网络的分组可以从地址 B 到达。需要去除重复的分组。在来自两个接入网络的流 (内容) 不同步的情况下, 需要缓冲机制来确保平稳的越区切换。示例性的缓冲技术在下文中描述。该方法向用户提供透明的越区切换并且它因此可能能够避免服务的中断。

[0024] 3) 媒体访问控制 (MAC) 层: 如果针对同一 TV 节目, 同一 SDP 文件可用于 DVB-H 和 WiFi 网络二者, 这意味着相同的多播地址被使用, 那么该地址一次与一个网络接口绑定, 从而从相应的接入网络接收视频流 (内容)。为了减少连续回放的中断, 可以较短的一段时间中使一个地址与两个网络接口绑定。可以针对一个网络接口创建一个套接口 (socket), 并且可以使所有的套接口加入多播组来接收数据。在这种情况下, 移动终端 / 设备从所有的网络连接接收数据并且来自不同网络连接的数据是重复的。对重复分组的去除被执行并且缓冲技术也被应用。该方法对于用户以及应用是透明的。

[0025] 图 3B 示出用于三个不同协议层处的越区切换的三个协议栈。越区切换过程的阴影框在不同协议层处可以具有不同的含义 / 实现方式 / 过程。在应用层处, 越区切换过程是在切断来自第一接入网络 (例如, DVB-H 网络) 的当前节目的同时取得来自第二接入网络 (例如, WiFi 网络) 的 ESG 中的节目的用户行为。在网络层处, 越区切换过程是检测信号强度和信号品质的程序。该越区切换过程然后在一段时间中将套接口绑定接口从接口 A 切换到接口 B 并且将来自接口 A 的 IP 分组转发到接口 B。在 MAC 层处, 因为来自接口 A 和接口 B 二者的 IP 分组使用相同的多播地址, 所以 IP 分组都可以由播放器设备的套接口来接收。在这种情况下, 一次仅使用一个接口。该越区切换过程可以基于信号强度和 / 或信号品质来使能一个接口并且禁用另一个。在该越区切换过程期间, 存在其中两个接口都被使能的较短的一段时间。

[0026] 假设存在这样的功能: 其可以丢弃重复的分组, 并且在乱序的 (mis-ordered) 分

组被发送到播放器设备中的解码器之前将此乱序的分组重新排序。

[0027] 图 4 是根据本发明原理的移动终端 / 设备中的示例性越区切换过程的流程图。在 405, 移动终端 / 设备从第一网络 (例如, DVB-H 网络) 接收内容。在 410, 基于用户输入或信号品质或信号强度, 越区切换指示被生成。在 465, 越区切换指示被接收。在 470, 测试被执行以判断移动终端 / 设备的用户是否指示了切换 (越区切换) 到第二网络 (例如, WiFi 网络)。如果用户未指示切换到第二网络, 那么在 475, 测试被执行以判断是否要基于信号品质或信号强度来自动切换到第二网络。如果不要进行自动切换, 那么本发明的双模移动终端 / 设备在 465 继续从第一网络接收内容。如果将要基于信号品质或信号强度进行自动切换, 那么在 477, 测试被执行以判断是否将在 MAC 层处执行切换。是在网络层处还是在 MAC 层处执行是基于同一 SDP 文件是否可用于 DVB-H 传输 / 信号和 WiFi 传输 / 信号的。如果将在 MAC 层处执行切换, 则将在 495 调换网络接口。如果将在网络层执行切换, 则在 485 内容将以分组的形式被转发。如果用户指示了将接入从第一网络切换到第二网络, 则在 490, 测试被执行以判断 SDP 文件是否成对 / 相关联。如果 SDP 文件成对 / 相关联, 则将在网络层执行切换并且在 485 内容将以分组的形式被转发。如果 SDP 文件不成对 / 相关联, 则将在应用层执行切换, 并且在 490, 在 SDP 文件间进行调换。

[0028] 在 440, 经由第二网络接收内容。在 445, 缓冲器管理被操作。具体地, 在 450, 测试被执行以判断是否存在任何丢失的分组。如果不存在丢失的分组, 则在 455 去除内容中的任何重复分组。

[0029] 假设 WiFi 流 (内容) 总是比 DVB-H 流 (内容) 滞后是合理的。这意味着当从 WiFi 网络切换到 DVB-H 网络时在内容中总是存在间隙。该间隙无法被覆盖。如果存在任何丢失的内容分组, 那么在 460, 经由 ARQ 机制请求丢失的分组。出于该流程图的目的, 假设仅在切换是从使用 DVB-H 网络到使用 WiFi 网络时将存在丢失的分组。ARQ 机制被用来从 WiFi 网络而非 DVB-H 网络请求丢失的分组。被表示为第一网络的网络和被表示为第二网络的网络在 440、455 或 460 中的任一处可以互换。这简单地使得更容易在流程图内循环。关于 ARQ 机制, 它常用在单播中。在多播 / 广播的情况下, ARQ 机制也可以用来通过恢复丢失的 / 失去的分组来降低端到端的分组丢失率。这实际上是因为, 在 WiFi 网络中, 连接是双向的。然而, 应注意, 专用 ARQ 机制被应用来处理在服务器处的 ACK/NACK 抑制。

[0030] 图 5 示出对供回放的两个不同步的视频流 (内容) 的缓冲。不失一般性地, 假设 WiFi 流总是比 DVB-H 流更滞后。令 DVB-H 和 WiFi 间的滞后差为 d_1 , 在播放器处的用于内容流的总缓冲器是 d_2 。

[0031] 假设客户端 / 移动终端 / 设备开始从 DVB-H 网络接收内容, (移动设备 / 终端中的) 播放器在开始内容回放之前需要缓冲开始处的 d_2 的长度。如图 5 所示, 存在示出了定时的两个加阴影的条, t_0 是 DVB-H 缓冲器中的当前回放点, 并且 t_2 是当前时间, 其中 $t_2 = t_0 + d_2$ 。 t_1 是 WiFi 缓冲器中的当前回放点。

[0032] 当客户端从 DVB-H 网络切换到 WiFi 网络时, 因为 WiFi 网络具有 d_1 的滞后, 所以来自 WiFi 的当前流分组 (内容) 已经在缓冲器中。存在长度为 d_1 的重复数据, 并且重复内容分组将被丢弃。在切换到 WiFi 网络后, 如图 5 的第二行中示出的, 所接收的内容分组是已经在缓冲器中的那些分组的重复分组并且被丢弃直到缓冲器长度缩短到 $d_3 = d_2 - d_1$ 为止。

[0033] 当客户端从 WiFi 网络切换到 DVB-H 网络时, 存在已经被 DVB-H 系统发送了但因为

滞后差而丢失的长度 d_1 的数据,,因此如果客户端立即切换到 DVB-H 则流(内容)无法连续回放。选项有:1) 客户端从 WiFi 和 DVB-H 二者接收数据持续数据长度 d_1 ,和 2) 在网络条件允许的情况下,使用上文中讨论的专用 ARQ 机制来在双模移动设备/终端切换到 DVB-H 网络之前请求通过 WiFi 网络从内容服务器下载丢失的内容分组。因为所需数据是 WiFi 的当前流数据,所以它可能不能在 WiFi 网络中的服务器上立即得到。然而,可能能够直接从 DVB-H 网络的服务器获得该数据。如果不能使用 ARQ 来获得丢失的分组(内容),那么每次客户端/移动终端/设备从 WiFi(较慢)切换到 DVB-H(较快)频道,都将存在周期为 d_1 的抖动。

[0034] 可以通过查看根据本发明的双模接口手机(其可以同时从两个网络接收内容流)上的视频/内容流的时间戳来确定滞后差 d_1 。滞后差 d_1 可能随着从一个热点到另一个热点而漂移(drift)并改变。考虑到可能的漂移和改变,缓冲器长度 d_2 基于所选择内容的回放速率和滞后差而被确定,并且在尺寸方面可以被连续更新或者最大尺寸可以基于最差情况条件而被选择。对于越区切换时无中断的回放,缓冲器长度 d_2 必须大于滞后差 d_1 。

[0035] 图 6A 是从 DVB-H 系统到 WiFi 网络的越区切换过程的流程图。在 605,移动终端/设备从 DVB-H 系统接收内容分组。在 610,判断越区切换是否正在进行。如果未在进行越区切换,则过程返回到 605。如果越区切换正在进行,则在 615,移动终端/设备从 WiFi 网络接收内容分组。在 620,缓冲器中的任何重复分组被丢弃。

[0036] 图 6B 是从 WiFi 网络到 DVB-H 系统的越区切换过程的流程图。在 625,移动终端/设备从 WiFi 网络接收内容分组。在 630,判断越区切换是否正在进行。如果未在进行越区切换,则过程返回到 625。如果越区切换正在进行,则在 635,移动终端/设备从 WiFi 网络和 DVB-H 系统二者接收内容分组。在 640,判断来自 WiFi 网络的最新的内容分组是否与从 DVB-H 系统接收的第一个内容分组相同。如果来自 WiFi 网络的最新的内容分组与从 DVB-H 系统接收的第一个内容分组不相同,则移动终端/设备返回到 635 并且继续从 WiFi 网络和 DVB-H 系统二者接收下一内容分组。这还意味着可以利用具有 ACK/NACK 抑制的 ARQ 机制来请求丢失的内容分组。然而,如果来自 WiFi 网络的最新的内容分组与从 DVB-H 系统接收的第一个内容分组相同,则移动终端/设备仅从 DVB-H 系统接收内容分组。

[0037] 应理解,可以以硬件、软件、固件、专用处理器或其组合的各种形式来实现本发明。优选地,本发明被实现为硬件和软件的组合。此外,软件优选地被实现为有形地包含在程序记录设备上的应用程序。应用程序可以被上传到包括任何适当体系结构的机器并且由该机器来执行。优选地,在如下的计算机平台上实现机器,该计算机平台具有诸如一个或多个中央处理单元(CPU)、随机存取存储器(RAM)和(一个或多个)输入/输出(I/O)接口之类的硬件。该计算机平台还包括操作系统和微指令代码。这里描述的各种过程和功能可以或者是微指令代码的一部分或者是应用程序的一部分(或其组合),它们经由操作系统被执行。此外,各种其他外围设备可以连接到该计算机平台,比如附加的数据存储设备和打印设备。

[0038] 还应理解,因为在附图中示出的某些组成系统组件和方法步骤优选地以软件实现,所以系统组件(或过程步骤)间的实际连接可能随本发明被程序化的方式的不同而不同。在这里给出教导的情况下,相关技术领域中的普通技术人员将能够预期本发明的这些以及类似的实现方式或配置。

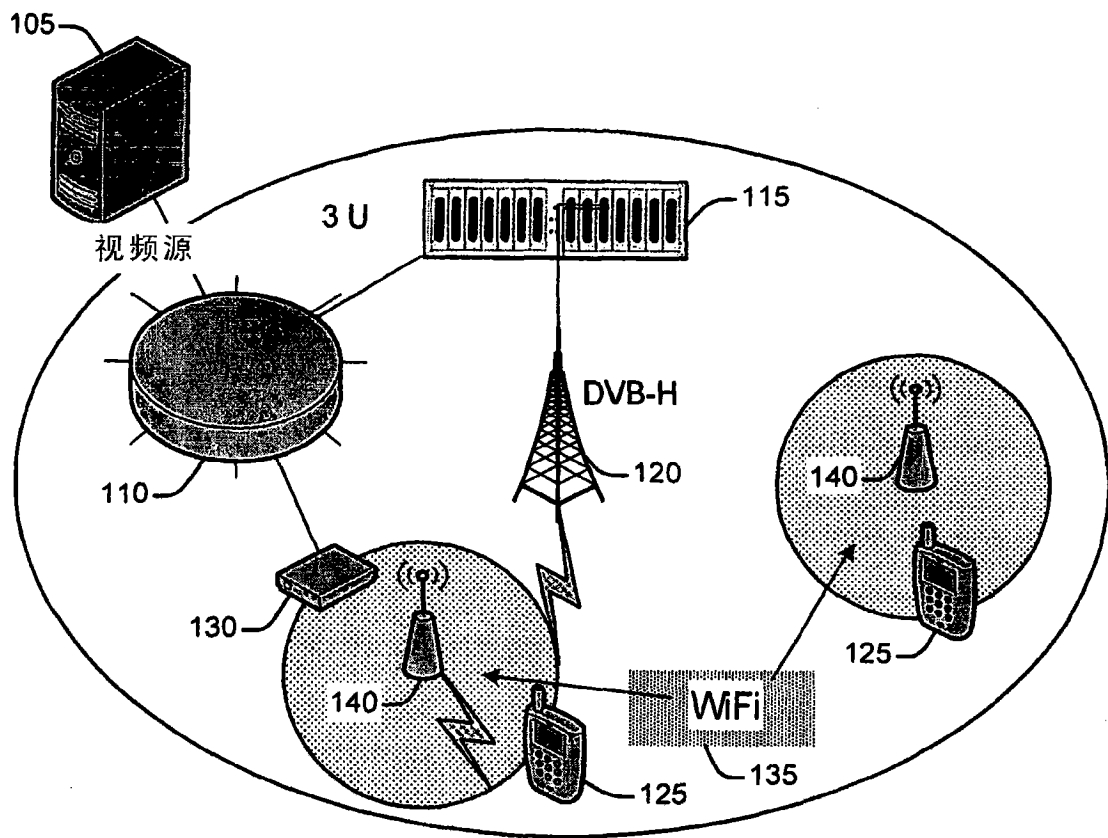


图 1

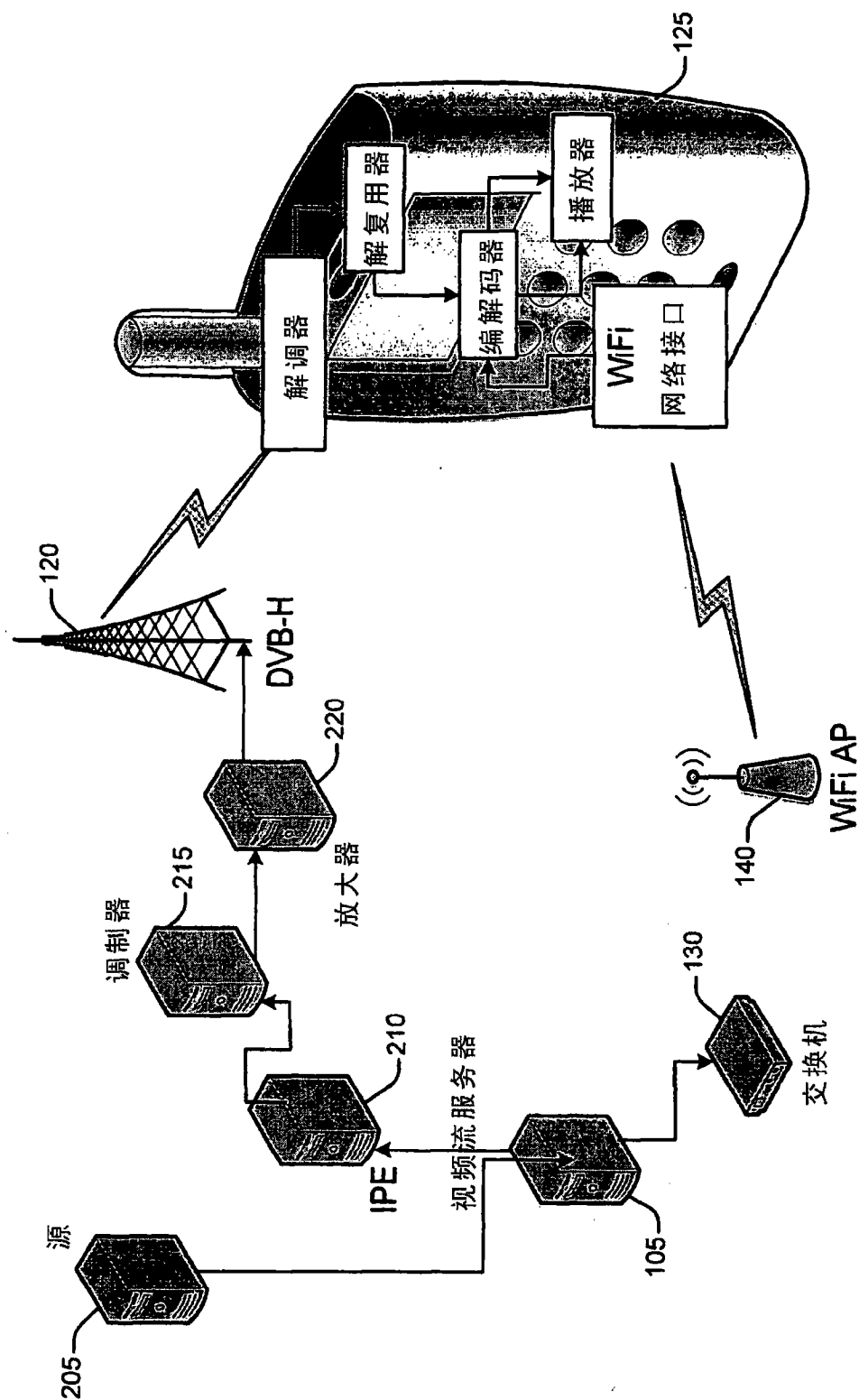


图 2

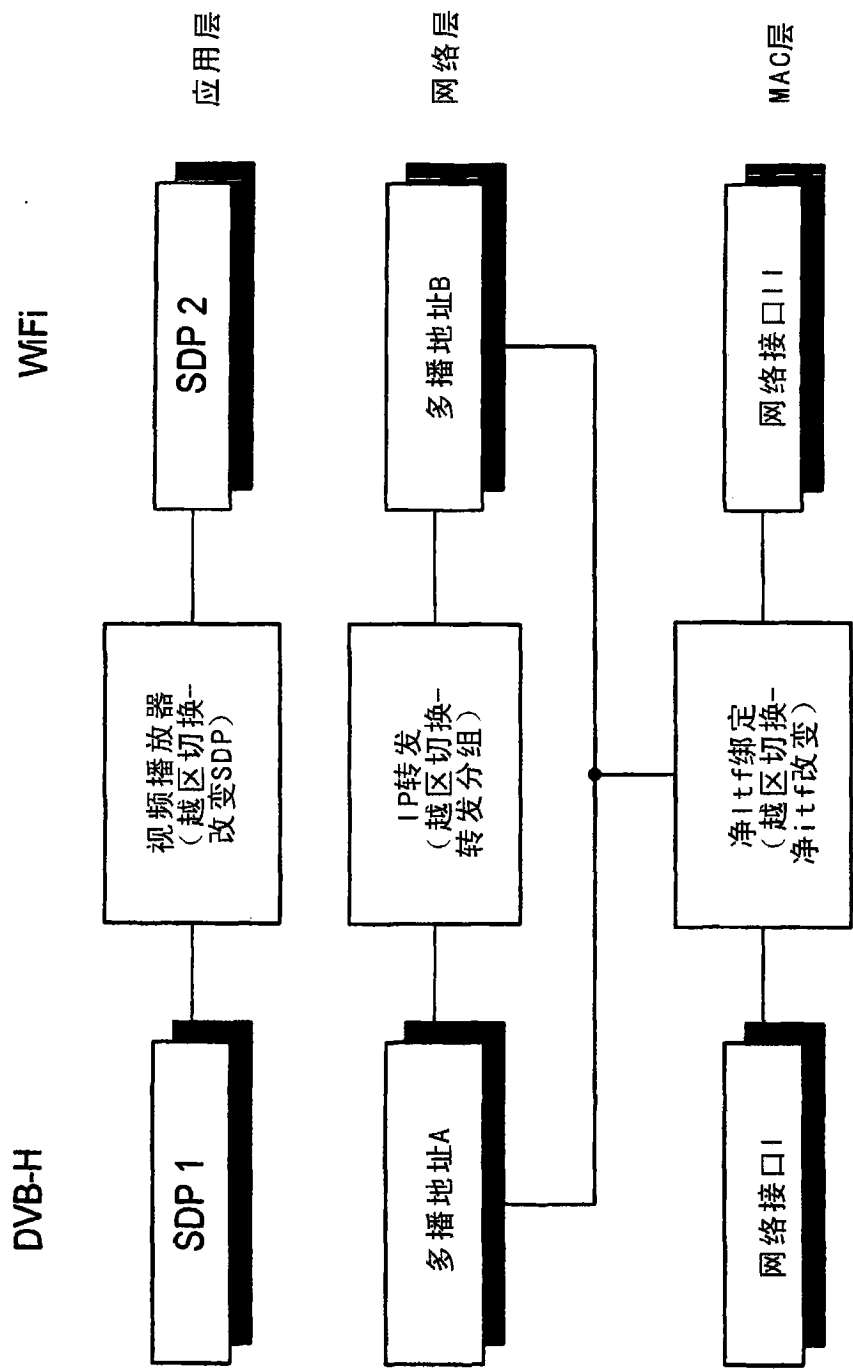


图 3A

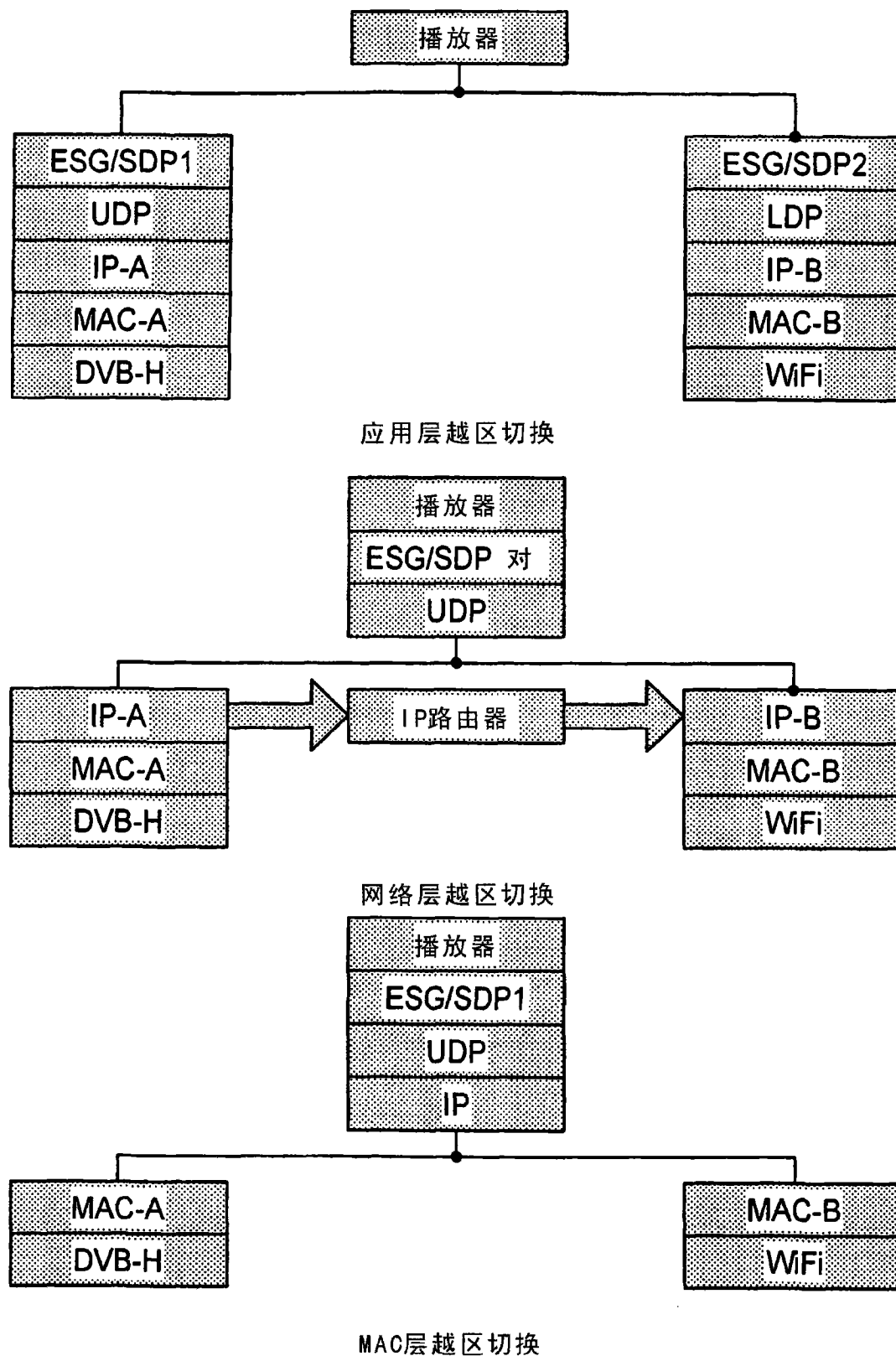


图 3B

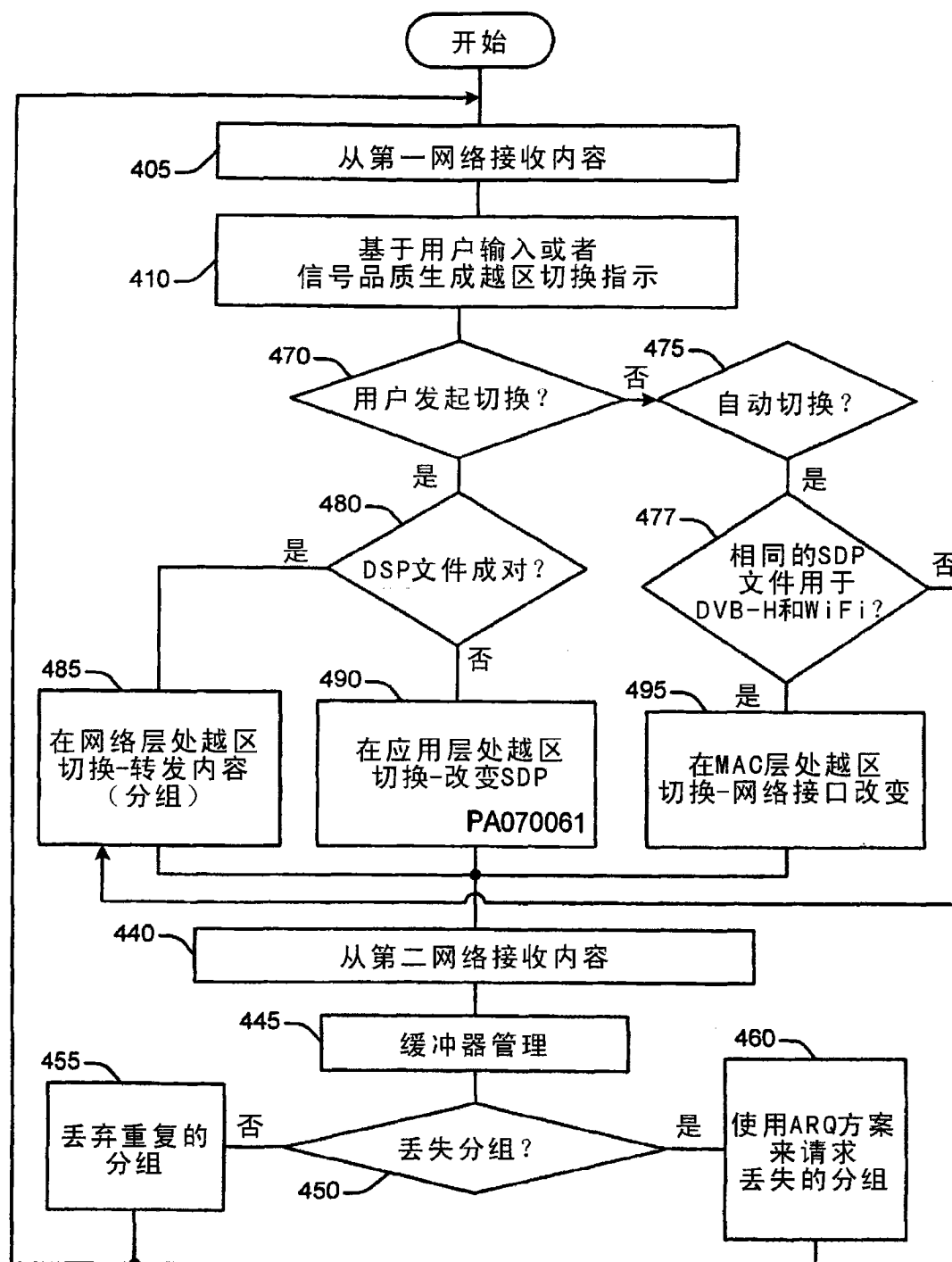


图4

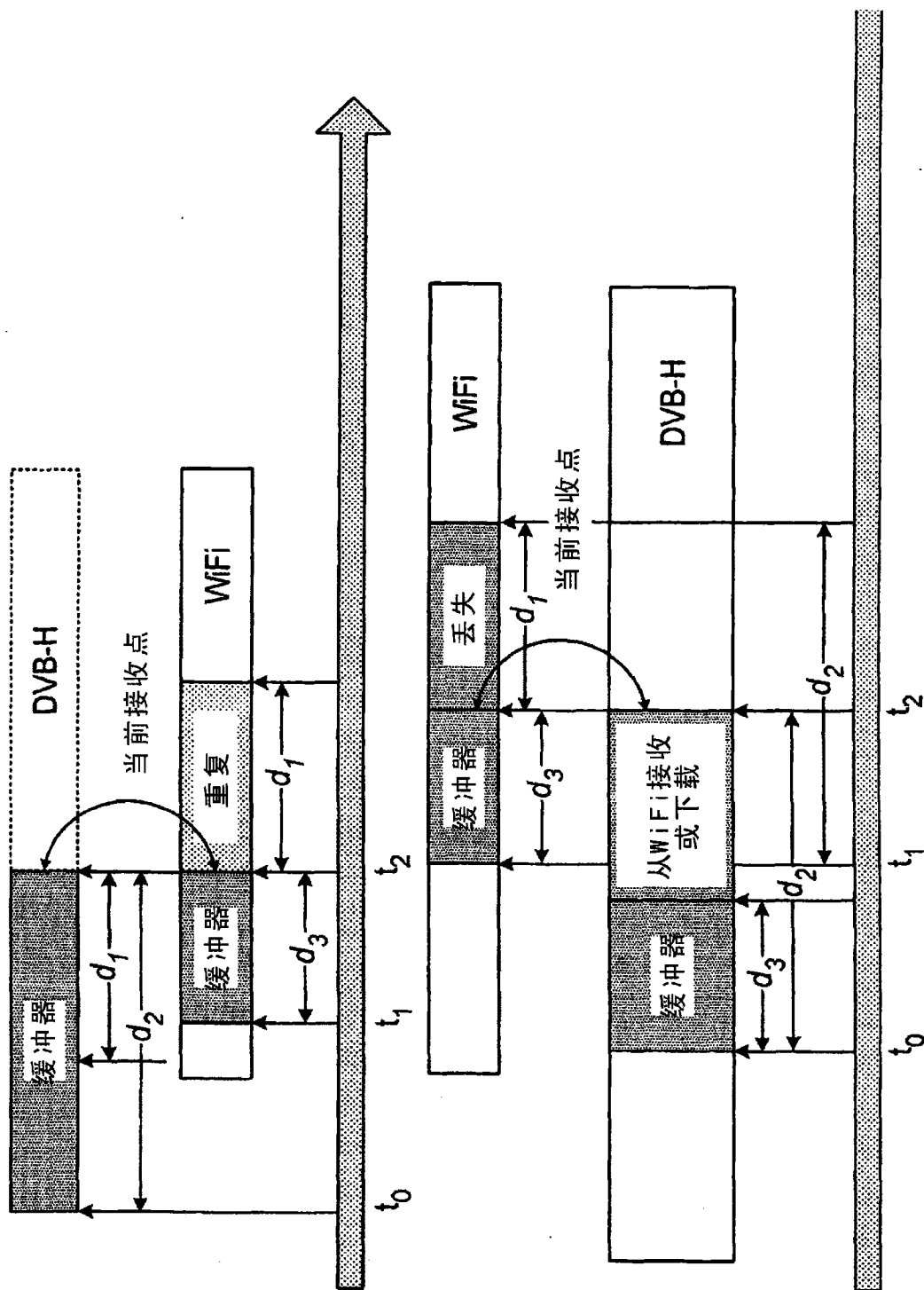
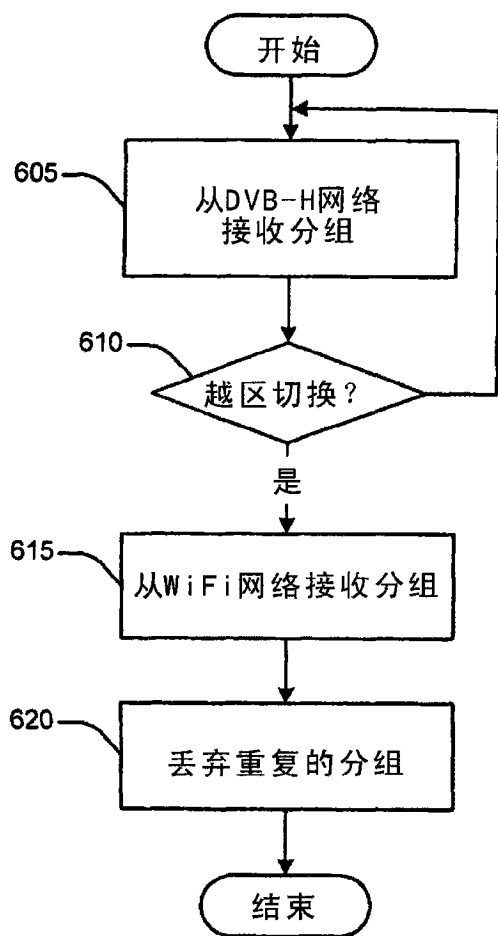
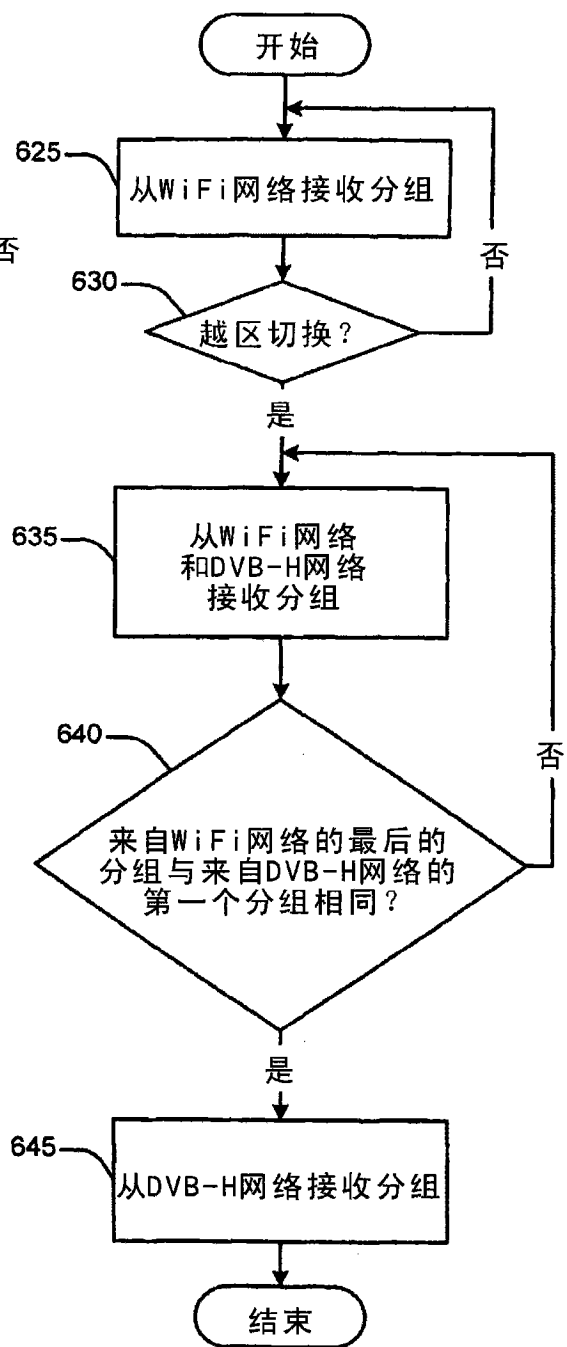


图 5



从DVB-H网络到WiFi网络的越区切换

图6A



从WiFi网络到DVB-H网络的越区切换

图6B