

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580042543.9

[51] Int. Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 11 月 21 日

[11] 公开号 CN 101076993A

[22] 申请日 2005. 12. 9

[21] 申请号 200580042543.9

[30] 优先权

[32] 2004. 12. 9 [33] FR [31] 0413157

[86] 国际申请 PCT/EP2005/056657 2005. 12. 9

[87] 国际公布 WO2006/061434 英 2006. 6. 15

[85] 进入国家阶段日期 2007. 6. 11

[71] 申请人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 让 - 弗朗索瓦 · 弗勒里

让 - 巴普蒂斯特 · 亨利

玛丽 - 卢克 · 钱珀尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

局域网中的服务发现集合方法和实现该方法的设备

[57] 摘要

本发明使得根据 DVB - IPI 阶段 1 标准并连接在局域网内的标准客户端能够发现由外部交付网络和该客户端的局域网中的服务器两者提供给该客户端的所有服务，其中所述局域网经由非透明网关与服务交付网络互连。本发明主要基于我们称为“SD&S 代理”的服务发现集合功能，其是在连接到与网关的自组织配置共同运行的局域网的设备中的任一个上实现的。

1. 一种提供关于提供给局域网的客户端的数字服务的信息的方法，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，该方法特征在于其包括以下步骤：
在所述局域网内提供数字服务的服务器的内部发现步骤；
在所述交付网络上提供服务的服务器的外部发现步骤；
用于集合在所述内部发现步骤和外部发现步骤中收集的信息的步骤；以及
用于在局域网上提供此信息的步骤。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据局域网内的设备的标准发现协议来执行所述内部发现步骤。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述局域网内的设备的标准发现协议为 UPnP。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过手动配置所述服务器的地址来执行所述内部发现步骤。
5. 如权利要求 1 至 4 中的任一项所述的方法，其特征在于，根据 DVB-IPI 阶段 1 标准来执行所述外部发现步骤。
6. 如权利要求 1 至 5 中的任一项所述的方法，其特征在于，根据 DVB-IPI 阶段 1 标准来执行用于提供此信息的步骤。
7. 一种至少意欲用于提供关于数字服务的信息的设备，其中所述数字服务被提供给可连接到局域网的所述局域网的客户端，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，其特征在于所述设备具有：
内部发现在局域网内提供数字服务的服务器的装置；
外部发现在交付网络上提供服务的服务器的装置；
集合在内部发现步骤和外部发现步骤中收集的信息的装置；以及
在局域网上提供此信息的装置。
8. 一种用于提供关于提供给局域网的客户端的数字服务的信息的系统，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，所述系统包括如权利要求 7 所述的设备，并且其中，所述网关被适配为响应旨在获得服务器地址的请求；所述服务器提供关于提供给如权利要求 7 所述的设备的数字服务的信息。
9. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，至少意欲提供信息的所述设

备和所述网关是同一个设备。

局域网中的服务发现集合方法和实现该方法的设备

技术领域

本发明涉及数字服务在 IP 网络上向本地客户端的交付,更具体地涉及用于发现向经由局域网或家用网络连接到服务交付网络的客户端提供的服务的阶段(phase)。

背景技术

在 IP 网络上的数字服务(特别是视听服务)的传送是 DVB(“数字视频广播”)组内的标准化工作的主题。可在文档“ETSI TS 102 034 v1.1.1 (2004-06) Digital Video Broadcasting (DVB); Transport of MPEG-2 Based DVB Services over IP Based Networks”中找到此工作的结果。在当前的阶段中,应在客户端的背景中考虑此文档,该客户端在所述标准中被称为 HNED(“家用网络终端设备”),其经由如图 1 所示的透明网关直接连接到服务交付(delivery)网络。在此图中,客户端因此属于所述交付网络,并且除了别的以外,还共享其 IP 寻址空间和域名。

除了别的以外,此标准描述了这种网络中的服务的发现。其定义用于发现服务、选择服务和发出服务发现信息的机制。

所提出的第一个问题是用于识别服务提供者和服务的机制。通过服务提供者在其下注册并且该服务提供者控制的域名来唯一地识别该服务提供者。

发现过程中的各种步骤如下。首先,必须确定服务信息入口(entry)点。这样的入口点对应于提供对描述所提供的服务的信息的访问的服务器的 IP 地址。此描述信息是以 XML 文件的形式描述的,所述 XML 文件描述服务的列表,并且对于每个服务,给出包含将此服务发送到的地址的某些信息。

因此,所述标准解决的第一个问题是找到一个或多个服务发现入口点的方式。该标准定义了用于找到这个或这些入口点的过程,所述过程在于向客户端提供的五种不同方法。客户端需要依次尝试这五种方法,并且停止在向其给出至少一个对于服务发现的有效入口点的第一个方法上。

应当在客户端透明连接到传送网络的背景中考虑此标准。客户端是此网

络的成员。这一要求是严格的，因为具有实际上连接到可以是家用网络或企业网络的局域网的数字服务客户端很平常。通常，在这种情况下，局域网经由非透明网关外部连接到诸如服务交付网络的外部网络。局域网具有其自己的、与传送网络不同的寻址空间，在此网关上实现已知地址转换机制。

发明内容

应当在连接到与交付网络不同的这种局域网的客户端的背景中考虑本发明。其它客户端以及将表现为数字服务服务器的设备可以连接到此局域网(例如家用网络)。可以给出的一个例子是这样的网关，其用于连接到由卫星或电缆传送的视听服务，并在 IP 网络上以 DVB 服务的形式再次传送它们。可以提及的另一例子是本地媒体服务器，其包含可在局域网上传送的所存储的服务。因此，可以将 IP 网络上表现为 DVB 服务服务器的任何种类的设备连接到局域网。

于是，出现了用于发现向连接到这种网络的客户端提供的服务的阶段的问题。根据上述标准的客户端将只发现由外部网络提供的服务。它将不能发现其网络本地的服务器提供的服务。

本发明使得根据 DVB-IPI 阶段 1 标准并且连接在经由非透明网关而与交付网络互连的局域网内的标准客户端能够发现由外部交付网络和其局域网中的服务器两者向其提供的所有服务。本发明主要基于我们称为“SD&S 代理”的服务发现集合(aggregation)功能，其是在连接到与网关的自组织(ad-hoc)配置共同运行的局域网的任一设备上实现的。

本发明涉及一种提供关于提供给局域网的客户端的数字服务的信息的方法，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，该方法包括以下步骤：

- 在局域网内提供数字服务的服务器的内部发现步骤；
- 在交付网络上提供服务的服务器的外部发现步骤；
- 用于集合在所述内部发现步骤和外部发现步骤中收集的信息的步骤；

以及

- 用于在局域网上提供此信息的步骤。

根据本发明的特定实施例，根据局域网内的设备标准发现协议执行内部发现步骤。

根据本发明的特定实施例，局域网内的设备标准发现协议为 UPnP。

根据本发明的特定实施例，通过手动配置所述服务器的地址来执行内部发现步骤。

根据本发明的特定实施例，根据 DVB-IPI 阶段 1 标准执行外部发现和/或提供步骤。

本发明还涉及一种至少意欲用于提供关于数字服务的信息的设备，其中所述数字服务被提供给可连接到局域网的所述局域网的客户端，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，并且，所述设备具有：

- 内部发现在局域网内提供数字服务的服务器的装置；
- 外部发现在交付网络上提供服务的服务器的装置；
- 集合在内部发现步骤和外部发现步骤中收集的信息的装置；以及
- 在局域网上提供此信息的装置。

本发明还涉及一种用于提供关于向局域网的客户端提供的数字服务的信息的系统，所述局域网经由网关连接到数字服务交付网络，其中所述网关被适配为响应旨在获得提供关于数字服务的信息的服务器的地址的请求。

根据本发明的特定实施例，所述提供设备和网关是同一个设备。

附图说明

通过阅读后面的描述，将更好地理解本发明，并且其它特征和优点将变得显而易见，所述描述参照了附图，在附图中：

图 1 表示由当前标准提出的网络架构。

图 2 表示作为本发明的背景但是不具有本发明的实现的网络架构。

图 3 表示本发明的网络架构。

具体实施方式

文档“ETSI TS 102 034 v1.1.1 (2004-06) Digital Video Broadcasting (DVB); Transport of MPEG-2 Based DVB Services over IP Based Networks”提供了用于在双向 IP 网络上部署第一 DVB 服务的第一组标准化规范。

在此文档中，我们使用术语：

- 内容提供者，用于表示拥有或被许可销售内容的实体。
- 服务提供者，用于表示获取或许可来自内容提供者的内容，并以服务的形式将此内容打包的实体。

- 交付网络, 用于表示将服务提供者连接到交付网络的网关的网络。
- 交付网络网关或更简单地说网关, 用于表示将一个或多个交付网络连接到一个或多个家用网络区段(segment)的设备。
- DVB-IP 服务, 用于表示在 IP 网络上交付的 DVB 服务或基于 IP 的内容点播。
- DVB 服务, 用于表示作为由广播者控制的、可在节目安排时间表中传送的一系列节目的 DVB 所定义的服务。
- 内容点播, 用于表示按照终端用户对于立即消费或存储的请求而提供的节目。
- 客户端或 HNEED(家用网络终端设备), 用于表示连接到家用网络的设备, 并且其终止基于 IP 的信息流的设备。
- 家用网络区段, 用于表示单个链路上的分层技术, 并且其在 HNEED 和连接组件之间提供第 2 层(layer 2)连接。
- 连接组件, 用于表示用来在链路层的层级上将组件互连的组件。

图 1 表示由当前标准提出的网络架构。其示出了附图标记为 1.1 的 HNEED, 其连接到附图标记为 1.2 的家用网络。家用网络经由附图标记为 1.3 的网关连接到附图标记为 1.4 的交付网络。该交付网络容留能够提供 DVB-IP 服务的服务器。可在交付网络中获得的服务的提供可以以附图标记为 1.5 的 SD&S(“服务发现和选择”)服务器的形式获得。在上述 DVB-IP 文档中描述了此服务器、它的操作以及它所提供的服务信息的形式。此文档以描述这些服务的信息的 XML(“可扩展标记语言”)文件形式提供了所述描述。可通过 HTTP(“超文本传输协议”)请求来访问这些文件。网关 1.3 具有透明的特性, 也就是说, 其不代表两个不同网络之间的边界。具体地说, 其不实现地址转换。因此, 诸如 HNEED 客户端 1.1 的家用网络或局域网 1.2 的设备处于交付网络 1.4 的寻址空间中。在连接到网络时, 特别对该客户端进行准备, 以经由公知的 DHCP(“动态主机配置协议”)协议获得其 IP 地址和网络配置信息。对于连接的客户端, 此协议在于: 在 MAC 层的层级上以广播请求的形式传送其 MAC 地址; 此请求将被 DHCP 服务器识别, 所述 DHCP 服务器继而将向它提供它需要采用的 IP 地址以及诸如任意网关地址、网络掩码等的多个网络参数。因此, 为所述交付网络容留这种 DHCP 服务器进行了准备, 从而允许当客户端连接时的配置。附图标记为 1.6 的箭头表示指向 SD&S 服务器 1.5 的客户端的

SD&S 服务的入口点。

一旦客户端被连接并被配置，该客户端就需要能够找到服务发现和选择 (SD&S) 服务的入口点。因此，此入口点是由交付网络容留的 SD&S 服务器的地址。客户端必须根据所述标准执行以找到此入口点的过程由使得该客户端能够找到此入口点的五种不同的方法组成。必须按顺序依次尝试这五种方法，当这些方法之一使得客户端能够找到至少一个 SD&S 服务入口点时，该过程停止。

这些方法中的第一个方法是：使用在网络提供 (provisioning) 信息文档中描述的可选机制。此机制在于定义 HTTP GET 和 POST 请求，使得客户端能够与网络交换标准化信息。当实现它时，通过使用 DHCP (“动态主机配置协议”) 协议启动的客户端经由用于定义下一服务器的地址的这一协议的 “siaddr” 参数而获得要用于 HTTP 请求的地址。因此，客户端可以使用 HTTP GET 请求来获得可包含所寻找的入口点的配置文件。如果没有实现此网络提供，其为所述标准的可选机制，则当客户端启动时 DHCP “siaddr” 字段必须被设置为 0。

第二个方法是使用网络的域名。在启动时通过 DHCP 获得此域名。客户端将服务名 “_dvbservdsc”、协议名 “_tcp” 或 “_udp” 与此域名级联，以根据如 RFC (“请求注解”) 文档号 2782 定义的服务位置机制获得入口点的地址。与此 RFC 文档兼容的名称服务器将能够通过给出入口点的地址而响应在此模型上建立的名称解析请求。

第三个方法与第二个方法相同，但是使用标准域名 “service.dvb.org”。在实践中，DVB 负责在此地址上保持关于由已经向其注册的服务提供者提供的服务的信息。

第四个方法是订阅由 IANA (“因特网编号分配机构”) 规定的多播地址，该机构统一管理因特网编号分配。在实践中，多播地址 “224.0.23.14” 专门用于此用途，并为要求而向该机构注册。

第五个方法是：对于客户端，提供用于使用户在客户端中手动输入入口点的值的设施。

因此，符合 DVB-IPI 阶段 1 的客户端必须执行这五种方法，并依次尝试它们，直到找到使得它能够获得描述向其提供的服务的信息的入口点为止。

图 2 图示当偏离由所述标准的阶段 1 施加的严格框架时出现的问题。所

描述的假设反映图 1 图示的图，但改变了网关类型。在实践中，家用网络形成具有其自己私有的寻址空间的独立网络是平常的。在这种情况下，附图标记为 2.7 的网关不再是透明的以便成为真正的路由器。在这种情况下，它实现地址转换技术以便对外部网络(在这种情况下是交付网络)隐藏家用网络的内部地址是很平常的。图 2 还图示了家用网络容留参考标记为 2.1 和 2.6 的多个客户端的情况。家用网络也可以容留附图标记为 2.8 的本地 DVB-IPI 服务服务器，其中由附图标记为 2.9 的本地 SD&S 服务器提供用于该本地 DVB-IPI 服务服务器的服务描述。这种本地 DVB-IPI 服务服务器的典型可以是用于由卫星传送的服务以及重新分配在 IP 网络上接收的 DVB 服务的调谐器(tuner)网关，或者甚至可以是存储属于用户的服务的多媒体服务器，这些服务可能已经由用户注册或购买。箭头 2.10 和 2.11 表示符合 DVB-IPI 阶段 1 标准的客户端将在这样的配置中获得并且指向交付网络的 SD&S 服务器的 SD&S 服务的入口点。

在实践中，用于获得在所述网络中应用的这一入口点的五种标准化方法的应用必须将交付网络的 SD&S 服务器 2.5 的地址提供给客户端。这对于所述方法 2、方法 3 和方法 4 是清楚的。使用由所述标准规定的网络提供机制的方法 1 需要一些解释。此机制依赖于由地址的 DHCP 服务器经由“siaddr”字段进行的提供，此地址指向这样的服务器，其中客户端可以以 HTTP 模式与该服务器对话，以获得附加的配置信息，包括其具有访问权的一个或多个 SD&S 服务的一个或多个入口点。在图 1 中图示并被用作当前标准的基础的情况下，可以合理地设想管理此交付网络的服务提供者实现所述网络提供选项(option)，其中在所述情况中，在网关为透明的情况下由交付网络容留和控制 DHCP 服务器；但是，在独立于交付网络的家用局域网的情况下，设想在局域网上实现这种服务看起来是不合理的。现在，客户端将从本地 DHCP 服务器获得其初始配置，所述本地 DHCP 服务器通常驻留在网关上，然而有可能在驻留在局域网上的任何设备上实现，但是因此由用户而不是服务提供者来管理。因此，在此背景下，实现可选网络提供选项不能被包括在所述假设中，并且由家用网络的 DHCP 服务器提供的“siaddr”字段将为 0。因此，由所述标准过程执行的用于搜寻客户端的 SD&S 服务入口点的第一个方法将总是失败。

由于方法 2 和方法 3 依赖于 DNS(“域名服务器”)名称解析请求，它们

将被中继给交付网络的名称服务器，并且因此被按照与客户端被直接连接在交付网络内时相同的方式服务。

依赖于收听公知的多播地址的方法 4 也将以相似的方式起作用。在实践中，多播透明地“跨越”网络。局域网的客户端将接收由交付网络的 SD&S 服务器传送到此地址的任何数据流。

由于方法 5 依赖于用户，因此由其服务提供者通知的用户将能够按照需要输入此提供者的 SD&S 服务器的地址。

因此，可以看到：假定独立的家用局域网，客户端将自然地指向其服务提供者的 SD&S 服务。因此，所出现的问题是它如何能够访问任何本地服务服务器。在实践中，这些服务器不为服务提供者所知，因此它们必然被访问提供者的 SD&S 服务忽略。因此，客户端无法访问它们。现在描述对此问题的解决方案，以使得根据上述 DVB-IPI 阶段 1 标准的标准客户端能够访问向其提供服务的完整描述的 SD&S 服务，其中所述标准客户端可经由其服务提供者而外部地以及经由其家用局域网上的本地服务器而内部地访问所述服务。

图 3 表示本发明的示例实施例，其定义了被称为 SD&S 代理 3.1 的本地服务，所述 SD&S 代理 3.1 可驻留在用户的家用局域网 3.2 的任何设备上，并且具体地驻留在将它链接到交付网络的网关 3.7 上。此 SD&S 代理 3.1 的操作依赖于多个功能：首先，它必须收集关于可在家用网络上获得的服务的信息，此阶段被称为内部发现阶段；接着，它必须收集关于由外部交付网络提供的服务的信息，并且此阶段被称为外部发现阶段。一旦收集了关于内部的和外部的所有服务的信息，SD&S 代理 3.1 就通过充当标准 SD&S 服务器来提供此信息。因此，家用网络 3.2 具有采用此 SD&S 代理 3.1 的形式的、包含关于局域网的客户端(用户终端 3.6 和 3.3)可获得的所有服务的信息的本地 SD&S 服务器。为了完整，本发明的示例实施例还将因此描述如何确保在已经描述的搜寻 SD&S 服务入口点的过程期间，标准 DVB-IPI 客户端获得此 SD&S 代理 3.1 的地址而不是其交付网络 3.4 的 SD&S 服务器 3.5 的地址。箭头 3.22 和 3.23 分别表示用户终端 3.6 和 3.3 到 SD&S 代理 3.1 的入口点。箭头 3.20 表示 SD&S 代理 3.1 到 SD&S 服务器 3.5 的入口点。

存在很多实现用于发现可在家用网络中获得的服务的内部阶段的方式。可以描述它们中的一些。作为本实施例的优选方法的一种巧妙的方法是依靠

UPnP(“通用即插即用”)标准,其将基于IP的局域网上的设备之间的交互和相互发现标准化。对UPnP的介绍可以在下面的文档中找到:“UPnP™ Device Architecture 1.0”。UPnP规定每个设备通过给出关于其自身的信息而将其自身通报给网络。具体地说,字段定义设备的类型,因此如果在局域网上将其自身定义为DVB服务服务器3.8或SD&S服务器3.9的所有设备满足UPnP标准,则可以收集这些设备的地址。否则,也可以规定用户通过输入提供DVB服务的这些本地设备的地址而手动配置容留SD&S代理功能的设备。可以使用用于发现可在局域网上获得的设备的其它协议,每一个在这里可能被用于实现此内部发现阶段,而不偏离本发明的框架。箭头3.21表示SD&S代理3.1到SD&S服务器3.9的入口点。

因此,对于容留SD&S代理功能的设备,外部发现阶段是发现由交付网络提供的服务。已经看到此发现如何没有对家用网络内的标准客户端造成问题。在实践中,由于其标准化操作,其将获得交付网络的SD&S服务的入口点,并因此能够询问此服务以获得描述可在此交付网络上获得的供应物(offering)的服务信息。因此,所需要的是在容留SD&S代理功能的设备的点上提供完全标准的操作以便实现所述外部发现阶段。

类似地,由于定义了内部发现阶段和外部发现阶段,因此所述代理将作为对于在家用局域网上提供此信息而完全标准的SD&S服务器来操作。因此,本领域技术人员应当参考引用的文档以找到提供此信息的XML文件的语法和组织的细节。

仍然需要描述根据DVB-IPI阶段1标准的标准客户端获得指向适时(duly)定义的代理的入口点,而不是如我们已经看到的交付网络的SD&S服务器的入口点所需的修改。必须在将家用局域网和交付网络分开的网关上做出这些修改。对于用于获得入口点的过程的每个方法,现在将详述本发明示例实施例的适当操作。

对于方法1,我们已经看到将不在家用局域网上实现此方法。因此,此方法将总是失败。因此,客户端将自动进行到方法2。

我们已经看到此方法2在于通过名称“_dvbservdsc._tcp.domain”来发起DNS请求,其中“domain”为交付网络的域名,此网络的名称服务器通过给出所述网络的SD&S服务器的地址而响应此请求。因此,标准客户端将利用家用局域网的域名来构造所述名称。此域名通常将与交付网络的域名相同,

但是也可以被本地地定义。在任意情况下，此 DNS 请求一定不能被按照惯例对待并且因此被中继给交付网络，因而所述网关将被配置为阻止对于以“_dvbservdsc_tcp”开始的名称的任何 DNS 请求或者至少具有与本地域名、交付网络的域名或域名“services.dvb.org”相对应的“domain”的 DNS 请求“_dvbservdsc_tcp.domain”，并且该网关将通过给出本地 SD&S 代理的地址而自己响应。这种修改通常是在容留用于定义本地关联的本地 DNS 服务器的网关中提供的。

因此，这一修改也将解决将 DNS 请求发送到地址“_dvbservdsc_tcp.services.dvb.org”的方法 3 的问题。

在方法 2 和方法 3 失败的情况下，例如在网关包含 SD&S 代理的不正确地址的情况下，客户端将尝试收听公知的组播地址 224.0.23.14 的方法 4。这里，同样，必须对网关做出修改，以确保客户端不订阅在交付网络上发生的向此地址的传送。经由 IGMP(因特网组管理协议)协议来取出对组播地址的订阅，所述 IGMP 协议是路由器用来在网络上传送请求以订阅传送、并且作为回应将此传送的分组从服务器发送到客户端的协议。具体地说，客户端将利用广播地址发送被称为“加入(join)”的 IGMP 请求以用于订阅。因此，足以在网关处阻止此请求，因而当前在交付网络上的传送将不会指向家用网络。然而，由于在局域网上广播“加入”请求，因此 SD&S 代理将接收它，并且与任何标准 SD&S 服务器一样，将其服务信息发送到此地址。以这种方式，本地客户端将因此在公知的组播地址“224.0.23.14”上接收到来自 SD&S 代理而不是来自交付网络的服务信息。

可以看到在网关的层级上做出的这些修改也将在其外部发现阶段中阻止 SD&S 代理服务。在实践中，后者基于应用用于获得交付网络的 SD&S 服务器的入口点的标准过程。存在很多解决此问题的方式。解决此问题的第一种方式是在网关自身上实现 SD&S 代理，并且以这种方式，由网关上的代理发出的 DNS 或 IGMP 请求不会被网关阻止。在家用局域网中与所述网关分开的设备上实现所述代理的情况下，可以配置网关使得来自容留所述代理的设备的请求不被阻止而是被按照惯例对待。

对于方法 5，用户将能够输入他的 SD&S 代理的地址来取代由其服务提供者提供的地址。

因此，可以看到，以 DNS 配置和阻止对于公知地址的 IGMP 请求为代价，

标准客户端现在将真正地指向本地 SD&S 代理, 而不再指向交付网络的 SD&S 服务。

这里描述的示例实施例实际上是指示性的例子, 并可由本领域技术人员修改。具体地, 对阻止 DNS 或 IGMP 请求的网关做出的修改可根据所使用的准确设备类型和所述请求的特性而被不同地实现。尽管本发明的示例实施例是针对根据 DVB 标准的服务描述的, 但是其可以被扩展到根据其它标准的所有类型的数字服务和其它网络。

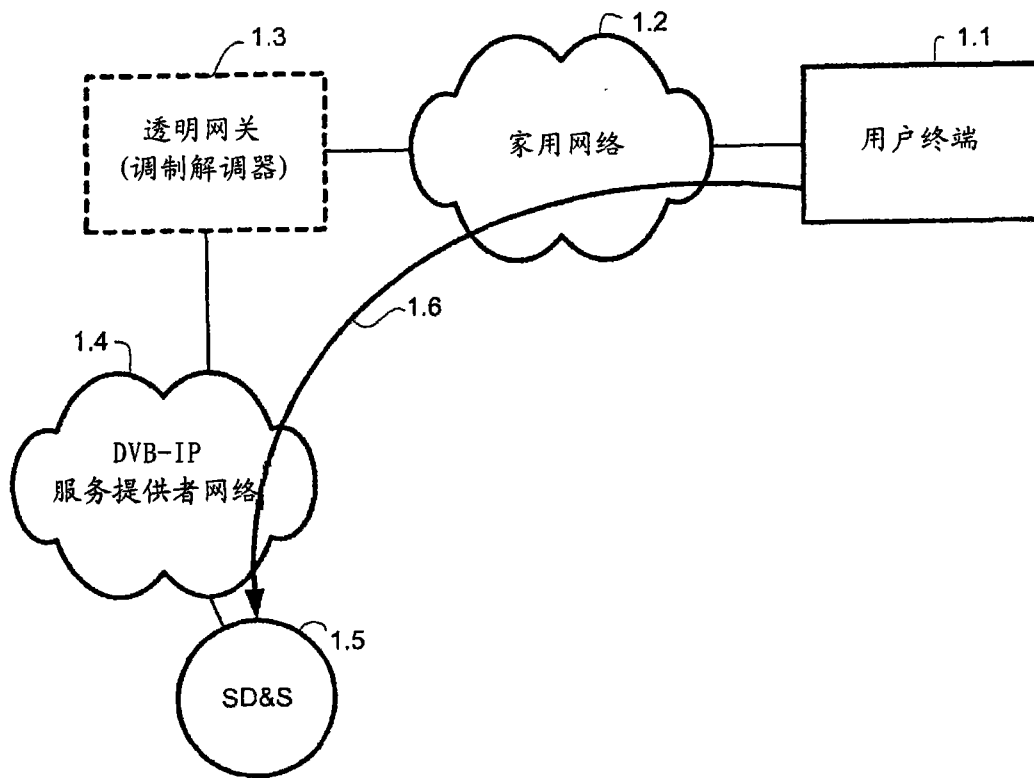


图 1

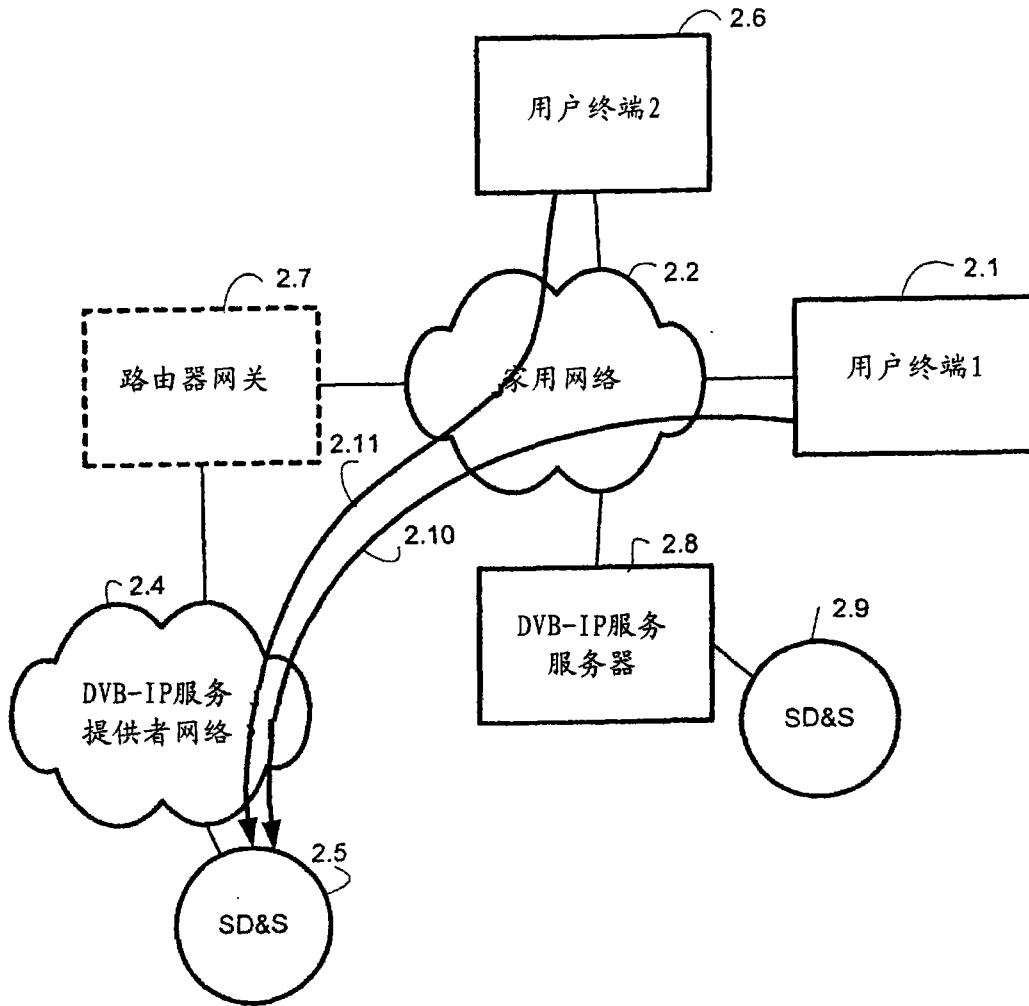


图 2

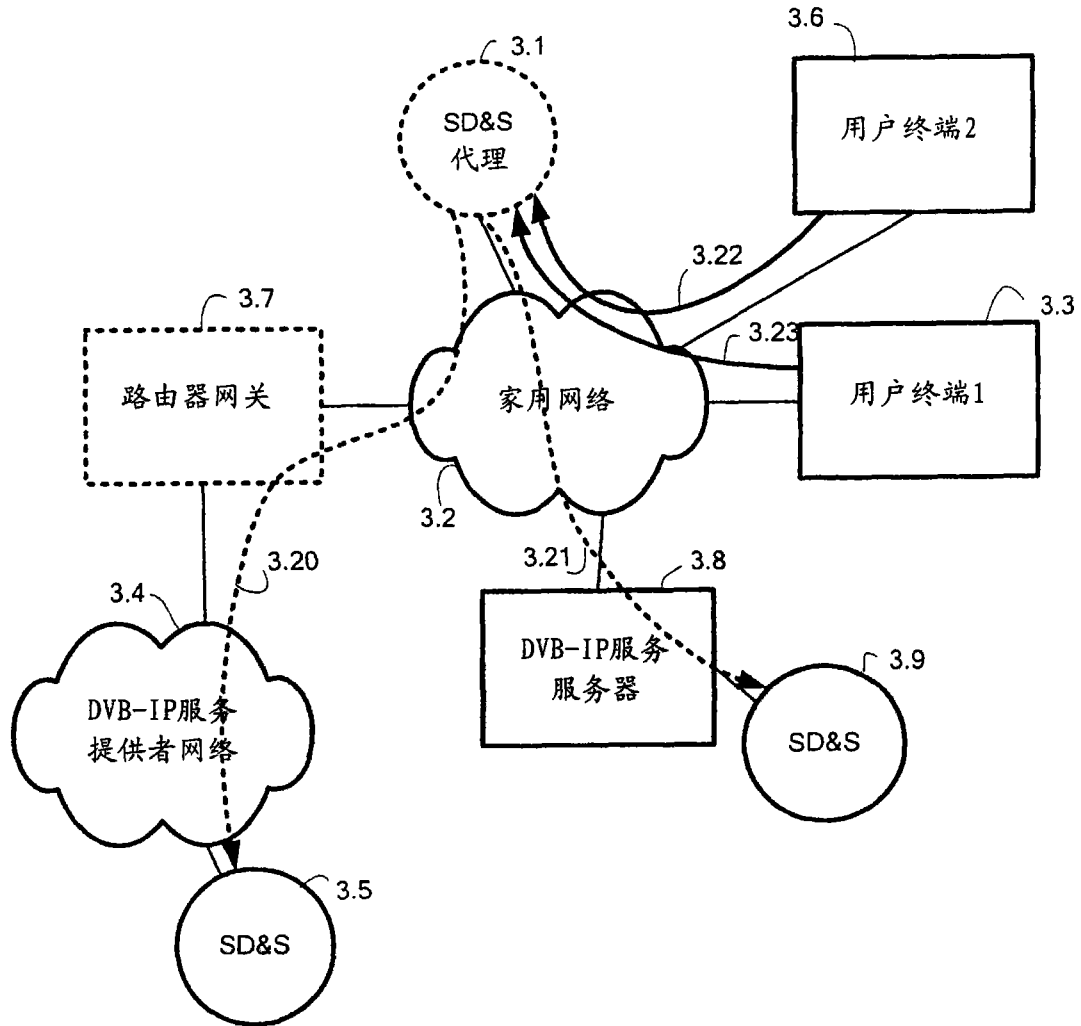


图 3