



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1625176 B

(45) 授权公告日 2010.04.28

(21) 申请号 200310120067.0

(22) 申请日 2003.12.03

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 蒋章震 何健飞 朱建云

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/42 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2003074469 A1, 2003.04.17, 全文.

审查员 王志伟

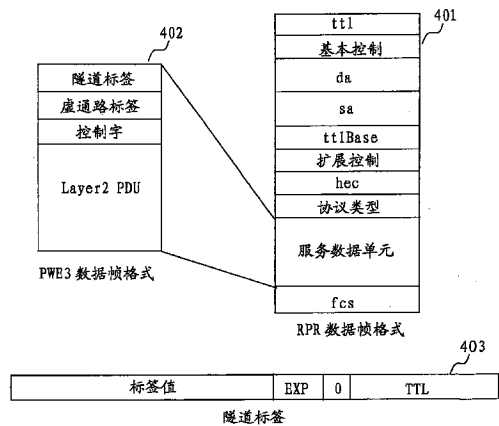
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法

(57) 摘要

本发明涉及基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,公开了一种边缘到边缘伪线仿真协议的实现方法,使得 PWE3 架构在基于 RPR 的 MPLS 分组交换网络上的传送得以实现,提供保护和公平共享带宽的能力,提高 PWE3 架构质量和效率。这种边缘到边缘伪线仿真协议的实现方法包含以下步骤:A. 将边缘到边缘伪线仿真协议的分组交换网层数据帧封装为弹性分组环数据帧;B. 将弹性分组环数据帧通过弹性分组环发送到目的节点;C. 在目的节点将弹性分组环数据帧解封为分组交换网层数据帧。



1. 一种基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,包含以下步骤:
 - A 将所述边缘到边缘伪线仿真协议的分组交换网层数据帧封装为弹性分组环数据帧;
 - B 将所述弹性分组环数据帧通过弹性分组环发送到目的节点;
 - C 在所述目的节点将所述弹性分组环数据帧解封装为所述分组交换网层数据帧。
2. 根据权利要求 1 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述边缘到边缘伪线仿真协议的分组交换网层采用多协议标签交换协议。
3. 根据权利要求 2 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述边缘到边缘伪线仿真协议的数据链路层是所述弹性分组环。
4. 根据权利要求 3 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

将分组交换网层数据帧直接作为弹性分组环基本帧格式中的服务数据单元。
5. 根据权利要求 4 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

判断所述分组交换网层数据帧的长度是否小于等于所述弹性分组环数据帧的最大净荷长度,如果是则直接将所述分组交换网层数据帧作为净荷封装在所述弹性分组环数据帧中,否则抛弃所述分组交换网层数据帧。
6. 根据权利要求 4 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

判断分组交换网层数据帧是单播数据帧还是组播数据帧,如果是单播数据帧,则设置所述弹性分组环数据帧的协议类型字段的十六进制值为 0x8847;如果是为组播数据帧,则设置所述弹性分组环数据帧的协议类型字段的十六进制值为 0x8848。
7. 根据权利要求 4 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

根据服务优先级顺序将所述分组交换网层数据帧的隧道标签字段中的实验使用子域直接映射到所述弹性分组环数据帧的基本控制字段的服务类型子域。
8. 根据权利要求 4 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

根据所述分组交换网层数据帧的业务类型、服务优先级、标签的综合影响确定所述弹性分组环数据帧的基本控制字段的服务类型子域。
9. 根据权利要求 1 所述的基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,其特征在于,所述步骤 C 包含以下子步骤:

去除所述弹性分组环数据帧的帧头,取出所述弹性分组环数据帧的净荷作为所述分组交换网层数据帧。

基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,特别涉及在多协议标签交换网络上实现边缘到边缘伪线仿真构架的方法。

背景技术

[0002] 多协议标签交换 (Multi-protocol Label Switch,简称“MPLS”) 是国际互联网工程任务组 (Internet Engineering Task Force,简称“IETF”) 的标准协议。MPLS 是基于标签的互联网协议 (internet Protocol,简称“IP”) 路由选择方法,它属于第三层交换技术,引入了基于标签的机制,把选路和转发分开,由标签来规定一个分组通过网络的路径,数据传输通过标签交换路径 (Label Switch Path,简称“LSP”) 完成,它将原本在 IP 网络的第三层的包交换转换成第二层的交换。

[0003] 图 1 示出了 MPLS 网络结构。MPLS 网络 101 由核心部分的标签交换路由器 104 (Label Switch Router,简称“LSR”)、边缘部分的标签边缘路由器 103 (Label Edge Router,简称“LER”) 组成。其中 LER 103 用于分析 IP 包头,执行第三层网络功能,决定相应的传送级别和标签交换路径 (LabelSwitch Path,简称“LSP”),它与外部网络 102 相连接的,从外部网络 102 接收外部分组交换数据包 105 ;LSR 104 用于建立 LSP,执行标签交换机制和服务质量保证 (Quality of Service,简称“QoS”),转发 MPLS 网络 101 内部的分组数据包 106,它由控制单元和交换单元组成,它处在网络内部,与 LER 103 和其他 LSR 104 相连。

[0004] MPLS 的标签交换的工作流程如下:最初由标签分发协议 (LabelDistribution Protocol,简称“LDP”) 和传统路由协议,比如开发最短路优先协议 (Open Shortest Path First,简称“OSPF”) 等,在 LSR 中建立路由表和标签映射表;在网络运行中,首先在 MPLS 核心网入口处的 LER 接收外部网络的 IP 包,完成第三层网络功能,并给 IP 包加上标签;接着该数据包在 LSP 中传输,此时 LSR 不再对分组进行第三层处理,只是根据分组上的标签通过交换单元进行转发,最终达到网络另一端即出口处的 LER;最后在 MPLS 出口处的 LER 将分组中的标签去掉后按照相应外部网络协议继续进行转发。

[0005] 由于 MPLS 技术隔绝了标签分发机制与数据流的关系,因此,它的实现并不依赖于特定的数据链路层协议,可支持多种的物理层和数据链路层技术。目前实现了在帧中继 (Frame Relay,简称“FR”)、异步传输模式 (Asynchronous Transfer Mode,简称“ATM”) 和点到点协议 (Point-to-PointProtocol,简称“PPP”) 链路以及国际电气电子工程师协会 (Institute ofElectrical and Electronics Engineers,简称“IEEE”) 802.3 协议的局域网上使用 MPLS 的业务。采用 MPLS 网络进行 IP 业务转发,可以简化层与层之间的路由转发过程,加快 MPLS 交换速度,提高网络效率,同时能满足不同等级业务的传送,所以说 MPLS 既有交换机的高速度与流量控制能力,又具备了路由器灵活的功能和服务质量保证机制。

[0006] 分组交换网 (Packet Switch Network,简称“PSN”) 是电信网络发展的方向,主要承载 IP 业务,由于 IP 业务没有为网络运营者带来好的回报,再加上 PSN 还要与现有巨大

的非 IP 网络设备后向地兼容,所以业务发展需要在分组交换网的环境中保存其他交换方式的通信网络。而 IETF 下属工作组制定的边缘到边缘伪线仿真 (Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge, 简称“PWE3”) 是在 PSN 上提供传统的第一层 (Layer1, 简称“L1”) 和第二层 (Layer2, 简称“L2”) 网络业务的机制。PWE3 的发展目标是形成统一的多业务网络平台。这里 PSN 包含 IP (IPv4、IPv6) 网络和前面所描述的 MPLS 网络,而被仿真的 L1、L2 网络业务可以是数字时分复用 (Time Division Multiplexing, 简称“TDM”)、FR、ATM、以太网 (Ethernet)、高级数据链路控制 (High-Level Data Link Control, 简称“HDLC”)、PPP 等网络业务。

[0007] 图 2(a) 示出了在 PSN 上的 PWE3 网络结构。在 PSN 网络 201 边缘的两个提供商边缘节点 (Provider Edge, 简称“PE”) PE 202 和 PE 203 为它们所连接的用户边缘节点 (Customer Edge, 简称“CE”) CE 204 和 CE 205 提供一条或多条伪线 206 (Pseudo Wire, 简称“PW”), 使得 CE 之间可以在 PSN 网络 201 上通信。

[0008] 这里的伪线的意义在于通信双方可以建立点到点等传统通信机制,而具体网络实现方式则是透明的。伪线的实现基于 PSN 上的隧道机制。在 PW 端业务 (PW End Service, 简称“PWES”) 处出现的本地数据单元,比如比特、信元、分组,先被包装成 PW 协议数据单元 (PW Protocol Data Unit, 简称“PW-PDU”), 再通过 PSN 隧道经下层网络传送。PE 执行 PW-PDU 必要的包装和拆包过程,以及 PW 业务所要求的任何其他功能,如排序、定时功能。其中, PW 业务即 PWE3 所仿真的传统通信业务。对于多播业务,可以通过复制分组净荷到多条点到点的 PW 的办法来完成;或者通过固有点到多点类型的 PW 来完成,但这需要使用下层 PSN 提供的多播机制、通过点到多点的 PSN 隧道支撑。PE 接收到来自 CE (包括净荷和信令两者) 的本地数据单元,在向 PW 发送之前需要执行某些操作,这类操作称为预处理 (Pre-processing, 简称“PREP”)。PREP 包含转发 (Forwarding, 简称“FWD”) 和本地业务处理 (Native Service Processing, 简称“NSP”) 功能。通过 PW 的维护机制和信令支撑机制可以在一条 PSN 隧道上实现两个 PE 之间的 PW 复用。

[0009] PW 为 CE 达到其远端的对等提供了仿真的物理或虚拟连接。发送的 PE 对来自 CE 的本地数据单元先经过包装层包装,再通过 PSN 传送到接收的 PE,接收的 PE 去包装恢复净荷成为其原来的格式,再发送到目的地 CE。

[0010] PWE3 架构实现的协议结构如图 2(b) 所示。净荷在包装层上运送,包装层包含有净荷本身中没有出现但对端 PE 通过物理接口向 CE 发送时所需要的信息;如果不需要超出净荷本身中所含有的信息,则包装层可以不要。PW 复用层提供了一条 PSN 隧道中传递多条 PW 的能力,每条隧道的识别是 PSN 层的任务,每条隧道中的特定 PW 的识别应具有唯一性。PSN 汇聚层的任务是增强 PSN 的接口,取得 PSN 对 PW 接口的一致性,或使得 PW 与 PSN 的类型无关;如果 PSN 已经满足业务要求,则 PSN 汇聚层为空。

[0011] 在 MPLS 网络上实现 PWE3 架构时, MPLS 外部标签提供了 PSN 隧道功能,使用 MPLS 内部标签提供了 PW 复用功能。隧道标签和 PW 标签构成标签栈,遵照的是 MPLS 标签堆栈的概念。由于在向着目的地方向上传送时, MPLS 允许在 LSP 的倒数第二跳实行标签弹出,这样 PWE3 达到 MPLS 边缘 PE 时就会看不到外部标签。使用内、外部两层标签,使得边缘 PE 在任何情况下均能至少接收到一个标签,能获取足够的执行输出操作的信息。隧道为一个 PE 跨过 MPLS 网络到对端 PE 构成了数据传送的路径,一条隧道中可以复用多条 PW。

[0012] 弹性分组环 (Resilient Packet Ring, 简称“RPR”) 是为优化数据包的传输而提出的一种新的媒体接入控制 (Media Access Control, 简称“MAC”) 层协议, 由 IEEE 802.17 工作组负责对其的标准化工作。

[0013] 图 3(a) 示出了 RPR 的网络结构。RPR 网络是一种数据优化网络, 至少有两个相互反方向传送的光纤子环, 环网上的节点共享带宽, 不需要进行电路指配。利用公平控制算法环网上的各个节点能够自动地完成带宽协调。每个节点都有一个环形网络拓扑图, 都能将数据发送到光纤子环上, 送往目的节点。两个子环都可用于作为工作通道。为了防止光纤或节点故障发生时导致链路中断, 利用保护算法来消除相应的故障段。节点可以利用单播目的地址将分组发送给一个指定的节点, 也可以利用多播目的地址发送给多个节点。RPR 支持三种不同优先级的业务类型。

[0014] 图 3(b) 示出了 RPR 的 MAC 协议结构。其中, MAC 数据功能用于发送和接收数据分组; MAC 控制功能用于传送环网工作状态; MAC 桥接功能则为环网上的本地节点提供 L2 中继业务, 比如非限制 / 受限制 MAC 业务。而 MAC 控制功能包含以下子单元: 公平控制单元, 用于确保环网上的节点共享公平许可带宽; 保护控制单元, 用于提供节点故障和跨段故障的保护, 通过与环网上其它节点的通信来保持状态机和数据库; 拓扑控制单元, 维持拓扑数据和状态机, 与环网上的其它节点交换这些信息; 操作、管理、维护 (Operation Administration Maintenance, 简称“OAM”) 控制单元, 用于提供配置功能和故障状态功能。RPR 的 MAC 协议对于分组的处理包含以下机制: 一旦分组被发送到环网上, 则分组就被传给目的节点, 避免分组丢失; 分组以相同的发送时的顺序到达, 在接收节点不需要进行分组重排序; 网络节点透传分组, 不需要分组复制。

[0015] RPR 可在多种物理层媒质上运行, 比如同步光网络 (Synchronous Optical Network, 简称“SONET”)、以太网等。

[0016] RPR 与传统数据链路层的区别在于, RPR 带宽更有效, 并且支持多种业务, 又易于管理, 具有弹性和可扩展性。RPR 的应用前景广阔。

[0017] 目前的 MPLS 网络的数据链路层多采用 HDLC/PPP 或 Ethernet。当 MPLS 网络采用 HDLC/PPP 作为数据链路层时, 一般采用 POS 接口组建点到点的连接; 当 MPLS 使用 Ethernet 作为数据链路层时, 则采用局域网接口 (10、100M) 或千兆以太网 (10GE) 接口, 组建一层的链状、二层树状或三层网状交换网络。

[0018] 因此目前在 MPLS 的分组交换网上实现 PWE3 架构机制的方法, 都是基于 HDLC/PPP 或 Ethernet 的数据链路层实现的。

[0019] 在实际应用中, 上述方案存在以下问题: MPLS 网络的保护能力不够强、带宽利用率不够高, 所承载的 PWE3 架构效率、服务质量不够高。

[0020] 造成这种情况的主要原因在于, MPLS 采用的数据链路层为传统的数据链路层协议, 没有适应未来网络需求。

发明内容

[0021] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法, 使得 PWE3 架构在基于 RPR 的 MPLS 分组交换网络上的传送得以实现, 提供保护和公平共享带宽的能力, 提高 PWE3 质量和效率。

[0022] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种基于边缘到边缘伪线仿真协议的通信方法,包含以下步骤:

[0023] A 将所述边缘到边缘伪线仿真协议的分组交换网层数据帧封装为弹性分组环数据帧;

[0024] B 将所述弹性分组环数据帧通过弹性分组环发送到目的节点;

[0025] C 在所述目的节点将所述弹性分组环数据帧解封为所述分组交换网层数据帧。

[0026] 其中,所述边缘到边缘伪线仿真协议的分组交换网层采用多协议标签交换协议。

[0027] 所述边缘到边缘伪线仿真协议的数据链路层是所述弹性分组环。

[0028] 所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

[0029] 将分组交换网层数据帧直接作为弹性分组环基本帧格式中的服务数据单元。

[0030] 所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

[0031] 判断所述分组交换网层数据帧的长度是否小于等于所述弹性分组环数据帧的最大净荷长度,如果是则直接将所述分组交换网层数据帧作为净荷封装在所述弹性分组环数据帧中,否则抛弃所述分组交换网层数据帧。

[0032] 所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

[0033] 判断分组交换网层数据帧是单播数据帧还是组播数据帧,如果是单播数据帧,则设置所述弹性分组环数据帧的协议类型字段的十六进制值为 0x8847;如果是为组播数据帧,则设置所述弹性分组环数据帧的协议类型字段的十六进制值为 0x8848。

[0034] 所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

[0035] 根据服务优先级顺序将所述分组交换网层数据帧的隧道标签字段中的实验使用子域直接映射到所述弹性分组环数据帧的基本控制字段的服务类型子域。

[0036] 所述步骤 A 还进一步包含以下子步骤:

[0037] 根据所述分组交换网层数据帧的业务类型、服务优先级、标签的综合影响确定所述弹性分组环数据帧的基本控制字段的服务类型子域。

[0038] 所述步骤 C 包含以下子步骤:

[0039] 去除所述弹性分组环数据帧的帧头,取出所述弹性分组环数据帧的净荷作为所述分组交换网层数据帧。

[0040] 通过比较可以发现,本发明的技术方案与现有技术的区别在于,采用 RPR 作为基于 MPLS 的 PWE3 架构架构中的数据链路层,实现了 RPR 数据帧封装承载 MPLS 数据帧,完成基于 MPLS 的 PWE3 架构在 RPR 网络上的传输。

[0041] 这种技术方案上的区别,带来了较为明显的有益效果,即综合了 RPR 和 MPLS 的优点到 PWE3 中,提高了网络的带宽有效性,更好地实现了对服务等级和服务质量保证的支持,使得网络更加易于管理具备自动拓扑功能,提高了网络传输的可靠性,增加了网络业务的弹性,提高网络的可扩展性。

附图说明

[0042] 图 1 是 MPLS 网络结构示意图;

[0043] 图 2 是 PWE3 的网络结构和协议结构示意图;

[0044] 图 3 是 RPR 网络结构和协议结构示意图;

[0045] 图 4 是根据本发明的一个实施例的承载 PWE3 架构的 MPLS 数据包的 RPR 数据帧封装格式。

具体实施方式

[0046] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0047] 本发明通过采用 RPR 数据帧来承载 MPLS 数据传送的方法,实现基于 MPLS 分组交换网的 PWE3 架构。使得 PWE3 架构具有 MPLS 和 RPR 两者的优点。即在 PWE3 的 PSN 层采用 MPLS,并使用 RPR 作为 PWE3 的数据链路层。发明的关键在于如何用 RPR 数据帧封装 PWE3 的 MPLS 包。

[0048] 图 4 示出根据本发明的一个实施例的承载 PWE3 的 MPLS 数据包的 RPR 数据帧封装格式。

[0049] RPR 的数据帧格式 401 按照发送顺序分别包含以下数据域:生存时间 (time to live,简称“ttl”),长为 8 位,用于指示该数据帧在 RPR 网络中可以转发的最大次数,以保证该帧不会在 RPR 环上无限循环传输而浪费网络资源;基本控制 (baseControl),长为 8 位,用于指示和控制数据帧的传输,包含多个子域;目标地址 (destination address,简称“da”),长为 48 位,用于标志该帧传送的目的节点的 MAC 地址;源地址 (source address,简称“sa”),长为 48 位,用于标志发送该帧的源节点的 MAC 地址,这里的 MAC 地址在 IEEE802 协议中有规定;基本生存时间 (ttlBase),长为 8 位,用于设定数据帧传输的生存时间初始值;扩展控制 (extendedControl),长为 8 位,用于扩展基本控制的功能;帧头错误校验和 (header errorchecksum,简称“hec”),用于校验帧头部分数据的正确性,这里所述帧头包含前面描述的 ttl、baseControl、da、sa、ttlBase、和 extendedControl 域;协议类型 (protocolType),长为 16 位,属于数据帧的负荷部分,当该域的值小于 0x600 时,用于指示本数据帧的长度,否则指示 MAC 层的上层协议的类型;服务数据单元 (serviceDataUnit),不定长度,即 MAC 的上层用户的数据单元;帧校验序列 (frame check sequence,简称“fcs”),长为 32 位,用于对本帧实现循环冗余校验 (cyclic redundancy check,简称“CRC”),这里 CRC 的计算范围是从所述 hec 域之后直到帧结束,即本帧负荷,包括协议类型和服务数据单元两部分。

[0050] 所述基本控制域包含若干与 RPR 控制相关的子域,其中包含两位长的服务类型 (service class,简称“sc”)子域,用于指示该 RPR 数据帧的服务类型,设置不同的服务类型即实现不同的服务质量和优先级。

[0051] 这里 RPR 的数据帧格式 401 为基本数据帧格式,RPR 的扩展数据帧格式中还包含:扩展目标地址 (daExtended),长为 48 位,用于扩展目标地址域的功能;扩展源地址 (saExtended),长为 48 位,用于扩展源地址域的功能。

[0052] RPR 网络 MAC 层的上一层用户即为基于 MPLS 网络的 PWE3 架构。如图 4 所示,在本发明的一个实施例中,所述 RPR 数据帧中的服务数据单元即为 PWE3 的 MPLS 数据帧,这样实现了用 RPR 数据帧封装 PWE3 的业务数据包。

[0053] 其中,PWE3 的 MPLS 数据帧格式 402,即填充为 RPR 数据帧格式 401 的服务数据单元数据域,按照发送顺序分别包含以下数据域:隧道标签 403 (Tunnel Label),长为 32 位,

即 MPLS 标签 ;虚通路标签 (Virtual Label, 简称“VC Label”), 长为 32 位, 即为 MPLS 标签栈的内部标签, 用于实现一条隧道里面的多条 PW 的复用 ;控制字 (Control Word) 用于执行 MPLS 控制功能 ;第二层协议数据单元 (Layer2 PDU), 不定长度, 即 PWE3 仿真的第二层业务的协议数据单元。其中所述 MPLS 协议相关的隧道标签 403 又包含以下子域 :前 20 位为标签值 (Label Value), 即用于标志所传输的隧道 ;接着 3 位为实验使用 (Experimental Use, 简称“EXP”), 专门为实验保留, 但是在某些应用中被用于指示该 MPLS 帧的服务优先级 ;接着 1 位为栈低标志 (Bottom of Stack), 置 1 值代表协议栈的栈低协议, 置 0 值代表其他, 这里置 0 值 ;接着为 8 位的生存时间 (Time to Live, 简称“TTL”), 指示该帧在网络中可以转发的最大次数, 用于避免无限制的转发。

[0054] 本发明实现 RPR 上传输 PWE3 的 MPLS 数据包方法的基本步骤如下 :

[0055] 第一步 :将 MPLS 数据帧封装为 RPR 数据帧。

[0056] 第二步 :将 RPR 数据帧通过 RPR 发送到目的节点。

[0057] 第三步 :在目的节点将 RPR 数据帧解封为 PSN 层数据帧。该 PSN 层数据帧就是 MPLS 数据帧。解封是上述封装过程的逆过程, 将 RPR 帧头去掉, 将净荷取出。需要说明的是, 以前 MPLS 只定义了两种承载 MPLS 的链路层技术——以太网 MAC 和 PPP 协议。现在我们增加了 RPR 作为一种选择。

[0058] 其中第一步 (封装步骤) 进一步包含以下子步骤 :

[0059] 首先, 如前所述, 将 PWE3 的 PSN 层即 MPLS 数据帧作为净荷直接封装到 RPR 帧中。对于 MPLS 数据帧长度超过 RPR 数据帧能承载的最大值情况, 则直接丢弃该 MPLS 数据帧, 不进行分段处理。一般在两种条件下出现这种情况, 一种是下层设备处理能力有限, 不得不丢弃 ;另一种是上层出错, 出现巨大的包, 应该丢弃。因为考虑到实际情况中, 对于超长度的数据, 用户端会自行分段传送, RPR 的数据链路层和 PSN 层均不考虑分段传输的机制。

[0060] 其次, 为了标记 RPR 数据帧传输的上一层协议类型, 将 RPR 的协议类型字段做标记, 指示该帧为 MPLS 数据帧。参考 RFC 3032 文档对于在局域网中传输标记包中规定的以太网类型值, 本发明的一个实施例中, 设置 RPR 的协议类型值为 0x8847 时, 对应表示被承载的是 MPLS 单播数据帧 ;设置 RPR 的协议类型值为 0x8848 时, 对应表示被承载的是 MPLS 组播数据帧。

[0061] 再次, 在本发明的一个实施例中, 当隧道标签中的 EXP 字段被用于指示服务优先级时, 系统将该优先级信息映射到 RPR 数据帧的基本控制域的服务类型子域中, 映射的规则根据实际需要由系统设计者决定, 比如可以是根据优先级高低顺次映射。在本发明的另一个实施例中, 综合考虑 PSN 中的业务类型、优先级、标签等多种因素的影响来决定映射到 RPR 服务优先级中, 并记录到 RPR 数据帧的基本控制域的服务类型子域中。这样实现了上层协议的服务类型在下层的反映, 使得网络每一层的传输完全按照服务等级执行, 更好地保证 QoS。

[0062] 在本发明实现了用 RPR 数据帧承载 PWE3 的 MPLS 数据包的方法以后, 就可以在以 RPR 为数据链路层的 MPLS 网络上允许 PWE3, 各自层内实现方法按照标准操作, 比如 RPR 的数据帧传输方法和其他类型帧的封装传输方法按照 IEEE802.17 协议实现、MPLS 的数据包传输控制方法和 PWE3 运行方法按照 IETF 标准实现。

[0063] 熟悉本领域的技术人员可以理解, 上述第一步 (封装步骤) 中各个子步骤可以任

意组合操作,而不影响本发明的实质和范围。

[0064] 虽然通过参照本发明的某些优选实施例,已经对本发明进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种各样的改变,而不偏离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

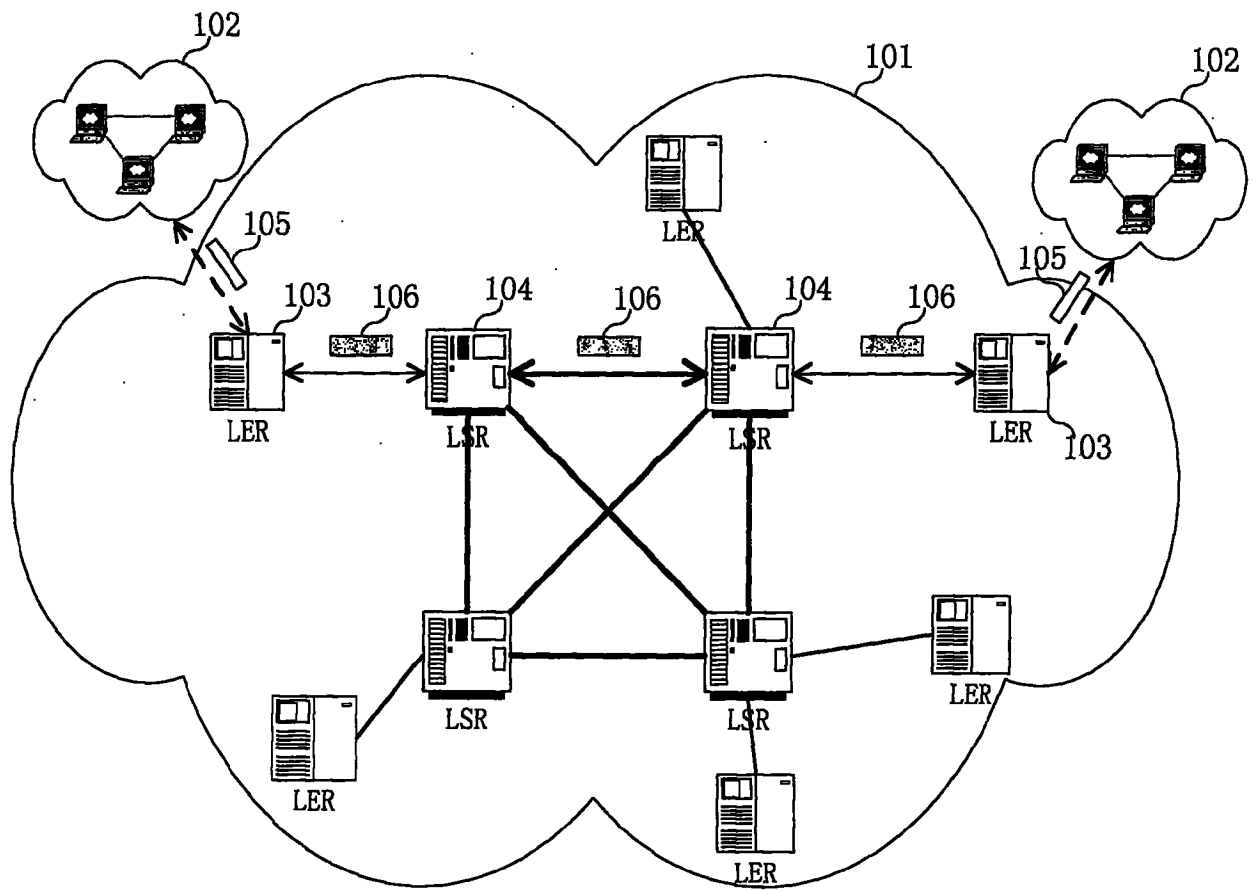
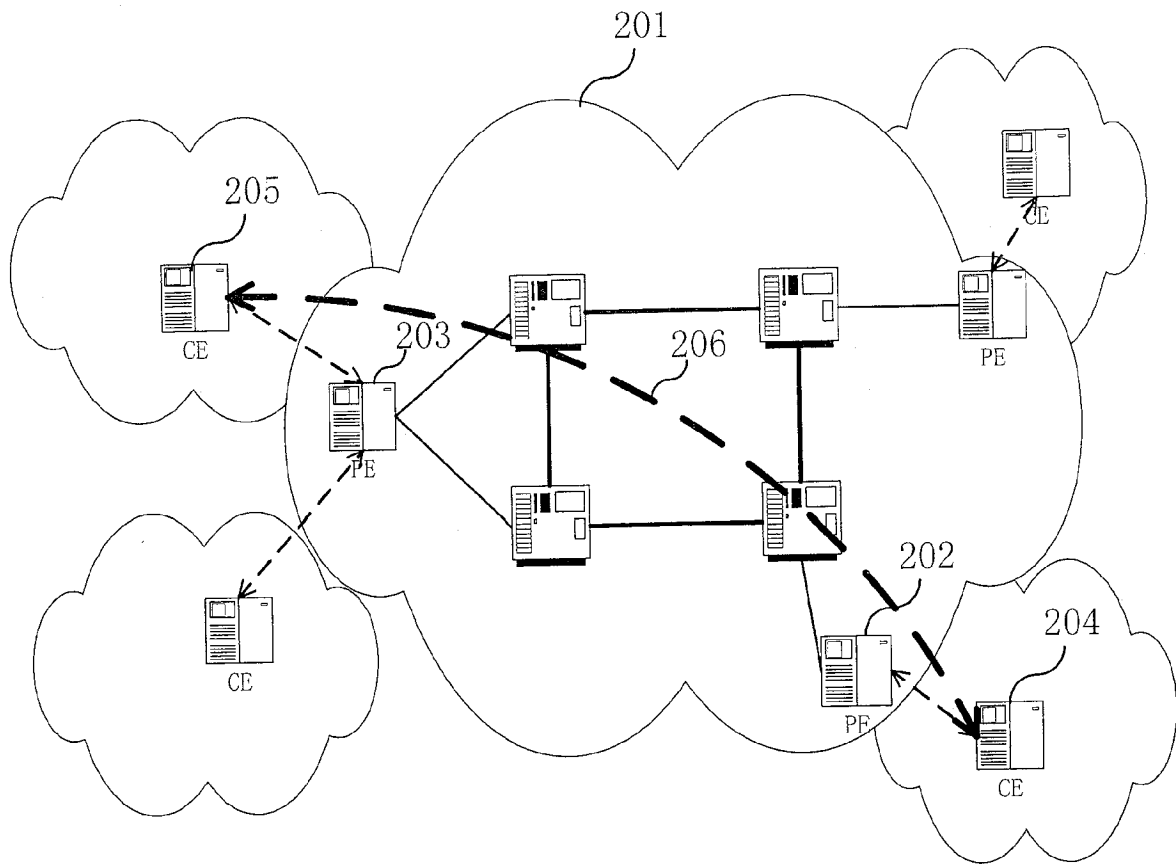


图 1

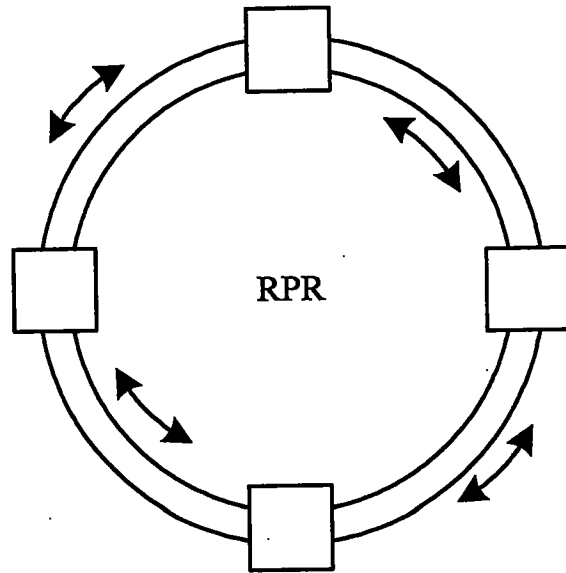


(a)

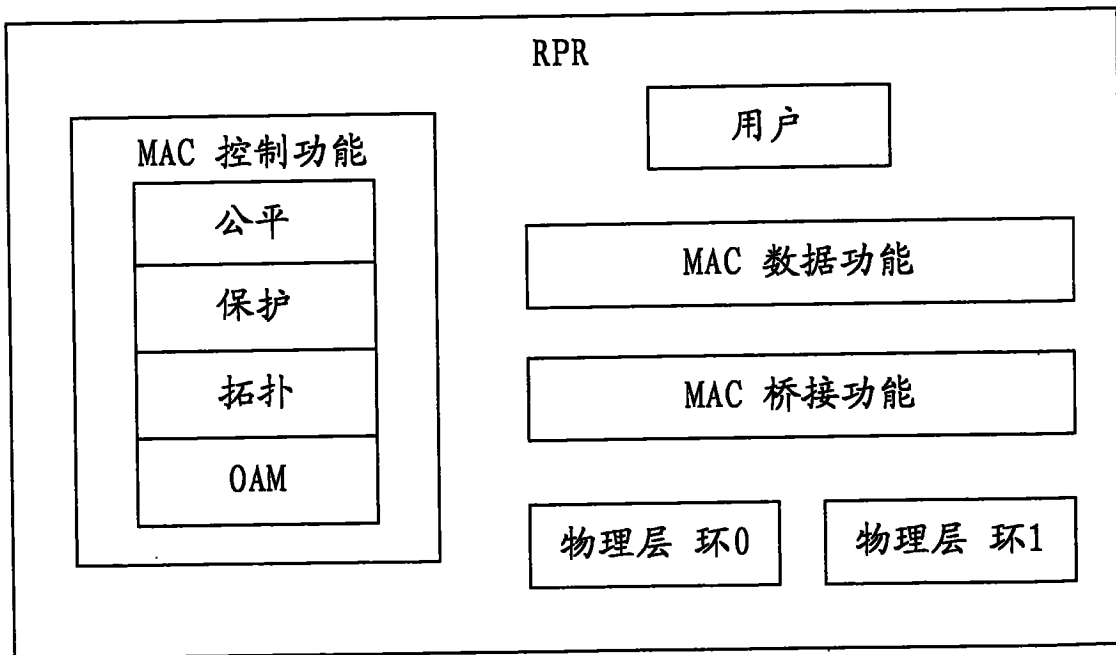
| |
|--------|
| 净荷 |
| 包装层 |
| PW复用层 |
| PSN汇聚层 |
| PSN |
| 数据链路层 |
| 物理层 |

(b)

图 2



(a)



(b)

图 3

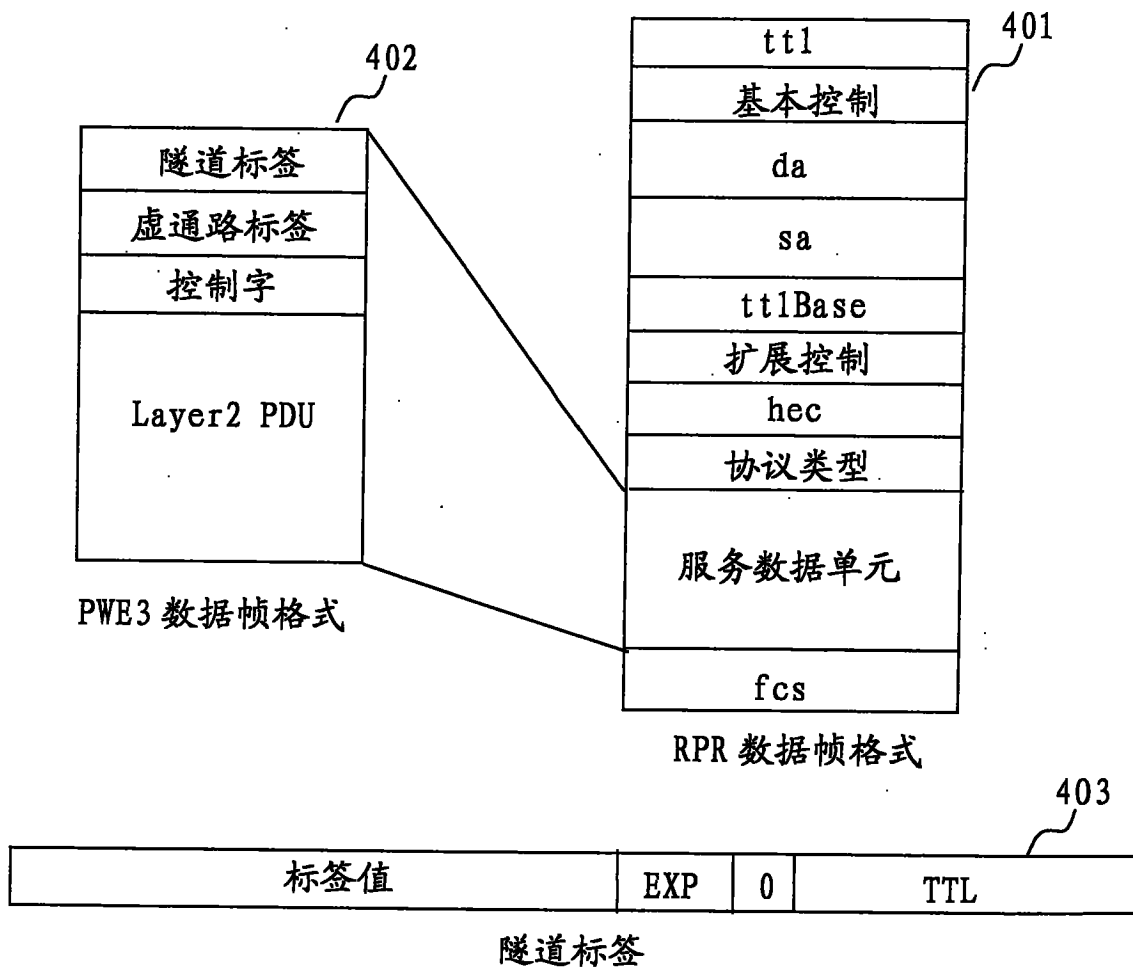


图 4