



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1825831 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200510091056. 3

US 20040025548 A1, 2004. 03. 18, 说明书第  
0024, 0056 段、图 4.

(22) 申请日 2005. 08. 05

US 6590865 B1, 2003. 07. 08, 全文.

(30) 优先权数据

045108/2005 2005. 02. 22 JP

审查员 李美丽

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 水谷昌彦 日野雅透

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄剑锋

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 20020176414 A1, 2002. 11. 28, 说明书第  
0039-0040 段、图 1-2.

全文.

CN 1489842 A, 2004. 04. 17, 全文.

全文.

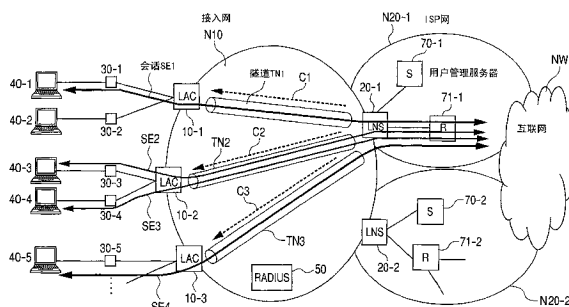
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 20 页

### (54) 发明名称

数据包中继装置和通信频带控制方法

### (57) 摘要

在提供了各种通信服务的网络中,为了在数据包中继区间传送数据包,而不会损害各服务的请求,在通信量集中的隧道(TN1~TN3)的出侧边缘节点(LNS20)中,向在各隧道内多路复用的各会话分配使用频带,并将其通知给隧道入侧边缘节点(LAC10),隧道入侧边缘节点向作为数据包的发送源的住宅内路由器(30)或终端装置(40)通知分配频带。



1. 一种数据包中继装置,通过第一网络与多个通信节点相连,与各通信节点之间收发通过隧道协议而被封装的数据包,并将来自第一网络的接收数据包解封装后中继到第二网络,其特征在于:

该数据包中继装置具有:

多个输入线路接口部,与所述第一或第二网络的输入线路相连;

多个输出线路接口部,与所述第一或第二网络的输出线路相连;

控制部,对在与所述各通信节点之间所设定的隧道内被多路复用的每一会话,确定对应于用户数据包使用的服务种类的分配频带,并将该分配频带通知给与各会话对应的通信节点;和

连接所述控制部、输入线路接口部、输出线路接口部的数据包传送部;

所述控制部根据由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合确定优先级信息,并根据该优先级信息控制新的会话的分配频带,在所述第二网络的输出线路的空频带比所述分配频带大的情况下,将该分配频带通知给与所述新的会话相对应的通信节点。

2. 根据权利要求1所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部具有会话管理表,该会话管理表对于在与各通信节点之间形成的每一隧道,存储在该隧道内被多路复用的各会话的分配频带,并且所述控制部参照所述会话管理表,判断能否向新的会话进行频带分配。

3. 根据权利要求1所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部参照表示用户识别符与通信服务种类与优先级信息之间的关系的控制策略表,来确定与各会话的用户识别符和通信服务种类的组合相对应的优先级信息。

4. 根据权利要求2所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部经由所述多个输入、输出线路接口部中的一个与所述用户管理服务器相连,并从所述用户管理服务器取得由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,并将该优先级信息与会话识别符相对应地存储在所述会话管理表中,在所述第二网络的输出线路的空频带比根据所述通信服务种类确定的分配频带少的情况下,通过根据优先级信息来调整所述会话管理表所表示的已经设定的会话的分配频带,确保新的会话所需的空频带。

5. 根据权利要求3或4所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部将所述优先级信息与所述分配频带一起通知给与各会话对应的通信节点。

6. 根据权利要求4所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部在已设定了新的会话时,在该会话的用户数据包被发送之前,从作为该会话的设定请求源的通信节点取得用户识别符和通信服务种类,并从所述用户管理服务器取得对应于所述用户识别符和通信服务种类的组合的优先级信息。

7. 一种数据包中继装置,经第一网络与多个通信节点相连,在与各通信节点之间收发通过隧道协议而被封装的数据包,并将来自第一网络的接收数据包解封装后中继到第二网络,其特征在于:

该数据包中继装置具有:

多个输入线路接口部,与所述第一或第二网络的输入线路相连;

多个输出线路接口部,与所述第一或第二网络的输出线路相连;

控制部,对在与所述各通信节点之间所设定的隧道内被多路复用的每一会话,确定对

应于用户数据包使用的服务种类的分配频带,并将该分配频带通知给与各会话对应的通信节点;和

连接所述控制部、输入线路接口部、输出线路接口部的数据包传送部;

所述控制部经由所述多个输入、输出线路接口部中的一个与所述用户管理服务器相连,并从所述用户管理服务器取得由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,并根据该优先级信息校正应分配给新的会话的频带。

8. 根据权利要求 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部将所述优先级信息与所述分配频带一起通知给与各会话对应的通信节点。

9. 根据权利要求 1 或 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部在已设定了新的会话时,在该会话的用户数据包被发送之前,确定对应于所述用户数据包使用的服务种类的分配频带,并将该分配频带通知给与所述会话对应的通信节点。

10. 根据权利要求 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部在已设定了新的会话时,在该会话的用户数据包被发送之前,从作为该会话的设定请求源的通信节点取得用户识别符和通信服务种类,并从所述用户管理服务器取得对应于所述用户识别符和通信服务种类的组合的优先级信息。

11. 根据权利要求 1 或 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述控制部在接收使用新的会话的最初的用户数据包时,根据该会话中使用的通信服务种类来确定分配频带,并将所述分配频带通知给与所述会话对应的通信节点。

12. 根据权利要求 11 所述的数据包中继装置,其特征在于:与所述第一网络相连的各输入线路接口部具有如下单元,该单元用于在接收使用新的会话的最初的用户数据包时,从该最初的用户数据包标题中抽出隧道识别符、会话识别符、用于确定服务种类的至少一个确定标题信息项目,并将所抽出的所述隧道识别符、所述会话识别符和所述确定标题信息项目通知给所述控制部,或者是将通过所述隧道识别符和会话识别符而被确定的用户识别符和所述确定标题信息项目通知给所述控制部;

所述控制部将来自所述输入线路接口部的接收信息、或通过该接收信息而被确定的用户识别符和服务种类通知给所述用户管理服务器,并从该用户管理服务器取得所述优先级信息。

13. 根据权利要求 1 或 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述第一网络是用于将用户终端连接到作为 ISP 网的第二网络的接入网,所述各通信节点是用于将多个用户终端容纳到所述接入网的接入网边缘节点。

14. 根据权利要求 1 或 7 所述的数据包中继装置,其特征在于:所述第一网络是将多个专用网相互连接的中继网,所述第二网络是被连接到所述第一网络的专用网中的一个,所述各通信节点是用于分别将专用网内的多个用户终端连接到所述中继网的专用网边缘节点。

15. 一种通信频带控制方法,应用于由经由用户网与多个用户终端相连的第一通信节点、和分别连接到互联网服务提供商 ISP 网的多个第二通信节点所构成的通信网络,其中所述第一通信节点通过隧道协议与所述各第二通信节点收发封装后的数据包,其特征在于:

所述各第二通信节点根据与 ISP 网的连接线路所具有的频带,来决定每个隧道可用的

最大频带,并通知给所述第一通信节点;

所述第一通信节点在所述最大频带的范围内,向在各隧道上被多路复用的各会话分配与用户数据包使用的服务种类相对应的频带,并根据从所述第二通信节点通知的由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,来控制新的会话的分配频带,按每个会话来控制用户数据包的频带,在与所述 ISP 网的连接线路所具有的空频带比所述分配频带大的情况下,将该分配频带通知给与所述新的会话相对应的第二通信节点。

16. 根据权利要求 15 所述的通信频带控制方法,其特征在于:

所述第一通信节点具有管理表,在该管理表中,与隧道识别符相对应地存储了由第二通信节点分配的最大频带、和分别具有会话识别符的多个会话信息记录,所述多个会话信息记录中的每一个会话信息记录表示服务种类和被分配给会话的使用频带;

该第一通信节点参照所述管理表,将对应于用户数据包使用的通信服务种类的频带分配给各会话。

17. 根据权利要求 16 所述的通信频带控制方法,其特征在于:

所述第二通信节点将由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息、或者从 ISP 网的用户管理服务器取得的由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,通知给所述第一通信节点;

所述第一通信节点将由所述第二通信节点通知的优先级信息与会话识别符相对应地存储在所述管理表中,在各隧道的空频带比根据所述通信服务种类而确定的分配频带少的情况下,通过根据所述优先级信息来调整所述管理表所表示的已经设定的各会话的分配频带,确保新的会话所需的空频带。

18. 一种通信频带控制方法,应用于由经由用户网与多个用户终端相连的第一通信节点、和分别连接到互联网服务提供商 ISP 网的多个第二通信节点所构成的通信网络,其中所述第一通信节点通过隧道协议与所述各第二通信节点收发封装后的数据包,其特征在于:

所述各第二通信节点根据与 ISP 网的连接线路所具有的频带,来决定每个隧道可用的最大频带,并将该最大频带、从 ISP 网的用户管理服务器取得的由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,通知给所述第一通信节点;

所述第一通信节点在所述最大频带的范围内,向在各隧道上被多路复用的各会话分配对应于用户数据包使用的通信服务种类的频带,根据由所述第二通信节点通知的优先级信息,校正应分配给新的会话的频带,并按每个会话来控制用户数据包的频带。

## 数据包中继装置和通信频带控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数据包中继装置和通信频带控制方法,更详细地,涉及适用于经过由多个节点构成的网络的数据包通信的品质保障的数据包中继装置和通信频带控制方法。

### 背景技术

[0002] 使用计算机的通信环境的维护正在发展。现在,世界上使用的 IP(Internet Protocol:互联网协议)是相当于 OSI 参考模型的网络层的通信协议,通过在终端和中继节点装置的线路接口部上设置的 IP 地址来识别各个装置。通常,按每个作为管理单位的 AS(Autonomous System:自治系统)来进行网络设置,通过彼此连接这些管理单位网,来构筑世界规模的大范围的网络。

[0003] 现在,由运营商(ISP:Internet Service Provider:互联网服务提供商)进行的基础设施的提供服务可以大致分为以企业为对象的线路提供服务、和以个人用户为对象的 ISP 的连接服务。面向企业的主要线路提供服务正从例如利用了现有的 ATM(Asynchronous Transfer mode:异步传送模式)网和帧中继网等的专用线路的服务向利用了在本上有利的 IP 网上的 VPN(Virtual Private Network:虚拟专用网)的服务发展。另一方面,在面向个人用户的网络连接服务中,伴随着以 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line:不对称数字用户线路)为代表的 DSL(Digital Subscriber Line:数字用户线路)技术的进步带来的带宽的扩大,数据传送容量和用户数正飞速增加。另外,因 FTTH(Fiber To The Home:光纤到家庭)的普及,网络环境正作为个人用户的生活基础而被加以维护。

[0004] 在上述的面向企业和面向个人的网络服务中,在用户站点之间(用户终端之间或用户终端和服务端之间)彼此连接的数据包中继服务成为主流。在数据包中继网中,使用了被称作隧道技术(tunneling)的数据包传送技术。这里,所谓隧道技术是指将其他标题(封装标题)追加到所接收的 IP 数据包上(封装),并根据封装标题表示的信息,来传送数据包的结构。隧道技术是在 ISP 网中,对将来自外部网的接收的数据数据包中继到其他外部网的基础设施提供服务来说,有效的通信技术。

[0005] 对于提供被称作 IP-VPN 的 MPLS 网的服务、使用了面向中小站点提供的 IPsec(IP security:因特网协议安全协议)的站点间数据包中继服务、远程接入服务等彼此连接各个网络的中继网基础设施的需要正在扩大。近年来受到关注的广域以太网(注册商标名)服务也是在多个 LAN 之间中继数据数据包用的相同的技术。

[0006] 在一般用户利用互联网的情况下,通过与网络线路提供商(ISP)签订合同,而取得线路的使用权。通常用户将位于自己家里的终端装置与合同端 ISP 的网络相连,并经该网连接到其他提供商或企业网上。

[0007] 这里,在用户终端和合同端 ISP 之间通常存在接入线路提供商所有的接入网。接入网中,将从用户终端接收的数据包通过隧道传送到 ISP 网。作为隧道协议,例如,可以使用 L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol:第二层隧道协议)、VLAN(Virtual LAN:虚拟局域网)、IPsec、MPLS(Multiprotocol Label Switching:多协议标记交换)。

[0008] 在 IP 网中,实现了使用多媒体数据的各种服务。尤其,随着被称作 P2P(Peer to Peer:对等技术)的终端间的直接通信所进行的文件交换服务和聊天服务的使用者的增加、和 VOD(Video on demand:视频点播)这样的大容量的内容发送的普及,IP 网上的通信量年复一年地增加。另外,IP 电话服务、电视会议服务等需要实时的信息传送的服务的需要也提高了。这时,例如,由于通信量的持续时间、发送数据量的时间变化、所要求的通信品质根据每个服务而不同,所以若通过同一网络来发送上述多种信息,则同样处理所有数据包的现有的通信控制技术不能满足用户希望的服务需要。

[0009] 一般,路由器和数据包交换机等数据包中继装置具有根据接收数据包的标题信息,来决定数据包中继处理的优先级的 QoS(Quality of Service:服务质量)功能。QoS 通过用于缩小到达数据包的频带的策略(policying)功能、在接收数据包上设置优先级的标记功能、对应于优先级的数据包的排队/读出功能的联合来实现。这些功能所必需的参数设置需要按每个数据包中继装置来进行。但是,用于 QoS 的策略和参数设置因每个数据包中继装置或网络管理者而不同,所以保证通过数据包传送路径上的所有区间的一定的通信品质是困难的。

[0010] 作为解决上述问题的一个方法,例如有使用了 MPLS 的 TE(Traffic Engineering:通信服务工程)。在 TE 中,可以指定与通信目的地连接的总线。作为为了 QoS 控制而在总线上依次确保频带的 TE,RSVP(Resource Reservation Protocol:资源保留协议)-TE 是很有名的。但是,由于网络内的通信量的状况在时间上频繁变化,在会话开始时设置的 QoS 等级不一定保持到数据包流量的终止时为止,所以 RSVP-TE 在实用上并不能保证充分的 QoS 控制。由于 QoS 需要的通信频带从通信路径的上流侧开始顺序按每个区间来确保,所以根据中途区间的通信量状态,还有选择了对于结果来说无用的迂回路径、或因路径中途频带不足而不能确保目的总线的可能。另外,由于这样为特定的数据包流量而确保的频带,在通信终止之前,被该数据包流量所独占,所以还有网络的使用效率降低的问题。

[0011] 随着服务的多样化,要求以用户和服务为单位的适当的 QoS 设置。这种 QoS 控制可以通过在路由器等上安装的分等级的整形(shaping)技术,以装置为单位来实现。另外,在 ATM 传送控制中,可以进行使用了 VPI 和 VCI 的分等级的通信量控制。但是,现在还不能进行以跨过多个中继装置的网络为单位的分等级整形。虽然 Diffserv 可以唯一实现网络级别上的区别流量的 QoS 控制,但是装置间的 QoS 级别通知没有由利用数据包标题的 TOS 字段构成的方法,可设置 QoS 的级别数有限。

## 发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种在提供了多种通信服务的网络中,在数据包中继区间可以进行数据包传送,而不损害各服务的请求的数据包中继装置和通信频带控制方法。

[0013] 为了实现上述目的,本发明的特征在于,在通信量集中的隧道的出侧节点上对在隧道内被多路复用的各会话分配使用频带,并将其通知给隧道入侧节点,隧道入侧节点向作为数据包的发送源的住宅内路由器或终端装置通知分配频带。

[0014] 若更详细描述,本发明是一种数据包中继装置,通过第一网络与多个通信节点相连,与各通信节点之间收发通过隧道协议而被封装的数据包,并将来自第一网络的接收数据包解封装后中继到第二网络,其特征在于:该数据包中继装置具有:多个输入线路接口

部,与所述第一或第二网络的输入线路相连;多个输出线路接口部,与所述第一或第二网络的输出线路相连;控制部,对在与所述各通信节点之间所设定的隧道内被多路复用的每一会话,确定对应于用户数据包使用的服务种类的分配频带,并将该分配频带通知给与各会话对应的通信节点;和连接所述控制部、输入线路接口部、输出线路接口部的数据包传送部;所述控制部根据由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合确定优先级信息,并根据该优先级信息控制新的会话的分配频带,在所述第二网络的输出线路的空频带比所述分配频带大的情况下,将该分配频带通知给与所述新的会话相对应的通信节点。

[0015] 若更具体的描述,本发明的数据包中继装置,所述控制部具有对在与各通信节点之间形成的每一隧道,存储在该隧道内被多路复用的各会话的分配频带的会话管理表,并参照所述会话管理表,判断能否向新的会话进行频带分配。

[0016] 本发明的一个特征在于:所述控制部经由输入、输出线路接口部中的一个与用户管理服务器相连,并从所述用户管理服务器取得由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,并根据该优先级信息校正应分配给新的会话的频带。例如,在上述用户管理服务器中准备定义了签订服务合同时给予各用户的区别用户的优先级点、和因通信服务的种类而不同的区别服务的优先级点的策略表,在指定了用户识别符和通信服务种类时,用户管理服务器通过从上述策略表中检索通过区别用户的优先级点和区别服务的优先级点的组合而确定的优先级点,而可向各会话分配反映了用户的合同条件的频带。

[0017] 另外,所述控制部从用户管理服务器取得根据各会话的用户识别符和通信服务种类的组合而不同的优先级信息,并将该优先级信息与会话识别符相对应地存储在所述会话管理表中,在第二网络的输出线路的空频带比根据所述通信服务种类确定的分配频带少的情况下,通过根据优先级信息来调整所述会话管理表所表示的各会话的分配频带,而可确保新的会话所需的空频带。

[0018] 在本发明的一个实施例中,在已设定了新的会话时,在用户数据包被发送之前,所述控制部确定对应于用户数据包使用的服务种类的分配频带,并将该分配频带通知给与所述会话对应的通信节点。这时,控制部从作为会话的设置请求源的通信节点中取得上述优先级信息的确定所需的用户识别符和通信服务种类。

[0019] 在本发明的另一实施例中,在接收使用新的会话的最初的用户数据包时,所述控制部根据该会话中使用的通信服务种类来确定分配频带,并将分配频带通知给与所述会话对应的通信节点。

[0020] 本发明的一种通信频带控制方法,应用于由经由用户网与多个用户终端相连的第一通信节点、和分别连接到互联网服务提供商 ISP 网的多个第二通信节点所构成的通信网络,其中所述第一通信节点通过隧道协议与所述各第二通信节点收发封装后的数据包,其特征在于:所述各第二通信节点根据与 ISP 网的连接线路所具有的频带,来决定每个隧道可用的最大频带,并通知给所述第一通信节点;所述第一通信节点在所述最大频带的范围内,向在各隧道上被多路复用的各会话分配与用户数据包使用的服务种类相对应的频带,并根据从所述第二通信节点通知的由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所确定的优先级信息,来控制新的会话的分配频带,按每个会话来控制用户数据包的频带,在与所述 ISP 网的连接线路所具有的空频带比上述分配频带大的情况下,将该分配频带通知给与所述新的会话相对应的第二通信节点。

[0021] 这时,第一通信节点对各会话分配对应于用户数据包使用的通信服务种类的频带。

[0022] 本发明的一个实施例中,所述第一通信节点具有与隧道识别符相对应地存储由第二通信节点分配的最大频带和分别具有会话识别符的多个会话信息记录的管理表,所述各会话记录表示服务种类和被分配给会话的使用频带;该第一通信节点参照所述管理表,将对应于用户数据包使用的通信服务种类的频带分配给各会话。

[0023] 本发明的一个特征是所述第二通信节点从 ISP 网的用户管理服务器取得由各会话的用户识别符和通信服务种类的组合所决定的优先级信息,并将该优先级信息通知给所述第一通信节点;所述第一通信节点根据从所述第二通信节点通知的优先级信息,来改变应分配给新的会话的频带。所述第一通信节点将从所述第二通信节点通知的优先级信息与会话识别符相对应地存储在所述管理表中,由此在各隧道的空频带比根据所述通信服务种类而确定的分配频带少的情况下,通过根据优先级信息来调整所述管理表所表示的各会话的分配频带,确保新的会话所需的空频带。

[0024] 根据本发明,在由隧道进行的数据包中继区间中,由于可以反映隧道出口的线路容量地来控制隧道区间的通信量,所以在多个中继装置之间不需要共用 QoS 设置级别。

[0025] 另外,在通过区别用户的优先级和区别服务的优先级的多个类别的组合,来采用了确定各会话的优先级的控制策略的情况下,通过根据上述优先级来校正由服务种类确定的各会话的分配频带,可以进行适用于用户需求的通信量控制。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是用于说明使用了本发明的接入网的结构和动作的一例的图;

[0027] 图 2 是表示图 1 中的 LNS20 的装置结构的一例的图;

[0028] 图 3 是表示图 1 中的住宅内路由器 30 的装置结构的一例的图;

[0029] 图 4 是表示 LAC10 和 LNS20 具有的会话管理表 600 的一例的图;

[0030] 图 5 是表示用户管理服务器 70 具有的控制策略表的一例的图;

[0031] 图 6 是表示图 1 的网络中的由本发明进行的通信频带控制的第一实施例的时序图;

[0032] 图 7 是表示从住宅内路由器 30 向 LAC10 发送的 PPPoE 数据包的一例的图;

[0033] 图 8 是表示在接入网 N10 内通信的封装化数据包的格式的一例的图;

[0034] 图 9 是表示从 LNS20 向 LAC10 发送的频带优先级通知用控制数据包的格式的一例的图;

[0035] 图 10 是在本发明的第一实施例中 LNS20 执行的通信控制例程的流程图;

[0036] 图 11 是在本发明的第一实施例中 LAC10 执行的通信控制例程的流程图;

[0037] 图 12 是在本发明的第一实施例中住宅内路由器 30 执行的通信控制例程的流程图;

[0038] 图 13 是表示图 1 的网络中的由本发明进行的通信频带控制的第二实施例的时序图;

[0039] 图 14 是表示在第二实施例中 LNS20 具有的标记表 600 的一例的图;

[0040] 图 15 是表示在第二实施例中 LNS20 具有的端口号 / 服务种类转换表 610 的一例



的图；

[0041] 图 16A 和图 16B 是表示在本发明的第三实施例中 LNS20 具有的通信状态管理表 700 的一例的图；

[0042] 图 17 是表示在第三实施例中 LAC10 具有的隧道 / 会话管理表的一例的图；

[0043] 图 18 是表示第三实施例的 LAC10 执行的通信控制例程的一例的流程图；

[0044] 图 19 是用于说明本发明的通信频带控制的第三实施例的网络结构图；

[0045] 图 20 是用于说明本发明的通信频带控制的第三实施例的另外的网络结构图；

[0046] 图 21 是表示使用了本发明的通信频带控制的其他网络结构的图；

[0047] 图 22 是表示适用于图 21 的网络的通信时序的一例的图。

## 具体实施方式

[0048] 下面,参照附图,说明本发明的基本实施例。

[0049] 图 1 表示使用了本发明的数据包中继装置的接入网的结构的一例。

[0050] 接入网 N10 负担使用户终端 40 (40-1 ~ 40-m) 与和各用户订了合同的连接提供商 ISP (Internet Service Provider) 的网 N20 (N20-1、N20-2 ; 以下称为 ISP 网) 相连的任务。各用户终端经从接入网提供商或 ISP 分配的住宅内路由器 30 (30-1 ~ 30-n) 与接入网 N10 相连。

[0051] 各住宅内路由器 30 经例如由 DSL (Digital Subscriber Line) 或光纤构成的连接线路,与作为接入网 N10 的入侧边缘节点的称作 LAC (L2TP Access concentrator ; L2TP 接入集线器) 的数据包中继装置 10 (10-1 ~ 10-3) 相连。另外,接入网 N10 通过作为接入网 N10 的出侧边缘节点的称作 LNS (L2TP Network Server ; L2TP 网络服务器) 的数据包中继装置 20 (20-1、20-2),与 ISP 网 N20 (N20-1、N20-2) 相连。

[0052] 接入网 N10 由 LAC10、LNS20 和图中省略的其他多个数据包中继装置 (路由器)、认证 (Radius) 服务器 50 和其他服务器构成。认证服务器 50 进行向接入网 N10 请求了连接的用户终端 40 和住宅内路由器 30 的认证处理,以及用户终端 40 的连接目的地 ISP 的决定处理。

[0053] 各 LNS20 为了将合同用户终端 40 连接到 ISP 网 N20,而与在 ISP 内配置的用户管理服务器 70 (70-1、70-2) 联合,来进行用户认证。通过 LNS20 允许连接的用户终端,可经位于 ISP 网 N20 内的路由器 71 (71-1、71-2) 与互联网 NW 相连,并经互联网 NW,进行 Web 服务器提供的各种信息服务的使用、或与其他用户终端的通信。

[0054] 在图 1 所示的网络结构中,用户终端 40-1 ~ 40-m (住宅内路由器 30-1 ~ 30-n) 与 LAC10-1 ~ 10-3 的对应关系由各用户的住所和按每个区域设置的线路容纳站的位置来决定。用户终端 40 若通过住宅内路由器 30 与 LAC10 相连,则 LAC10 接着向认证服务器 50 询问应连接的 LNS20 的识别信息,并在与从认证服务器 50 通知的特定的 LNS 之间设置会话。这时, LAC10 和 LNS20 的对应关系通过从住宅内路由器 30 向 LAC10 通知的用户终端 40 的用户 ID 和 ISP 名等的连接 / 认证信息来确定。

[0055] 各 LNS20 通常如图 1 所示,以 n 对 1 的方式与多个 LAC 对应。各 LNS20 与 LAC10 之间执行了会话设置步骤后,若从 LAC10 接收了包含用户认证信息的连接请求,则与用户管理服务器 70 (70-1、70-2) 联合进行请求源用户的认证。若用户认证成功,则用户终端从

LNS20 取得 IP 地址,并使用该 IP 地址,而成为可接入到互联网 NW 的状态。

[0056] 接入网 N10 中,可以自由确立 LAC10 和 LNS20 的连接关系。另外,在接入网 N10 内,从用户终端 40 发送的数据包与其内容无关地以由 OSI 参考模型的第二层协议的封装标题来封装的形式,传送到与连接目的地 ISP 网 N20-j ( $j = 1, 2$ ) 对应的 LNS20 上。因此,接入网 N10 中,可以对接入网提供商使用独立的地址体系和协议,来进行接收数据包의封装和路径控制。

[0057] 封装接收数据包后传送到其他节点的技术称作隧道技术,通常在接入网 N10 中使用 L2TP (Layer 2 Tunnel Protocol)。在 L2TP 中,按每个会话来确定 LAC 10 和 LNS20 的对应关系,并在 LAC 和 LNS 之间,以由 L2TP 数据包格式进行封装的形式来通信各个用户数据包。L2TP 标题中包含隧道识别符和会话识别符。

[0058] 图 1 中如 TN1 ~ TN3 所示,通常,对一个 LNS20,从多个 LAC10 设置隧道 TN。各 LAC10 在各自的区域中与多个用户终端 (住宅内路由器) 相连,并将各用户的会话多路复用到与连接目的地 ISP 对应的隧道上。因此,由于在 LNS20 上会聚了来自多个 LAC10 的连接,所以应处理的数据包数比 LAC 多。

[0059] 在图示的例子中,为在 LAC10-1 和 LNS20-1 之间设置的隧道 TN1 上设置用户终端 40-1 的会话 SE1,在 LAC10-2 和 LNS20-1 之间设置的隧道 TN2 上设置用户终端 40-3 和用户终端 40-4 的会话 SE2、SE3,在 LAC10-3 和 LNS20-1 之间设置的隧道 TN3 上设置用户终端 40-5 的会话 SE4 的状态。如隧道 TN2 内的会话 SE2、SE3 所示,在 LAC 和 LNS 之间一旦设置了隧道 TN 后,可以在同一隧道内多路复用新的会话来进行容纳。

[0060] 图 2 表示图 1 所示的 LNS20 的装置结构的一例。LAC10 仅内置的软件不同,基本上与图 2 为相同的装置结构。因此,省略对 LAC10 的结构의详细说明,在其动作说明中根据需要引用图 2 的符号。

[0061] LNS20 由控制部 200、分别包含多个输入线路接口 (I/F) 241-1 ~ 241-i 的多个输入线路接口部 240-1 ~ 240-n、分别包含多个输出线路接口 251-1 ~ 251-i 的多个输出线路接口部 250-1 ~ 250-n、连接这些输入线路接口部 240 (240-1 ~ 240-n) 和输出线路接口部 (250-1 ~ 250-n) 的内部数据包传送部 (线路相互连接部) 260 构成。线路相互连接部 260 例如由高速总线或可变长度数据包开关构成。

[0062] 控制部 200 由处理器 (CPU) 210、存储器 220 和连接到线路相互连接部 260 的输入输出缓冲器 230 构成。

[0063] 存储器 220 包含路径控制例程 221 和通信控制例程 222 来作为 CPU210 执行的与本发明有关的程序。另外,在存储器 220 上准备上述路径控制例程 221 管理的路径表 223 和通信控制例程 222 利用的流量 /QoS 管理数据库 (DB) 224。在流量 /QoS 管理数据库 224 中,如后所述,形成在根据优先级点来对各个会话分配频带时所参照的转换表、表示会话 ID、服务种类和分配频带的关系的会话管理表等各种管理表。

[0064] 路径控制例程 221 根据路由协议来管理路径表 223,更新各输入线路接口部 240 为接收数据包的路由所参考的路由表的内容。另外,通信控制例程 222 用于管理连接中的各会话的通信状况,并根据预先设置的控制策略和接入网内的各线路的使用状况,来管理向各会话的频带分配和频带的使用状况。

[0065] 本发明的一个特征是 LNS20 通过用户 ID 和服务种类的组合,来确定各连接的优先

级点,并可根据上述优先级点的值来控制各连接的分配频带。将用户 ID、服务种类和优先级点的关系定义在控制策略表中。但是,为了减轻 LNS20 的负担,也可将控制策略表配置在附属于各 LNS 的管理服务器 70 中,利用用于和通信控制例程 222 具有的管理服务器联合的客户机认证功能,而从管理服务器 70 取得连接的优先级点。

[0066] 输入线路接口部 240 (240-1 ~ 240-n) 包含通过内部总线连接到输入线路接口 241 的控制处理器 242、存储器 243、与为了简化而在图中省略了的线路相互连接部 260 的接口、与控制部 200 的接口。存储器 243 中含有路由表,其他表,作为控制处理器 242 执行的程序从输入线路接口 241 取得接收数据包、并根据各接收数据包的标题信息来进行协议处理的数据包处理例程 244,和管理每个输入线路的通信量状况、并根据需要来调整数据包的接收速率的输入侧频带控制例程 245。

[0067] 从接入网 N10 接收的封装数据包可通过 L2TP 标题的前端比特 (T 比特) 的值,识别其是控制数据包还是用户数据包。数据包处理例程 244 在接收数据包为控制数据包的情况下,以添加了表示控制部 200 的识别号码的内部地址的形式,将接收数据包输出到线路相互连接部 260。在接收数据包是用户数据包的情况下,数据包处理例程 244 在去除了封装标题后,根据 IP 标题表示的目标 IP 地址来参照路由表,以添加了表示路由表所表示的输出接口的识别号码的内部地址的形式,将用户数据包输出到线路相互连接部 260 中。

[0068] 输出线路接口部 250 (250-1 ~ 250-n) 包含通过内部总线连接到输出线路接口 251 的控制处理器 252、存储器 253、与为了简化而在图中省略了的线路相互连接部 260 的接口、和控制部 200 的接口。存储器 253 中作为控制处理器 252 执行的程序,包含执行输出数据包的标题处理、协议处理和向输出线路接口 251 的数据包输出的输出数据包处理例程 254,根据在存储器 253 中准备的通信控制表、来控制每个会话的数据包发送速率的输出侧频带控制例程 255。

[0069] 存储器 253 中准备了根据目标地址来封装来自 ISP 网的接收数据包,并通过会话传送到 LAC10 所需的通信控制表。

[0070] 图 3 表示住宅内路由器 30 的结构的一例。

[0071] 住宅内路由器 30 由处理器 (CPU) 310、存储器 320、容纳与用户终端或 LAC 的连接线路的多个线路接口部 341-1 ~ 341-i 构成。存储器 320 中作为 CPU310 执行的程序,含有与用户终端的通信开始时,进行对应于用户使用的服务种类的数据包生成、其他处理用的服务控制例程 321,进行通信状态的管理和通信频带控制的通信控制例程 322,进行与各线路接口部 341 之间的数据包的收发和基于各数据包的标题信息的协议处理的数据包处理例程 323。另外,存储器 320 中准备了通信控制例程 322 使用的流量 /QoS 管理 DB324。

[0072] 图 4 表示作为数据包中继区间的边缘装置动作的 LAC10 和 LNS20 在流量 /QoS 管理 DB224 中保持的会话管理表 400 的结构例。

[0073] 会话管理表 400 由与通信中的会话识别符 (ID) 401 对应的多个表格项构成,各项目表示在各会话中使用中的服务种类 (服务识别符) 402、分配给会话的优先级点 403 和频带 404。服务种类 402 如后所述,反映在决定各会话的优先级点的控制策略中。另外,优先级点 403 表示根据控制策略分配给各会话的值。上述会话管理表 400 按每个隧道 ID 来准备,并作为在同一隧道内形成的多个会话的控制信息而被参考。

[0074] 图 5 表示控制策略表 500 的一例。

[0075] 这里所示的控制策略表 500 可以将用户 ID 和服务种类作为检索键,来检索作为控制策略的优先级点,沿列方向排列用户 ID501、沿行方向排列服务种类 503,在为 用户 ID501 和服务种类 503 的交点的栏 505 上定义了依赖于控制策略的优先级点的值。优先级点为 对应于用户 ID501 的预先指定的区别用户的重要度点 502 和对应于服务种类 503 的预先指定的区别服务的重要度点 504 相加后的值。

[0076] 这里所示的例子中,区别服务重要度点 504 的值中,电话 (VoIP)503-1 最高为 “100”,接着为 TV503-2 的 “50”,Web503-3 和 P2P

[0077] (Peer to Peer)503-4 分别为 “10”、“2”。区别用户的重要度点 502 是 ISP 提供给 合同用户的服务重要度 (加权点)。

[0078] 根据本实施例,在将有限的频带分配给多个会话时,通过根据上述优先级点 505 来按比例分配频带,可以考虑了区别服务的重要度和区别用户的重要度两者的频带设定。另外,对各会话分配由服务种类决定的基本最低保证频带,并通过将对应于上述优先级点 505 (或区别用户重要度点 502) 的校正加到该最低保证频带中,即使是同一服务种类的 会话,也可以对区别用户重要度点 502 高的会话分配大的最低保证频带。

[0079] 控制策略表 500 作为实用的运用方法,例如,准备在图 1 所示的具有用户认证功能 的用户管理服务器 70 中,ISP 可以在与用户签订合同时,将新的用户项目追加到表格中,并 根据提供的服务的改变,来改写服务种类和区别用户的重要度点。

[0080] 下面,说明在图 1 的网络结构中,基于本发明的隧道中继区间的通信频带控制方 法的第一实施例。

[0081] LAC10 (10-1 ~ 10-3) 若经住宅内路由器 30 接收到用户终端 40 的通信请求,则 与和终端用户的合同 ISP 对应的 LNS20 之间,确立封装传送接收数据包用的对应关系 (隧 道)。在与上述 LNS20 之间已经存在隧道的情况下,由于在已存在的隧道上确立每个用户或 每个服务的新的通信会话就可以了,所以不需要确立新的隧道。

[0082] 接入网 N10 中,在作为与 ISP 网 N20 的连接节点的 LNS20-1、20-2 中,聚集了分 别来自面向 ISP 网 N20-1、N20-2 的多个用户的会话,所以这里通信量集中。本发明中, LNS20-1 (20-2) 参照面向路由器 71-1 (71-2) 的路径的通信量状况,在每个新确立的会话上 分配可使用的通信频带。这时,LNS20-1 对作为会话确立的请求源的 LAC10 (10-1 ~ 10-3), 通过控制数据包 C (C1 ~ C3),来通知对会话分配的频带。接收了该通知的 LAC10 在自己具 有的会话管理表 400 和各接口部参照的通信控制表上存储上述频带,并向请求源的住宅内 路由器 30 指定通信频带以请求发送速率的设置 (会话信息通知)。

[0083] 从 LNS20 向 LAC10 的会话信息通知中,具有向各会话指定保证的最低通信频带的 值的方法,和代替频带值、指定会话优先级、并且各 LAC10 在多个会话中根据优先级来分配 ISP 网内的有限通信频带的方法。在下面的说明中使用的 “频带优先级”是指向会话的资源 分配可以是频带指定和优先级指定的任何一个,也可以是指定了频带和优先级两者。

[0084] 在向上述会话的通信频带的分配和通信服务的优先级的决定处理中,若各 LNS20 在自身的流量 /QoS 管理 DB224 中保持了图 5 所示的控制策略表 500,则可使用其来自自己决 定向各会话的分配频带优先级。在下面说明的实施例中,按每个 ISP 设置的用户管理服 务器 70 具有控制策略表 500,各 LNS20 从上述用户管理服务器 70 中取得应分配给会话的优 先级点,并根据服务种类和优先级点来决定各会话的频带。

[0085] 这里,用户管理服务器 70 保持在 LAC 和 LNS 之间确立隧道时需要的隧道认证信息、和与 ISP 合同用户的用户 ID 对应的用户认证信息,除了由上述的控制策略表进行的会话优先级点的确定功能之外,还具有隧道认证功能和用户认证功能。

[0086] 图 6 表示接入网 N10 中的基于本发明的通信时序的第一实施例。

[0087] 图 6 中,SQ1 ~ SQ4 表示 PPPoE 发现 (Discovery) 状态,SQ5 ~ SQ34 表示 PPPoE 会话 (session) 状态。第一实施例具有为了确定向会话分配的频带优先级,在用户数据包的通信之前,从 LAC10 向 LNS20 通知用户使用的服务种类 (服务 ID) 的特征。

[0088] 住宅内路由器 30 在 PPP 会话的设定时,在图 8 中后述的适用于 ADSL 和 FTTH 的 PPPoE (PPP over Ethernet :以太网上的点对点协议) 数据包的有效载荷中,在新设置的会话中,指定用户使用的服务种类 (参照 Web、IP 电话、TV 接收、P2P 服务使用等)。接收了上述 PPPoE 数据包的 LAC10 保持从接收数据包的有效载荷中抽出的服务种类,并在用户认证时通知 LNS20。

[0089] 住宅内路由器 30 以电源的接通或来自用户终端 40 的会话连接请求的接收为契机,确定用户使用的服务种类,并与 LAC10 之间开始通信会话的设置步骤。

[0090] 住宅内路由器 30 首先为了取得作为用户终端的连接目的地的 LAC 10 的 MAC 地址,将 PADI (PPPoE Active Discovery Initiation) 数据包发送到 LAC10 (SQ1)。接收了 PADI 数据包的 LAC10 将表示自己的 MAC 地址的 PADO (PPPoE Active Discovery Offer) 数据包发送到住宅内路由器 30 (SQ2)。住宅内路由器 30 响应于上述 PADO 数据包,将请求会话 ID 的 PADR (PPPoE Active Discovery Request) 数据包发送到 LAC10 (SQ3)。接收了 PADR 数据包的 LAC10 将 PADS (PPPoE Active Discovery Session-confirm) 数据包返回到住宅内路由器 30 (SQ4)。由此,在住宅内路由器 30 和 LAC10 之间确立了 PPPoE 会话。另外,住宅内路由器 30 在上述 PADI 数据包和 PADR 数据包两者中设置用户使用的服务种类。LAC10 从上述任何一个的接收数据包中抽出服务种类,将其存储。

[0091] 接着,根据链路层的连接步骤,住宅内路由器 30 向 LAC10 发送 LCP 配置请求 (configuration-request) 数据包 (SQ5),LAC 10 返回 ACK 数据包 (SQ6)。之后,LAC10 将请求用户认证信息的发送的 PPP CHAP 询问 (Challenge) 数据包发送到住宅内路由器 30 (SQ7)。若住宅内路由器 30 发送了包含用户 ID、密码等的用户认证信息的 PPP CHAP 响应数据包 (SQ8),则 LAC10 将包含所接收的用户认证信息的 Radius 接入请求 (Radius Access-Request) 数据包发送到接入网内的认证服务器 (Radius 服务器) 50 中 (SQ9)。认证服务器 50 根据所接收的用户认证信息来参照数据库,并确定包含与连接目的地 ISP 网对应的 LNS20 的地址的 LNS 信息、和用于认证能否确立 LAC10 和 LNS20 间的隧道的隧道认证信息 (SQ10),并通过 Radius 接入同意 (Radius Access-Accept) 数据包将其通知给 LAC10 (SQ11)。

[0092] LAC10 使用从认证服务器 50 通知的 LNS 地址,向 LNS20 发送隧道设置请求用的开始控制连接请求 (Start-Control-Connection-Request) 数据包 (SQ12)。接收了上述请求数据包的 LNS20 向 ISP 的用户管理服务器 (认证服务器) 70 发送包含从上述请求数据包中抽出的隧道认证信息的 Radius 接入请求 (Radius Access-Request) 数据包 (SQ13)。用户管理服务器 70 根据上述隧道认证信息,执行判断能否确立隧道的隧道认证 (SQ14),并将表示认证结果的 Radius 接入同意 (Radius Access-Accept) 数据包返

回到 LNS20 (SQ15)。LNS20 通过开始控制连接答复 (Start-Control-Connection-Reply) 数据包, 向请求源的 LAC10 通知上述隧道认证结果 (SQ16)。接收了开始控制连接答复 (Start-Control-Connection-Reply) 数据包的 LAC10 向 LNS20 发送连接通知数据包 (Start-Control-Connection Connected) (SQ17), 并通过使 LNS20 返回 ACK (SQ18), 在 LAC10 和 LNS20 之间确立了隧道。这些步骤 (SQ12 ~ SQ18) 是根据 L2TP 来进行的。

[0093] 之后, LAC10 向 LNS20 发送会话设置请求 (Incoming-Call-Request) 数据包 (SQ19), LNS20 若返回响应数据包 (Incoming-Call-Reply) (SQ20), 则 LAC10 向 LNS20 发送包含已从住宅内服务器 30 接收的用户认证信息的 Incoming-Call-Connected 数据包 (SQ21)。

[0094] LNS20 若接收了上述 Incoming-Call-Connected 数据包, 则向 ISP 的用户管理服务器 70 发送包含从接收数据包抽出的用户认证信息的 Radius-Access-Request 数据包 (SQ22)。用户管理服务器 70 判断所接收的用户认证信息表示的密码是否与和用户 ID 对应而预先注册的密码一致 (用户认证 SQ23), 在用户认证成功的情况下, 将 Radius 接入同意 (Radius-Access-Accept) 数据包返回到 LNS20 (SQ24)。在用户认证失败了的情况下, 将 Radius 接入拒绝 (Radius-Access-Reject) 数据包返回到 LNS20。

[0095] 在用户认证成功的情况下, LNS20 将服务种类的发送请求发送到 LAC10 (SQ25)。接收了上述请求的 LAC10 将包含在 PPPoE 会话的设定时已经由 PPPoE 数据包接收完成的服务种类和用户认证信息所表示的用户 ID 的响应数据包发送到 LNS20 (SQ26)。LNS20 将包含从上述响应数据包中抽出的用户 ID 和服务种类的配置请求 (Configuration-request) 数据包发送到用户管理服务器 (SQ27)。用户管理服务器 70 从图 5 所示的控制策略表 500 中确定对应于上述配置请求 (Configuration-request) 数据包所表示的用户 ID 和服务种类

LNS20 (SQ29)。

[0096] LNS20 根据服务种类和上述 ACK 表示的优先级点, 来确定应分配给当前确立中的会话的频带 (SQ30)。由按每个服务种类定义了最低保证频带的最低保证频带表 (图中未示) 判断会话所必需的最低保证频带。这时, 如前所述, 通过将对应用于优先级点的校正加到最低保证频带上, 即使是同一服务种类的会话, 也可以将大的最低保证频带分配到区别用户重要度点 502 高的会话上。

[0097] 本发明的一个特征是在面向 ISP 网路由器 71 的线路上没有相当于上述最低保证频带的空频带的情况下, 可根据各会话的优先级点来调整已经确立的会话的分配频带, 而确保新的会话用的空频带。即, LNS20 参照面向 ISP 网路由器 71 的线路的通信量状态, 判断可使用的空频带, 来确定向当前确立中的会话的分配频带。在根据需要, 调整了分配给已存在的会话的频带的基础上, 确定向当前确立中的会话的分配频带。根据各会话的优先级点来进行已存在会话的频带的调整。

[0098] LNS20 在对应于隧道 ID 的会话管理表中存储分配频带、从用户管理服务器 70 通知的优先级点的值、会话 ID 和服务种类的关系。之后, LNS20 对 LAC 10 通过频带优先级通知数据包通知了上述频带 (或优先级点) (SQ31) 之后, 返回对于 Incoming-Call-Connected 数据包的响应数据包 (ACK) (SQ33)。

[0099] LAC10 将由频带优先级通知数据包通知的频带 (或优先级点) 与会话 ID、服务

种类一起存储在会话管理表 400 上,并将表示分配频带的会话信息通知发送到住宅内路由器 30(SQ32)。另外,若接收了来自 LNS20 的 ACK 数据包,则将认证响应数据包 (PPP CHAPsuccess) 发送到住宅内路由器 30(SQ34)。

[0100] 之后,根据使用了 PPP 和 L2TP 的通常的通信时序,进行由 IPCP 进行的向住宅内路由器 30 的 IP 地址设置,在用户管理服务器 70 和 LNS20 之间开始与上述会话上的通信有关的计数动作。通过以上的通信时序,在住宅内路由器 30 和 LNS20 之间确立 PPP 会话,住宅内路由器 30 和 LNS20 之间在利用了 IP 网的数据包通信。

[0101] 图 7(A) 表示在图 6 的 PPPoE 发现 (Discovery) 状态中所用的 PPPoE Active Discovery(Initiation/Request) 数据包 80 的格式的一例。PPPoE 中使用以太网帧。

[0102] PPPoE Active Discovery 数据包 80 由目标 MAC 地址 81 和发送源 MAC 地址 82、以太网类型字段 83、以太网有效载荷 84 和校验和 85 构成。以太网类型字段 83 用于识别 PPPoE Discovery 状态和包含 LCP 协商 (negotiation) 或认证处理的 PPPoE 会话 (session) 状态,在 PPPoE 发现 (Discovery) 状态中,设置值“0x8863”。

[0103] 在 PPPoE Active Discovery 数据包 80 的以太网有效载荷 84 上,如图 7(B) 所示,由 PPPoE 的版本字段 841、设置了固定值“0x1”的类型字段 842、表示 PADI、PADO 等的数据包类别的识别码字段 843、PPPoE 会话识别符字段 844、PPPoE 有效载荷长度字段 845 和 PPPoE 有效载荷 86 构成。将本发明中所用的服务种类 (服务 ID) 设置在 PPPoE 有效载荷 86 中。

[0104] PPPoE 有效载荷 86 如图 7(C) 所示,由类型字段 861、有效载荷长度字段 862 和 TAG Value 字段 863 构成。通过改变类型字段 861 的设置值,可以对 PPPoE 有效载荷 86 设置不同种类的信息。在本实施例中,对类型字段 861 设置值“0x0101”,对 TAG value 字段 863 用 UTF-8 的字符集来设置表示服务种类 (VoIP、TV、P2P 等) 的服务 ID。以上的数据包结构遵从 PPPoE 的标准。

[0105] 图 8 表示在 LAC10 和 LNS20 之间交换的封装数据包的格式。

[0106] 封装格式为向 IP 数据包 90 添加了由 IP 标题 H1、UDP 标题 H2 和 L2TP 标题 H3 构成的封装标题的形式。IP 数据包 90 由 IP 标题 H11、UDP 标题 H12 和 IP 有效载荷 91 构成。

[0107] 为了进行隧道设置和会话设置,在 LAC10 和 LNS20 之间交换的控制数据包通过在 L2TP 标题 H3 中含有的消息类型来识别,这些控制数据包中不需要有效载荷 (IP 数据包 90) 部分。

[0108] 图 9 表示从 LNS20 向 LAC10 发送的频带优先级通知用的控制数据包 C1 ~ C3 的格式的一例。

[0109] 控制数据包 C1 ~ C3 在接着封装标题的有效载荷部分上包含表示消息类别 93、作为频带优先级的设置对象的会话识别符 94、频带优先级 95 和其他信息 96 的频带优先级通知消息 92。频带优先级 95 表示通过 LNS20 确定的分配频带、或者服务管理服务器 70 根据控制策略确定的优先级点、或该两者的值。

[0110] 上述频带优先级通知消息 92 通过代替封装标题,添加新的 IP 标题,还可以适用于从 LAC10 向住宅内路由器 30 的会话信息通知。另外,还可用作例如 MPLS、IPsec、VLAN 等、用于 PPPoE 之外的数据包中继的隧道网中的频带设置信息的通知数据包。

[0111] 接着,参照图 10 ~ 图 12 所示的流程图,说明为了实现图 6 所示的通信时序, LAC

10、LNS20 和住宅内路由器 30 的控制部执行的通信控制例程。另外,若假定一般的隧道处理,则本实施例中说明的 LAC10 和 LNS20 的动作可以分别用作隧道的始端装置(入侧边缘节点)和终端装置(出侧边缘节点)的动作。

[0112] 图 10 表示在 LNS20 中执行的通信控制例程的流程图。

[0113] LNS20(控制部 200)判断所接收的通信控制数据包的种类,在接收数据包为隧道设置请求数据包(Start-Control-Connection-Request)的情况下(步骤 S101),执行相当于图 6 的 SQ13 ~ SQ18 的隧道设置步骤(S102),结束该例程。

[0114] 在接收数据包为会话设置请求数据包(Incoming-Call-Request)的情况下(S103),LNS20 返回响应数据包(ACK)(S104),若接收了用户认证请求数据包(Incoming-Call-Connected)(S105),则执行相当于图 6 的 SQ22 ~ SQ24 的用户认证步骤(S106)。判断用户认证的结果(S107),在用户认证失败了的情况下,LNS20 向 LAC10 发送用户认证失败的通知(S108),接触该例程。

[0115] 在用户认证成功的情况下,LNS20 向 LAC10 发送服务 ID(服务种类)的请求数据包(S109),并等待来自 LAC10 的响应(S110)。若从 LAC10 接收了包含服务 ID 和用户 ID 的响应数据包,则 LNS20 执行相当于图 6 的 SQ27 ~ SQ29 的优先级点的取得步骤(S111)。从用户管理服务器 70 取得了优先级点的 LNS20 确定应分配给连接的最低保证频带(S112)。最低保证频带也可根据优先级点来校正。

[0116] LNS20 从向 ISP 的通信线路(与路由器 71 的连接线路)的状态判断是否存在相当于步骤 S 112 中确定的最低保证频带的空频带(S113)。从向 ISP 的通信线路具有的频带的值和从图 4 所示的会话管理表 400 判明的已设置的会话的分配频带 404 的总计值的差来判断空频带。在存在充分的空频带的情况下,向会话管理表、通信控制表等的管理表追加与新的会话有关的控制信息项(S117),并向 LAC10 发送频带优先级通知(S118),结束本例程。

[0117] 在不存在作为最低保证频带需要的空频带的情况下,根据各连接的优先级点来调整已存在的连接的分配频带(S114)。该调整是为了产生新的会话所需的空频带,来缩小已存在连接的频带的调整,例如,也可仅将如 Web 会话和 P2P 会话那样,区别服务种类重要度低的会话作为对象,来进行频带调整(削减)。另外,上述频带调整在不低于按每个服务种类预先指定的频带下限值的范围内进行。

[0118] 判断频带调整的结果(S115),在不能确保必需的空频带的情况下,即,判断为不能进行由新会话进行的通信的情况下,LNS20 向 LAC10 通知会话截断(S116),结束该例程。在频带调整的结果为可以确保需要的空频带的情况下,LNS20 执行步骤 S117、S118,结束本例程。另外,在通过频带调整确保了新的会话频带的情况下,与改变了频带的会话相关地进行管理表的更新和向 LAC10 发送表示改变后的频带的频带优先级通知。

[0119] 图 11 表示在 LAC10 中执行的通信控制例程的流程图。

[0120] LAC10 从住宅内服务器 30 等待 PPPoE 数据包的接收(S201),若接收了 PPPoE 数据包,则从接收数据包的有效载荷中抽出服务种类,并将其进行了存储(S202)后,执行相当于图 6 的 SQ2 ~ SQ6 的 PPPoE Active 状态和 LCP negotiation 的步骤(S203)。

[0121] 若 LCP negotiation 结束,则 LAC10 从住宅内路由器 30 抽出用户认证数据(S204),并从 Radius 服务器 50 取得 LNS 信息和隧道认证信息(S205)。LAC10 从会话管理表 400 中判断与上述 LNS 信息表示的 LNS 之间是否已存在隧道(S206),若已确立了隧道,则



在与 LNS20 之间,执行相当于图 6 的 SQ19 ~ SQ21 的会话设置和用户认证的步骤 (S208)。若没有确立隧道,则在与 LNS20 之间,执行了相当于图 6 的 SQ11 ~ SQ18 的隧道设置步骤 (S207) 后,执行会话设置和用户认证的步骤 (S208)。

[0122] LAC10 若接收了来自 LNS20 的服务 ID 请求 (S209),则将包含在步骤 S202 中存储的服务 ID 和用户认证信息所表示的用户 ID 的服务 ID 响应数据包发送到 LNS20 (S210),并等待来自 LNS20 的响应。若从 LNS20 接收了频带优先级通知数据包 (S211),则 LAC10 将会话控制信息设置在会话控制表 400 和通信控制表中 (S212),并向住宅内路由器 30 通知会话信息 (S213)。若从 LNS20 接收了对于用户认证请求的响应数据包 (ACK) (S214),则 LAC10 在向住宅内路由器 30 发送用户认证响应数据包 (PPP CHAP Success) (S215),在接收响应数据包 (ACK) 之外的控制数据包的情况下,执行其他的处理 (S216),结束该例程。

[0123] 图 12 表示在住宅内路由器 30 中执行的通信控制例程的流程图。

[0124] 住宅内路由器 30 在接收了来自用户终端的连接请求时,确定用户终端使用的服务种类 (S301)。之后,住宅内路由器 30 在与 LAC10 之间,执行相当于图 6 的 SQ1 ~ SQ6 的 PPPoE Active Discovery 和 LCP negotiation 步骤 (SQ302),并等待来自 LAC 的认证信息请求的接收 (S303)。在从住宅内路由器 30 向 LAC10 发送的 PPPoE Active Discovery 数据包中含有服务种类 (服务 ID)。

[0125] 若接收了来自 LAC10 的认证信息请求 (PPP CHAP challenge),则住宅内路由器 30 发送包含用户认证信息的响应数据包 (PPP CHAP response) (S304),并等待来自 LAC10 的会话信息通知 (S305)。另外,这里必需的用户认证信息也可使用在住宅内服务器中预先设置的信息,也可在每次会话设置时,询问用户终端。

[0126] 若接收了来自 LAC10 的会话信息通知,则住宅内路由器 30 在通信控制表中存储包含频带优先级信息的会话信息 (S306)。若从 LAC10 接收了认证响应 (ACK),则住宅内路由器 30 判断认证结果 (S308),若可以进行通信,则在与 LAC10 之间执行 IP 地址的取得步骤 (S309),进入到数据通信状态 (S310)。在不能通信的情况下,中断会话确立处理,结束本例程。在接收数据包不是认证响应的情况下,执行其他处理 (S312)。

[0127] 图 13 表示接入网 N10 中的基于本发明的通信时序的第二实施例。第二实施例的特征在于,在 LAC10 和 LNS20 之间确立了从用户终端请求的各个通信会话后,在接收最初的用户数据包时,LNS20 确定向会话分配的频带。

[0128] 通信时序 SQ1 ~ SQ24 与图 6 中说明的第一实施例相同。在第二实施例中,LNS20 在从用户管理服务器 70 接收了用户认证结果时,将对于用户认证请求的响应数据包 (ACK) 返回到 LAC10 (SQ33)。LAC10 若从上述响应数据包判断用户认证成功,则向住宅内路由器 30 发送认证响应数据包 (PPP CHAP success) (SQ34)。

[0129] 接收了认证响应数据包的住宅内路由器 30 向 LNS20 发送 IPCP configuration-Request (SQ35)。若 LNS20 向住宅内路由器 30 发送包含用户终端应使用的 IP 地址的 IPCP Configuration-ACK (SQ35),则结束用于通信的设置步骤,以后,来自用户终端 40 的用户数据包的发送成为可能 (SQ37)。

[0130] 在第二实施例中,LNS20 在接收了用户数据包时,与接收数据包向 ISP 网的传送 (SQ38) 并行地,判断接收数据包的会话中是否已经分配了频带。若没有分配频带,则根据接收数据包的标题信息来确定服务种类和用户 ID (SQ39),并向用户管理服务器 70 发送包含

服务种类和用户 ID 的 Configuration-request 数据包 (SQ27)。用户管理服务器 70 从控制策略表 500 中确定对应于上述 Configuration-request 数据包所表示的用户 ID 和服务种类的组合的优先级点 (SQ28), 并将表示该优先级点的 ACK 返回到 LNS20 (SQ29)。

[0131] 下面, 与第一实施例相同, LNS20 确定应向会话分配的频带 (SQ30), 并将频带优先级通知数据包发送到 LAC10 (SQ31), LAC10 向住宅内路由器 30 通知会话信息 (SQ32)。住宅内路由器 30 根据上述通知内容, 设置来自用户终端的之后的数据包的发送速率。

[0132] 图 14 和图 15 表示为了从接收到的用户数据包确定服务种类和用户 ID, 第二实施例的 LNS20 具有的标记表 600 和端口号 / 服务种类转换表 610 的一例。

[0133] 标记表 600 由表示隧道 ID601、会话 ID602、用户 ID603、频带分配是否完成了的标记 604 的关系的多个表格项构成。在各输入线路接口 240 的存储器 243 上形成标记表 600。表格项在用户认证成功时, 由 LNS20 的控制部 200 生成, 并注册在该输入线路接口 240 的标记表 600 上。

[0134] 端口号 / 服务种类转换表 610 表示 TCP 标题的目标端口号的值 611 和服务种类 612 的对应关系。端口号 / 服务种类转换表 610 形成在控制部 200 的存储器 220 上。

[0135] 各输入线路接口的数据包处理例程 244 以从封装接收数据包的 L2TP 标题 H3 中抽出的隧道 ID 和会话 ID 作为检索键, 从上述标记表 600 中检索用户 ID603 和标记 604。在标记 604 为表示已完成频带分配的“1”的状态的情况下, 从接收数据包中去除封装标题, 并根据路由表, 来传送处理 IP 标题。

[0136] 如果, 在标记 604 为“0”的情况下, 则数据包处理例程 244 从接收数据包中去除封装标题, 并路由处理 IP 标题, 并且, 将上述标记 604 改写为“1”, 生成包含从 IP 数据包内的 TCP 标题抽出的目标端口号和从标记表 600 检索的用户 ID 的内部控制数据包, 并在其上添加表示控制部 200 的识别号的内部标题, 以输出到线路相互连接部 260。

[0137] 若从输入输出缓冲器中读出上述内部控制数据包, 则控制部 200 的通信控制例程 222 从端口号 / 服务种类转换表 610 中检索与目标端口号对应的服务种类, 并生成包含该服务种类和上述控制数据包所表示的用户 ID 的 Configuration-request, 发送到用户管理服务器 70 中。通信控制程序 222 之后执行图 10 中步骤 S111 ~ S118 所示的动作, 并将频带优先级通知给 LAC10。

[0138] 另外, 在各输入接口的存储器 243 有裕量的情况下, 也可通过在各输入接口 240 上具有端口号 / 服务种类转换表 610, 而在各输入接口上进行从目标端口号向服务种类的转换, 向控制部 200 通知用户 ID 和服务种类。

[0139] 相反, 为了减小存储器 243 的容量, 也可从各输入接口具有的用户 ID 表 600 中去除用户 ID603, 形成由隧道 ID 和会话 ID 中仅判断标记 604 的状态的简化的表格结构。这时, 在控制部 200 的存储器 220 上准备在图 14 所示的各项目中含有用户 ID603 的标记表格 600, 在标记 604 为“0”时, 数据包处理例程 244 生成包含 IP 数据包内的 TCP 标题所表示的目标端口号、L2TP 标题 H2 所表示的隧道 ID 和会话 ID 的内部控制数据包, 并在控制部 200 侧, 检索对应于隧道 ID 和会话 ID 的用户 ID。

[0140] 作为第二实施例的变形例, 也可从 LNS20 向用户管理服务器 70 发送包含目标端口号 and 用户 ID 的 Configuration-request, 在用户管理服务器 70 侧, 参照端口号 / 服务种类转换表 610, 来将目标端口号转换为服务种类。作为其他变形例, 也可从 LNS20 向用户管理

服务器 70 发送包含目标端口号、隧道 ID 和会话 ID 的 Configuration-request, 在用户管理服务器 70 侧, 进行从目标端口号向服务种类的转换, 以及从隧道 ID、会话 ID 向用户 ID 的转换。

[0141] 在第二实施例中, 在 LAC 和 LNS 之间确立了会话后, 在从用户终端发送了最初的用户数据包的时刻, LNS20 自主地进行向会话的频带分配, 所以不需要由 PPPoE 数据包进行的从住宅内路由器 30 向 LAC10 的服务种类的通知和从 LAC10 向 LNS20 的服务种类和用户 ID 的通知。因此, LAC10 的通信控制例程以现有的通信控制步骤来确立会话, 并在从 LNS20 接收了频带优先级通知的时刻, 执行图 11 所示的向会话的发送频带的设置 (S212) 和向住宅内路由器 30 的会话信息的通知 (S213) 即可。同样, 住宅内路由器 30 也可根据现有的通信控制步骤来确立会话, 在从 LAC10 接收了会话信息的时刻, 进行图 12 所示的频带设置 (S306) 即可。

[0142] 尽管在上述的第一、第二实施例中, 说明了在作为隧道的出侧边缘节点的 LNS 侧确定各会话的频带优先级的情况, 但是作为本发明的第三实施例, 说明在 LAC10 侧也具有每个会话的频带确定功能的网络。

[0143] 图 16A 和图 16B 表示在本实施例中, LNS20 具有的通信状态管理表 700 的一例。

[0144] 图 16A 的通信状态管理表 700 表示隧道 ID701、会话数 702 和分配频带 703 的对应关系。这里, 会话数 702 表示在具有隧道 ID701 的同一隧道内被多路复用的会话数。另外, 分配频带 703 表示根据使用同一会话的用户数在各个隧道上预先分配的频带。各 LAC 在与 ISP 对应的各 LNS 之间形成一个隧道的情况下, 上述分配频带 703 为根据在 LAC 中所容纳的区别 ISP 的用户数而分配的频带。

[0145] 本实施例的特征是在 LNS10 侧控制在各隧道中可使用的最大频带 703, 并由各 LAC 控制每个隧道的频带分配。通过进行等级化的频带控制, 可以实现每一个用户的频带使用率的公平化。本实施例在用户终端常态下连接到互联网的环境下, 在分为多个用户公共的基本通信服务和区别用户的任选通信服务的频带合同的情况下是有效的。

[0146] 图 16B 所示的通信状态管理表 700 除了图 16A 的表格项之外, 包含分配给使用中的会话的服务重要度点的总计值 704。该通信状态管理表 700 可以在频带控制中反映使根据地域和居住环境而不同的服务合同订立时的区别用户的重要度点。

[0147] 图 17 表示在本实施例中, 各 LAC10 具有的隧道 / 会话管理表 800 的一例。

[0148] 该表格 800 由 LAC 管理的隧道的 ID801、从 LNS20 向各隧道分配的可使用的最大频带 802 和在各隧道内多路复用的每个会话的信息记录构成。会话信息记录表示会话 ID803、服务种类 804、根据控制策略表分配给各会话的优先级点 805 和 LAC10 分配给各会话的频带 806。LAC10 可以在最大频带 802 的范围内, 向在各隧道内多路复用的多个会话分配使用频带 806。这时, 向各会话的频带分配考虑优先级点 805 的值。

[0149] 图 18 表示在本实施例中 LAC10 执行的通信控制的流程图。

[0150] LAC 的控制部 200 在新会话的确立请求时, 执行与图 11 中说明的第一实施例相同的步骤 S201 ~ S205, 并由从 Radius 服务器 50 取得的 LNS 信息, 判断作为新会话的设置对象的隧道是否已经存在 (S206)。在隧道已经存在的情况下, 参照隧道 / 会话管理表 800, 判断满足根据新会话使用的服务种类而确定的最低保证频带的空频带是否存在于隧道中 (S220)。从隧道 / 会话管理表 800 表示的隧道最大频带 802 的值和在该隧道中已经处于使

用中的频带 806 的总计值的差中判断空频带。

[0151] 在存在充分的空频带的情况下,向会话分配上述最低保证频带,并将对应于上述会话的信息记录追加到隧道/会话管理表 800 中 (S230),之后,执行图 10 所示的会话设置、用户认证步骤 (S208) 以后的步骤。另外,在隧道残留了充分的空频带的情况下,也可对各会话分配比最低保证频带宽的频带。另外,在从 LNS20 接收了频带优先级通知时,将频带优先级通知表示的优先级点追加到上述管理记录来作为优先级点 805。

[0152] 在隧道上不存在新会话需要的空频带的情况下,通过调整在隧道/会话管理表 800 表示的该隧道上已设置的会话的分配频带 (使用频带 806),判断是否可确保必要的空频带 (S221)。在对各会话分配了比标准的最低保证频带宽的频带的情况下,频带调整以所有的信息记录为对象,在使用频带不比预先对应于服务种类而设置的下限阈值窄的范围内进行。在高优先级的服务达到了标准的最低保证频带的情况下,考虑优先级点 805 的值,并将优先级点低的连接作为对象来进行频带调整。在通过上述频带调整,可确保需要的空频带的情况下,在隧道/会话管理表 800 中反映频带调整结果 (S222),并向相应的住宅内路由器通知频带改变结果 (S223),来执行步骤 S230。

[0153] 在即使进行频带调整也不能确保需要的空频带的情况下,指定隧道 ID 以向 LNS20 请求分配频带的增加 (S224),并等待来自 LNS 的响应 (S225)。在从 LNS 中重新分配了增加的频带的情况下,执行步骤 S230,否则,向住宅内路由器 30 通知不能进行通信 (S226),结束本例程。

[0154] 在步骤 S206 中,在不存在作为新会话的设置对象的隧道的情况下,与 LNS20 之间执行隧道设置步骤 (S207),之后执行步骤 230。

[0155] 图 19 表示用于说明基于本发明的通信频带控制的第三实施例的网络结构的一例。

[0156] 图 19 中,接入网 N10 包含与住宅内路由器 30-1 连接的 LAC10-1、与住宅内路由器 30-2、30-3、30-4 相连的 LAC10-2 和与住宅内路由器 30-5 相连的 LAC10-3。LAC10-2 与 LNS20-1 之间确立隧道 TN1,与 LNS20-2 之间确立隧道 TN2。

[0157] 这里,考虑在隧道 TN1 上确立了从住宅内路由器 30-2 朝向 ISP 网 N20 的会话 SE1,在隧道 TN2 上确立了从住宅内路由器 30-3 朝向 ISP 网 N30 的会话 SE2 的状态下,产生了从住宅内路由器 30-4 朝向 ISP 网 N20 的新的会话 SE3 的确立请求的情况。

[0158] LAC10-2 参考隧道/会话管理表 800,并确认隧道 TN1 (LNS 侧的发送频带) 的频带使用状况,在残留了会话 SE3 需要的空频带的情况下,或通过频带调整可以确保必要的空频带的情况下,与 LNS20-1 之间确立会话 SE3。在已存在的隧道 TN1 内通过频带调整不能确保空频带的情况下,通过控制数据包 C2,向 LNS20-1 请求向已存在的隧道 TN1 的分配频带的增加。

[0159] 在会话 SE3 的设置步骤中,LNS20-1 参考 ISP 侧的线路频带的使用状况,来向新会话 SE3 分配频带,并根据需要进行已存在会话的频带重新分配,并向 LAC 通知分配结果。这时,将频带和优先级点作为频带优先级向 LAC 通知。在 LAC 侧判断为可进行通信的情况下,存在根据 LNS 侧的线路状况不能进行通信的情况。相反,在 LNS 侧有裕量的情况下,由于 LAC 侧频带不充分,还有不能确立新会话的情况。在本实施例中,通过使网络设计和频带优先级的分配策略相关联,可以更高效的运用。

[0160] 图 20 表示使用了第三实施例的接入网的其他例子。

[0161] 图 20 中,是为了分散成为瓶颈的出侧边缘节点的通信量负荷,在接入网 N10 和 ISP 网 N20 之间设置了多个 LNS (20-1、20-3) 的网络结构。这时,Radius 服务器 50 存储 LNS20-1 和 LNS20-3 来作为与 ISP 网 N20-1 对应的 LNS。这里,考虑在 LAC10-2 和 LNS20-1 之间的隧道 TN1 上已经存在多个会话 (SE1、SE2、...) 的状态下,产生了从住宅内路由器 30-4 向 LAC10-2 的新会话 SEn 的设置请求的情况。

[0162] 隧道 TN1 的分配频带由已存在的会话消耗,在不能增加来自 LNS20-1 的分配频带的状态下,产生上述新会话 SEn 的设置请求的情况下,LAC10-2 根据从 Radius 服务器 50 取得的 LNS 信息,与代替 LNS20-1 的 LNS20-3 之间形成新的隧道 TN2,并设置新会话 SEn。

[0163] 在上述的第三实施例中,虽然按每个隧道来分配最大频带,在各隧道上与服务种类无关地在最大频带的范围内多路复用多个会话,但是例如,也可以预先按用户重要度、服务种类等某个种类分配最大频带,各 LAC 在新会话相应的种类的最大频带的范围内,控制向会话的频带分配。

[0164] 若以会话为单位来管理频带,则按每个隧道使用频带频繁改变。但是,如上所述,通过按每个种类或每个隧道来确定最大频带,在最大频带的范围内设置会话,就可以根据用户合同内容来有效利用作为资源瓶颈的 LNS 的输出线路频带。

[0165] 图 21 表示使用了本发明的网络结构的其他结构例。

[0166] 图 21 所示的网络用中继网 NW10 将多个专用网 N41、N42、N45 相互连接。专用网 N45 具有主机计算机 26,连接到专用网 N41、N42 的各终端经中继网 NW10,来访问上述主机计算机 26。这时,由于在连接了主机计算机 26 的边缘装置 25 上集中了来自多个终端的通信量,所以在位于上述边缘装置 25 和其他专用网 N41、N42 的边缘装置 21、22 之间,存在与图 1 所示的 LNS20-1 和 LAC10-1、10-2、10-3 之间同样的关系。

[0167] 这里,假定在中继网 NW10 上使用互联网,以专用网 N41 作为发送源网、将专用网 N45 作为目标网,在各个边缘装置 (EN) 21、25 之间形成 IPsec 的隧道,专用网 N41 的终端 41-1 和专用网 N45 的主机计算机 26 以加密的形式来通信的情况。IPsec 用于经互联网连接专用网的 VPN 服务。为了知道发送源网 N41 的边缘装置 21、目标网的边缘装置 25 的位置,向位于中继网内 NW10 的 DNS1 询问目标边缘装置信息。DNS1 除了包含于中继网 NW10 之外,还可包含于例如发送源网 N41 中。

[0168] 本实施例中,由于中继网 NW10 是互联网,所以在会话设置时,不能在中继网内的边缘节点 11 和 13 之间自由进行频带控制。但是,IPsec 隧道的终端侧的边缘装置 25 根据中继网 NW 侧的线路 L2 的频带使用状态来按每个会话来设置频带,并将其通知给请求源节点 21 (或 22),从而得到了与第一实施例相同的效果。

[0169] 图 22 表示图 21 中所使用的基于本发明的通信时序图的一例。

[0170] 终端 41 在与主机计算机 26 的通信之前,将目标边缘装置 25 的识别信息和指定了使用服务种类的请求数据包发送到发送源边缘装置 21 (SQ201)。在上述请求数据包上还含有发送源终端 41-1 的识别符、用户 ID、密码等的用户认证信息。

[0171] 发送源边缘装置 21 从所接收的请求数据包中抽出目标边缘装置 25 的识别信息,从 DNS1 中取得与目标边缘装置 25 有关的地址等的连接信息 (SQ202、SQ203)。发送源边缘装置 21 根据从 DNS 取得的连接信息,经中继网,在与目标边缘装置 25 之间设置隧道。具

体的,根据 IKE(Internet Key Exchange:因特网密钥交换)阶段(phase)1,从发送源边缘装置 21 建议 ISAKMP SA 参数(SQ204),并由目标边缘装置 25 选择接收侧 SA 参数(SQ205),从而进行 SA(Security Association:安全关系)。接着,从发送源边缘装置 21 向目标边缘装置 25,加密并通知发送侧键信息和发送侧 ID(SQ206),并响应于此,从目标边缘装置 25 向发送源边缘装置 21 加密并通知接收侧的键信息和 ID(SQ207)。由此,可以在发送源边缘装置 21 和目标边缘装置 25 中共用键信息。之后,发送源边缘装置 21 和目标边缘装置 25 加密各自的认证信息来进行通知匹配(SQ208、SQ209)。由此,确立了 ISAKMP SA。

[0172] 接着,目标边缘装置 25 向发送源边缘装置 21 请求认证信息(SQ210),发送源边缘装置 21 返回用户认证信息和服务内容(SQ211)。目标边缘装置 25 将包含所接收的用户认证信息的 Access-request 发送到认证服务器 27(SQ212),并等待认证结果。认证服务器 27 检查用户认证信息所表示的用户 ID 和密码的关系(SQ213),并将表示用户认证结果的 Access-accept 通知给边缘装置 25(SQ214)。

[0173] 目标边缘装置 25 将所接收的认证结果传送到发送源边缘装置 21(SQ215)。响应于此,发送源边缘装置 21 返回确认消息(ACK)(SQ216)。在本实施例中,之后,目标边缘装置 25 向发送源边缘装置 21 请求发送服务种类(服务识别符)(SQ217),发送源边缘装置 21 向目标边缘装置 25 通知服务种类(SQ218)。目标边缘装置 25 将包含所接收的服务种类、从用户认证信息已知的用户 ID 的 Configuration-request 发送到认证服务器 27(SQ219)。认证服务器 27 与第一实施例相同,根据控制策略表,确定应分配到用户(会话)的优先级点(SQ220),并将其通知给目标边缘装置 25(SQ221)。

[0174] 目标边缘装置 25 根据服务种类和优先级点来确定应分配到连接的频带(SQ222)。频带的确定中,与第一实施例相同,参照自身装置的发送侧线路,在该例子中,参照线路 L2 中的频带的使用状况。目标边缘装置 25 若将包含已确定的频带优先级的会话控制信息通知给发送源边缘装置 21(SQ223),则发送源边缘装置 21 返回接收响应(ACK)(SQ224)。

[0175] 在中继网 NW10 中在为中继用户数据包所需要的 IP 地址未定的情况下,之后,进行 IP 地址分配(SQ225、SQ226),在 IKE 阶段 2 中进入到 IPsec 的设置。该 IPsec 设置相当于隧道内的各个会话的设置,从发送源边缘装置 21 向目标边缘装置 25 建议 IPsec SA 参数(SQ227),目标边缘装置 25 将 IPsec SA 参数的选择结果返回到发送源边缘装置 21(SQ228)。接着,使用 ISAKMP SA,加密发送侧的键信息、发送侧客户机 ID、接收侧客户机 ID 来进行交换(SQ229),并根据所选择的参数确立 SA,开始通信。

[0176] 这里,尽管说明了与第一实施例同样的,在通信之前对会话确定频带的情况,但是在如 IPsec 那样加密后通信的情况下,也可如第二实施例那样,在开始了通信后,来确定各会话的频带。

[0177] 在上述实施例中,在通信之前在会话中确定频带的情况下,LAC 或发送源边缘装置响应于来自 LNS 或目标边缘装置的发送请求,通知在会话中使用的服务的种类,但是也可将服务种类的通知包含在紧挨着上述发送请求之前、从 LAC 或发送源装置发送的消息中,而通知 LNS 或目标边缘装置。

[0178] 另外,在图 21 所示的中继网 NW10 中,作为数据包传送协议,也可使用用于 IPv4、IPv6 网络的连接的 IP over IP 的隧道技术。本发明还可适用于由 MPLS 路由器构成中继网 NW10,并且使用了 MPLS 的标签交换的数据包中继。

[0179] 本发明还可适用于在中继网 NW10 内以封装的形式来传送 L2 帧的广域以太网服务,使用协议并不限于在实施例中所示的协议。

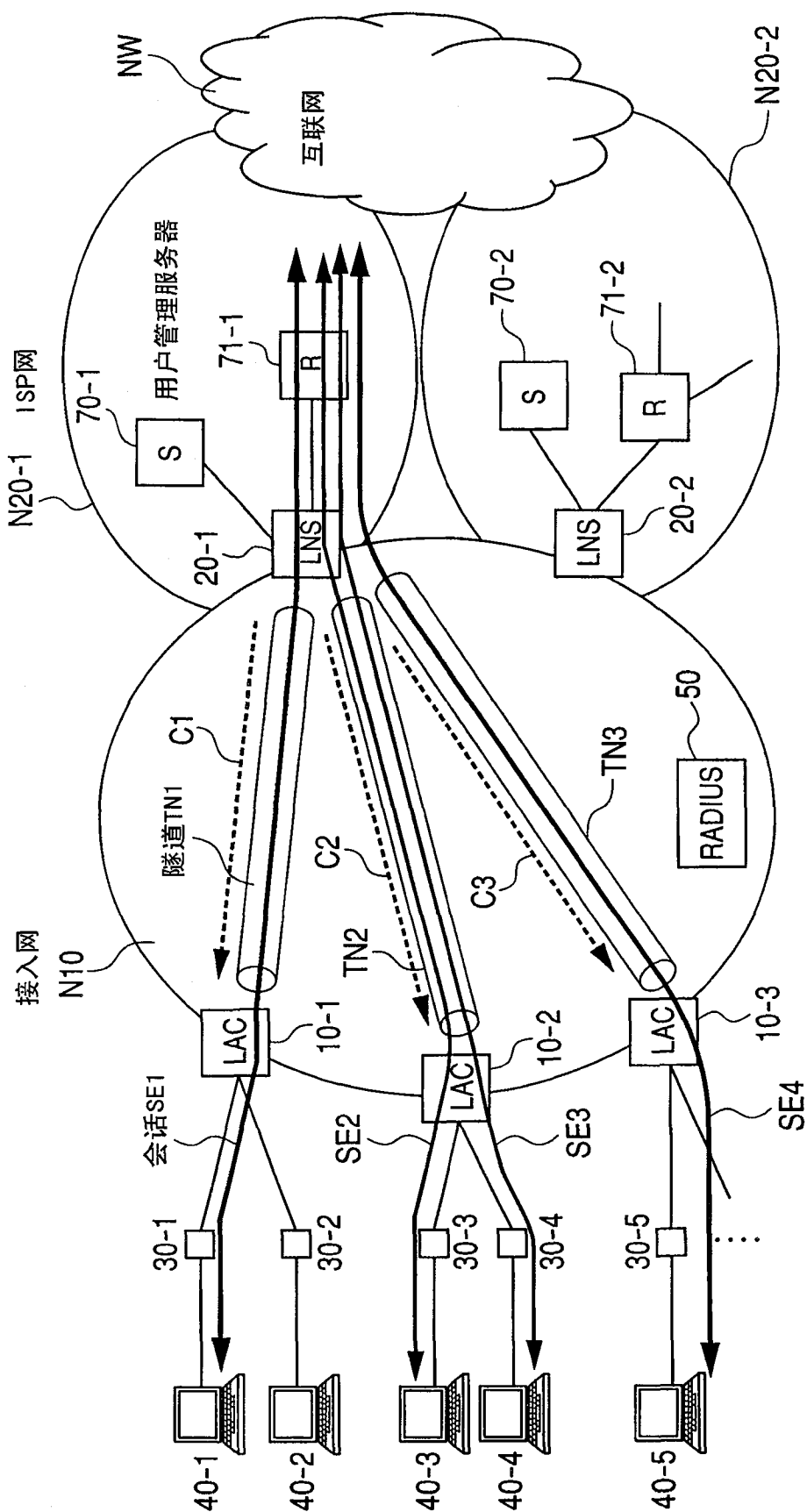


图 1



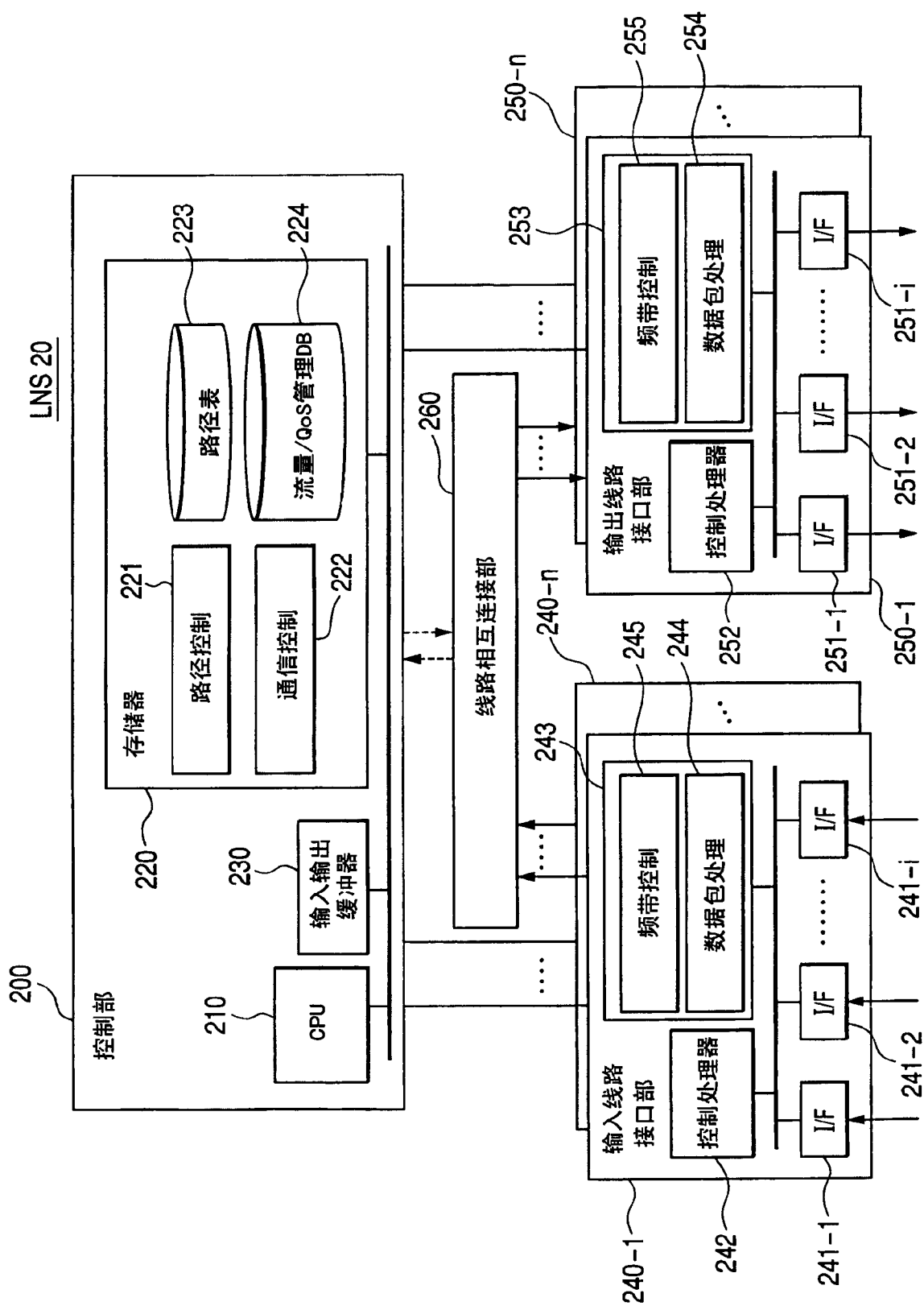


图2

住宅内路由器 30

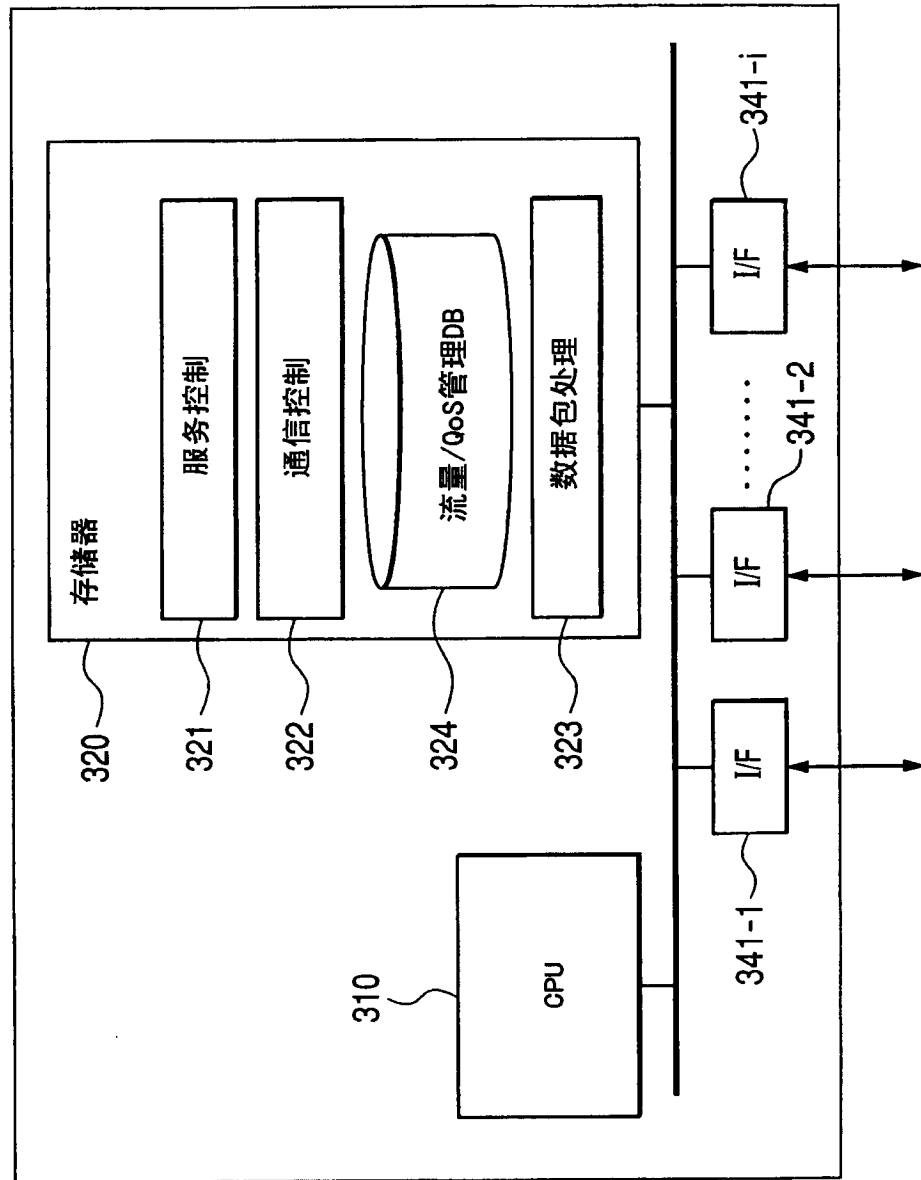


图3

会话管理表 400

| 会话ID  | 服务种类  | 优先级点  | 分配频带 |
|-------|-------|-------|------|
| 1     | Web   | 20    |      |
| 2     | VoIP  | 105   |      |
| 3     | P2P   | 12    |      |
| ..... | ..... | ..... |      |

图4

控制策略表 500

| 服务种类                     |     | VoIP | TV | Web | P2P | ..... |
|--------------------------|-----|------|----|-----|-----|-------|
| 用户ID                     | 重要度 | 100  | 50 | 10  | 2   |       |
| 502-1<br>501-1<br>USER 1 | 10  | 110  | 60 | 20  | 12  |       |
| 501-2<br>USER 2          | 5   | 105  | 55 | 15  | 7   |       |
| 501                      | ⋮   |      |    |     |     |       |
| 502                      |     |      |    |     |     |       |
| 503                      |     |      |    |     |     |       |
| 504                      |     |      |    |     |     |       |
| 505                      |     |      |    |     |     |       |

图5

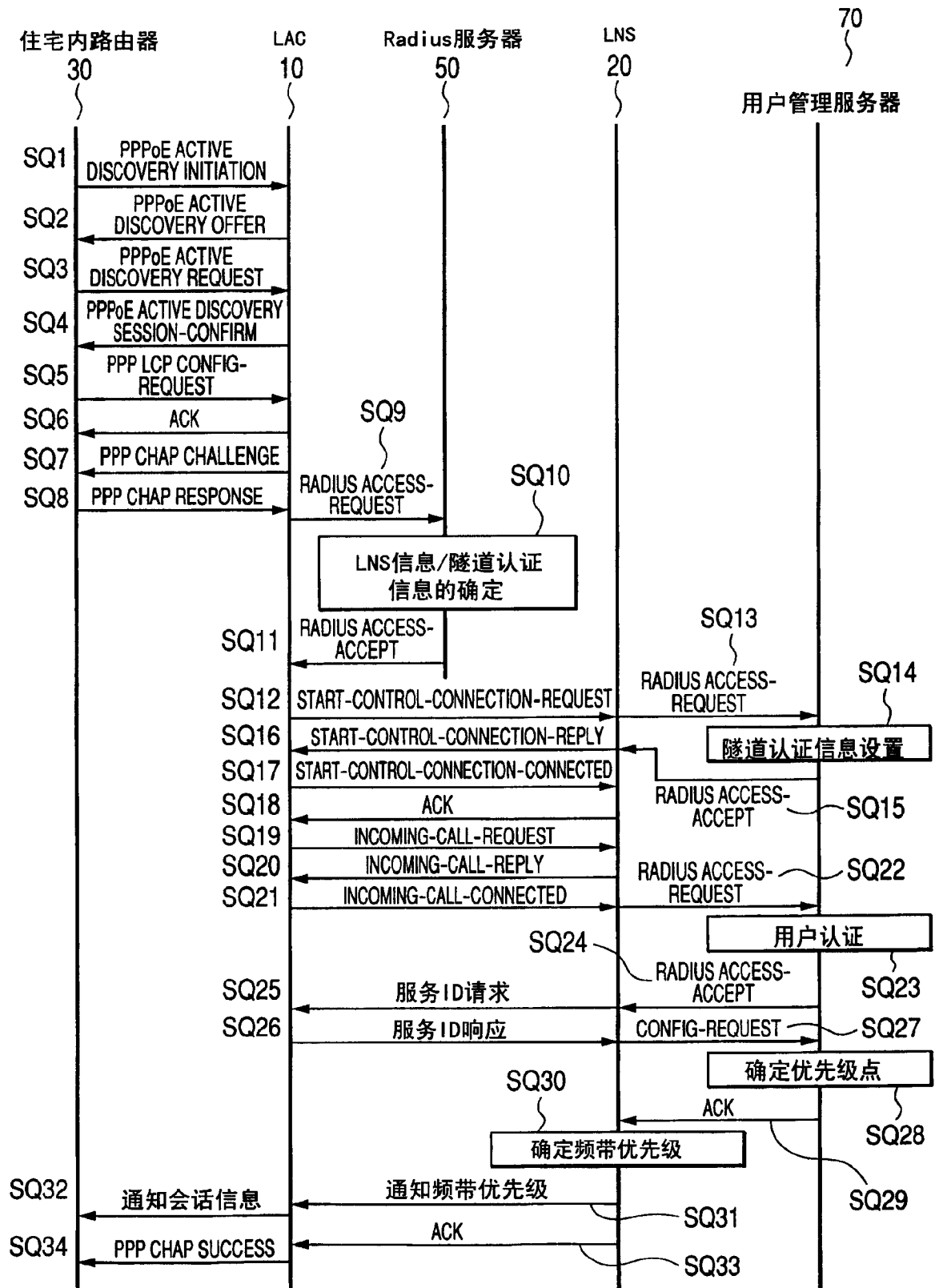


图 6

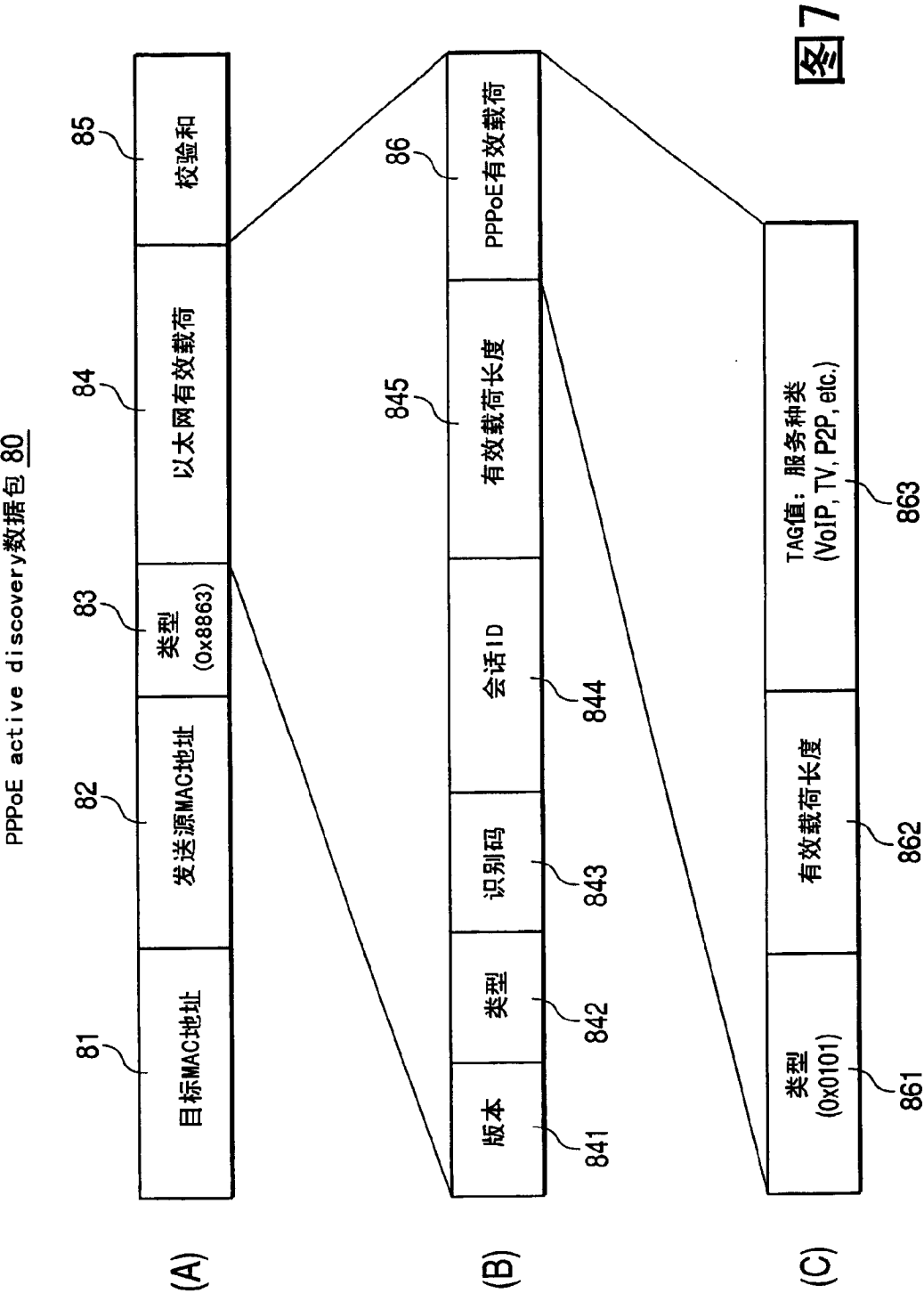


图7

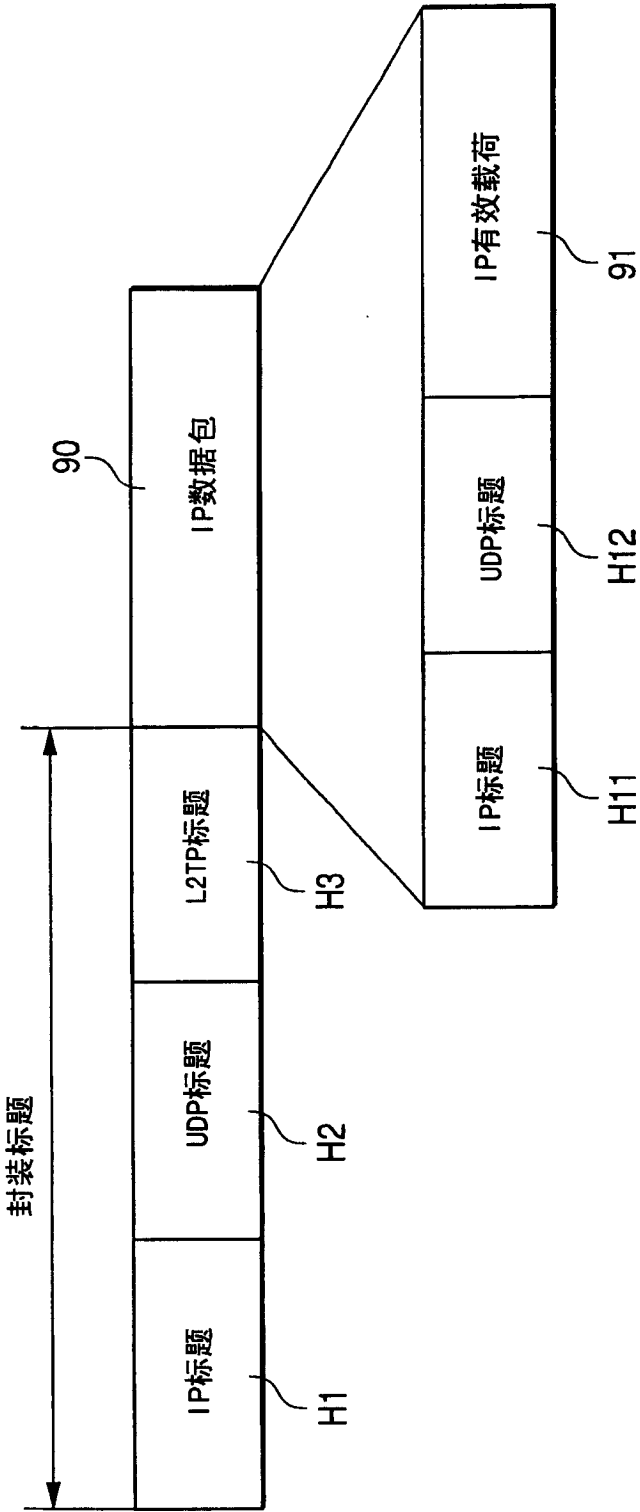


图8

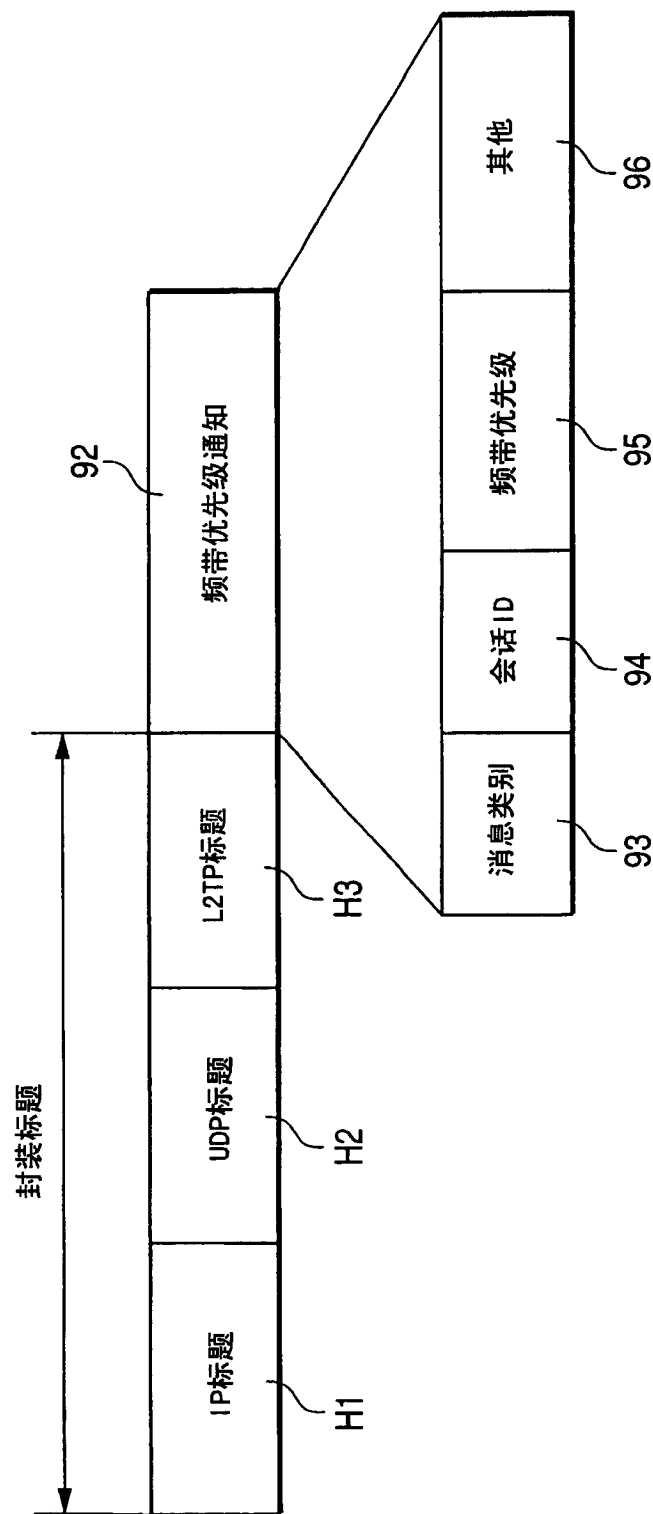


图9

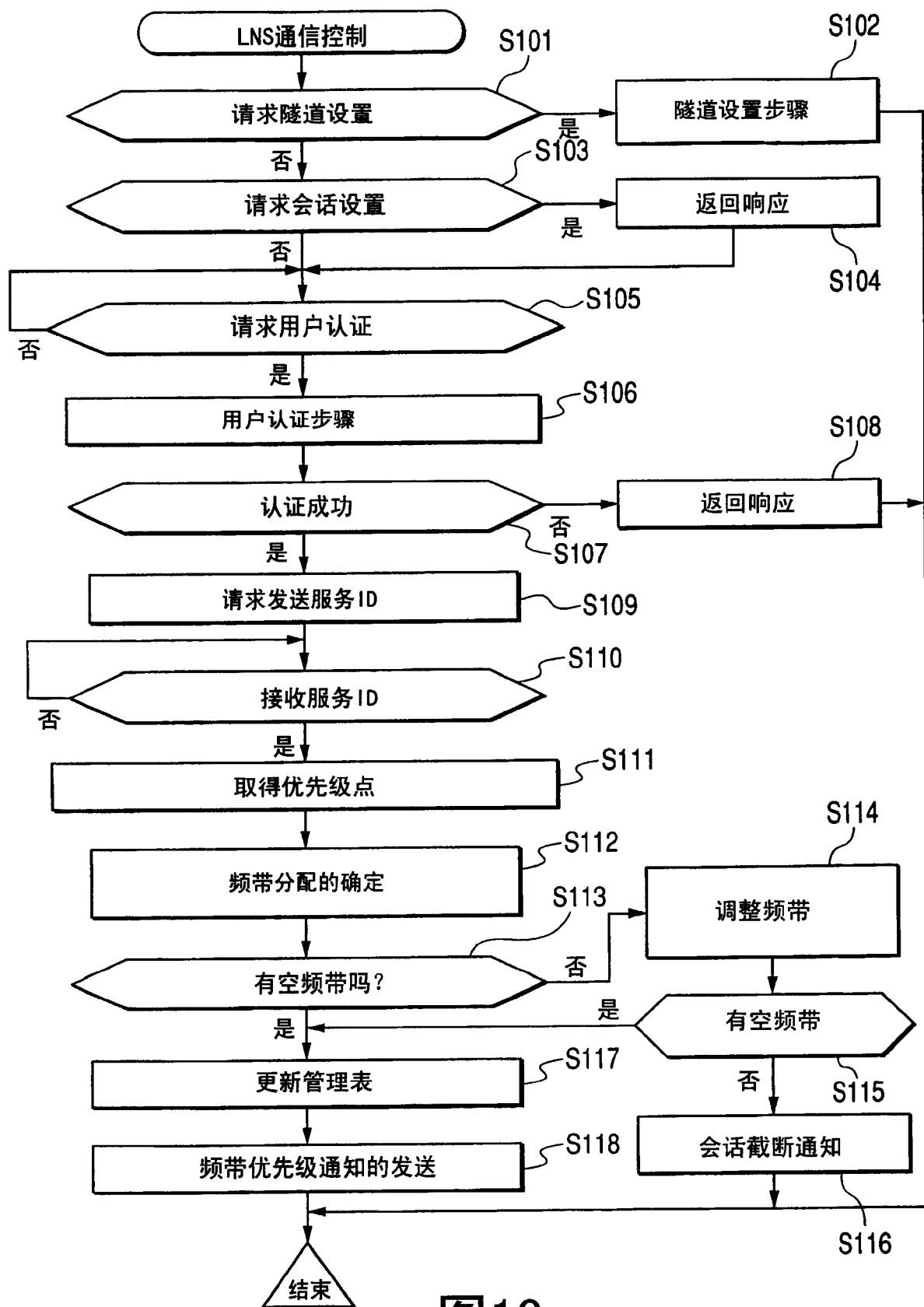


图10



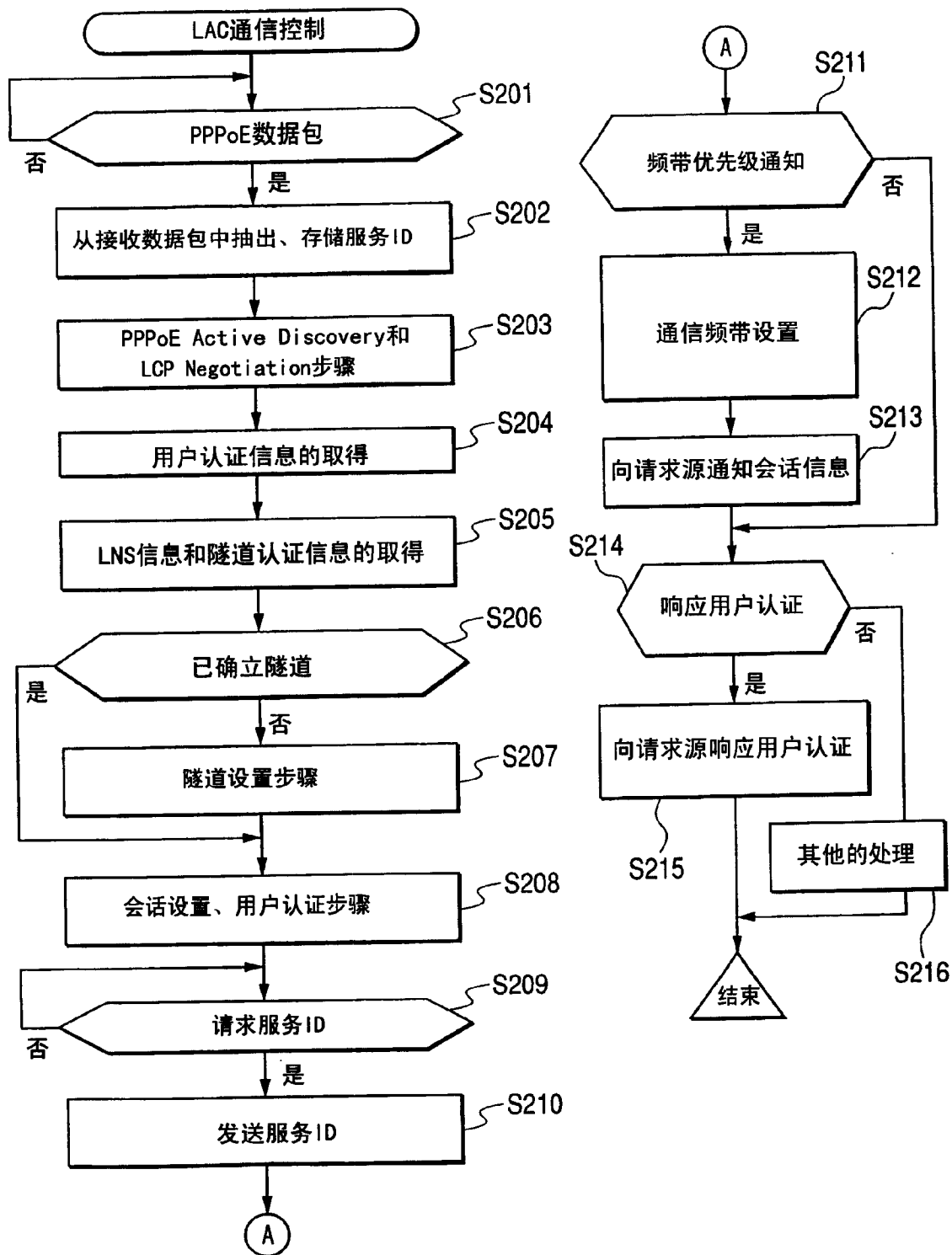


图 11

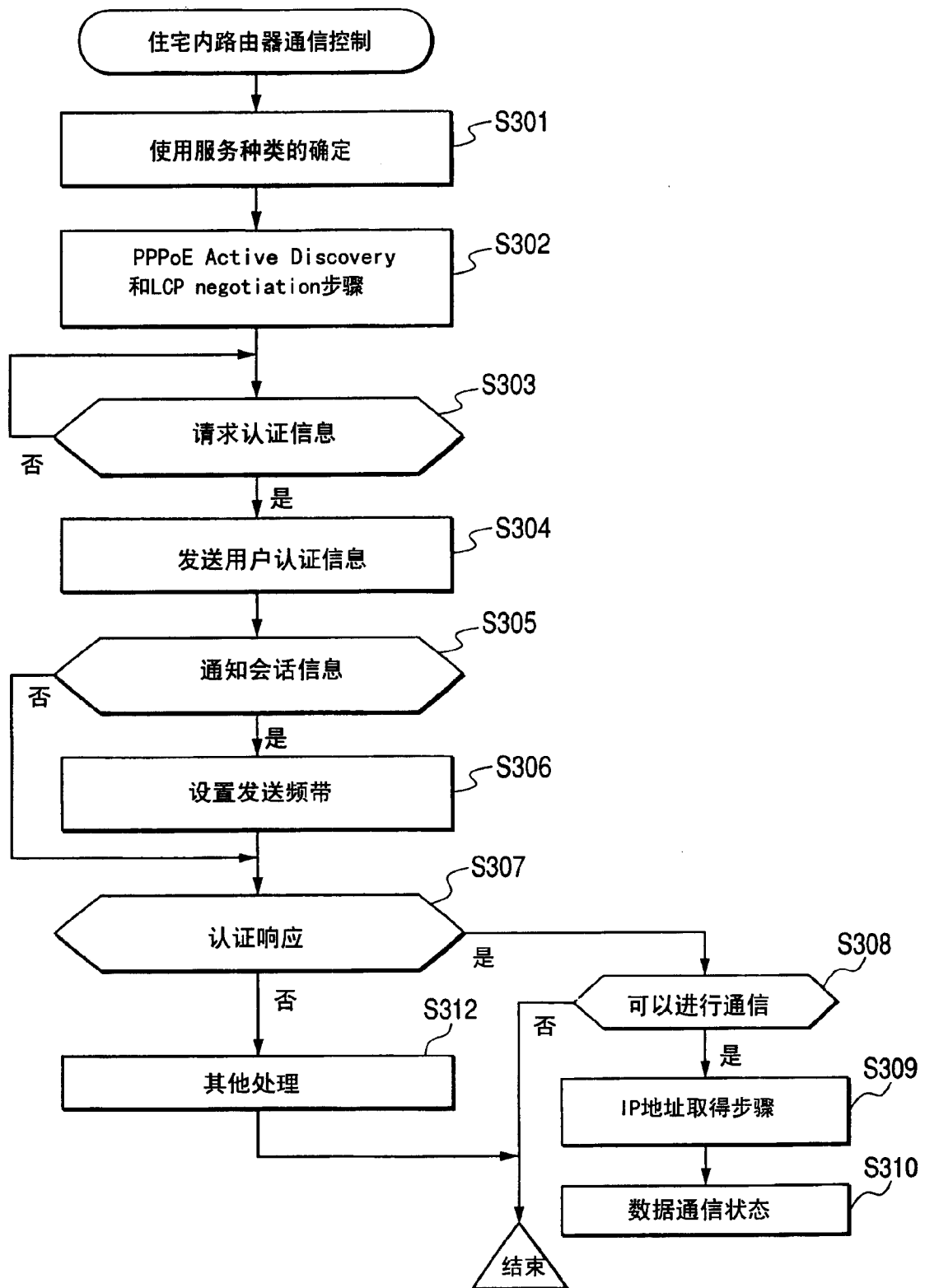


图 12

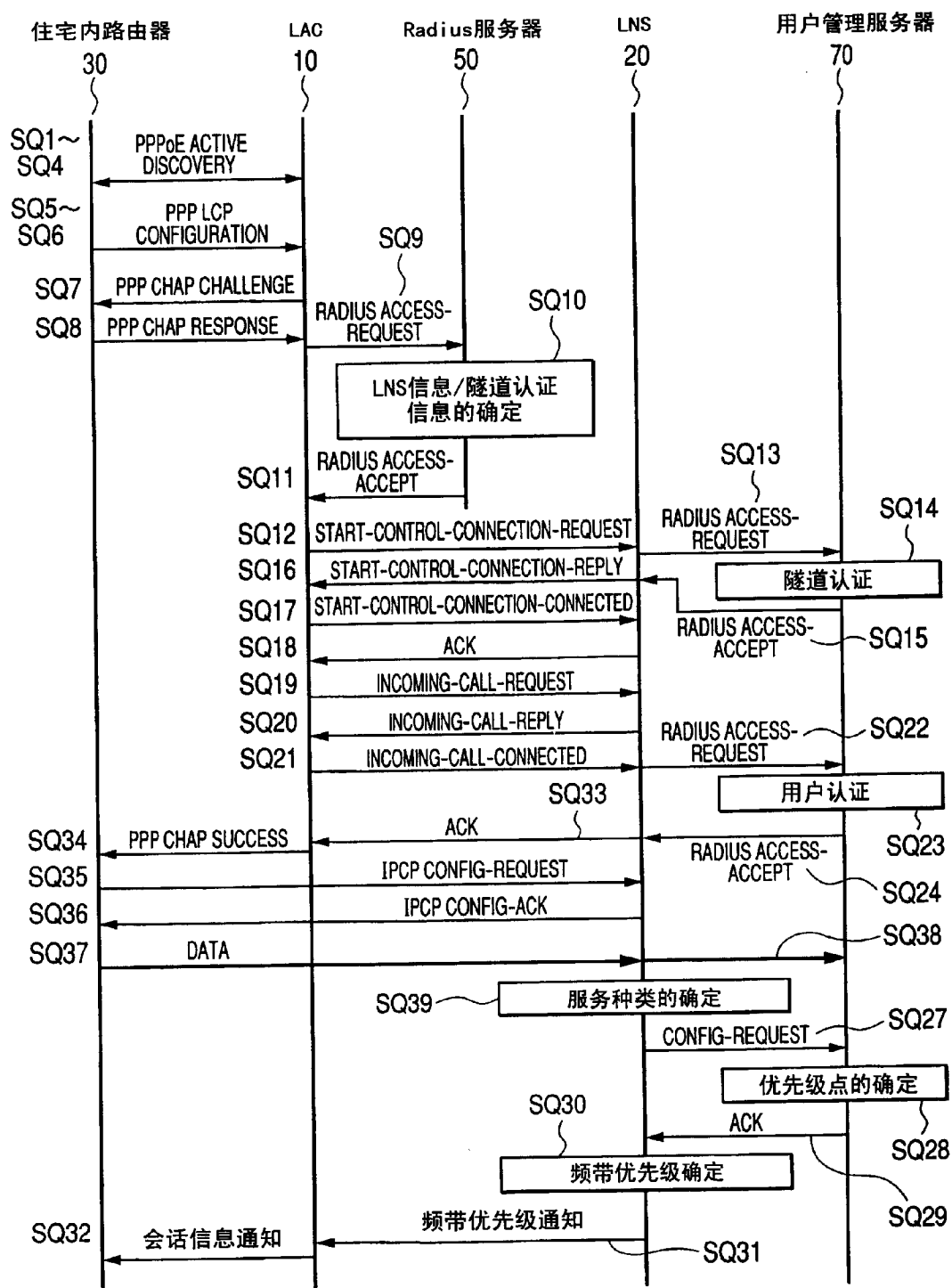


图 13

标记表 600

| 隧道 ID | 会话 ID | 用户 ID   | 标记 |
|-------|-------|---------|----|
| 1     | 1     | abcd... | 1  |
| 1     | 2     | efgh... | 0  |
| ⋮     | ⋮     | ⋮       | ⋮  |

图14

端口号/服务种类转换表610

| 目标端口号 | 服务种类 |
|-------|------|
| 80    | Web  |
| 8080  | Web  |
| ⋮     | ⋮    |

图15

通信状态管理表 700

| 隧道ID  | 会话数   | 分配频带 (Mbps) |
|-------|-------|-------------|
| 1     | 20    | 1000        |
| 2     | 50    | 2500        |
| 3     | 30    | 1500        |
| ..... | ..... | .....       |

图16A

| 隧道ID  | 会话数   | 总计重要度点 | 分配频带 (Mbps) |
|-------|-------|--------|-------------|
| 1     | 20    | 92     | 1000        |
| 2     | 50    | 246    | 2500        |
| 3     | 30    | 128    | 1500        |
| ..... | ..... | .....  | .....       |

图16B

隧道/会话管理表800

| 801<br>隧道ID | 802<br>最大频带 | 803<br>会话ID | 804<br>服务种类 | 805<br>优先级点 | 806<br>使用频带 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 3000Mbps    | 1           | VoIP        | 50          | 1000Mbps    |
|             |             | 2           | Web         | 10          | 200         |
|             |             | 3           | P2P         | 5           | 100         |
| 2           | 1500        | 1           | P2P         | 5           | 500         |
|             |             | 2           | Web         | 10          | 1000        |
| 3           | 2000        | 1           | VoIP        | 50          | 1000        |
|             |             | 2           | TV          | 30          | 600         |
|             |             |             |             |             |             |

图17

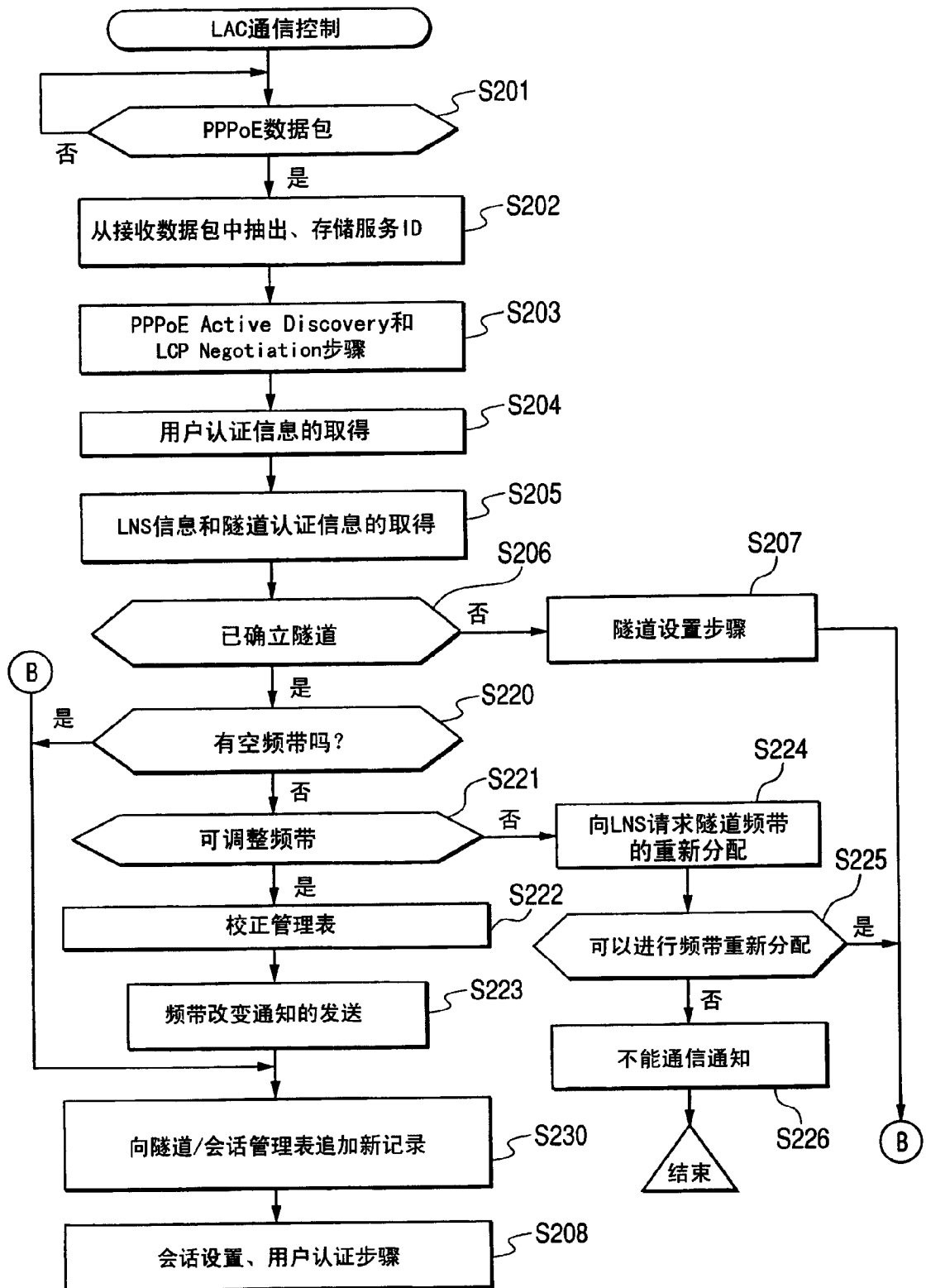


图 18

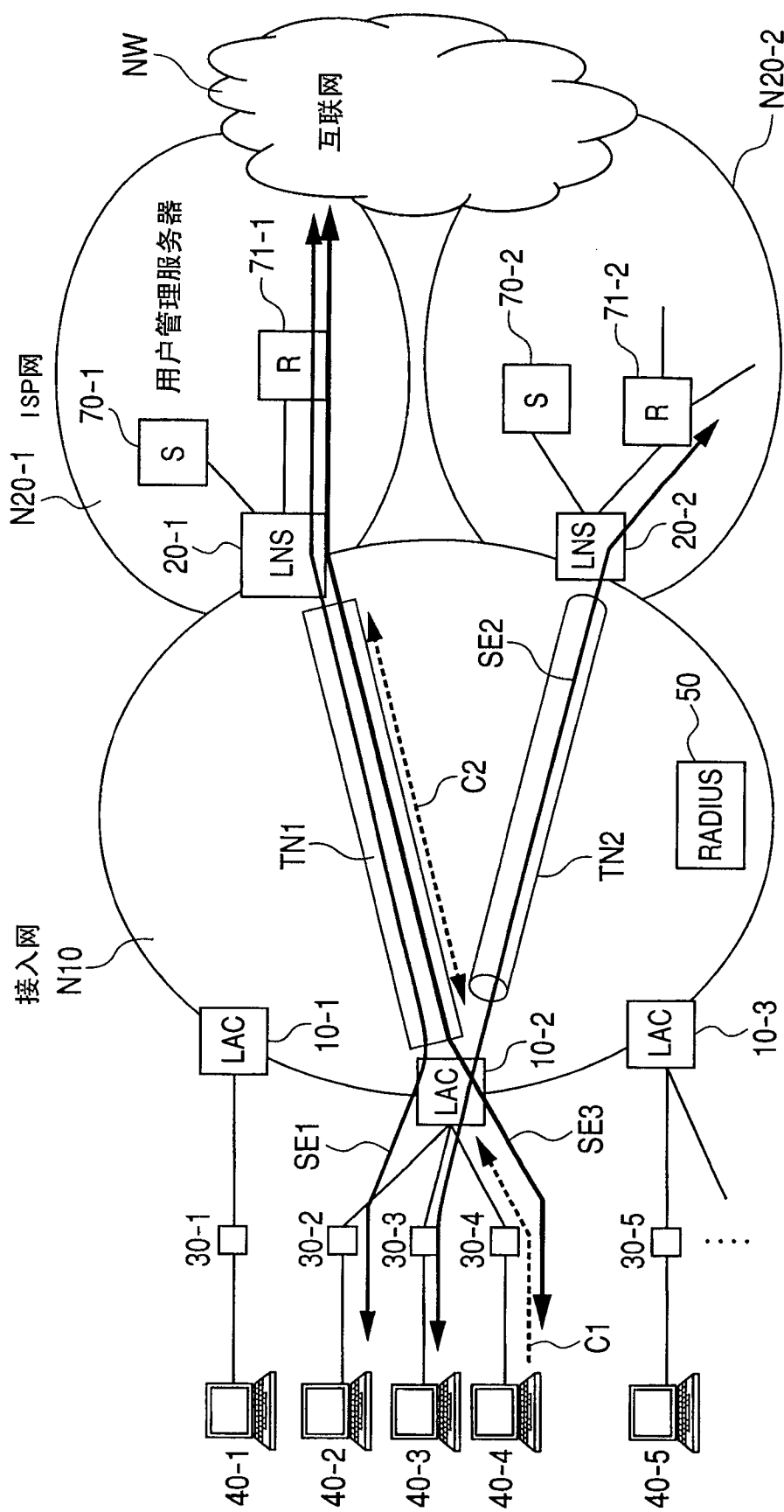


图 19



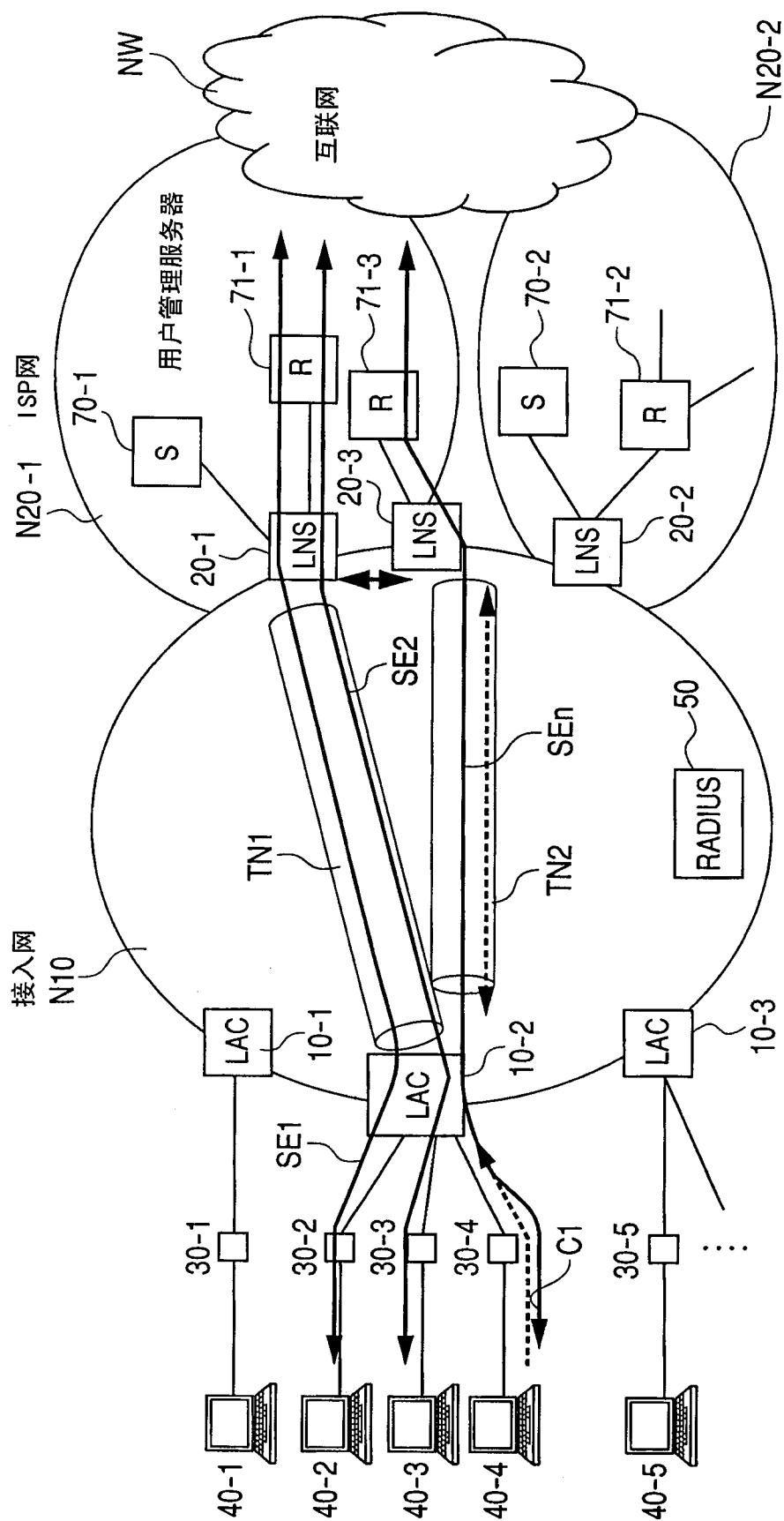


图 20

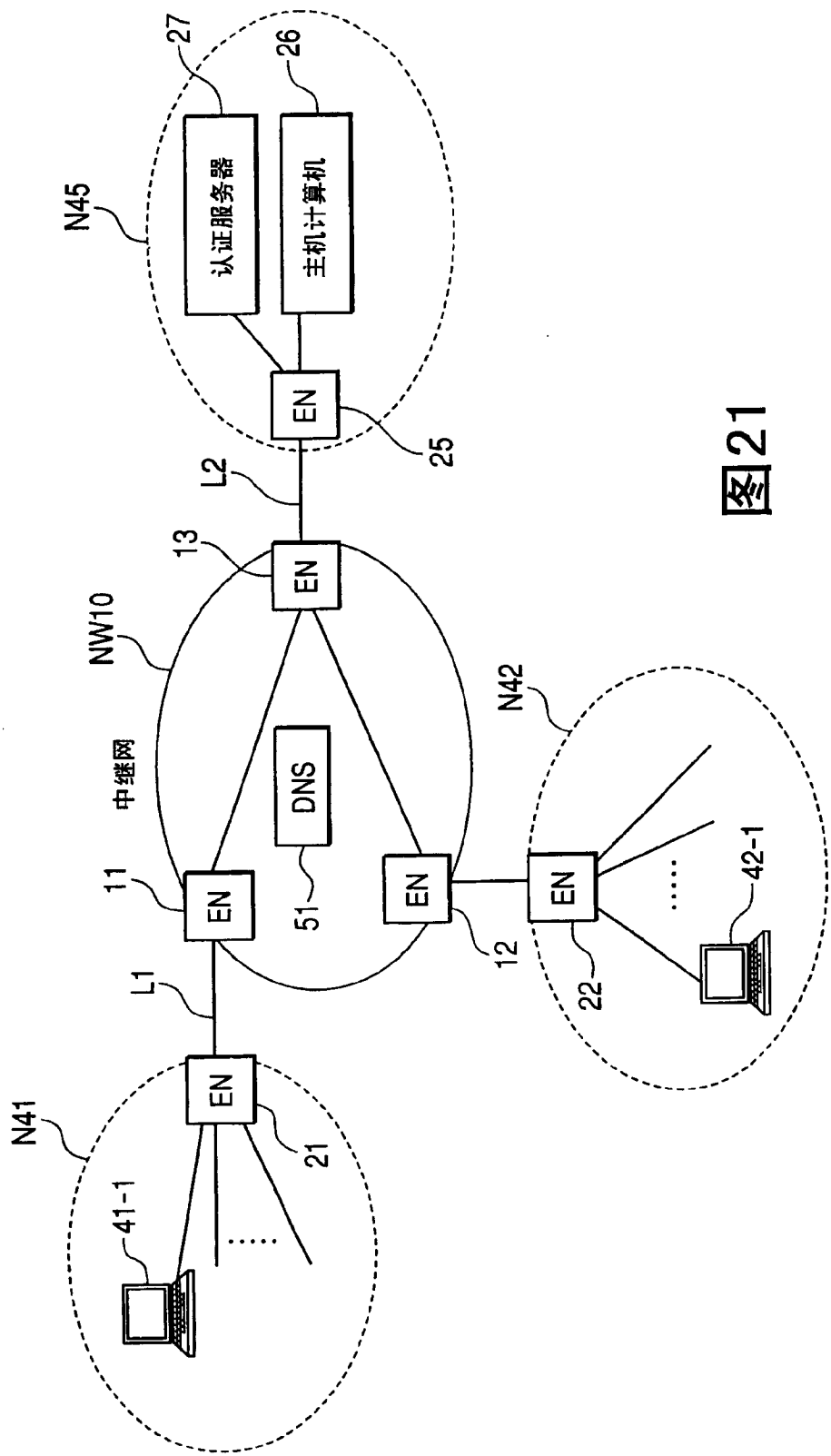


图21

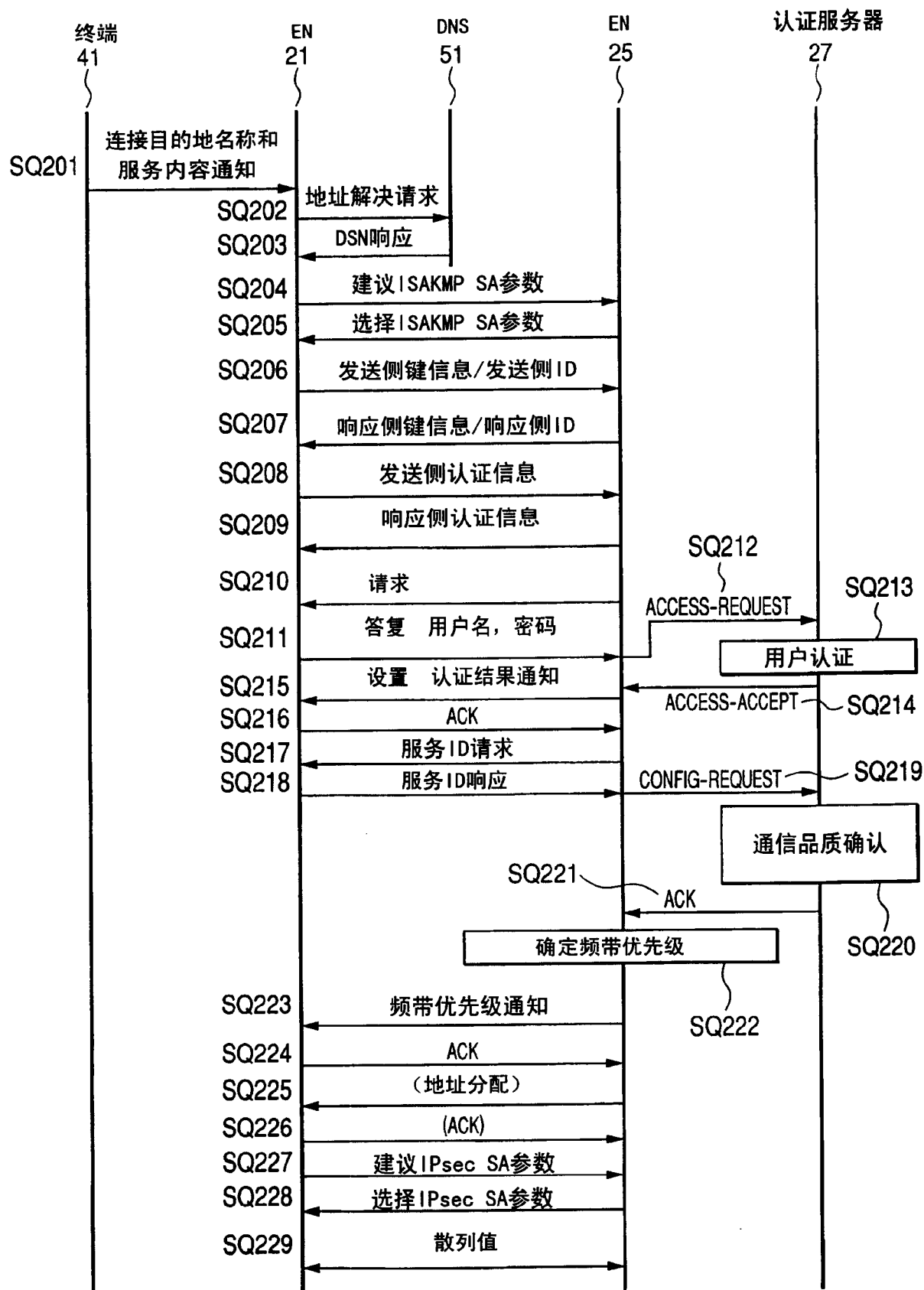


图 22