



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102308523 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201180001453. 0

(22) 申请日 2011. 07. 27

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 09. 29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2011/077665 2011. 07. 27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/106935 ZH 2012. 08. 16

(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 李洪广

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285
代理人 彭愿洁 李文红

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 12/18(2006. 01)

H04L 29/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101083594 A, 2007. 12. 05,

US 2007118594 A1, 2007. 05. 24,

CN 1918863 A, 2007. 02. 21,

审查员 谢幸初

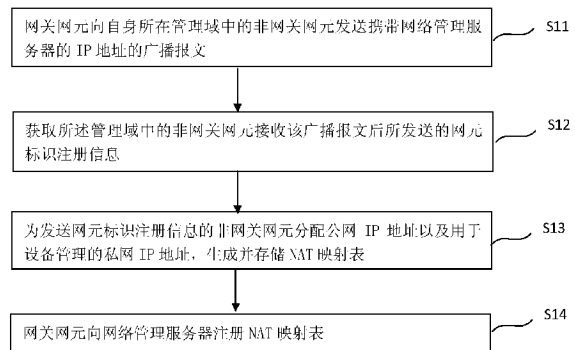
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

数据通信网络配置方法、网关网元及数据通信系统

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种 DCN 配置方法、网关网元和数据通信系统。网关网元向管理域内的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文;获取所述非网关网元收到所述广播报文后发送的网元标识注册信息;为所述非网关网元分配包括公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,生成并存储 NAT 映射表;向所述网络管理服务器注册所述 NAT 映射表;并根据所述 NAT 映射表实现所述非网关网元和网络管理服务器之间的报文交换。由于本实施例在网络管理服务器与非网关网元之间进行报文交互时,网关网元只需要对报文进行 NAT 转换即可,所以减轻了网关网元 CPU 的负荷,有效地增加了管理域中的网元数量且提高了管理域中报文的转发效率。



1. 一种数据通信网络 DCN 配置方法,其特征在于,包括:

网关网元向自身所在管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文;

所述网关网元获取所述非网关网元收到所述广播报文后发送的网元标识注册信息,所述网元标识注册信息包括所述非网关网元的网元标识;

所述网关网元为所述非网关网元分配包括公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,生成并存储包括所述非网关网元的网元标识,分配给所述非网关网元的公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表;

所述网关网元向所述网络管理服务器注册所述 NAT 映射表。

2. 根据权利要求 1 所述的配置方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收网络管理服务器发送的报文,所述报文的地址为非网关网元的公网 IP 地址;根据所存储的 NAT 映射表,将所述报文的地址修改为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址,将所述修改了地址的报文发送给所述非网关网元。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收非网关网元发送的报文,所述报文的源地址为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址;

根据所存储的 NAT 映射表,将所述报文的源地址修改为所述非网关网元的公网 IP 地址,将所述修改了源地址的报文发送给所述网络管理服务器。

4. 根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法,其特征在于,所述广播报文还包括所述网关网元的 IP 地址和 / 或所述网关网元的管理虚拟局域网标识。

5. 根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法,其特征在于,所述网元标识注册信息中还包括所述非网关网元支持的通信协议和 / 或第一端口;所述第一端口为所述非网关网元向所述网关网元发送所述网元标识注册信息的端口;

所述 NAT 映射表还包括所述通信协议和 / 或第一端口。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,

当所述 NAT 映射表中包括了所述第一端口时,所述方法进一步包括:

接收网络管理服务器发送的、目的地址为非网关网元的公网 IP 地址、目的端口为所述第一端口的报文;

将所述报文的地址修改为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址;

将所述修改后的报文发送给所述第一端口。

7. 一种网关网元,其特征在于,包括:

发送器,用于向所述网关网元所属的管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文;

获取单元,用于获取非网关网元收到广播报文后所发送的网元标识注册信息,网元标识注册信息包括所述非网关网元的网元标识;

生成单元,用于为非网关网元分配公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,并生成包括所述非网关网元的网元标识、分配给所述非网关网元的公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表;

存储器,用于存储所述生成单元生成的 NAT 映射表;以及

注册单元,用于向网络管理服务器注册所述生成单元生成的 NAT 映射表。

8. 根据权利要求 7 所述的网关网元,其特征在于,还包括:

NAT 转换单元,用于在收到网络管理服务器向非网关网元发送的报文时,根据所述存储器中存储的 NAT 映射表,将所述报文的目 IP 地址修改成为所述非网关网元分配的用于设备管理的私网 IP 地址,将所述修改后的报文发送给所述非网关网元。

9. 根据权利要求 8 所述的网关网元,其特征在于,所述 NAT 转换单元还用于在收到所述非网关网元向所述网络管理服务器发送的报文时,根据所述存储器中存储的 NAT 映射表,将该报文的源 IP 地址修改成为所述非网关网元分配的公网 IP 地址,将修改后的报文发送给所述网络管理服务器。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的网关网元,其特征在于,所述 NAT 转换单元还用于:接收网络管理服务器发送的目的地址为非网关网元的公网 IP 地址、目的端口为第一端口的报文,将所述报文的目 IP 地址修改为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址,将所述修改后的报文发送给所述第一端口;

所述第一端口为所述非网关网元向所述网关网元发送所述网元标识注册信息的端口。

11. 一种数据通信系统,其特征在于,包括网络管理服务器、如权利要求 7-10 中任意一项所述的网关网元和至少一个非网关网元;所述网关网元和所述至少一个非网关网元属于同一个管理域,所述至少一个非网关网元通过所述网关网元和所述网络管理服务器进行通信。

数据通信网络配置方法、网关网元及数据通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯技术领域,更具体地说,涉及数据通信网络配置方法、网关网元及数据通信系统。

背景技术

[0002] 移动基站与无线核心设备之间的回程承载是由固定网络设备来承载的。为了实现无线回程的远程部署,现有技术采用数据通信网络(Data Communication Network,DCN)系统来为网络设备提供管理接入、管理控制信息的通信功能,从而可以在网络管理服务器中心就完成对各个设备的远程部署和管理。

[0003] 一个 DCN 系统网络由网络管理服务器、网关网元和非网关网元及它们之间的连接线路或网络构成;其中,网络管理服务器与网关网元实现连接且互相之间可以直接访问;网关网元与多个与之直接或者间接连接的非网关网元构成一个管理域,管理域内中的网关网元与多个非网关网元互相之间可以直接访问。

[0004] DCN 管理域内各设备间直接互连的物理链路上,采用 PPP 协议,建立点到点逻辑链路通道,并在直连的端口上分配同一网段的私网 IP 地址,然后在这些点到点链路通道通过路由协议获取到管理平面的路由信息,这个路由信息是由 PPP 链路和 PPP 过程中分配的私网地址构成的主机路由。DCN 管理域内的网关网元和非网关网元之间通过所述路由信息实现 DCN 报文的传输。

[0005] 在现有技术中,DCN 系统的具体工作流程包括:

[0006] 在下行方向,当网络管理服务器向管理域中的网元发送 IP 报文时,IP 报文包括有目的 IP 地址,由于网络管理服务器只和管理域中的网关网元直接联系,所以,这些目的 IP 地址均为网关网元的 IP 地址。网关网元在收到 IP 报文后,需要判断 IP 报文中的网元 ID,如果 IP 报文中的网元 ID 是本网关网元的网元 ID,则将 IP 报文交给更上层协议/应用继续处理,如果 IP 报文中的网元 ID 不是本网关网元的网元 ID,则根据该网元 ID 转换成目的网元的 IP 地址,然后通过管理平面路由转发出去,在这里,目的网元为非网关网元;非网关网元收到 IP 报文后,判断目的网元 IP 地址是否为本网元的 IP 地址,如果是,该非网关网元将 IP 报文交给更上层继续处理,如果否,则根据管理平面的路由信息将 IP 报文转发出去。

[0007] 在上行方向,当管理域中的非网关网元向网络管理服务器发送 IP 报文时,首先根据管理平面的路由信息将 IP 报文发送至网关网元,网关网元根据该非网关网元的 IP 地址信息得到该非网关网元的网元 ID,网关网元将该网元 ID 加入报文中后,再将该非网关网元的 IP 地址信息更改为网关网元的 IP 地址信息,最后,网关网元将包括有非网关网元的网元 ID 和网关网元的 IP 地址信息的 IP 报文发送至网络管理服务器。

[0008] 发明人经研究发现,在现有技术中至少存在以下缺陷:由于所有的管理报文都必须经由网关网元进行应用层解析,导致网关网元的 CPU 负荷过大,因此管理域中网元的数量受限,管理域中 IP 报文的转发效率不高。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明实施例提供 DCN 配置方法、网关网元以及数据通信网络 DCN,以减轻网关网元的 CPU 负荷。

[0010] 本发明实施例一方面提供了一种数据通信网络 DCN 配置方法,包括:

[0011] 向自身所在管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文;

[0012] 获取所述非网关网元收到所述广播报文后发送的网元标识注册信息,所述网元标识注册信息包括所述非网关网元的网元标识;

[0013] 为所述非网关网元分配包括公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,生成并存储包括所述非网关网元的网络标识,公网 IP 地址,以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表;

[0014] 向所述网络管理服务器注册所述 NAT 映射表。

[0015] 本实施例另一方面提供了一种网关网元,包括:

[0016] 发送器,用于向所述网关网元所属的管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文;

[0017] 获取单元,用于获取非网关网元收到广播报文后所发送的网元标识注册信息,网元标识注册信息包括所述非网关网元的网元标识;

[0018] 生成单元,用于为非网关网元分配公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,并生成包括所述非网关网元的网元标识,公网 IP 地址,以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表;

[0019] 存储器,用于存储所述生成单元生成的 NAT 映射表;以及

[0020] 注册单元,用于向网络管理服务器注册所述生成单元生成的 NAT 映射表。

[0021] 本发明实施例再一方面提供了一种数据通信系统,包括网络管理服务器、上述的网关网元和至少一个非网关网元;所述网关网元和所述至少一个非网关网元属于同一个管理域,所述至少一个非网关网元通过所述网关网元和所述网络管理服务器进行通信。

[0022] 通过上述技术方案可以得出,在本实施例中,在收到非网关网元发送的网元标识注册信息时,为该非网关网元分配公网 IP 地址和用于进行设备管理的私网 IP 地址,生成并存储 NAT 映射表,然后网关网元将该 NAT 映射表在网络管理服务器中注册,从而在网络管理服务器与非网关网元之间进行报文交互时,网关网元只需要对报文进行 NAT 转换即可,所以减轻了网关网元 CPU 的负荷,由此使得网关网元不再是整个 DCN 的性能瓶颈,有效地增加了管理域中的网元数量,并且,提高了管理域中报文的转发效率。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图 1 为本发明实施例中 DCN 配置方法的步骤示意图;

[0025] 图 2 为本发明实施例中 NAT 映射表的构成示意图;

[0026] 图 3 为本发明实施例中数据通信系统的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 发明人经过研究发现,现有技术中,之所以网关网元的 CPU 负荷过大,是因为,网关网元需要担任管理维护报文的应用层网关功能,即,网关网元收到管理维护报文后,必须解析该报文的载荷部分,识别出网元标识,然后再封装报文,这种方式会导致所有的管理维护报文必须上送到网关网元的 CPU 进行处理,由于网关网元的 CPU 需要处理管理域中的各个非网关网元发送的管理维护报文,网关网元的 CPU 会因此而增大负荷,从而使得网关网元成为整个 DCN 的性能瓶颈,造成管理域中的网元数量受限,管理域中报文的转发效率不高。

[0029] 基于以上研究,为了解决现有技术存在的管理域中的网元数量受限,以及,管理域中报文的转发效率不高的问题,本实施例提供了一种 DCN 配置方法,如图 1 所示,包括步骤:

[0030] S11、网关网元向自身所在管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文。该广播报文用于使该管理域内的非网关网元向所述网关网元进行网元标识注册。

[0031] 在本实施例中,在同一管理域中,首先配置网关网元的公网 IP 地址,获取网络管理服务器的地址,以及,网关网元到网络管理服务器的路由路径。

[0032] 接着,管理域中任意两个直接相连的网元之间建立 PPP 连接,然后每个网元启动 IGP 路由协议。

[0033] 然后,网关网元向管理域内所有非网关网元发送广播报文,广播报文包网络管理服务器的 IP 地址信息。如果非网关网元中没有配置网关网元的 IP 地址信息时,该广播报文中还应该包括网关网元的 IP 地址信息。

[0034] 具体来说,网关网元通过 PPP 链路向与之直连的所有非网关网元发送广播报文;这些与网关网元直连的非网关网元收到广播报文后,向其他与自己直连的非网关网元转发该广播报文。以此类推,直到该广播报文到达整个管理域中的所有非网关网元。

[0035] 网关网元通过发送广播报文,使得管理域中的非网关网元可以获得网关网元的 IP 地址信息和网络管理服务器的 IP 地址信息,进而各个非网关网元可以实现与网关网元或网络管理服务器间的数据传输。

[0036] 具体的,在本实施例中,可以通过新定义的协议来发送所述广播报文。也可以通过扩展标准协议来发送所述广播报文,比如,可以通过扩展路由协议来发送所述广播报文。

[0037] 所述广播报文携带的信息包括所述网络管理服务器的 IP 地址,还可以包括所述网关网元的 IP 地址,以及所述网关网元所属的管理虚拟局域网 (Virtual Local Area Network, VLAN) 的标识。

[0038] S12、获取所述管理域中的非网关网元收到该广播报文后所发送的网元标识注册

信息,网元标识注册信息包括非网关网元的网元标识。可选地,该网元标识注册信息还可以包括该非网关网元支持的管理协议(以下称为通信协议)以及该非网关网元发送该网元标识注册信息的端口(以下称为第一端口)。

[0039] 该通信协议可以是基于 IP 的管理协议,如 SNMP、NETCONF 或 HTTP。同一个管理域中的非网关网元使用相同的通信协议。

[0040] 为了使网关网元能够在转发平面直接转发非网关网元和网络管理服务器之间交互的管理维护报文,需要非网关网元将自己的网元标识信息发送给网关网元。

[0041] 在实际应用中,网元标识可以是该非网关网元设备出厂时存储在设备存储器中的字符、字符串、数字、数字串或数字字符串;优选的,网元标识为数字字符串时,具体的可以是该非网关网元设备的 MAC 地址。

[0042] S13、为发送网元标识注册信息的非网关网元分配公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址,生成并存储包括所述非网关网元的网元标识,公网 IP 地址,以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表。当所述网元标识注册信息包括通信协议和 / 或第一端口时,该 NAT 映射表还可以包括该通信协议和 / 或第一端口。

[0043] 网关网元在收到非网关网元发送的该网元标识注册信息后,为了使非网关网元可以与管理域外的网络管理服务器之间通讯,首先要为非网关网元分配公网 IP 地址和用于设备管理的私网 IP 地址,接着,生成包括非网关网元的公网地址,私网 IP 地址,以及网元标识的 NAT 映射表。

[0044] 在实际应用中,NAT 映射表还可以包括网关网元接收非网关网元发送的网元标识注册信息的端口的端口号(以下称为第二端口号)。

[0045] 具体的,NAT 映射表的构成可以参考图 2,图 2 中示出由 4 个非网关网元的相关信息构成的 NAT 映射表,4 个非网关网元的网元标识分别是 NE10、NE11、NE20、NE21;每个非网关网元的网元标识还对应有该非网关网元的私网 IP 地址 / 第一端口、公网的 IP 地址 / 第二端口以及通信协议。

[0046] S14、网关网元向网络管理服务器注册 NAT 映射表。

[0047] 网关网元在建立非网关网元的网元标识、公网 IP 地址以及私网 IP 地址的 NAT 映射表后,向网络管理服务器注册该 NAT 映射表。

[0048] 上述配置过程完成后,网络管理服务器可以根据该 NAT 映射表向网关网元发送非网关网元的管理维护报文,网关网元根据该 NAT 映射表将管理维护报文发送给非网关网元。

[0049] 具体来说,在获得 NAT 映射表后,网络管理服务器可以获取非网关网元的公网 IP 地址或 IP 地址和第一端口,这样,非网关网元和网络管理服务器之间通过基于 IP 的管理协议的通信协议,如 SNMP 或 HTTP 协议来进行报文交换时,如果网关网元收到网络管理服务器发送的目的地址为非网关网元的公网 IP 地址的报文,则根据存储器中存储的 NAT 映射表,将该报文的目的 IP 地址修改成为该非网关网元分配的用于设备管理的私网 IP 地址,将修改后的报文发送给该非网关网元;或者,网关网元收到非网关网元发送的源地址为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址、目的地址为网络管理服务器的 IP 地址的报文时,根据存储器中存储的 NAT 映射表,将该报文的源 IP 地址修改成为该非网关网元分配的公网 IP 地址,将修改后的报文发送给网络管理服务器。

[0050] 当网元标识注册信息中包括了通信协议时,网络管理服务器根据非网关网元支持的协议来封装发送给该非网关网元的报文。

[0051] 当网元标识注册信息中包括了第一端口,网络管理服务器发送给非网关网元的报文中的目的地址为该非网关网元的公网 IP 地址,目的端口为该第一端口,网关网元将该报文的目的地址修改为该非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址后,将修改后的报文发送给该第一端口。

[0052] 在本实施例中,首先网关网元为非网关网元分配公网地址和用于管理的私网 IP 地址,并根据非网关网元的网元标识信息,用于管理的私网 IP 地址信息与公网地址信息建立 NAT 映射表,然后网关网元通过将 NAT 映射表在网络管理服务器中注册,从而在网络管理服务器与非网关网元之间进行报文交换时,网关网元只需要对报文进行 NAT 转换即可,所以减轻了网关网元 CPU 的负荷,由此使得网关网元不再是整个 DCN 的性能瓶颈,能够增加管理域中的网元数量,并且,提高管理域中报文的转发效率。

[0053] 由于网络管理策略的需要,可能管理平面需要限制在某个 VLAN 上,所以,在本实施例中,广播报文中还可以包括管理 VLAN 标识,具体的,如果在广播报文中携带了一个管理 VLAN 的标识,收到该广播报文的非网关网元根据该管理 VLAN 重新建立 PPP 连接,并根据新建立的 PPP 连接进行路由刷新。由于在本实施例中,通过主动广播管理 VLAN 的方式代替了默认 VLAN,所以,对于需要将报文进行二次隔离的场景,可以提高系统的灵活性。

[0054] 此外,本实施例还提供了一种数据通信网络,用于实现本发明上述方法,因此,本实施例描述不详尽的地方,可以参考方法实施例部分的描述。如图 3 所示,该数据通信网络包括网关网元,至少一个非网关网元(图中示出了三个)和网络管理服务器,所述网关网元和所述至少一个非网关网元属于同一个管理域,所述至少一个非网关网元通过所述网关网元和所述网络管理服务器进行通信。其中,该网关网元包括:发送器 1,获取单元 2、生成单元 3、存储器 4 以及注册单元 5。

[0055] 本实施例中,在该网关网元所属的管理域中所有直接相连的物理链路上建立 PPP 连接,并且各网元启动 IGP 路由协议后,发送器 1 向该网关网元所属的管理域中的非网关网元发送携带网络管理服务器的 IP 地址的广播报文。

[0056] 具体来说,发送器 1 向该网关网元所属的管理域中所有与该网关网元直接相连的非网关网元发送该广播报文。

[0057] 该广播报文包括网络管理服务器的 IP 地址。可选地,该广播报文还可以包括网关网元的 IP 地址。这样,通过网关网元发送广播报文,使得管理域中的非网关网元可以获得网关网元的 IP 地址和网络管理服务器的 IP 地址,进而可以实现和网关网元或网络管理服务器的通信。

[0058] 具体的,在本实施例中,可以通过新定义的协议来发送所述广播报文。也可以通过扩展标准协议来发送所述广播报文,比如,可以通过扩展路由协议来发送所述广播报文。

[0059] 为了使非网关网元和网络管理服务器之间的报文交互可以通过网关网元在转发平面实现直接转发,需要非网关网元将自己的网元标识信息发送给网关网元。

[0060] 获取单元 2 获取非网关网元收到广播报文后所发送的网元标识注册信息,网元标识注册信息包括所述非网关网元的网元标识,此外,该网元标识注册信息还可以进一步包括所述非网关网元与所述网络管理服务器通讯的通讯协议和第一端口。

[0061] 生成单元 3, 为发送网元标识注册信息的非网关网元分配公网 IP 地址以及用于设备管理的私网 IP 地址, 并生成包括所述非网关网元的网元标识, 公网 IP 地址, 以及用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表。可选地, 该 NAT 映射表还可以包括通信协议和 / 或第一端口。

[0062] 网关网元在收到非网关网元发送该网元标识注册信息后, 为了使非网关网元可以与管理域外的网络管理服务器之间可以通讯, 首先要为非网关网元分配公网 IP 地址和用于设备管理的私网 IP 地址, 接着, 建立包括非网关网元的公网 IP 地址、用于设备管理的私网 IP 地址与网元标识的 NAT 映射表。

[0063] 在实际应用中, NAT 映射表还可以包括网关网元接收非网关网元发送的网元标识注册信息的端口的端口号 (即第二端口号)。

[0064] 网元标识注册信息可以是该非网关网元设备出厂时存储在设备存储器中的字符、字符串、数字、数字串或数字字符串; 优选的, 网元标识注册信息为数字字符串时, 具体的可以是该非网关网元设备的 MAC 地址。网元标识注册信息也可以是该非网关网元的 IP 地址, 或是 IP 地址加上通讯协议的端口号; 其中非网关网元的 IP 地址可以是该非网关网元在管理域中的私网 IP 地址, 具体的, 该私网 IP 地址可以是在建立 PPP 连接时生成的。

[0065] 存储器 4, 用于存储所述生成单元生成的 NAT 映射表。

[0066] 注册单元 5, 用于向网络管理服务器注册生成单元生成的 NAT 映射表。

[0067] 网关网元在建立包括非网关网元的网元标识、公网 IP 地址以及为该非网关网元分配的用于设备管理的私网 IP 地址的 NAT 映射表后, 向网络管理服务器注册该 NAT 映射表; 这样, 在网络管理服务器获取该 NAT 映射表后, 该网络管理服务器发给非网关网元的管理维护报文的 IP 报文头中, 目的地址就是非网关网元的公网 IP 地址。网关网元接收该报文后进行 NAT 转换, 将 IP 头中的非网关网元的公网 IP 地址替换为用于非网关网元管理的私网 IP 地址, 然后在管理域中进行正常的 IP 路由转发流程。

[0068] 此外, 该网关网元还可以包括 NAT 转换单元 6, 用于在收到网络管理服务器向非网关网元发送的报文时, 根据存储器中存储的 NAT 映射表, 将该报文的的目的 IP 地址修改成为该非网关网元分配的用于设备管理的私网 IP 地址, 将修改后的报文发送给该非网关网元; 和 / 或, 用于在收到非网关网元向网络管理服务器发送的报文时, 根据存储器中存储的 NAT 映射表, 将该报文的源 IP 地址修改成为该非网关网元分配的公网 IP 地址, 将修改后的报文发送给网络管理服务器; 和 / 或, 当非网关网元发送的网元标识注册信息包括第一端口时, 接收网络管理服务器发送的目的地址为非网关网元的公网 IP 地址、目的端口号为该第一端口的报文, 将所述报文的的目的地址修改为所述非网关网元的用于设备管理的私网 IP 地址, 将所述修改后的报文发送给所述第一端口。

[0069] 该数据通信系统中的网络管理服务器, 接收并存储网关网元发送的 NAT 映射表, 根据该 NAT 映射表封装报文, 将封装后的报文发送给网关网元。由网关网元将报文进行 NAT 转换后发送给相应的非网关网元。

[0070] 该数据通信系统中的非网关网元, 接收网关网元发送的广播报文, 向网关网元发送自身的网元标识注册信息, 使该网关网元根据该网元标识注册信息生成 NAT 映射表, 接收该网关网元进行 NAT 转换后的报文。

[0071] 在本实施例中, 首先网关网元为非网关网元分配公网地址信息和用于设备管理的

私网 IP 地址, NAT 映射表, 然后网关网元将 NAT 映射表在网络管理服务器中注册。由于在获得 NAT 映射表后, 网络管理服务器可以获取非网关网元的公网 IP 地址, 这样, 非网关网元和网络管理服务器之间通过诸如基于 IP 的管理协议的通讯协议, 如 SNMP 或 HTTP 协议来进行报文交换时, 网关网元只需要对报文进行 NAT 转换即可, 从而避免了现有技术中需要网关网元进行应用层解析, 如, 需要解析报文的载荷部分, 识别出网元标识, 然后再封装报文等这些耗费网关网元 CPU 的工作, 所以减轻了网关网元 CPU 的负荷, 由此使得网关网元不再是整个 DCN 的性能瓶颈, 有效地增加了管理域中的网元数量, 并且, 提高了管理域中报文的转发效率。

[0072] 对所公开的实施例的上述说明, 使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的, 本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 在其它实施例中实现。因此, 本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例, 而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

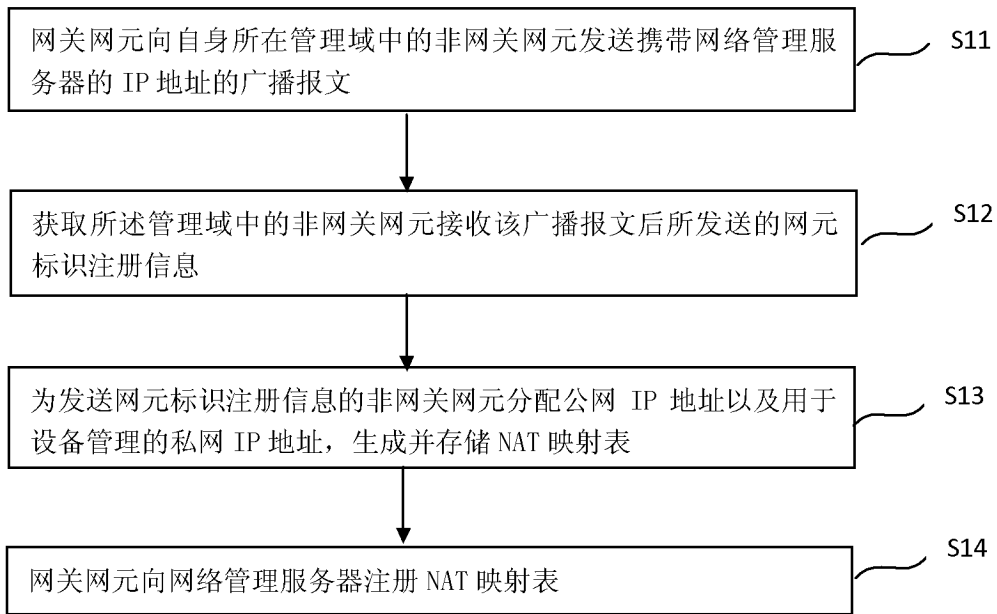


图 1

网元标识	私网IP/第一端口	公网IP/第二端口	通信协议
NE10	IP-s1: Port1	IP-P1: Port1x	NETCONF
NE11	IP-s2: Port2	IP-P2: Port2x	NETCONF
NE20	IP-s3: Port3	IP-P3: Port3x	NETCONF
NE21	IP-s4: Port4	IP-P4: Port4x	NETCONF

图 2

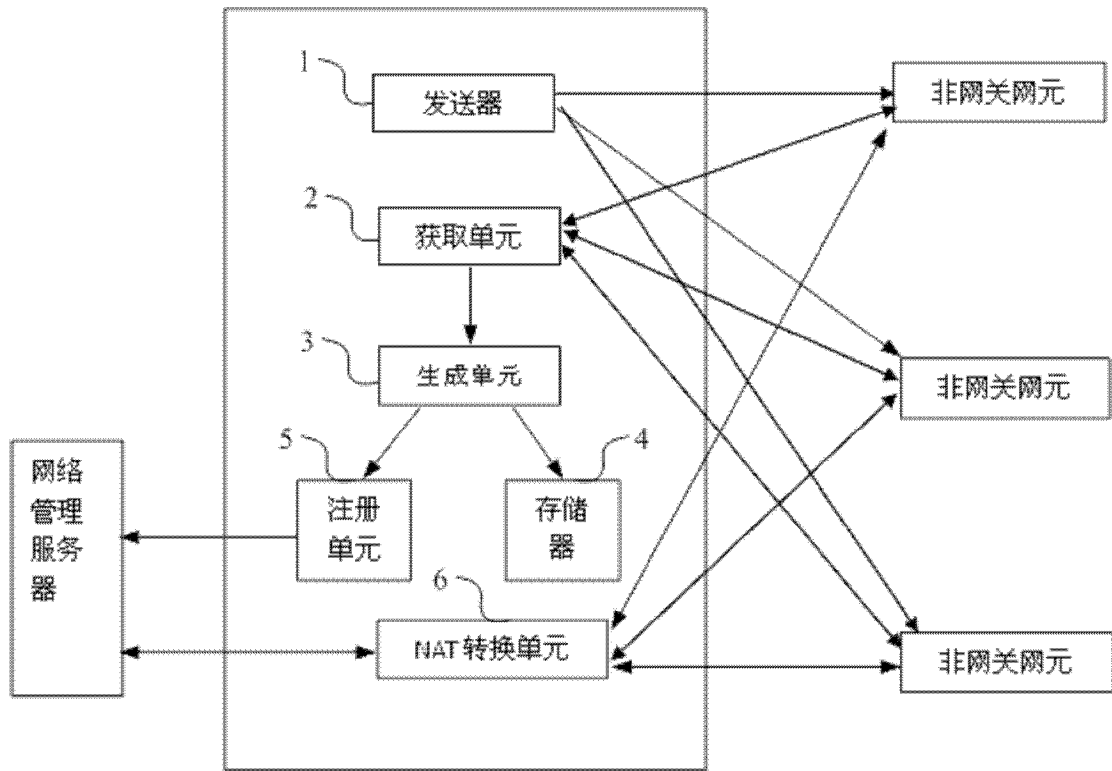


图 3