



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510080898.9

[45] 授权公告日 2009年1月21日

[11] 授权公告号 CN 100455111C

[22] 申请日 2005.7.9

[21] 申请号 200510080898.9

[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 吴建军 谢勇

[56] 参考文献

CN1468474A 2004.1.14

CN1423440A 2003.6.11

WO00/54523A1 2000.9.14

US2005/0025134A1 2005.2.3

EP1202591A2 2002.5.2

审查员 王朝英

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王琦 程殿军

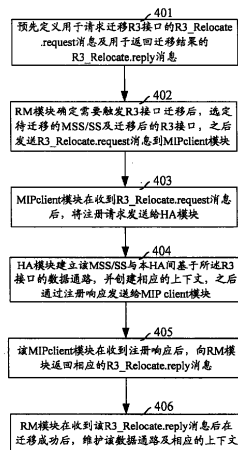
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称

一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法及系统

[57] 摘要

本发明公开了一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法，该方法由 R3 模块在基于资源优化确认需要进行 R3 接口迁移时，选定进行迁移的 MSS/SS，并确定目标 FA 所对应的 R3 接口，之后向 MIP client 模块请求切换；MIP client 模块在收到切换请求后，发送注册请求到 HA，由 HA 基于目标 FA 所对应的 R3 接口建立数据通路，并创建相应的上下文；RM 模块在确认迁移成功后，维护所创建的数据通路及上下文。本发明同时还公开了一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的系统。本发明提供了基于资源优化对 R3 接口进行迁移的方案。该方案解决了现有技术中只有在 MSS/SS 进行小区切换时才能进行 R3 接口迁移的问题。



1、一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法，适用于微波接入全球互通 WiMAX 网络，其特征在于，预先定义用于请求迁移 R3 接口的 R3 切换请求消息，及用于返回迁移结果的 R3 切换响应消息，该方法进一步包括以下步骤：

a. 资源管理 RM 模块在根据自身的资源管理策略及用户/业务流的 QoS 保证策略确定自身资源不能满足/保证用户/业务流的 QoS 要求时，触发 R3 接口迁移，选定进行迁移的移动台/用户站 MSS/SS，并确定迁移后的目标外部代理 FA 所对应的 R3 接口，之后向移动 IP 客户端 MIP client 模块发送包含该 MSS/SS 信息及该 R3 接口信息的 R3 切换请求消息；

b. MIP client 模块在收到 R3 切换请求消息后，将注册请求发送到加强代理 HA，由 HA 建立该 MSS/SS 与本 HA 之间基于所述请求消息发送来的 R3 接口的数据通路，并由 HA 创建该数据通路的上下文，MIP client 模块之后将包含所述数据通路的上下文信息的响应消息发送到 RM 模块；

c. RM 模块根据收到的响应消息确定迁移成功后，维护该目标 FA 对应 R3 接口的数据通路以及相应的上下文。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述步骤 a 中，所述 RM 模块选定进行迁移的 MSS/SS 为：确定需要执行迁移的 MSS/SS，并确定该 MSS/SS 中的所有 session 信息均需要执行 R3 接口迁移；所述 R3 切换请求消息中包含的 MSS/SS 信息为：MSS/SS 的标识信息；

所述步骤 c 进一步包括：RM 模块释放与原 FA 对应 R3 接口相应的数据通路及上下文信息。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述步骤 a 中，所述 RM 模块选定进行迁移的 MSS/SS 为：确定需要执行迁移的 MSS/SS，并确定该 MSS/SS 中的部分会话 session 需要执行 R3 接口迁移；所述 R3 切换请求消息中包含的 MSS/SS 信息为：MSS/SS 的标识信息，以及该部分 session 的信息；

所述步骤 c 进一步包括：RM 模块从原 FA 对应 R3 接口的相应数据通路的

上下文信息中删除该部分 session 的信息。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 session 的信息为：该 session ID、该 session 的 IP 地址以及分配该 IP 地址的 HA 的信息。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述步骤 a 中，所述 R3 切换请求消息中包含的 R3 接口信息为：迁移后的目标 FA 的地址信息。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述步骤 b 中，MIP client 模块在收到 R3 切换请求消息后，进一步包括：向 RM 模块返回用于表示正在进行迁移处理的响应消息。

7、根据权利要求 1 或 6 所述的方法，其特征在于所述步骤 a 中，所述 RM 模块向 MIP client 模块发送 R3 切换请求消息为：RM 模块通过内部接入服务网络移动管理 Intra ASN MM 模块将该 R3 切换请求消息发送给 MIP client 模块；

所述 MIP client 模块向 RM 模块返回响应消息为：MIP client 模块通过 Intra ASN MM 模块向 RM 模块返回响应消息。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述步骤 b 中，所述 MIP client 模块与 HA 之间交互的消息通过 FA 进行转发。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 RM 模块位于服务网关设备内，或者位于目标网关设备内，或者是位于独立的一个设备内。

10、一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的系统，适用于 WiMAX 网络，其特征在于，该系统包括：RM 模块、MIP client 模块及 HA 模块，其中，

RM 模块，用于根据资源优化确定需要迁移的 MSS/SS，确定迁移后的目标 FA 所对应的 R3 接口，并根据所确定的 MSS/SS 及 R3 接口向 MIP client 模块发送 R3 切换请求消息，以及在根据 MIP client 模块返回的响应消息确认迁移成功后，维护目标 FA 所对应的 R3 接口的数据通路及相应的上下文；

MIP client 模块，用于向 HA 模块发送包含该 MSS/SS 信息及 R3 接口信息的注册请求，并将 HA 模块返回的注册响应发送到 RM 模块；

HA 模块，用于根据注册请求建立所述 MSS/SS 与自身之间基于所述注册请

求发送来的 R3 接口的数据通路，创建该数据通路的上下文，以及将所建立的数据通路的上下文信息通过注册响应发送给 MIP client 模块。

11、根据权利要求 10 所述的系统，其特征在于，所述 MIP client 模块进一步用于在收到 R3 切换请求消息后，向 RM 模块返回用于表示本模块正在进行迁移处理的响应消息。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的系统，其特征在于，该系统中进一步包括：Intra ASN MM 模块，用于中转 RM 模块与 MIP client 模块间的消息。

13、根据权利要求 10 所述的系统，其特征在于，该系统中进一步包括：FA 模块，用于中转 HA 模块与 MIP client 模块间的消息。

14、根据权利要求 10 所述的系统，其特征在于，所述 RM 模块进一步用于：
在 MSS/SS 中所有的 session 信息均需要执行 R3 接口迁移时，释放与原 FA 对应的 R3 接口相应的数据通路及上下文信息；

在 MSS/SS 中部分 session 信息需要执行 R3 接口迁移时，从原 FA 对应的 R3 接口相应的数据通路的上下文信息中删除该部分 session 的信息。

一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法及系统

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，更确切地说是涉及一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法及系统。

背景技术

IEEE 802.16 定义了固定宽带无线接入 (BWA) 的无线城域网标准，其包括 IEEE 802.16a、IEEE 802.16d 和 IEEE 802.16e。而 WiMAX 为世界微波接入互操作性行业组织，旨在提升 IEEE 802.16 系列空口协议在全球的推广和应用。

目前，WiMAX 提供了如图 1 所示的端到端参考模型，该参考模型包括移动台/用户站 (MSS/SS)、接入服务网络 (ASN) 和连接服务网络 (CSN)。

其中，MSS/SS 为用户设备，用户通过使用该设备接入 WiMAX 网络。

ASN 用于为 WiMAX 终端提供无线接入服务的网络功能集合，ASN 中包括基站 (BS) 和 ASN 网关 (ASN GW)。ASN 的参考模型如图 2 所示。ASN 主要通过 BS 提供与 MSS/SS 的连接、无线资源管理、测量与功率控制、空口数据的压缩与加密等；并通过 ASN GW 为 MSS/SS 的认证、授权和计费提供代理 (proxy) 功能，支持 NSP 的网络发现和选择功能，并为 MSS/SS 提供诸如 IP 地址分配之类的 L3 信息 Relay 功能；ASN 还可以提供诸如 ASN 的内切换、MSS/SS 寻呼和位置管理、ASN-CSN 间隧道管理及拜访位置注册等其它功能。

CSN 类似于移动通信系统中的核心网，用于为 WiMAX 终端提供 IP 连接服务，其主要提供 MSS/SS 的 IP 地址分配、Internet 接入、AAA proxy 或 server 功能，还提供基于用户的授权控制、ASN 到 CSN 的隧道、WiMAX 用

户的计费以及运营商之间的结算等功能。

目前 WiMAX 关于 NWG PMIP Inter ASN Mobility 的草案中, 定义了由于 MSS/SS 的移动触发 R3 接口迁移的方案, 即如果 MSS/SS 在不同的 BS 间移动, 则会触发 R3 接口迁移。其迁移情况如图 3 所示, 该图中的 ASN GW 与外部代理 (FA) 为同一个设备。MSS/SS 原来位于 BS1 下属的小区中, 且 MSS/SS 通过 BS1、ASN GW1 与 CSN 中的加强代理 (HA) 交互, 如果 MSS/SS 移动到 BS2 下属的小区中, 则该 MSS/SS 需要通过 BS2、ASN GW2 与 HA 交互。由此可以看出, 该 MSS/SS 的小区间切换导致了空口切换、ASN GW 与 BS 间的 R6 接口切换, 并且 HA 与 FA 间的 R3 接口也随之进行了迁移。

在上述迁移中, MSS/SS 的移动可能是因用户移动而导致 MSS/SS 的主动移动; 也可能是因网络资源优化而导致的 MSS 被动移动, 即网络基于资源优化将 MSS/SS 切换到其他小区。实际上, 网络资源优化并不一定会导致 MSS/SS 的小区间切换, 也就是说, 资源优化并不一定要改变空口及 ASN GW 与 BS 间的 R6 接口, 但资源优化通常需要改变 FA 与 HA 间的通道, 即出现 FA 与 HA 间的 R3 接口的迁移。而目前并没有针对这种情况的迁移方案。

发明内容

有鉴于此, 本发明所要解决的主要问题在于提供一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法, 以使网络能够在不引起 MSS/SS 小区间切换的情况下, 基于资源优化实现 R3 接口迁移, 从而达到资源优化的目的。

本发明同时还提供了一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的系统。

本发明的一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的方法, 适用于微波接入全球互通 WiMAX 网络, 预先定义用于请求迁移 R3 接口的 R3 切换请求消息, 及用于返回迁移结果的 R3 切换响应消息, 该方法进一步包括以下步骤:

a. 资源管理 RM 模块在根据自身的资源管理策略及用户/业务流的 QoS 保证策略确定自身资源不能满足/保证用户/业务流的 QoS 要求时, 触发 R3 接口迁移, 选定进行迁移的移动台/用户站 MSS/SS, 并确定迁移后的目标外

部代理 FA 所对应的 R3 接口，之后向移动 IP 客户端 MIP client 模块发送包含该 MSS/SS 信息及该 R3 接口信息的 R3 切换请求消息；

b. MIP client 模块在收到 R3 切换请求消息后，将注册请求发送到加强代理 HA，由 HA 建立该 MSS/SS 与本 HA 之间基于所述请求消息发送来的 R3 接口的数据通路，并由 HA 创建该数据通路的上下文，MIP client 模块之后将包含所述数据通路的上下文信息的响应消息发送到 RM 模块；

c. RM 模块根据收到的响应消息确定迁移成功后，维护该目标 FA 对应 R3 接口的数据通路以及相应的上下文。

所述步骤 a 中，所述 RM 模块选定进行迁移的 MSS/SS 为：确定需要执行迁移的 MSS/SS，并确定该 MSS/SS 中的所有 session 信息均需要执行 R3 接口迁移；所述 R3 切换请求消息中包含的 MSS/SS 信息为：MSS/SS 的标识信息；

所述步骤 c 进一步包括：RM 模块释放与原 FA 对应 R3 接口相应的数据通路及上下文信息。

所述步骤 a 中，所述 RM 模块选定进行迁移的 MSS/SS 为：确定需要执行迁移的 MSS/SS，并确定该 MSS/SS 中的部分会话 session 需要执行 R3 接口迁移；所述 R3 切换请求消息中包含的 MSS/SS 信息为：MSS/SS 的标识信息，以及该部分 session 的信息；

所述步骤 c 进一步包括：RM 模块从原 FA 对应 R3 接口的相应数据通路的上下文信息中删除该部分 session 的信息。

所述 session 的信息为：该 session ID、该 session 的 IP 地址以及分配该 IP 地址的 HA 的信息。

所述步骤 a 中，所述 R3 切换请求消息中包含的 R3 接口信息为：迁移后的目标 FA 的地址信息。

所述步骤 b 中，MIP client 模块在收到 R3 切换请求消息后，进一步包括：向 RM 模块返回用于表示正在进行迁移处理的响应消息。

所述步骤 a 中，所述 RM 模块向 MIP client 模块发送 R3 切换请求消息

为：RM 模块通过内部接入服务网络移动管理 Intra ASN MM 模块将该 R3 切换请求消息发送给 MIP client 模块；

所述 MIP client 模块向 RM 模块返回响应消息为：MIP client 模块通过 Intra ASN MM 模块向 RM 模块返回响应消息。

所述步骤 b 中，所述 MIP client 模块与 HA 之间交互的消息通过 FA 进行转发。

所述 RM 模块位于服务网关设备内，或者位于目标网关设备内，或者是位于独立的一个设备内。

本发明的一种基于资源优化实现 R3 接口迁移的系统，适用于 WiMAX 网络，其特征在于，该系统包括：RM 模块、MIP client 模块及 HA 模块，其中，

RM 模块，用于根据资源优化确定需要迁移的 MSS/SS，确定迁移后的目标 FA 所对应的 R3 接口，并根据所确定的 MSS/SS 及 R3 接口向 MIP client 模块发送 R3 切换请求消息，以及在根据 MIP client 模块返回的响应消息确认迁移成功后，维护目标 FA 所对应的 R3 接口的数据通路及相应的上下文；

MIP client 模块，用于向 HA 模块发送包含该 MSS/SS 信息及 R3 接口信息的注册请求，并将 HA 模块返回的注册响应发送到 RM 模块；

HA 模块，用于根据注册请求建立所述 MSS/SS 与自身之间基于所述注册请求发送来的 R3 接口的数据通路，创建该数据通路的上下文，以及将所建立的数据通路的上下文信息通过注册响应发送给 MIP client 模块。

所述 MIP client 模块进一步用于在收到 R3 切换请求消息后，向 RM 模块返回用于表示本模块正在进行迁移处理的响应消息。

该系统中进一步包括：Intra ASN MM 模块，用于中转 RM 模块与 MIP client 模块间的消息。

该系统中进一步包括：FA 模块，用于中转 HA 模块与 MIP client 模块间的消息。

所述 RM 模块进一步用于：

在 MSS/SS 中所有的 session 信息均需要执行 R3 接口迁移时,释放与原 FA 对应的 R3 接口相应的数据通路及上下文信息;

在 MSS/SS 中部分 session 信息需要执行 R3 接口迁移时,从原 FA 对应的 R3 接口相应的数据通路的上下文信息中删除该部分 session 的信息。

本发明方案通过预先设定 R3 切换请求消息及 R3 切换响应消息,并通过 RM 模块在确定自身资源不能满足或保证用户/业务流的 QoS 要求时,触发 R3 接口的迁移,实现了基于资源优化触发 R3 接口的迁移,弥补了现有技术只能在 MSS/SS 进行小区间切换时进行 R3 接口迁移的不足。

另外,触发 R3 接口迁移的 RM 模块可以是服务网关设备内的 RM 模块,也可以是目标网关设备内的 RM 模块,还可以是独立于其他任何一个设备内的 RM 模块,即本发明方案提供了多种触发迁移的实现方案。

附图说明

图 1 为目前 WiMAX 网络中端到端的参考模型图;

图 2 为目前 ASN 的参考模型图;

图 3 为目前基于 MSS/SS 的小区间切换触发 R3 接口迁移的效果图;

图 4 为本发明方案的实现流程图;

图 5 为本发明具体实施例的消息流时序图;

图 6 为本发明方案的 R3 接口迁移效果图;

图 7 为本发明方案的系统结构图。

具体实施方式

本发明方案主要是由 RM 模块根据网络与用户/业务流的资源情况触发 R3 的接口迁移。下面结合附图及具体实施例对本发明方案作进一步详细的说明。

本发明方案的实现流程如图 4 所示,对应以下步骤:

步骤 401、预先定义用于请求迁移 R3 接口的 R3 切换请求消息

(R3_Relocate.request) ， 以及用于返回迁移结果的 R3 切换响应消息 (R3_Relocate.reply) 。

步骤 402、RM 模块在根据自身的资源管理策略及用户/业务流的 QoS 保证策略确定自身的资源不能满足，或不能保证用户/业务流的 QoS 要求时，触发 R3 接口迁移，选定进行迁移的 MSS/SS，并确定迁移后的目标 FA 所对应的 R3 接口，之后发送 R3_Relocate.request 消息到 MIP client 模块。

触发 R3 接口迁移的 RM 模块可以是位于服务网关设备内的 RM 模块，即服务网关内的 RM 模块在确认本服务网关不能满足用户/业务流的 QoS 需求时，触发 R3 接口迁移；也可以是位于目标网关设备内的 RM 模块，即目标网关内的 RM 模块在确认当前的服务网关不能满足用户/业务流的 QoS 需求时，触发 R3 接口迁移。当然，该 RM 模块还可以是位于一个单独的设备中。

该 R3_Relocate.request 消息中包含该 MSS/SS 信息以及所确定的 R3 接口的信息。

该 R3_Relocate.request 消息中还可以包含事务标识，用于在之后的交互过程中进行消息之间的匹配。

所确定的 R3 接口的信息为：迁移后的目标 FA 的地址信息。

另外，RM 选定进行迁移的 MSS/SS 时，可以将该 MSS/SS 中所有的 session 都进行迁移，也可以将该 MSS/SS 中的一部分 session 进行迁移。如果是前一种情况，则 RM 模块所发送的 R3_Relocate.request 消息中包含的 MSS/SS 信息应该为：MSS/SS 的标识信息；如果是后一种情况，则该 MSS/SS 信息应该为：MSS/SS 的标识信息，以及需要迁移的这部分 session 的信息，且 session 信息通常为：该 session 的 ID、IP 地址，以及分配该 IP 地址的 HA 的信息。

步骤 403、MIP client 模块在收到 R3_Relocate.request 消息后，将注册请求发送给 HA 模块。

所发送的注册请求中同样包含该 MSS/SS 信息及 R3 接口信息。

由于 HA 模块与 MIP client 模块之间通常还设有 FA 模块，因此该注册请求可以由 FA 模块进行转发。类似地，HA 模块在返回响应消息时，也可以通过 FA 模块进行转发。

另外，该 MIP client 模块在收到 R3_Relocate.request 消息后，还可以向 RM 模块返回用于表示正在进行迁移处理的响应消息。该响应消息具体可以是步骤 401 中预设的 R3_Relocate.reply 消息，不过需要在该消息中设置 busy 标识，用以表示当前正在进行迁移处理。

步骤 404、HA 在收到该注册请求后，确定该 MSS/SS 以及目标 FA 的 R3 接口信息，之后建立该 MSS/SS 与本 HA 之间基于所述 R3 接口的数据通路，并创建该数据通路的上下文，之后向该 MIP client 模块发送相应的注册响应。

如果建立成功，则该注册响应消息中应携带该数据通路的上下文信息；否则，该响应消息中应携带建立失败的信息。

步骤 405、该 MIP client 模块在收到注册响应后，向 RM 模块返回相应的 R3_Relocate.reply 消息。

同样，如果建立成功，则该 R3_Relocate.reply 消息中应携带该数据通路的上下文信息；否则，该 R3_Relocate.reply 消息中应携带建立失败的信息。

步骤 406、RM 模块在收到该 R3_Relocate.reply 消息后，如果该消息中携带了数据通路的上下文信息，则说明迁移成功，之后该 RM 模块即可维护该数据通路以及相应的上下文。

通过 RM 模块的维护，在迁移成功后，与该 MSS/SS 相关的后续数据报文将会转发到目标 ASN GW。

如果步骤 402 中 RM 模块确定将 MSS/SS 中的所有 session 进行迁移，则本步骤中 RM 模块可以直接释放与原有 FA 对应的 R3 接口相应的数据通路及上下文信息；如果本步骤中 RM 模块释放的只是 MSS/SS 中的部分 session，则本步骤中 RM 模块不能直接释放该数据通路及上下文，只能从该上下文中删除该部分 session 的信息。

通过上述流程，即可基于资源优化实现 R3 接口的迁移。

另外，上述流程中，RM 模块在将 R3_Relocate.request 消息到 MIP client 模块时，可以是直接发送，也可以是将该消息发送给 Intra ASN MM 模块，由该 Intra ASN MM 模块将该消息转发给 MIP client 模块。相应地，MIP client 模块返回 R3_Relocate.reply 消息时，也可以通过 Intra ASN MM 模块进行中转。

本发明方案中，基于 Intra ASN MM 模块中转实现 R3 接口迁移的消息流时序如图 5 所示，其中，FA 与 ASN GW 位于同一设备中，MIP client 模块与 Authenticator 位于同一设备中。

下面再以图 6 中的迁移情况为例，对基于本发明方案实现迁移的结果进行描述，其中，FA 与 ASN GW 位于同一设备中，并设定 MSS/SS 中的所有 session 均需要迁移。MSS/SS 最初通过 BS1、ASN GW2 及 ASN GW1 与 HA 模块连接，即需要通过 R6、R4 及 R3 所对应的数据通路与 HA 交互，其中，ASN GW1 是服务网关，即为服务 FA。在 RM 根据资源优化确定需要对该 MSS/SS 进行迁移后，确定 ASN GW2 为目标网关，即为目标 FA，因此，基于本发明方案，就将 ASN GW1 与 HA 间的原有 R3 接口迁移到 ASN GW2 与 HA 间的 R3 接口。由此可以看出，基于本发明方案，终止了图 6 中 R4 接口的数据转发，重定向了 R3 接口，优化了业务的传输路由，并对网络的负载进行了调整。

本发明中的 RM 模块、MIP client 模块及 HA 模块构成了基于资源优化实现 R3 接口迁移的系统，该系统结构如图 7 所示。各模块实现的功能如前所述，现再对这几个模块所实现的功能作简单描述：

RM 模块，用于根据资源优化确定需要迁移的 MSS/SS，确定迁移后的目标 FA 所对应的 R3 接口，并根据所确定的 MSS/SS 及 R3 接口向 MIP client 模块发送 R3 切换请求消息，以及在根据 MIP client 模块返回的响应消息确认迁移成功后，维护目标网关所对应的 R3 接口及相应的上下文。RM 模块还可以进一步用于：在 MSS/SS 中所有的 session 信息均需要执行 R3 接口迁

移时，释放与原 FA 的 R3 接口相应的数据通路及上下文信息；在 MSS/SS 中部分 session 信息需要执行 R3 接口迁移时，从原 FA 的 R3 接口相应的数据通路的上下文信息中删除该部分 session 的信息。

MIP client 模块，用于向 HA 模块发送包含该 MSS/SS 信息及 R3 接口信息的注册请求，并将 HA 模块返回的注册响应发送到 RM 模块。MIP client 模块还可以进一步用于在收到 R3 切换请求消息后，向 RM 模块返回用于表示本模块正在进行迁移处理的响应消息。

HA 模块，用于根据注册请求建立所述 MSS/SS 与 HA 之间基于所述注册请求发送来的 R3 接口的数据通路，创建该数据通路的上下文，以及将所建立的数据通路的上下文信息通过注册响应发送给 MIP client 模块。

该系统中还可以进一步包括：Intra ASN MM 模块，用于中转 RM 模块与 MIP client 模块间的消息。还可以进一步包括：FA 模块，用于中转 HA 模块与 MIP client 模块间的消息。

以上所述仅为本发明方案的较佳实施例，并不用以限定本发明的保护范围。

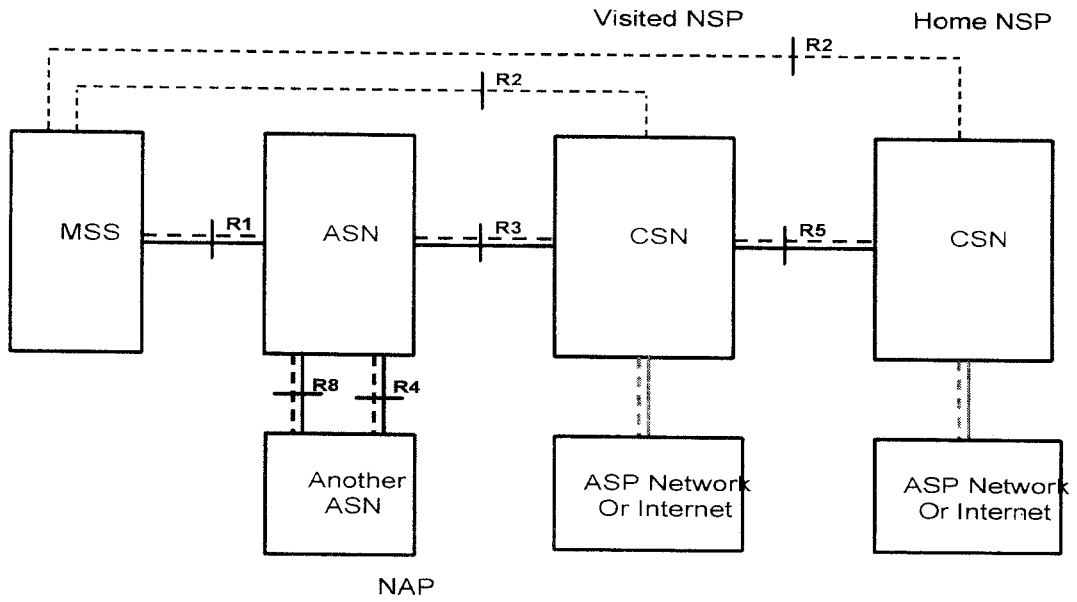


图 1

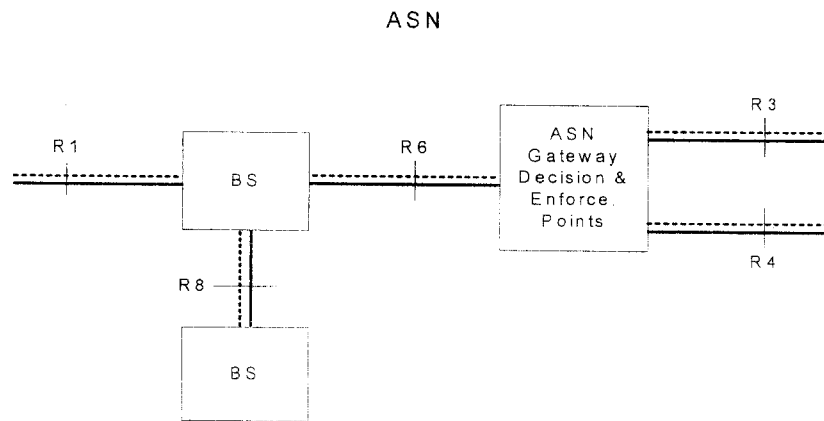


图 2

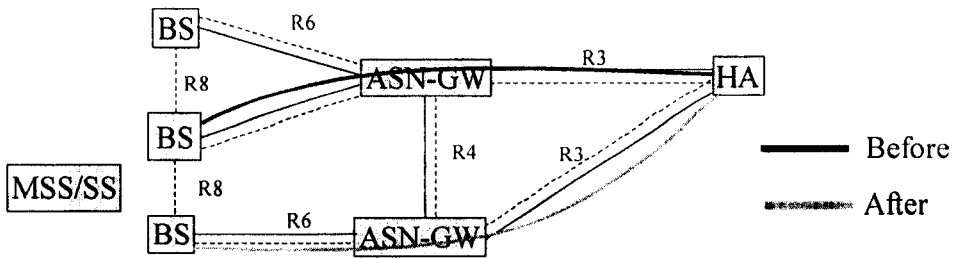


图 3

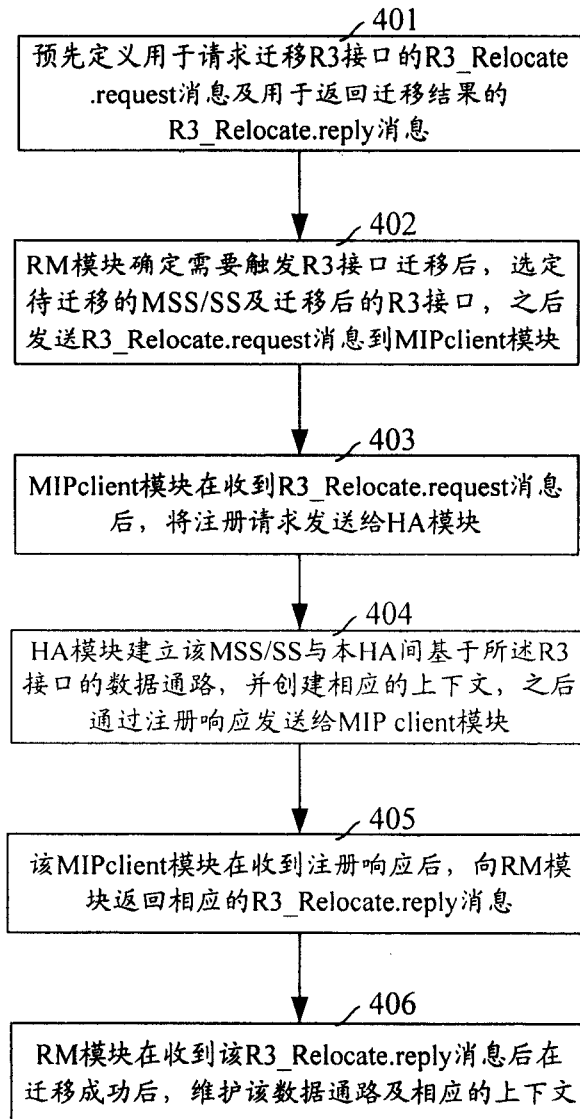


图 4

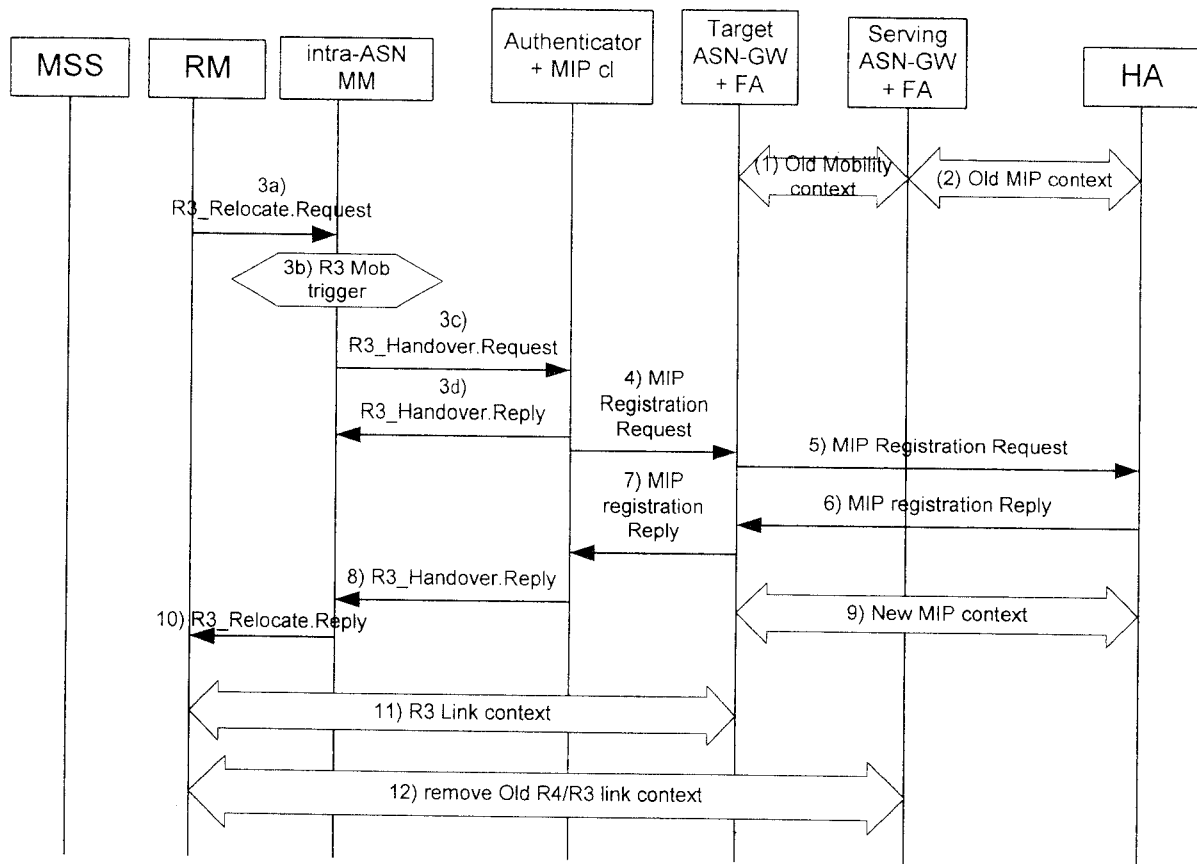


图 5

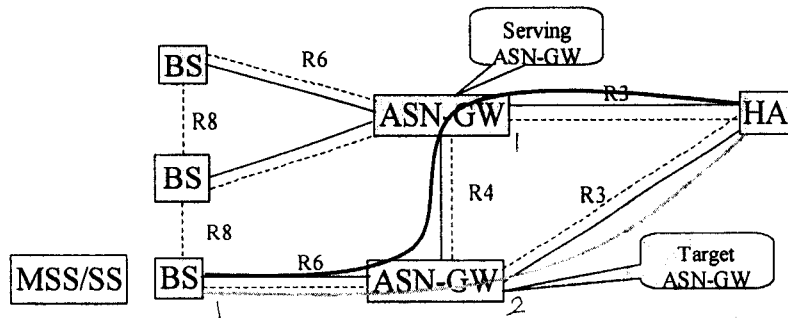


图 6



图 7