



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01808813.9

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1209943C

[22] 申请日 2001.3.29 [21] 申请号 01808813.9

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 31 [33] FI [31] 20000753

[86] 国际申请 PCT/FI2001/000308 2001. 3. 29

[87] 国际公布 WO2001/074108 英 2001. 10. 4

[85] 进入国家阶段日期 2002. 10. 29

[71] 专利权人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 徐 霖 托妮·派拉

审查员 王立春

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

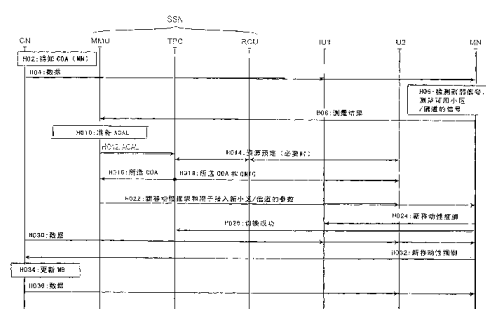
代理人 吴丽丽

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 10 页

[54] 发明名称 无线移动 IP 网中的切换

[57] 摘要

多种载体网络即 MBN 中的一种用于将移动节点 (MN) 从原小区切换到新小区的方法。该 MBN 包括至少一个上行链路载体网络 (GSM, GPRS, UMTS) 和至少一个包括若干个小区和信道的下行链路载体网络 (DxB)。这种方法包括: 将移动节点的服务小区和邻近小区的测量结果发送 (HO8) 到业务支持节点组即 SSN; 在 SSN 中, 利用 (HO10) 所述测量结果和资源可用性数据 (RR12) 来形成路由选择表 (ACAL) 并利用路由选择表来更新移动节点的移动性捆绑信息; 向移动节点发送 (HO22) 所述更新的移动性捆绑信息以及用于接入一种新小区/信道组合的参数; 将所述更新的移动性捆绑信息发送 (HO32) 到对应节点 (CN)。这样, 当对应节点 (CN) 向移动节点 (MN) 发送 (HO36) 后续数据分组时, 可以绕过该 SSN 节点组。



1. 多种载体网络中的一种用于将移动节点从原小区切换到新小区的方法，所述多种载体网络包括至少一个上行链路载体网络和至少一个包括若干个小区和信道的下行链路载体网络；

其特征在于：

将移动节点的服务小区和邻近小区的测量结果发送到业务支持节点组；

在业务支持节点组中，利用所述测量结果和资源可用性数据来形成路由选择表并利用路由选择表来更新移动节点的移动性捆绑信息；

向移动节点发送所述更新的移动性捆绑信息和参数，用于接入一个新小区/信道组合；

将所述更新的移动性捆绑信息发送到对应节点；

从而，当向移动节点发送后续数据分组时，对应节点能够绕过该业务支持节点组。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，第一发送步骤是响应于在移动节点的原小区中检测到弱信号质量而进行的。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，移动节点将所述更新的移动性捆绑信息发送到服务于原小区的接口单元；和移动节点将成功切换通知给业务支持节点组。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，移动节点将所述更新的移动性捆绑信息发送到服务于原小区的接口单元；和接口单元将成功切换通知给业务支持节点组。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，移动节点将成功切换通知给业务支持节点组；和业务支持节点组将所述更新的移动性捆绑信息发送到服务于原小区的接口单元。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还利用移动节点的用户优选信息和多种载体网络的业务量策略信息来形成路由选择表。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于执行新小区中的资源预定。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 资源预定步骤响应于有必要进行资源预定步骤的肯定判定而进行。

9. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 如果数据分组涉及保证的业务, 那么执行该预定步骤。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 检测到新小区由与控制原小区的第一业务支持节点组不同的第二业务支持节点组所控制; 和暂时通过第一业务支持节点组发送数据。

11. 多种载体网络的一种业务支持节点组, 用于将数据分组从移动节点的对应节点发送到该移动节点, 所述多种载体网络包括至少一个上行链路载体网络和至少一个包括若干个小小区和信道的下行链路载体网络;

其特征在于:

用于接收与移动节点有关的用户优选信息的装置;

移动性管理单元, 用于至少一个下行链路载体网络中的移动节点的集中移动性管理;

装置, 用于保存资源可用性数据和发出与所述至少一个下行链路载体网络有关的资源预定命令;

装置, 用于重复地将业务量策略信息、所述用户优选信息和所述资源可用性数据组合成路由选择表, 和利用该路由选择表来更新移动节点的移动性捆绑信息;

用于帮助移动节点选择新小区, 并响应于新小区提供更好的信号质量的肯定判定, 执行从原小区切换到新小区的装置。

12. 如权利要求 11 所述的业务支持节点组, 其特征在于:

用于确定新小区由第二不同的业务支持节点组所控制的装置; 和用于将移动节点切换到第二业务支持节点组的装置, 和

用于响应于所述确定装置, 暂时通过第一业务支持节点组向移动节点发送数据的装置。

无线移动 IP 网中的切换

技术领域

本发明涉及多载体分组数据网中的业务量管理。多载体网络即 MBN 是这样一种网络，它可以通过多种可选载体之一来传送数据。确切地说，术语“多载体网络”应当被解释为“多种载体网络”的意思，或者说是一种为数据分组传送提供多种不同载体的网络配置。MBN 的一个例子是称为 MEMO（移动多媒体环境）的概念，参见参考文献 1。此外，MBN 支持用户终端的移动性。终端移动性的一个例子是 IP（网际协议）移动性，这是因特网工程特别工作组（IETF）于 1999 年 10 月 28 日所发布的由 C.Perkins 和 D.Johnson 所制定的标准 RFC2002 和因特网标准草案“Mobility Support in IPv6”的主题。本发明中所用的网络层协议 IPv6 如文件 RFC-2460:“Internet Protocol, Version 6(IPv6) Specification”和 RFC-2373:“IP Version 6 Addressing Architecture”中所述。这些 RFC 标准在此作为参考。这些因特网标准草案的状况是“进展中的工作”。

背景技术

本发明的一般问题在于，MEMO 概念十分有限。它只考虑到了一种上行链路载体即 GSM（全球移动通信系统）和一种下行链路载体即 DAB（数字音频广播）。在本申请的内容中，“上行链路”是指从移动节点 MN 到对应节点 CN，而“下行链路”是指相反方向。

将 MEMO 概念扩展到多种可选的上行链路和/或下行链路载体中会带来更多的具体问题。具体问题之一是，在改变 MBN 中的情况时，如何选择各数据分组的最佳载体。数据分组有不同的服务质量要求。情况可能因用户移动或网络负载变化而变。另一个具体问题是，如何通过所选载体将业务发送到移动节点以及如何设计合适的网络单元和

MBN 体系结构。上述具体问题的解决方案稍后将在本说明书中的“**MBN 体系结构**”中阐述。

发明内容

本发明的目的在于，提供这样一些方法和设备，用于解决切换期间与 MBN 中的载体选择有关的具体问题。换言之，本发明的目的在于，提供 MBN 的一种切换机制。

本发明提供多种载体网络中的一种用于将移动节点从原小区切换到新小区的方法，所述多种载体网络包括至少一个上行链路载体网络和至少一个包括若干个小区和信道的下行链路载体网络；其特征在于：将移动节点的服务小区和邻近小区的测量结果发送到业务支持节点组；在业务支持节点组中，利用所述测量结果和资源可用性数据来形成路由选择表并利用路由选择表来更新移动节点的移动性捆绑信息；向移动节点发送所述更新的移动性捆绑信息和参数，用于接入一种新小区/信道组合；将所述更新的移动性捆绑信息发送到对应节点；从而，当向移动节点发送后续数据分组时，对应节点能够绕过该业务支持节点组。

本发明还提供多载体网络的一种业务支持节点组，用于将数据分组从移动节点的对应节点发送到该移动节点，所述多种载体网络包括至少一个上行链路载体网络和至少一个包括若干个小区和信道的下行链路载体网络；其特征在于：用于接收与移动节点有关的用户优选信息的装置；移动性管理单元，用于至少一个下行链路载体网络中的移动节点的集中移动性管理；装置，用于保存资源可用性数据和发出与所述至少一个下行链路载体网络有关的资源预定命令；装置，用于重复地将业务量策略信息、所述用户优选信息和所述资源可用性数据组合成路由选择表，和利用该路由选择表来更新移动节点的移动性捆绑信息；用于帮助移动节点选择新小区，并响应于新小区提供更好的信号质量的肯定判定，执行从原小区切换到新小区的装置。

本发明可应用于任何无线移动 IP 网，然而，如果在包括多种不同的无线载体网络的 MBN 中使用本发明，那么将获得最大的好处。因此，首先将描述一种优选的 MBN 体系结构。

MBN 体系结构基于 MBN 中的功能的新颖分配方式。这些功能被分配到四个主要节点或节点组中。此外，MBN 还包括一个实际或虚拟骨干网（BB）。称为接入控制节点的第一节点组同意或拒绝 MBN 中用户的权利。该组还存储了用户优选信息（**preference information**）。

称为本地管理节点（HAN）的第二节点组包括一个本地注册单元（HRU），用于存储用户注册和优先权信息，比如接入权利信息。例如，用户可以是一个国内用户，从而不用支付漫游支持费用。其他用户可以选择主要欧洲城市的漫游支持。可供使用的选择完全取决于业务提供商。HAN 节点组还包括一个 MBN 本地代理（MHA），这是本地代理的一种特殊形式。它支持将 MBN 专用 IP 地址作为本地地址的移动节点。通过 MBN 业务注册的每个 MN 用户在本地网的 HRU 中都有一个入口。无论哪个 IP 地址作为用于与对应节点通信的移动节点的本地地址，MBN 都将为其用户服务。

移动 IP 协议中的一个关键概念是本地代理（HA）。对于每个移动节点，都有一个本地代理。本地代理是指移动节点的本地网中的路由选择实体，当移动节点远离其本地网时，它可以将所传送的分组隧穿（**tunnel**）到移动节点，并保留移动节点的当前位置信息。对熟练

读者而言，实际上明白本地代理。然而，本发明还部分地基于这样的思想，即本地代理功能补充有一个本地注册单元（HRU），该单元是一个与本地代理分开的实体。将本地注册单元与本地代理分开可使本地代理的位置更自由。换言之，本地代理实际上可以位于任何网络中，并且移动节点还可以用它自己的 IP 地址而不是 MBN 所提供的 IP 地址。因此，允许移动节点可以使用 MBN 所提供的 IP 地址也可以使用其他某个网络所提供的 IP 地址。如果移动节点使用 MBN 提供的 IP 地址作为其本地地址用来与其对应节点通信，那么，MHA 将作为移动节点的本地代理。如果 MN 使用例如一个公司网所提供的 IP 地址，那么该网络中的本地代理将作为移动节点的本地代理。

称为业务支持节点（SSN）的第三节点组负责集中业务量策略控制、移动性管理和资源预定。SSN 节点组还控制会话开始并发送新会话的第一个（前几个）分组。通常，SSN 节点组不发送正在进行的会话的后续分组。而是，移动节点更新其捆绑（binding）有其对应节点的移动性，然后，业务绕过这些 SSN 节点。由于某种原因，移动节点可能不想发送移动性捆绑更新消息。在这种情况下，SSN 节点将所有业务都发送给该移动节点。

业务支持节点（SSN）包括一个骨干网中的业务量策略控制器（TPC）。在本申请中，以下常将业务量策略控制器缩写成“业务控制器”。业务（策略）控制器作出集中路由选择策略的决定，但它本身不发送所有分组。它只发送新会话的第一个分组或前几个分组，并帮助其他网络单元相互直接通信。SSN 节点还包括一个资源协调单元（RCU），据此，TPC 可以先检查资源可用性，然后作出关于业务分配的决定。业务控制器还请求资源协调单元为必要时的流量（保证的业务）预定一些资源。此外，业务控制器根据业务流量或/和业务级别选择下行链路载体。SSN 节点组还包括一个移动性管理单元（MMU），它支持在一个 TPC 区中切换的和在两个 TPC 区之间切换的移动节点。

TPC、RCU 和 MMU 最好紧密结合或者都在同一网络单元中。这意味着移动节点并不负责分别对这些功能进行寻址。而是，这些功能

共用一个公用 IP 地址, 并且, MN 与 TPC 通信, TPC 与 RCU 和 MMU 一起来分配 MN 发出的信息。

每个业务量策略控制器 (TPC) 都有一个责任区。这种区将称为 TPC 区。TPC 区包括广播该 TPC 的 IP 地址或另一个独特 TPC 标识符的小区。由于小区大小变化并且小区是部分重叠的, 因此, TPC 区没有明确界定的地理边界, 并且移动节点地理上可以同时位于两个或两个以上的 TPC 区中。然而, 移动节点可以随时通过某个 TPC 的注册 (即可通过某个 TPC 达成)。在这种情况下, 移动节点选择以最佳信号质量控制小区的 TPC。此外, 一定的 TPC 的区在不同的载体网络之间很有可能是不同的。换言之, DVB 的 TPC 区不同于 DAB 的 TPC 区。

称为接口单元 (IU) 的第四节点组充当通向各种载体网络的接口。这些接口单元的主要功能是, 将 IP 分组压缩成适合于所讨论的载体网络的协议, 并对进入载体网络或广播小区的输入业务进行控制。广播小区的接口单元还监视和控制资源的使用并向 SSN 节点报告资源可用性。

通向广播载体网络的每个接口单元 (IU) 都包括一个资源管理单元 (RMU), 或者, 与该单元紧密结合。RMU 控制它属下各小区中的实际资源分配。它还作为资源协调单元的同位实体, 以响应资源分配请求。具体地说, RCU 作出关于资源分配的决定, 而 RMU 则将各数据流安排到特定广播台的一个或多个物理或逻辑信道中。

载体包括第一组双向载体。双向载体的例子有: 线路交换移动网, 比如 GSM (全球移动通信系统), 和分组交换移动网, 比如 GPRS (通用分组无线业务), 以及既提供线路交换载体又提供分组交换载体的第三代移动网, 比如 UMTS (通用移动远程通信系统)。载体还包括第二组单向载体。单向载体的例子有: 数字音频广播 (DAB) 和数字视频广播 (DVB)。这组单向载体也可以称为广播载体, 而这些双向载体也可以称为非广播载体。

根据本发明的多载体网络包括一个最好基于具有移动性支持的 IPv6（网际协议版本 6）的骨干网。骨干网具有通向因特网的边界网关节点和通向各种载体网络的接口单元（IU）。

MBN 体系结构很好地提供了 MBN 中的移动性支持。对于每个载体网络，都有第一组集中式接入控制节点、第二组集中式业务（策略）控制节点和第三组接口节点。移动节点及其对应节点并不负责分别对各节点或功能性进行寻址。为了接入 MBN 中的业务，只要求移动节点在一个双向（上行链路）载体网络中有某些权利。

附图说明

下面，将参照附图利用一些优选实施方式来详述本发明，其中：

图 1 是说明整个网络体系结构的框图；

图 2 说明了 MBN 中的寻址；

图 3 表示一个业务处理策略表 THPT；

图 4 表示一个变换表 QMTC，用于将分组的 IP 标题中的 QoS（服务质量）变换成 MBN 中的业务级别；

图 5 表示移动节点的可用转交地址（care-of address）的表 ACAL；

图 6 是说明注册和资源预定的信令图；

图 7 是说明会话开始的信令图；

图 8A-8C 说明了 SSN 内部切换；

图 9A-9C 说明了 SSN 间切换；

图 10A 说明了一个特例，其中，MN 没有注册其更新的与 CN 的移动性捆绑；和

图 10B 说明了 SSN 间切换的最终步骤。

具体实施方式

MBN 体系结构

图 1 是说明整个网络体系结构的框图。标记 MN 代表移动节点。标记 CN 代表移动节点的对应节点，它是指移动节点正在与之通信的

主机或服务器。移动节点 MN 通过一个多载体网络 MBN 与其对应节点 CN 通信，多载体网络 MBN 可为数据分组 DP 提供若干种可选的载体。MBN 包括一个实际或虚拟骨干网（BB）。移动节点 MN 可以与若干个载体网络 BN 通信。载体网络包括至少一个双向载体网络（本例中为 GSM、GPRS 或 UMTS）和至少一个单向或广播载体网络（本例中为 DAB 和 DVB）。DAB 和 DVB 统称为 DxB。DxB 网络是下行链路业务的主要载体。移动节点主要使用用于接入 MBN 的业务的双向（上行链路）载体，尽管某些双向载体尤其是 UMTS 可用于适度高速的下行链路业务。为了清楚起见，这些载体网络在图 1 中分开示出，但实际上它们在地理上可以重叠，并且移动节点可以同时接入所有载体网络。对熟练读者而言，实际上明白这些载体网络 BN，尤其可以将这些双向载体网络大体当作黑盒子来看待。

每个数据分组 DP 都包括一个标题 H 和一个有效载荷部分 PL。确切地说，数据分组通常在彼此内部都具有若干个标题，因为各协议层都插入各自的标题。不过，各协议层只处理它自己的标题，并且，通常只有一个网络层标题的模型就足以描述本发明。标题直接或间接地指示该数据分组的服务质量要求 QoS。直接 QoS 指示的一个例子是：数据分组标题包括一个参数，该参数被或可以被直接变换成服务质量要求参数。间接 QoS 指示的一个例子是：（传送控制协议）数据分组标题指示一个本身表明 QoS 要求的端口号。应当理解，“服务质量”是个很普通的术语，它表示某些所请求或所协商的传输特性，比如，比特率、最大延时和/或分组损失概率。根据所用的实际协议，服务质量可用现有适当字段中的一个（或多个）字段来表示，或变换成该一个（或多个）字段，这种字段比如是 IPv6 的业务级别字段。术语“业务级别”用来共同表示用于表明服务质量要求的字段。

在图 1 所示的配置中，MBN 通过 IP 网 IPN（如因特网或内部/外部网）与 CN 通信。边界网关节点 BG 将 MBN 与 IP 网 IPN 对接。边界网关 BG 通常是个简单的（但足够强大的）路由器，它最好包括防火墙功能 FW。骨干网 BB 联接了不同的载体网络 BN。骨干网可以是

MBN 运营商的内部网。骨干网的一个实际例子是高速局域网或广域网。骨干网 BB 基于具有移动性支持的 IPv6（网际协议版本 6）或更后的版本。

在图 1 所示的系统中，接入控制节点组被实现成一个 MBN 认证中心 MAC，它通过骨干网 BB 提供集中同意或拒绝移动节点对业务的权利。MAC 还存储了与移动节点有关的用户优选信息。

称为 HAN（本地管理节点）的第二节点或节点组补充了移动 IP 本地代理功能。HAN 节点包括一个本地注册单元（HRU），用于存储用户注册和优先权信息，比如接入权利信息。HAN 节点还包括一个 MBN 本地代理（MHA），这是本地代理的一种特殊形式。将本地注册单元与本地代理分开可使本地代理的位置更自由。本地代理实际上可以位于任何网络中，并且移动节点还可以用它自己的 IP 地址而不是 MBN 所提供的 IP 地址。相应地，在图 1 所示的例子中，移动节点 MN 的本地代理 HA 在 MN 的公司网 CNW 中。

本地代理 HA 是移动 IP 协议的一个关键概念。对于每个移动节点，都有一个本地代理。本地代理是指移动节点的本地网中的路由选择实体，当移动节点远离其本地网时，它可以将所传送的分组隧穿到移动节点，并保留移动节点的当前位置信息。当移动节点远离其本地网时，它可以将所传送的数据报隧穿到移动节点，和反隧穿（detunnel）来自移动节点的数据报。

本地注册单元 HRU 存储用户注册信息，比如指示各 BN 中 MN 的权利的接入许可表（APL，参见图 6）。HRU 还存储用户的优先权信息，该信息表明用户根据各种应用（或针对具体的输入业务级别）要求什么样的服务质量。这种优先权信息的一个例子是如图 4 中所示的 QMTC 表。来访 MN 的 HRU 可以位于不同的 MBN 中。在这种情况下，被访 MBN 的 HRU 可以商定 MN 的本地 MBN 的 HRU。如果 MN 的本地网的业务处理策略与被访网的策略不同，那么，HRU 应当相应地改编优先权信息，使得用户可以接收所期待的服务质量。

称为 SSN（业务支持节点）的第三节点组负责业务量策略的集中管理和分配（参见图 3 和 4）。SSN 节点组将与具体 MN 相关的用户优选信息和与具体运营商相关的策略信息结合成一个与具体 MN 相关的业务处理策略，SSN 节点组利用这一业务处理策略作出关于小区和/或信道选择的决定。与具体 MN 相关的业务处理策略还被分配给为正在进行的会话的分组选择路由的接口节点。如果 MN 将其更新的移动性捆绑信息发送给 CN，那么，它可以发送新会话的第一个（前几个）数据分组但不发送正在进行的会话的后续数据分组。业务控制节点组还支持集中移动性管理，用于管理在下行链路载体网络 DxB 中移动节点的移动性，并且它还作出下行链路载体网络中集中资源预定的决定。在图 1 所示的配置中，SSN 节点组包括一个业务（策略）控制器 TPC。每个业务控制器都包括一个资源协调单元 RCU 和一个移动性管理单元 MMU，或者，与这两个单元紧密结合。

称为接口单元 IU 的第四节点组充当通向载体网络 BN 的接口。IU 节点还可以作出下行链路载体网络 DxB 中资源预定的决定。在图 1 中，接口单元被标记为 xx_IU，其中“xx”是相应的载体网络。确切地说，骨干网 BB 最好具有通向具有固有移动性支持的各载体网络（GSM、GPRS 和 UMTS）的一个（或多个）接口单元，和通向没有固有移动性支持载体网络（DxB）中的各小区的一个接口单元。各 DxB 接口单元包括都包括一个资源管理单元（RMU），或者，与该单元紧密结合。

移动节点 MN 必须能与若干个载体网络 BN 通信。它实现具有移动性支持的 IPv6。它监视针对路由器广告消息所选定的链路（DxB 的物理信道）。于是，它得知 MBN 中的各种路由器。MN 有一个用于自动转交地址配置的独特 MIN 号（MBN 接口号）。MN 能通过双向 BN 的接口单元 IU 发送一个认证消息，用于利用骨干网 BB 进行注册，于是，IU 将该认证请求转发到 MBN 认证中心 MAC。移动节点能启动捆绑更新过程，以便利用其本地代理 HA 和对应节点 CN 注册它自己的位置信息。

移动节点还能对其从 IP 服务质量 (QoS) 到 MBN 业务级别 (MBN_TC, 参见图 4) 的变换进行编辑。QoS 到 MBN 业务级别变换的例子如下。当用户进入或更新其预订时, 他们可以选择其 QoS 和 MBN_TC 变换。MBN 运营者可以提供多个变换表, 每个变换表都与不同的价格或价格表相应。用户选择一个变换表。稍后, 用户可以 (通过呼叫运营商) 修改变换表、访问和修改其概况 (例如通过网页 web/wap 浏览器或利用特殊软件)。一旦变换被改变, 相应地收费方法也将被改变。业务控制器 TPC 用这种变换作为确定具体 xx_IU 单元的基础, 据此, 可以传送所给定的业务种类。

图 2 说明了 MBN 中的一般寻址概念。IPv6 使用两个转交地址 (COA): 一个基本 COA 和一个局内 (co-located) COA。由于 IPv6 的寻址结构, 通常不必要有单独的具有移动性支持的外部代理 (与 IPv4 形成对照), 并且这些 COA 是局内 COA。移动节点可以有多个 COA, 而单个本地代理可以为一个移动节点存储一个以上 COA。但在任何时刻, 只有一个 COA 被注册为基本 COA, 本地代理可以将 MN 终端数据隧穿到该基本 COA。

本地代理 HA 知道与业务控制器 TPC 有关的转交地址。最好, 移动节点的基本 COA 是 TPC 的子网前缀加上 MN 的 MIN。这种寻址方案的优点在于, 即使 HA 对 MN 终端隧穿数据进行了加密, TPC 也能知道 MN 的地址并能将数据发送到其最终目标。

根据本发明的优选特性, 本地代理中所注册的基本 COA 与业务量策略控制器 TPC 有关。换言之, COA 的前缀是 TPC 的子网前缀, 而后半部分是移动节点自己的 MIN。TPC 起到了通向 COA 的业务标题的路由器作用。存储在 CN 中的 COA 与相关接口单元 IU 有关。这一地址分配手段在会话启动期间迫使业务通过 TPC 被发送, 而在会话其余时间允许业务可直接通过所选 IU 发送。MN 和 CN 可以与第一会话并行地开放第二会话。如果不需要资源预定, 那么并行会话的数据分组可以直接通过 IU 被发送到 MN。

在图 2 所示的例子中，本地代理 HA 保存了移动节点 MN 的基本 COA 202。基本 COA 202 是 MN 所用的业务控制器 TPC 的 IP 地址 202。或者，在 MN 当前所用的下行链路接口单元的情况下，HA 也可以存储子网中 MN 的 IP 地址 204。本例中，有两个可能的下行链路接口单元 x_IU 和 y_IU，其中选择了 y_IU。业务控制器 TPC 保存了 MN 当前所用的下行链路接口单元 y_IU 的 IP 地址 208 和另一个下行链路接口单元 x_IU 的 IP 地址 206。下行链路接口单元本身又保存了各自子网中移动节点的 COA（210 和 212）。

在会话启动期间，第一分组利用地址 202、208 和 212 来发送。一旦对应节点 CN 注册了 MN 的新移动性捆绑，后续分组就利用下行链路接口单元 y_IU 所确定的子网中移动节点的 COA 214 来发送。

图 3 表示一例业务处理策略表 THPT。对于各 MBN 业务级别（MBN_TC），THPT 规定了所要应用的业务处理策略。对于不同的 MBN 网络，THPT 可以相似或者不同。列 ST 表示业务级别的业务类型。本文中，“业务类型”是个普通术语，而不是 IPv4 分组标题中的字段的名称。可能的值是“极力”（BE）和“保证的业务”（GS）。（不过，在无线网中，应当将“保证”解释成“尽可能保证”）。BW 表示带宽（它是通过适当且充分的度量规则所测量到的），而 IMP 表示重要性。如果没有足够带宽可用，那么首先丢弃低重要性数据分组。标为“其他”的列可用来例如实现一些具有随时间而定的有效性的策略。这意味着白天的优先权可以与夜间的优先权不同。

图 4 表示一例变换表 QMTC，用于将数据分组的 IP 标题中的 QoS 变换成 MBN 中的业务级别（QMTC=QoS 到 MBN_TPC）。该表是与具体用户相关的，并将 IPv6 业务级别 IP_TPC 变换成 MBN 业务级别 MBN_TPC。所讨论的业务级别用分组的标题来表示。

图 5 表示一例移动节点的可用转交地址的表 ACAL（ACAL=可用转交地址表）。对于每个移动节点，都有一个相应的 ACAL 表，它按优先级下降的次序列出了每个可用下行链路载体、小区或信道中的可供选择的可用转交地址。在图 5 所示的例子中，DVB（下行链路）有

两个可用转交地址，而 GPRS（上行链路）有一个可用转交地址。SPx 是子网 x 的子网前缀，而 MIN 是移动节点的 MBN 接口号。移动节点不断地测量每个可用广播信道的信号强度（或其他某种信号质量参数，比如误码率）。它将测量结果发送到移动性管理单元 MMU，MMU 将保存具有可接受信号质量的信道表。然后，MMU 将该表转变为转交地址表，其中，各信道对应于相关子网前缀和移动节点的转交地址的一个组合。然后，MMU 根据优先权（信号质量）安排 ACAL 表，并将该 ACAL 表发送到业务控制器 TPC。业务控制器的责任是作出关于所要使用的转交地址的最终决定。三例情况说明了作决定的过程。

在第一种情况下，移动节点上电但未接收到来自任何 CN 的数据。当来自 CN 的第一个分组到达时，该分组被 HA 隧穿到与 TPC 相应的 MN 的 COA。起着缺省路由器作用的 TPC 接收该分组并根据 ACAL 表作出小区/信道决定。作出决定后，它寻呼 MN，通过所选的 IU 建立通向 MN 的路由通路，并通过该 IU 将该分组发送到 MN。TPC 还将该决定通知给 MMU，使得，MMU 可以监视工作小区的信号质量（强度）并作出适当的切换决定。

在第二种情况下，正在进行会话并且移动节点正从一个地方移动到另一个地方。这一移动要求 ACAL 表被改变。MMU 更新 ACAL 表。如果 MMU 判定必须切换，那么它向 TPC 发送一个请求，以根据新 ACAL 来选择新小区。在这种情况下，TPC 也要将该决定通知给 MMU，然后，MMU 帮助 MN 完成切换。

在第三种情况下，资源发生了变化。因此，MN 可能必须被切换到另一个小区/信道。在这种情况下，TPC 根据 ACAL 作出决定并指令 MMU 执行切换的其余工作。

图 6 是说明注册和资源预定的信令图。每个 MBN 都有一个业务处理策略表 THPT（参见图 3）。在图 RR0 中，MN 想启动注册过程。假定 MN 在某一上行链路网络（本例中是 GPRS 网）中具有某些权利。然而，MN 在广播网中没有权利，但它可以监视广播链路，以获得控制所讨论的区的业务控制器 TPC 的标识符或 IP 地址。在步骤 RR2 中，

MN 向认证中心 MAC 发送一个认证请求, 该请求包括 MN 的 MIN (MBN 接口号) 和 TPC 的 IP 地址 (前一步骤中所得到的)。在步骤 RR4 中, MN 被认证中心 MAC 所认证。认证过程是与本申请同一天申请的共同未决的专利申请的主题。为了本发明, 只要说明认证过程后 MAC 知道是否允许 MN 接入这一 MBN 就够了。如果成功地完成了认证, 那么在步骤 RR6 中, MAC 商定本地注册单元 HRU 以获得 MN 的接入许可表 APL, 该表指示各 BN 中 MN 的权利。来访 MN 的 HRU 可以位于不同的 MBN 中。TPC 还可以与 HRU 进行协商以获得用户的优先权, 比如图 4 中所示 QMTC 表。在步骤 RR7 中, MAC 根据 APL 表判断 TPC 是否合适。在步骤 RR8 中, MAC 告知 TPC 认证成功, 并报告用户优选信息。在步骤 RR10 中, MN 接收成功地完成了认证的指示。此外, MAC 在 MN 与 SSN (TPC、MMU 和 RCU) 之间建立安全联系。例如, 可以将一种会话密钥分配给 MN 和 SSN。会话密钥使得 MN 与 SSN 之间进行加密通信。在步骤 RR11 中, MN 将其在上行链路和下行链路载体网络中的地址发送到 TPC。在步骤 RR12 中, MN 向 TPC 报告下列信息: 1) 广播网中每个可用小区/信道的信号质量, 和 2) 可用双向载体, TPC 将该信息传送给 MMU (MMU 最好共享 TPC 的 IP 地址)。在步骤 RR14 中, TPC/MMU 选择广播网中可接受的小区/信道, 并准备 ACAL 表 (可用转交地址表, 参见图 5)。在步骤 RR16 中, MMU 将 ACAL 表发给 TPC。在步骤 RR18 中, MN 通过发送移动性捆绑 $COA(MN) = COA(TPC-MN)$ 利用其本地代理 HA 来进行注册。换言之, HA 中 MN 的 COA 是与 TPC 相应的 COA。在步骤 RR20 和 RR22 中, HA 更新和确认 MN 的移动性捆绑。此时, 任何对应节点 CN 通过发送具有 MN 的 IP 地址的分组都可以通过其 HA 与 MN 联系。

图 7 是说明会话开始的信令图。这组事件从步骤 SS2 开始, 在该步骤中, MN 的对应节点 CN 得知 MN 的 IP 地址 IP (MN)。在步骤 SS4 中, CN 不知道 HA 中的移动性捆绑。因此, 将第一个用户数据分组发送到 HA。(在图 7 中, “数据”是指会话 1 的数据分组, 而“数

据 2”是会话 2 的数据分组。)在步骤 SS6 中,由于 HA 存储了 TPC 的 IP 地址作为 MN 的基本 COA,因此,该分组被隧穿到 TPC。在步骤 SS8 中,TPC 利用 QMTC 表将输入分组分类成其 MBN 业务级别。接着,TPC 利用 ACAL 表(它包括用户的优先权、MBN 运营商的业务量策略和从 RCU 得到的可用业务/资源信息(资源可用性数据))来选择下行链路载体。

步骤 SS10-SS16 涉及资源预定,只有必要时(用于保证的业务) TPC 才进行资源预定。具体的数据流有具体的资源预定。例如,如果所讨论的数据流属于 MBN 业务级别 5,那么,TPC 在所选小区中预定某一带宽量(在 ACAL 所指示的 COA 的情况下)。在步骤 SS10 中,RCU 最好保留一个数据库(例如快速查阅表),用于指示 TPC 之下的所有小区中以及邻近小区中(用于平稳切换)的资源可用性。如果输入业务属于极力业务,那么,TPC 只根据资源可用性表来选择小区。如果输入业务属于保证的业务,那么 TPC 检查:1)是否已完成资源预定,和 2)如果没有完成,那么必须预定多少带宽(根据 QMTC 和 THPT 表)。通过查看资源可用性表,TPC 确定合适的信道,但它请求 RCU 完成实际信道预定。在步骤 SS12 中,RCU 作出关于资源预定的决定,并将该决定发送给下行链路接口单元 DL_IU(本例中为 DVB 接口单元)。步骤 SS14 和 SS16 是相应的确认。

步骤 SS18 和 SS20 涉及寻呼移动节点 MN。如果 MN 没有在所选择载体或信道中工作,那么,需要寻呼它。在步骤 SS18 中,通过上行链路接口单元 UL_IU(本例中为 GPRS 接口单元)寻呼 MN。步骤 SS20 是来自 MN 的寻呼响应。

在步骤 SS22 中,给 MN 的第一个用户数据分组被转发到下行链路接口单元 DL_IU。在步骤 SS24 中,DL_IU 检查到接收者的 COA 被授权并且资源预定有效。在步骤 SS26 中,DL_IU 将第一个用户数据分组转发给 MN。在步骤 SS28 中,MN 注意到来自 CN 的输入数据分组,并用移动性捆绑 $COA(MN) = COA(IU-MN)$ 来响应。换言之,该 COA 与 DL_IU 有关。子网前缀与 DL_IU 相同,而地址的第二

部分是 MIN。在步骤 SS30 中，CN 更新 MN 的移动性捆绑。在步骤 SS32 中，CN 开始将 MN 终端数据分组直接发送给 DL_IU，从而绕过插入的单元（HRU、HA 和 TPC），实际上，在步骤 SS28 中接收到 MN 的更新移动性捆绑之前，CN 可能已发送了一个以上的分组，在这种情况下，TPC 可能必须将一个以上的分组发送到 MN。

在步骤 SS34 中，如果同一 CN 需要开放 MN 的另一个会话，并且新会话要求极力业务（无需资源预定），那么，就象步骤 SS32 中的数据那样发送新会话的数据（最终步骤如虚线箭头所示）。然而，如果新会话要求保证的业务（它本身需要资源预定），那么，将新会话的第一个分组从 DL_IU 发送到 TPC，如步骤 SS36 中所示。在步骤 SS38 中，TPC 为第二会话进行资源预定。这一步骤包括详细步骤 SS10-SS16。在步骤 SS40 中，将第二会话的第一个数据分组发给 MN。在步骤 SS42 中，将第二会话的后续分组发给 MN。

结束会话无需显式消息。如果预定时间内没有 MN 终端分组，那么 IU 可以简单地从其高速缓存中删除与该 MN 有关的信息，并将这一操作通知 TPC。MN 可以保留一个类似的定时器。如果在定时器计满之前它没有接收到分组，那么，MN 停止监视用户数据的广播载体。如果当定时器将要计满时 MN 仍然期待着数据，那么，MN 可以请求 IU 暂定时伸时限。IU 可以接受或拒绝这一请求。

为了节省便携式移动节点的电池，移动节点最好一次只监视一种载体（网络）。例如，与移动节点有关的用户数据可以包括一种缺省的载体，比如 GSM 或 UMTS。应在这种载体中寻呼移动节点。可以通过发送一种修改的寻呼消息（它指示所选的载体类型、信道、可能的解密数据等）来命令移动节点监视所选的载体类型。或者，可以在单独的消息（比如数据呼叫等）中发送这种信息。

切换机制

图 8A 说明了 SSN 节点组（TPC、MMU 和 RCU）不变时的切换。这种切换称为 SSN 内部切换。IU1 和 IU2 分别是移动节点的原来的和新的下行链路接口单元。在步骤 HO2 中，对应节点 CN 得知 MN 的

COA。在步骤 HO4 中，通过（原来的）IU1 将数据分组发送到 MN。在步骤 HO6 中，移动节点 MN 在其当前服务小区中检测到弱信号强度。它测量可用小区和信道的信号强度（或其他某个（多个）质量参数）。在步骤 HO8 中，MN 将测量结果发送到 MMU（它共享 TPC 的 IP 地址和路由选择软件）。在步骤 HO10 中，MMU 判断哪些小区/信道组合是可接受的并准备 ACAL 表，并在步骤 HO12 中，将该表发送到 TPC（对比图 6 中的步骤 RR14 和 RR16）。必要时，在步骤 HO14 中进行资源预定（对比图 7 中的步骤 SS10-SS16）。在步骤 HO16 中，TPC 向 MMU 报告所选 COA。在步骤 HO18 中，TPC 向 MN 报告所选 COA 和变换信息 QMTC。在步骤 HO22 中，MMU 向 MN 发送新的移动性捆绑信息以及用于接入新小区和信道的参数。在步骤 HO24 中，MN 将其更新的移动性捆绑信息发送到原 IU1，然后在步骤 HO26 中，MN 将成功切换报告给 TPC（例如通过按标准 IPv6 发送其新的移动性捆绑信息或专用消息的方式）。在步骤 HO30 中，CN 发送下一个 MN 终端数据分组。该数据分组被发送到原 IU1，IU1 将它发送到新的 IU2，IU2 又将它发送到 MN。在步骤 HO32 中，MN 将其更新的移动性捆绑信息发送到 CN，在步骤 HO34 中，CN 更新 MN 的捆绑。在步骤 HO36 中，CN 发送下一个数据分组。该数据分组通过新的 IU2 被发送到 MN。

图 8B 和 8C 说明了步骤 HO24 和 HO26 的两种可选的过程。在这些过程中，移动节点只发送一个消息，而不是两个消息。在图 8B 所示的过程中，在步骤 HO24' 中，MN 将其更新的移动性捆绑信息发送到原 IU1。在步骤 HO26' 中，原 IU1 将成功切换通知给 TPC。在图 8C 所示的过程中，在步骤 HO24'' 中，MN 将成功切换直接通知给 TPC/MMU。在步骤 HO26'' 中，TPC 将 MN 的更新的移动性捆绑信息发送到原 IU1。

图 9A-9C 说明了业务控制器改变时的切换，即 SSN 间切换。图 9A 说明了 SSN 间切换的第一阶段，这一阶段与图 8A-8C 中所述的 SSN 内部切换很相似。仍然用后缀“1”和“2”分别来指示 MN 的原来

的和新的支持单元。步骤 HO2-HO12 已结合图 8A 作了描述。在步骤 HO13 中, TPC1 识别到它之下没有小区能充分支持该 MN。基于这一测量结果、用户优先权、运营商策略和资源可用性, TPC1 选择一个属于 SSN2 的新小区。图 9A 的其余步骤与图 8A-8C 的其余步骤类似。

图 9B 说明了在完成 SSN 间切换之前要建立移动节点 MN 与第二对应节点 CN2 之间的新会话的情况。图 9B 中所示的步骤逻辑上跟随图 9A 中所示的步骤。在步骤 HO50 中, CN2 只知道 MN 的本地地址。因此, 将第一个数据分组发送到 MN 的本地代理 HA。存储在 HA 中的 MN 的 COA 是 SSN1 的 COA, 这是步骤 HO54 中数据所要发送到的地方。在步骤 HO56 中, TPC1 根据优先权、策略等作出业务分配决定。必要时, 在步骤 HO58 中进行资源预定。必要时, 在步骤 HO60 中寻呼 MN。在步骤 HO62 中, 通过新 IU2 将数据传送给 MN。在步骤 HO64 中, MN 将移动性捆绑更新消息发送给 CN, 在步骤 HO66 中, CN 更新移动性捆绑。在步骤 HO68 中, CN 可以将数据直接(即绕过 TPC 节点)发送给 MN。

图 9C 说明了 MN 利用新的 SSN 及其本地代理进行注册的步骤。在更新 MN 的移动性捆绑之前, HA 通过原 SSN 发送来自 CN 的业务。切换后, 原 SSN 在一段限定时间内仍支持 MN。在这段时间内, 原 SSN 保持它自己与 MN 的新 IU 之间的路由(通过利用标记转换等方式)。在支持期期满之前, MN 必须利用新的 SSN 及其 HA 进行注册, 因为期满后原 SSN 就不再支持该 MN。使发向这一 MN 的任何分组结束。在步骤 HO70 中, HA 中 MN 的 COA 指示原 TPC1。在可选步骤 HO72 中, TPC1 将与用户有关的信息发送给 TPC2。在步骤 HO74 中, MN 向 TPC2 发送一个注册请求, TPC2 将这一注册请求发送到 HA。在步骤 HO76 中, HA 更新 MN 的移动性捆绑。

图 10A 说明了一个特例, 其中, 在整个会话期间 MN 没有注册其更新的与 CN 的移动性捆绑。在步骤 HO80 中, CN 知道 MN 的本地代理 HA。在步骤 HO82 中, CN 将数据分组发送给 HA。HA 通过 TPC1 来发送该分组, TPC1 通过原 IU1 将分组发送到 MN。在步骤 HO84

中，移动节点 MN 检测到弱信号并测量邻近小区的信号质量。在步骤 HO86 中，MN 将测量结果发送到 MMU1。在步骤 HO88 中，MMU1 判断哪些小区/信道组合是可接受的并准备 ACAL 表，并将该表发送到 TPC1。在步骤 HO90 中，TPC1 识别到它之下没有小区能充分支持该 MN，从而选择一个属于 SSN2 的新小区。必要时，在步骤 HO92 中进行资源预定（对比图 7 中的步骤 SS10-SS16）。在步骤 HO94 中，TPC1 向 MMU1 报告所选 COA。在步骤 HO96 中，TPC1 向 MN 发送所选 COA、用于接入新小区/信道组合的必要参数以及用于注册更新移动性捆绑的时限。在步骤 HO100 中，MN 将其更新的移动性捆绑信息发送到原 IU1，然后在步骤 HO102 中，MN 将成功切换报告给 TPC（对比图 8A 中的步骤 HO24 和 HO26）。在步骤 HO104 中，CN 发送下一个 MN 终端数据分组。该数据分组被发送到 HA，因为 CN 仍然只知道 HA 的地址。在步骤 HO106 中，HA 将该分组发送到 TPC1，然后在步骤 HO108 中，TPC1 将其发送给 MN。

图 10B 说明了 SSN 间切换的最终步骤。在步骤 HO110 中，存储在 HA 中的 MN 的 COA 指示 TPC1。在可选步骤 HO112 中，TPC1 将与用户有关的信息发送给 TPC2。在步骤 HO114 中，MN 向 TPC2 发送一个注册请求，TPC2 将这一注册请求发送到 HA。在步骤 HO116 中，HA 更新 MN 的移动性捆绑。在步骤 HO118 中，CN 仍然只知道 MN 的 HA 地址，在步骤 HO120 中，CN 将数据分组发送到这一 HA 地址。由于 HA 在步骤 HO116 中更新了 MN 的移动性捆绑，因此，在步骤 HO122 中，它将这一分组发送给 TPC2。在步骤 HO124 中，TPC2 将分组发送给 MN。

缩写（有些是非正式的）：

ACAL: 可用转交地址表

AIU: 集合接口单元

APL: 接入许可表

BB: 骨干网

BG: 边界网关

BN: 载体网络

BR: 广播路由器

CN: 对应节点

CAT/CMT: 信道分配/变换表

COA: 转交地址

DL: 下行链路

DxB: DAB 或 DVB

FW: 防火墙

HA: 本地代理

HAN: 本地管理节点

HRU: 本地注册单元

IP: 网际协议

IU: 接口单元

MAC: MBN 认证中心

MB: 移动性捆绑

MBN: 多载体网络

MBN_TC: MBN 业务级别

MHA: MBN 本地代理

MIN: MBN 接口号

MMU: 移动性管理单元

MN: 移动节点

PDP: 分组数据协议

QMTC: QoS 到 MBN_TPC

QoS: 服务质量

RMU: 资源管理单元

SSN: 业务支持节点

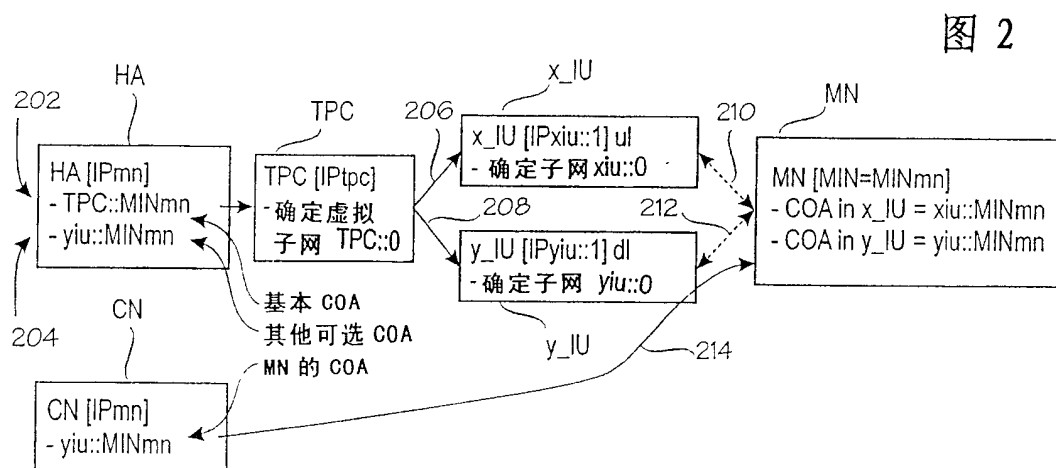
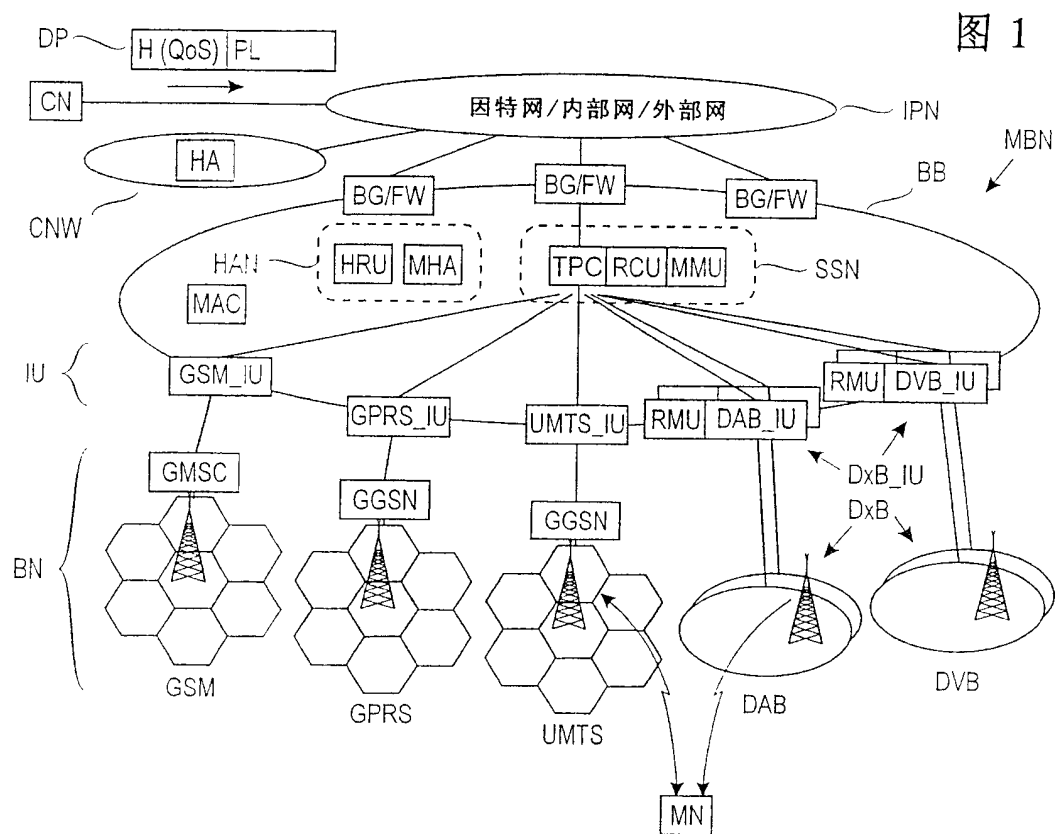
THPT: 业务处理策略表

TPC: 业务量策略控制器

UL: 上行链路

参考文献:

1. MEMO 网络文件（统称为“MEMO 概念”），可从 <http://memo.lboro.ac.uk> 中得到。



THPT

图 3

	所应用的策略		
MBN_Tc	ST	BW/IMP	其他
1	BE	IMP=1	
2	BE	IMP=2	
3	BE	IMP=3	
4	GS	BW=xx	
5	GS	BW=yy	
6	GS	BW=zz	
...			

QMTC

图 4

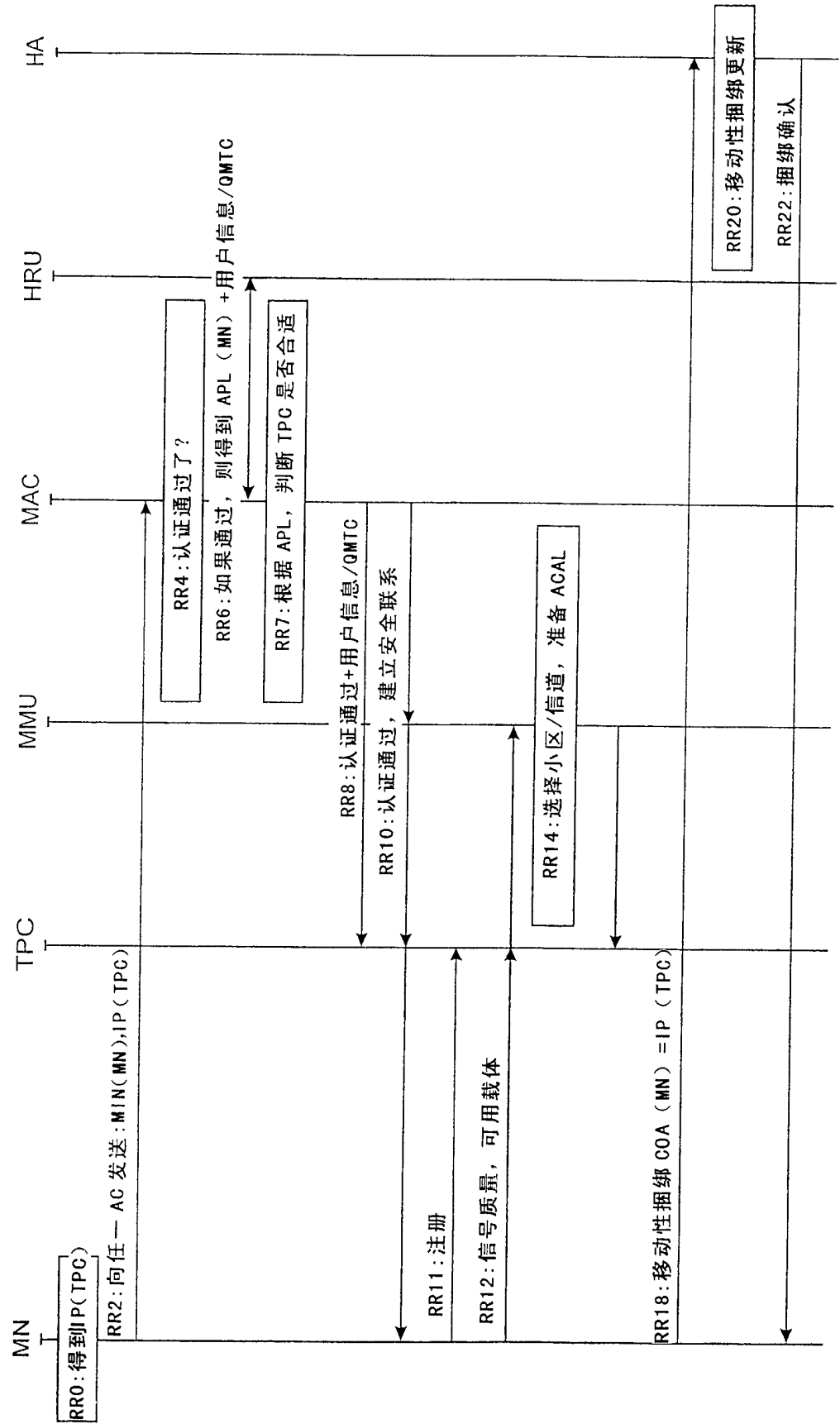
IP_TC	MBN_TC
1 - 2	1
3 - 4	2
5 - 7	3
8	4
...	

ACAL

图 5

	根据优选级的可用 COA				
BN	1		2		3
DAB	-		-		
	-	-	-	-	-
DVB	IUx::MIN		IUy::MIN		-
	小区 ID: IUy	信道 ID: u	小区 ID: IUy	信道 ID: w	
UMTS	-		-		-
GPRS	IUa::MIN		-		-
GSM	-		-		-

图 6



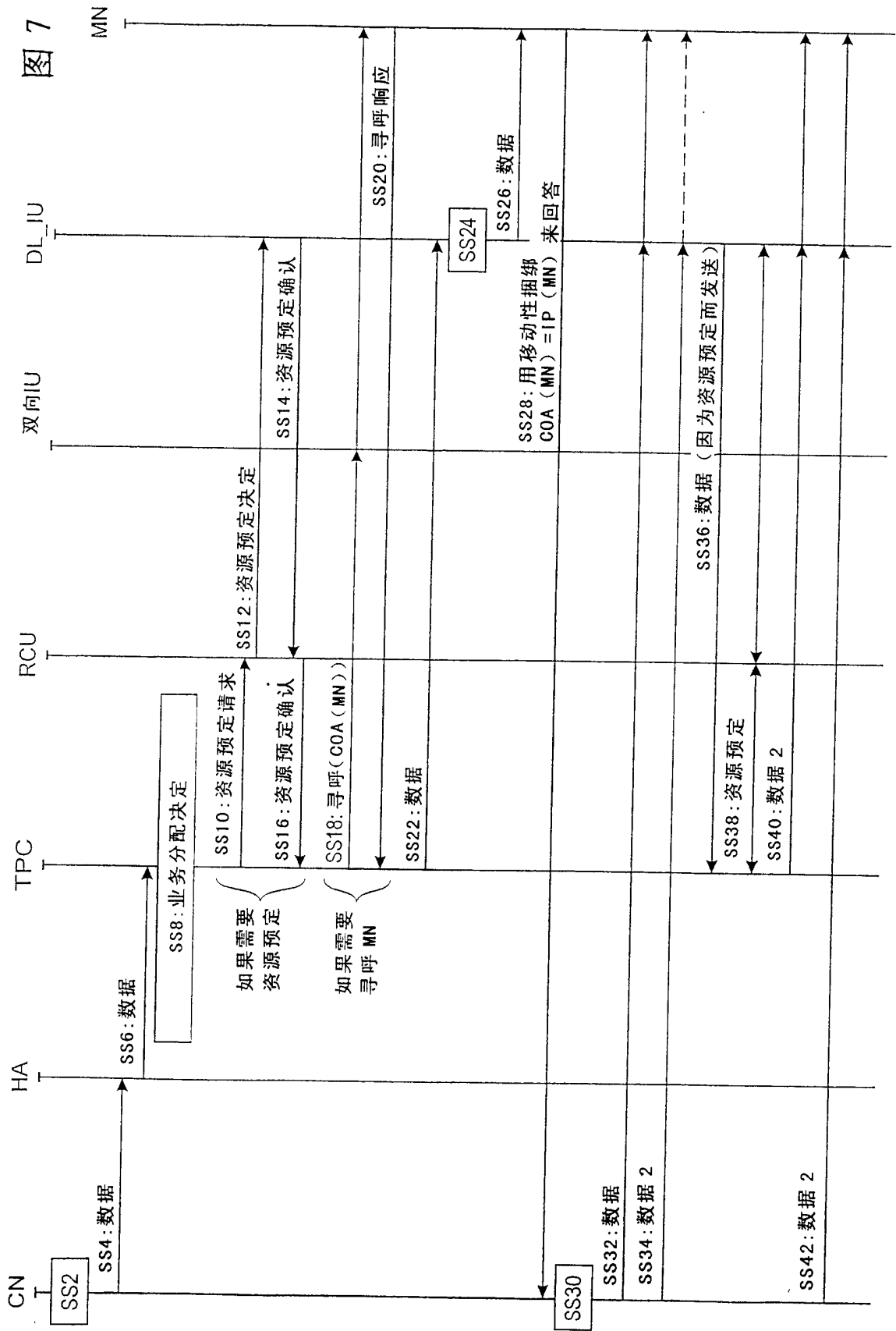


图 7

