



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104080178 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201310106539. 0

(22) 申请日 2013. 03. 29

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

申请人 清华大学

(72) 发明人 吴健 杨鹏 宝雅男 刘春光

周盛 牛志升 水谷美加

(74) 专利代理机构 北京永新同创知识产权代理

有限公司 11376

代理人 杨胜军

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009. 01)

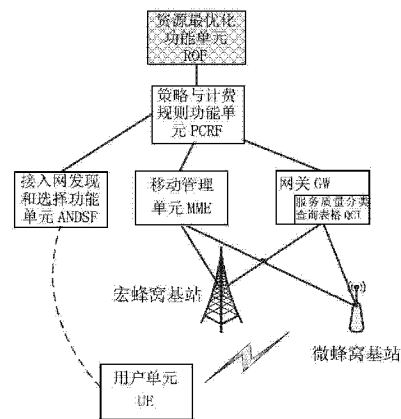
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

超蜂窝通信系统以及超蜂窝通信方法

(57) 摘要

本发明提供一种超蜂窝通信系统以及超蜂窝通信方法,用于将用户关联到宏蜂窝基站或者微蜂窝基站。该超蜂窝通信系统具有:网关,具有用户的服务质量分类查询表格,在该服务质量分类查询表格中包含用户移动性和信令开销这两个参数;以及资源最优化功能单元,参照上述服务质量分类查询表格,进行基站关联和无线资源分配的决策。



1. 一种超蜂窝通信系统,用于将用户关联到宏蜂窝基站或者微蜂窝基站,其特征在于,具有:

网关,具有用户的服务质量分类查询表格,在该服务质量分类查询表格中包含用户移动性和信令开销这两个参数;以及

资源最优化功能单元,参照上述服务质量分类查询表格,进行基站关联和无线资源分配的决策。

2. 如权利要求 1 所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

上述资源最优化功能单元具有:

查询部,查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的移动性;以及

决策部,根据上述查询部的查询结果,选择用户关联方式,调整用户关联方式,分配数据资源和信令资源。

3. 如权利要求 2 所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

在上述查询部的查询结果为上述用户的移动性高于第一阈值时,上述决策部将上述用户接入到宏蜂窝;

在上述查询部的查询结果为上述用户的移动性低于第一阈值时,上述决策部将上述用户接入到微蜂窝。

4. 如权利要求 3 所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

在宏蜂窝中的信令开销高于第二阈值时,上述查询部查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的业务的信令开销,判断上述用户的业务的信令开销是否高于第三阈值,在判断为上述用户的业务的信令开销高于第三阈值时,上述决策部将该用户接入到微蜂窝。

5. 如权利要求 1-4 的任一项所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

该超蜂窝通信系统还具有策略与计费规则功能单元,

该策略与计费规则功能单元具有:

测量部,测量用户的移动性和业务信令开销;以及

请求部,根据上述测量部的测量结果来向上述网关请求更新上述服务质量分类查询表格。

6. 如权利要求 5 所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

上述测量部测量单位时间内用户在微蜂窝间的切换次数,切换次数的结果高于第四阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,切换次数的结果低于第四阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

7. 如权利要求 5 所述的超蜂窝通信系统,其特征在于,

上述测量部测量单位时间内信号强弱变化的次数,单位时间内信号强弱变化的次数高于第五阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,单位时间内信号强弱变化的次数低于第五阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

8. 一种超蜂窝通信方法,用于将用户关联到宏蜂窝基站或者微蜂窝基站,其特征在于,具有以下步骤:

查询步骤,查询服务质量分类查询表格中的上述用户的移动性,在该服务质量分类查询表格中包含用户移动性和信令开销这两个参数;以及

决策步骤,根据上述查询结果,选择用户关联方式,调整用户关联方式,分配数据资源

和信令资源。

9. 如权利要求 8 所述的超蜂窝通信方法,其特征在于,
还具有以下步骤:

在上述查询结果为上述用户的移动性高于第一阈值时,将上述用户接入到宏蜂窝的步骤;以及

在上述查询结果为上述用户的移动性低于第一阈值时,将上述用户接入到微蜂窝的步骤。

10. 如权利要求 9 所述的超蜂窝通信方法,其特征在于,
还具有以下步骤:

在宏蜂窝中的信令开销高于第二阈值时,查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的业务的信令开销,判断上述用户的业务的信令开销是否高于第三阈值,在判断为上述用户的业务的信令开销高于第三阈值时,上述决策部将该用户接入到微蜂窝。

11. 如权利要求 8-10 中任一项所述的超蜂窝通信方法,其特征在于,
还具有以下步骤:

测量步骤,测量用户的移动性和业务信令开销;以及

请求步骤,根据上述测量结果来向网关请求更新上述服务质量分类查询表格。

12. 如权利要求 11 所述的超蜂窝通信方法,其特征在于,

在上述测量步骤中,测量单位时间内用户在微蜂窝间的切换次数,切换次数的结果高于第四阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,切换次数的结果低于第四阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

13. 如权利要求 11 所述的超蜂窝通信方法,其特征在于,

在上述测量步骤中,测量单位时间内信号强弱变化的次数,单位时间内信号强弱变化的次数高于第五阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,单位时间内信号强弱变化的次数低于第五阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

超蜂窝通信系统以及超蜂窝通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超蜂窝通信系统以及超蜂窝通信方法。

背景技术

[0002] 由智能手机以及 M2M 应用所带来的多样性的业务对现有的移动蜂窝网络产生了很大的影响。特别是目前网络中小业务流量所占的比重越来越大（即时消息的背景业务以及 M2M 业务），它们所产生的信令开销甚至在空中接口占用了超过 60% 的资源。这里采用超蜂窝的概念来简化信令并提高吞吐量。目前移动蜂窝网络中关于通过多样性业务的调度设计来优化系统资源利用的机制缺少全面的研究。

[0003] NTT Docomo 在 3GPP RAN 中提出了 phantom 小区的概念。他们考虑了控制面和用户面的分离和优化场景，其中不同的小区有不同的信令配置。但是没有考虑多样性业务所带来的影响以及相应的解决方案。

[0004] 另外，3GPP RAN 工作组已经开始关于小蜂窝增强的研究，超蜂窝的构架被提出。不同小区之间业务的不均匀分布也被考虑在内。但是多样性的业务种类没有被考虑在内。所以这项专利对于小蜂窝增强的研究也是十分必要的。

[0005] 此外，3GPP 已经有了 QoS 的定义以及策略和收费控制标准 (Policy and Charging Control:PCC)。但是在 QCI 表中，由小数据包所引起的空中接口的负载并没有考虑在内。也就是说，现有的 PCC 机制，无法解决网络中小数据包所带来的大量信令开销的问题。

[0006] 再者，在专利文献 1 中，提出在 OFDMA 系统中优化 QoS 的调度机制，主要研究了不同应用的业务类型以及空中接口的资源块分配问题。但是只限于点对点的链路传输。不同种类业务所带来的信令开销也未纳入考虑之内。

[0007] 专利文献 1 :W02011143824

发明内容

[0008] 本发明的发明者，在异构蜂窝网络的架构下，考虑各种业务共存、特别是考虑了小流量业务，研究这种情况下不同用户的基站选择以及资源分配。本发明的目的在于提供一种针对差异性服务的基站关联和资源分配进行优化的超蜂窝通信系统以及超蜂窝通信方法。

[0009] 本发明的超蜂窝通信系统，用于将用户关联到宏蜂窝基站或者微蜂窝基站，其特征在于，具有：网关，具有用户的服务质量分类查询表格，在该服务质量分类查询表格中包含用户移动性和信令开销这两个参数；以及资源最优化功能单元，参照上述服务质量分类查询表格，进行基站关联和无线资源分配的决策。

[0010] 在本发明的超蜂窝通信系统中，可以是，上述资源最优化功能单元具有：查询部，查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的移动性；以及决策部，根据上述查询部的查询结果，选择用户关联方式，调整用户关联方式，分配数据资源和信令资源。

[0011] 在本发明的超蜂窝通信系统中，可以是，在上述查询部的查询结果为上述用户的

移动性高于第一阈值时,上述决策部将上述用户接入到宏蜂窝;在上述查询部的查询结果为上述用户的移动性低于第一阈值时,上述决策部将上述用户接入到微蜂窝。

[0012] 在本发明的超蜂窝通信系统中,可以是,在宏蜂窝中的信令开销高于第二阈值时,上述查询部查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的业务的信令开销,判断上述用户的业务的信令开销是否高于第三阈值,在判断为上述用户的业务的信令开销高于第三阈值时,上述决策部将该用户接入到微蜂窝。

[0013] 在本发明的超蜂窝通信系统中,可以是,该超蜂窝通信系统还具有策略与计费规则功能单元,该策略与计费规则功能单元具有:测量部,测量用户的移动性和业务信令开销;以及请求部,根据上述测量部的测量结果来向上述网关请求更新上述服务质量分类查询表格。

[0014] 在本发明的超蜂窝通信系统中,可以是,上述测量部测量单位时间内用户在微蜂窝间的切换次数,切换次数的结果高于第四阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,切换次数的结果低于第四阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

[0015] 在本发明的超蜂窝通信系统中,可以是,上述测量部测量单位时间内信号强弱变化的次数,单位时间内信号强弱变化的次数高于第五阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,单位时间内信号强弱变化的次数低于第五阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

[0016] 本发明的超蜂窝通信方法,用于将用户关联到宏蜂窝基站或者微蜂窝基站,其特征在于,具有以下步骤:查询步骤,查询服务质量分类查询表格中的上述用户的移动性,在该服务质量分类查询表格中包含用户移动性和信令开销这两个参数;以及决策步骤,根据上述查询结果,选择用户关联方式,调整用户关联方式,分配数据资源和信令资源。

[0017] 在本发明的超蜂窝通信方法中,可以是还具有以下步骤:在上述查询结果为上述用户的移动性高于第一阈值时,将上述用户接入到宏蜂窝的步骤;以及在上述查询结果为上述用户的移动性低于第一阈值时,将上述用户接入到微蜂窝的步骤。

[0018] 在本发明的超蜂窝通信方法中,可以是还具有以下步骤:在宏蜂窝中的信令开销高于第二阈值时,查询上述服务质量分类查询表格中的上述用户的业务的信令开销,判断上述用户的业务的信令开销是否高于第三阈值,在判断为上述用户的业务的信令开销高于第三阈值时,上述决策部将该用户接入到微蜂窝。

[0019] 在本发明的超蜂窝通信方法中,可以是还具有以下步骤:测量步骤,测量用户的移动性和业务信令开销;以及请求步骤,根据上述测量结果来向网关请求更新上述服务质量分类查询表格。

[0020] 在本发明的超蜂窝通信方法中,可以是,在上述测量步骤中,测量单位时间内用户在微蜂窝间的切换次数,切换次数的结果高于第四阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,切换次数的结果低于第四阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

[0021] 在本发明的超蜂窝通信方法中,可以是,在上述测量步骤中,测量单位时间内信号强弱变化的次数,单位时间内信号强弱变化的次数高于第五阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,单位时间内信号强弱变化的次数低于第五阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。

[0022] 发明的效果:

[0023] 通过本发明的超蜂窝通信系统,能够减少移动性高的用户在微蜂窝间的频繁切

换,并且能够平衡宏蜂窝和微蜂窝中的信令流量。而且,针对“实际的”多样性用户数据业务,对移动蜂窝网络中的资源进行优化,且用户端的使用时长(电池消耗)也不会受到影响。本发明提出的新的构架与当前的网络系统兼容性好,即网络设备不需要大量更新即可支撑所提出的新构架。

附图说明

- [0024] 图 1 是表示超蜂窝的拓扑结构的图。
- [0025] 图 2 是表示一个用户移动性测量方式的图。
- [0026] 图 3 是表示另一个用户移动性测量方式的图。
- [0027] 图 4 是表示超蜂窝通信系统的系统架构的图。
- [0028] 图 5 表示增加了用户移动性和信令开销两个参数后的服务质量分类查询表格 QCI 的一个实例。
- [0029] 图 6 是示意地表示资源最优化功能单元 ROF 模块的结构框图。
- [0030] 图 7 是示意地表示策略与计费规则功能单元 PCRF 模块的结构框图。
- [0031] 图 8 是示意地表示网关 GW 模块的结构框图。
- [0032] 图 9 是资源最优化功能单元 ROF 在提供基站关联选择服务时的流程图。
- [0033] 图 10 是本发明的超蜂窝通信系统的典型的信令交互图。

具体实施方式

[0034] 图 1 为表示超蜂窝的拓扑结构的图,在超蜂窝通信系统中,宏蜂窝和微蜂窝形成重叠覆盖。宏蜂窝的覆盖范围远远大于微蜂窝的覆盖范围。但宏蜂窝的资源消耗也明显高于微蜂窝的资源消耗。

[0035] 宏蜂窝和微蜂窝中的无线资源都可以分配给数据流量和信令流量。但由于总的带宽受限,需要优化分配的比例。这时不但考虑公知技术的业务延时、业务及时速率、信道状态、干扰等级,还要考虑业务的信令开销以及请求业务用户的移动性。

[0036] 对于衡量基于用户移动性的接入门限选择,需要通过系统优化,选择合适的参数。

[0037] 同样地,对于宏蜂窝信令开销的衡量,具体的负载转移门限也需要结合实际系统参数优化设计。

[0038] 某个业务的信令开销容易统计,但某个用户的移动性需要考虑一些特殊的测量方式。图 2 和图 3 分别给出了测量某一用户移动性的两个方式。

[0039] 图 2 是表示一个用户移动性测量方式的图。记录随时间变化用户关联每个微蜂窝的 ID,计算单位时间内用户在微蜂窝间的切换次数,切换次数的结果高于某一阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,切换次数的结果低于某一阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。移动性的测量由后述的策略与计费规则功能单元 PCRF 的测量部 21 来进行,具体内容如后所述。

[0040] 图 3 是表示另一个用户移动性测量方式的图。记录用户接收宏蜂窝基站信号的强弱变化。在单位时间内信号强弱变化的次数越多,变动越大,则说明用户的移动性越高。单位时间内信号强弱变化的次数高于某一阈值时,判断为该用户是移动性高的用户,单位时间内信号强弱变化的次数低于某一阈值时,判断为该用户是移动性低的用户。移动性的测

量由后述的策略与计费规则功能单元 PCRF 的测量部 21 来进行,具体内容如后所述。

[0041] 图 4 为表示超蜂窝通信系统的系统架构的图。该超蜂窝通信系统具有:资源最优化功能单元 ROF (Resource Optimization Function)、策略与计费规则功能单元 PCRF (Policy and Charging Rules Function)、接入网发现和选择功能单元 ANDSF (access network discovery and selection function)、移动管理单元 MME (Mobility Management Entity)、网关 GW、用户单元 UE、宏蜂窝基站、微蜂窝基站。网关 GW 具有服务质量分类查询表格 QCI (QoS Classification Index)。

[0042] 图 5 表示增加了用户移动性和信令开销这两个参数后的服务质量分类查询表格 QCI 的一个实例。

[0043] 在图 5 中例举出四种用户类型,分别是高移动性高吞吐率 HMHT、低移动性高吞吐率 LMHT、高移动性低吞吐率 HMLT、低移动性低吞吐率 LMLT。这里的高吞吐率代表着低信令开销,低吞吐率代表着高信令开销。高移动性高吞吐率 HMHT 的用户例如有用户 UE1、UE2,信令开销例如为 15%,移动性为高。低移动性高吞吐率 LMHT 的用户例如有用户 UE3,信令开销例如为 6%,移动性为低。高移动性低吞吐率 HMLT 的用户例如有用户 UE5、UE6,信令开销例如为 60%,移动性为高。低移动性低吞吐率 LMLT 的用户例如有用户 UE4、UE7 ~ UEn,信令开销例如为 40%,移动性为低。

[0044] 图 6 为示意地表示资源最优化功能单元 ROF 的结构框图。其主要负责基站关联和无线资源分配的决策,另外兼有系统状态查询和决策结果发送等功能。资源最优化功能单元 ROF 包括:查询部 11、决策部 12、发送部 13。查询部 11 用于查询用户的 QCI 信息,查询当前系统流量,查询信道状态,查询干扰等级。决策部 12 用于选择用户关联方式,调整用户关联方式,分配数据资源和信令资源。发送部 13 向策略与计费规则功能单元 PCRF 发送决策结果。

[0045] 图 7 是示意地表示策略与计费规则功能单元 PCRF 的结构框图。其除了公知技术的功能外,还负责测量用户的移动性和业务信令开销。另外,它作为网络的核心,是很多信令和数据产生和转发的功能实体。

[0046] 策略与计费规则功能单元 PCRF 包括:测量部 21、接收部 22、发送部 23、请求部 24。

[0047] 测量部 21 用于测量用户的移动性,测量业务的信令开销。测量部 21 的测量方式有图 2 和图 3 两种。图 2 的测量方式为,测量部 21 记录随时间变化用户关联每个微蜂窝的 ID,计算单位时间内用户在微蜂窝间切换次数,若切换次数的结果高于某一阈值,则为移动性高的用户,切换次数的结果低于某一阈值,则为移动性低的用户。图 3 的测量方式为,测量部 21 记录用户接收宏蜂窝基站信号的强弱变化。在单位时间内信号强弱变化的次数越多,变动越大,则说明用户的移动性越高。若单位时间内信号强弱变化的次数高于某一阈值,则为移动性高的用户,若单位时间内信号强弱变化的次数低于某一阈值,则为移动性低的用户。

[0048] 接收部 22 用于接收由资源最优化功能单元 ROF 的第一发送部发送来的决策结果。发送部 23 用于向移动管理单元 MME 发送下行决策结果,向接入网发现和选择功能单元 ANDSF 发送上行决策结果,向用户单元 UE 发送上行决策结果。请求部 24 根据测量部 21 的测量结果来向网关 GW 请求更新用户的服务质量分类查询表格 QCI。

[0049] 图 8 是示意地表示网关 GW 的结构框图。网关 GW 包括:报告部 31、更新部 32、用户

的服务质量分类查询表格 QCI。报告部 31 向资源最优化功能单元 ROF 报告用户的服务质量分类查询表格 QCI。更新部 32 更新用户的服务质量分类查询表格 QCI。在用户的服务质量分类查询表格 QCI 中增加了两项：用户移动性和业务信令开销。

[0050] 图 9 是资源最优化功能单元 ROF 在提供基站关联选择服务时的流程图。

[0051] 在步骤 S1 中,用户向策略与计费规则功能单元 PCRF 请求基站关联。在步骤 S2 中,资源最优化功能单元 ROF 的查询部查询用户的服务质量分类查询表格 QCI 中的该用户的移动性,判断该用户的移动性是否高,若判断为高,则进入到步骤 S3,资源最优化功能单元 ROF 的决策部将该用户接入到宏蜂窝,若在步骤 S2 中判断为该用户的移动性低,则进入到步骤 S4,资源最优化功能单元 ROF 的决策部将该用户接入到微蜂窝。通过这样,能够减少移动性高的用户在微蜂窝间的频繁切换。

[0052] 另外,在进行了将该用户接入到宏蜂窝的步骤 S3 之后,进入到步骤 S5,判断宏蜂窝中的信令开销是否过大即是否超过某一阈值,若判断为宏蜂窝中的信令开销过大即超过某一阈值,则进入到步骤 S6,资源最优化功能单元 ROF 的查询部查询用户的服务质量分类查询表格 QCI 中的该用户的业务的信令开销,判断该用户的业务的信令开销是否过大即是否超过某一阈值,若判断为该用户的业务的信令开销过大即超过某一阈值,则进入到步骤 S4,资源最优化功能单元 ROF 的决策部将该用户接入到微蜂窝。通过这样能够平衡宏蜂窝和微蜂窝中的信令流量。此外,若在步骤 S5 中判断为宏蜂窝中的信令开销不过大即低于某一阈值,则返回到步骤 S3,循环步骤 S3 的判断;若在步骤 S6 中判断为该用户的业务的信令开销不过大即低于某一阈值,则返回到步骤 S3,循环步骤 S3 的判断。

[0053] 图 10 是本发明的超蜂窝通信系统的典型的信令交互图。这里用户关联和资源分配都是由 ROF 实现的,其他模块负责向其报告状态和传输 ROF 的决策结果。

[0054] 用户单元 UE 向策略与计费规则功能单元 PCRF 请求基站关联。策略与计费规则功能单元 PCRF 向网关 GW 请求更新用户的服务质量分类查询表格 QCI。策略与计费规则功能单元 PCRF 向资源最优化功能单元 ROF 请求用户关联选择。网关 GW 向资源最优化功能单元 ROF 报告用户的服务质量分类查询表格 QCI。资源最优化功能单元 ROF 选择用户的关联方式。策略与计费规则功能单元 PCRF 向网关 GW 和移动管理单元 MME 告知下行决策结果,向接入网发现和选择功能单元 ANDSF 发送上行决策结果,接入网发现和选择功能单元 ANDSF 向用户单元 UE 告知上行关联方式。当用户的服务质量分类查询表格 QCI 发生变化时,比如用户的移动性发生变化时,资源最优化功能单元 ROF 决策资源关联/带宽分布方式,并向策略与计费规则功能单元 PCRF 告知决策结果。策略与计费规则功能单元 PCRF 向网关 GW 请求更新用户的服务质量分类查询表格 QCI。策略与计费规则功能单元 PCRF 向移动管理单元 MME 告知下行决策结果,向接入网发现和选择功能单元 ANDSF 告知上行决策结果,接入网发现和选择功能单元 ANDSF 向用户单元 UE 告知上行决策结果。

[0055] 以上对本发明的具体实施方式进行了说明,但该实施方式是作为例子而进行提示的,并非意在对发明的范围进行限定。该实施方式能以其它的各种方式进行实施,能在不脱离发明的要旨的范围内进行各种的省略、置换、变更。该实施方式及其变形包含在发明的范围、要旨中,并且包含在权利要求书记载的发明和其均等的范围中。

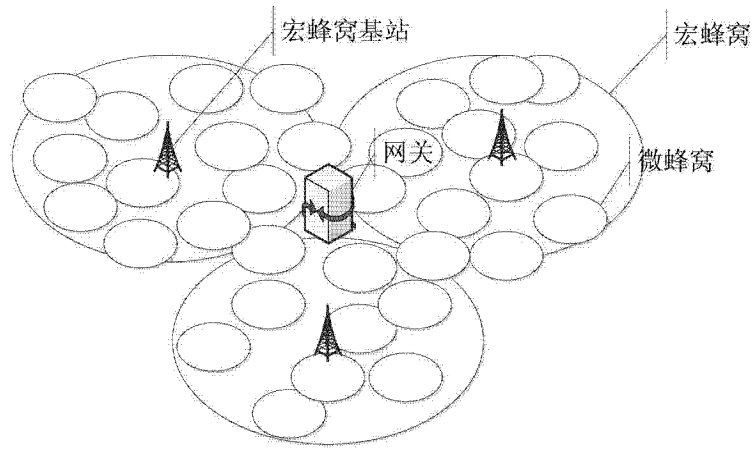


图 1

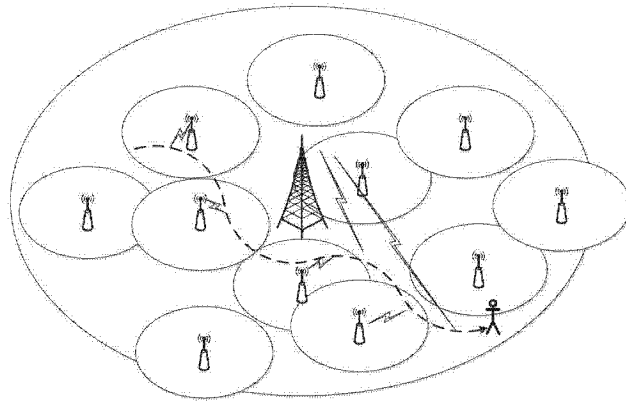


图 2

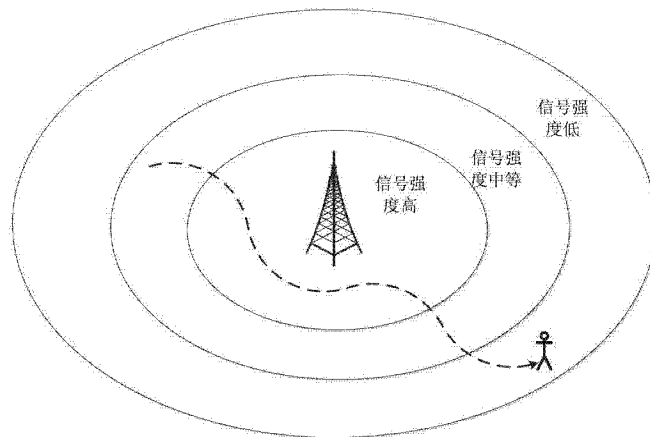


图 3

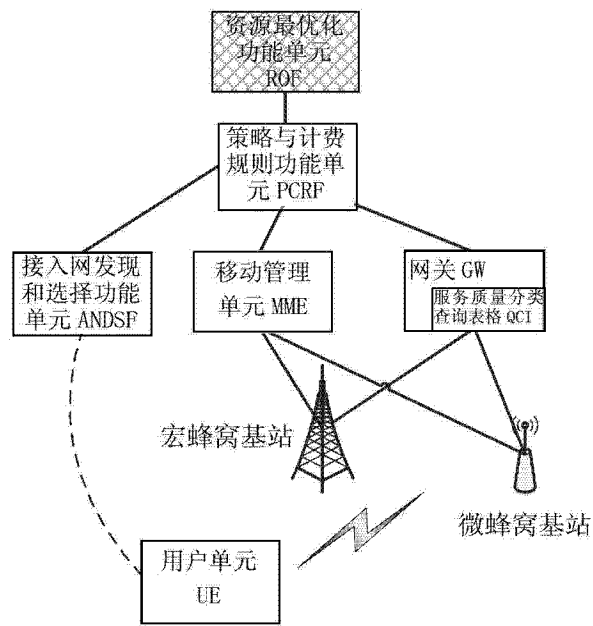


图 4

ID	用户特性	用户 ID	信令开销	移动性
1	HMHT (高移动性高吞吐率)	UE1, UE2	15%	高
2	LMHT (低移动性高吞吐率)	UE3	6%	低
3	HMLT (高移动性低吞吐率)	UE5, UE6	60%	高
4	LMLT (低移动性低吞吐率)	UE4, UE7~UE _n	40%	低

图 5

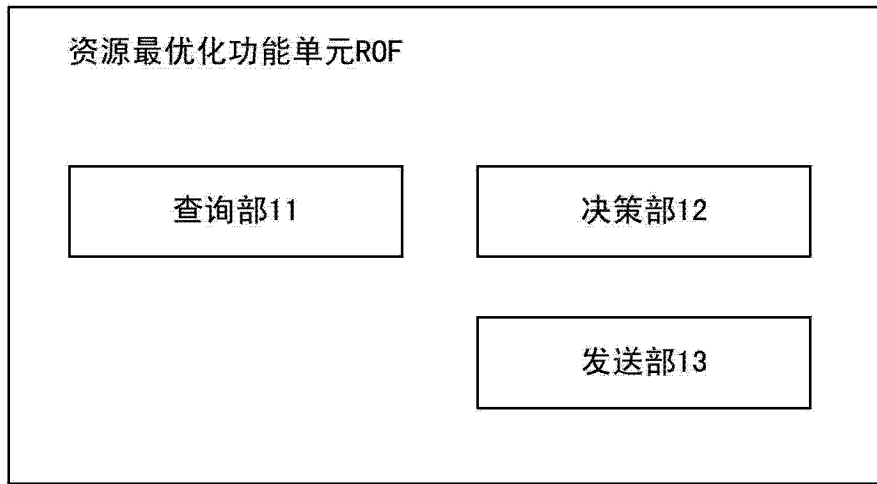


图 6

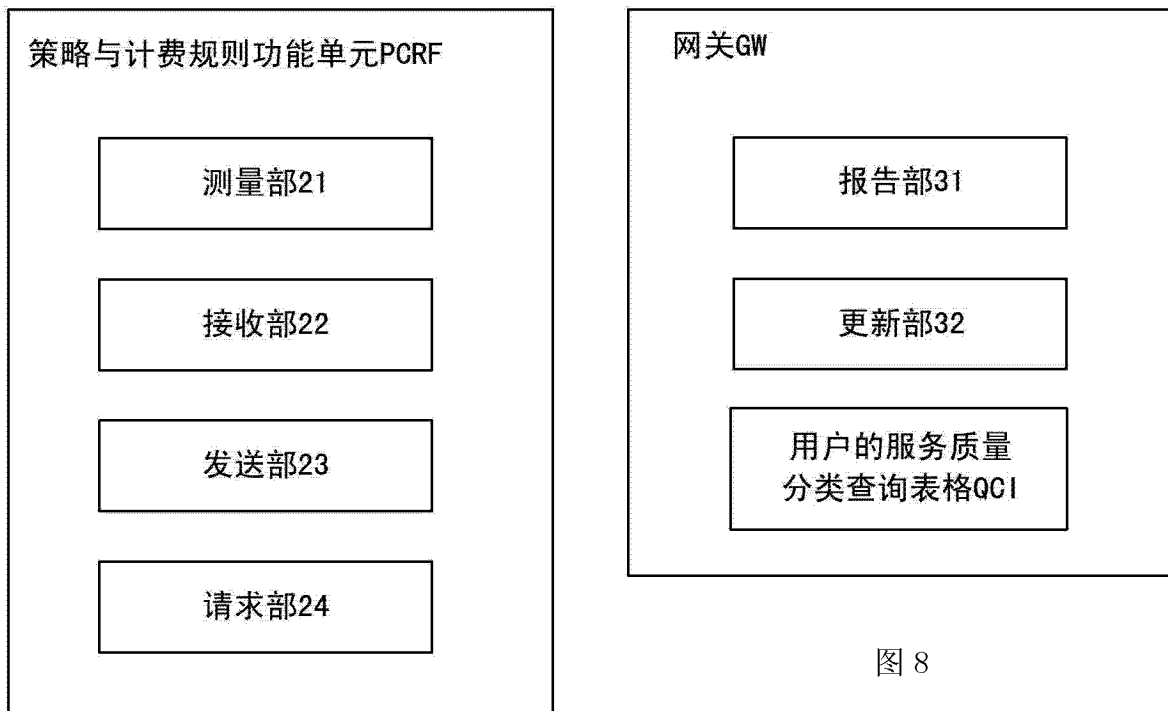


图 8

图 7

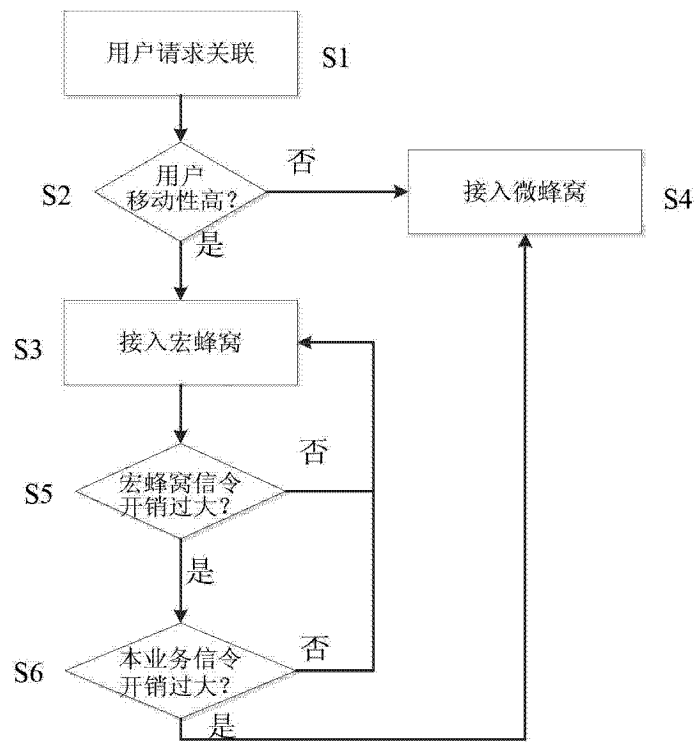


图 9

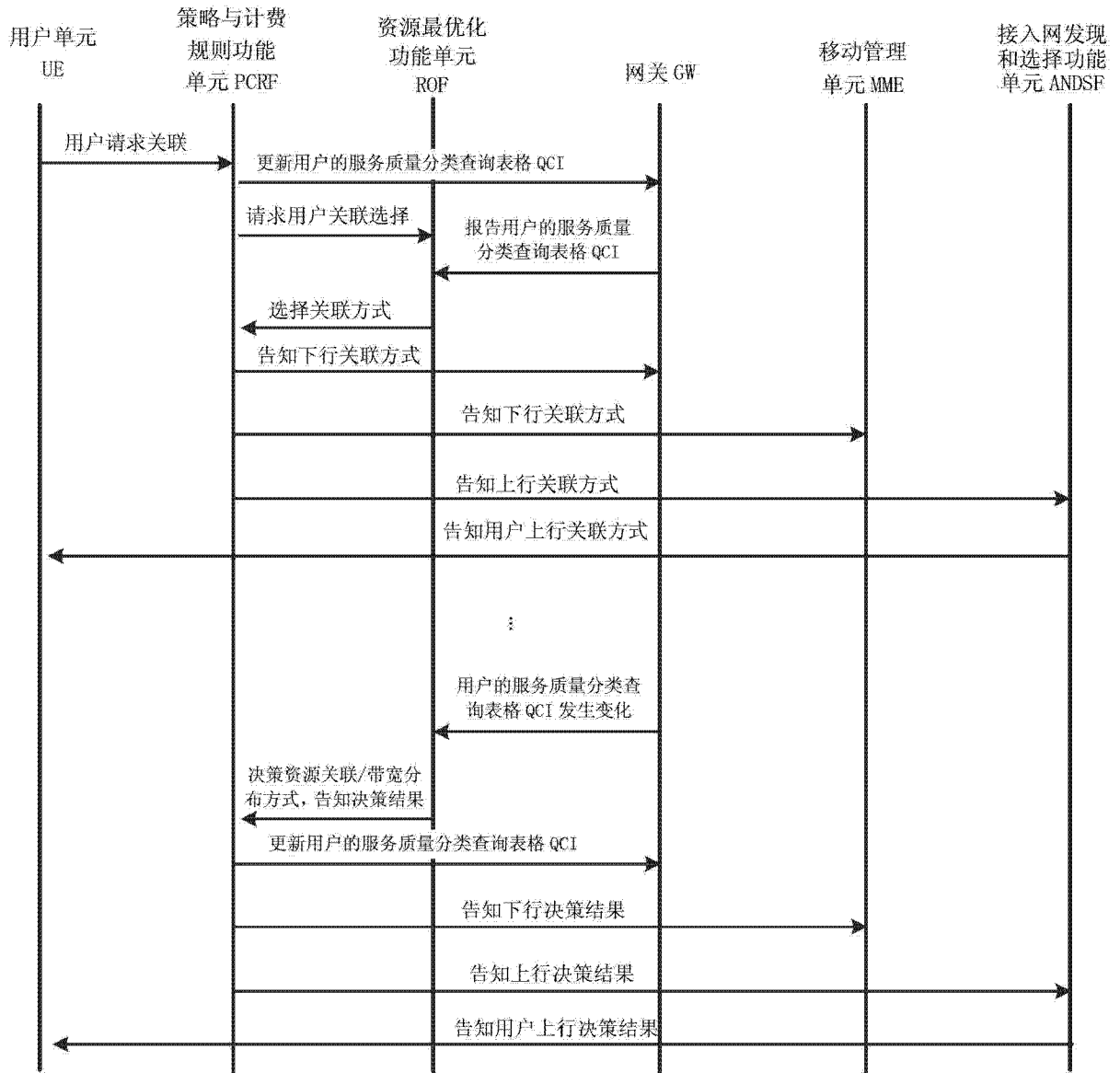


图 10