(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106358238 A
(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201611051478.2

(22)申请日 2016.11.24

(71)申请人 重庆邮电大学
地址 400065 重庆市南岸区南山街道崇文路2号

(72)发明人 陈发堂 李培林 王丹 李小文 王华华 刘宇

(74)专利代理机构 重庆市恒信知识产权代理有限公司 50102
代理人 刘小红

(51)Int.Cl.
H04W 24/10(2009.01)
H04W 28/02(2009.01)
H04W 28/08(2009.01)
H04W 28/10(2009.01)
H04W 72/12(2009.01)

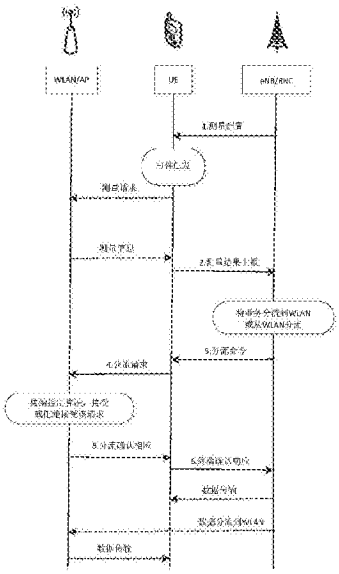
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法

(57)摘要

本发明请求保护一种LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法。为了解决移动数据流量爆炸性增长的问题，需要WLAN与LTE-A蜂窝网络在无线网深度融合。本发明提出了一种WLAN与LTE-A的深度融合方案，采用双连接技术与LTE-A进行数据分流。由LTE-A基站进行分组数据汇聚协议层和无线链路控制层处理，通过LTE-A基站和WLAN AP MAC层和PHY层进行转发。这种方案能使运营商根据实时的无线信道质量和负载对WLAN和LTE-A进行统一的调度，极大提升用户吞吐量，有效降低WLAN部署和维护成本。



CN 106358238 A

1.一种LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1)：当网络流量小于门限值时，eNodeB/RNC基站直接与终端UE进行数据交互，当网络流量大于或者等于门限值时，eNodeB/RNC需要开启测量过程，请求UE收集周围的WLAN的通信信息；

步骤2)：UE根据eNodeB/RNC下发的测量配置和要求进行相应的测量，然后向eNodeB/RNC发送测量报告；

步骤3)：eNodeB/RNC根据对WLAN的测量报告，根据分流准则判断是否可以进行数据承载分流，如果选择的WLAN满足分流准则，就向UE发送分流命令，如果选择的WLAN不满足分流准则，则不进行分流工作，然后回到步骤1)开始执行，添加新的合适的WLAN；

步骤4)：UE接收到分流命令后向WLAN发送分流请求，WLAN接收到该请求后，执行接纳控制算法，接受或拒绝接受该请求，并给UE发送一个分流成功或失败的确认信息；

步骤5)：UE接收到分流确认信息，确认分流成功后向eNodeB/RNC发送分流成功确认信息，并开始接收WLAN发过来的相关分流数据，如果是分流失败确认信息则向eNodeB/RNC发送分流失败确认信息，eNodeB/RNC收到分流失败确认信息后不进行分流工作，然后回到步骤1)开始执行，添加新的合适的WLAN。

2.根据权利要求1所述的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于，所述步骤1)请求UE收集周围的WLAN的通信信息相关通信信息包括接收信号功率、负载、下行回传速率、u1上行回传速率在内的信息。

3.根据权利要求1或2所述的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于，所述步骤2)UE测量方式可以根据测量配置来定，一种是设计成触发性的，另一种设计成周期性的，即eNodeB/RNC会通过专用信令请求UE对WLAN的信进行测量，或者eNodeB/RNC配置UE周期地测量周围WLAN相关信息。

4.根据权利要求1或2所述的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于，所述步骤4)失败时确认信息要包含失败原因并将相关数据上传到eNodeB进行分析处理。

5.根据权利要求1所述的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于：当WLAN有剩余资源且能够满足UE业务要求的服务质量时，eNodeB可以将一部分业务分流到WLAN，将WLAN纳入运营商无线资源管理中，根据实时的无线信道质量和负载对WLAN和LTE-A进行统一的调度，支持RAN无缝切换，且对核心网不可见。

6.根据权利要求1所述的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其特征在于，所述WLAN与LTE-A集成设备部署时，将WLAN作为辅助载波，采用双连接技术与LTE-A进行深度融合，无线数据承载在LTE-Aθ基站进行分离，由LTE-A基站进行分组数据汇聚协议层和无线链路控制层处理，通过LTE-A基站和WLAN AP MAC层和PHY层进行转发。

一种LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信LTE-A技术领域，具体涉及到一种LTE-A与WLAN异系统中基于双连接技术的数据分流方法。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的飞速发展，用户需求的业务类型越来越多，未来无线网络将充分利用不同网络间的互补特性，实现多网络、多业务的相互融合，异构网络就是一种典型的网络融合形式。因此，为了改善用户业务体验，充分利用运营商已经部署的WLAN，更好的进行无线网络负载均衡，3GPP RAN(Radio Access Network)在R12启动了WLAN与3GPP无线网络互操作的研究，RAN2先后成立了WLAN/3GPP无线互操作SI(Study Item)和WI(Work Item)进行相关研究工作，以保证网络的有效融合，满足移动通信发展的需要。

[0003] WLAN与3GPP无线互操作研究场景聚焦于运营商部署WLAN，如图1所示。非运营商部署的WLAN不在研究范围内。

[0004] 场景A：终端在3GPP覆盖范围内，正在使用3GPP，然后进入WLAN覆盖范围。

[0005] 场景B：终端在3GPP和WLAN覆盖范围内，正在使用WLAN，然后离开WLAN覆盖范围。

[0006] 场景C：终端在3GPP和WLAN覆盖范围内，正在使用WLAN，一部分或者全部业务应该被分流到3GPP网络。

[0007] 场景D：终端在3GPP和WLAN覆盖范围内，正在使用3GPP，一部分或者全部业务应该被分流到WLAN。

[0008] 场景E：终端在3GPP和WLAN覆盖范围内，正在同时使用3GPP和WLAN，终端应该只连接到一种接入技术，或者将一部分业务分流到另外一种接入技术。

[0009] WLAN/3GPP无线互操作SI经过各方讨论，最终给出了3种候选解决方案，方案1和方案2均为网络侧辅助，终端主导的方式，方案3为网络侧主导的方式，运营商对于网络控制更强，与方案1相比增加了更多的网络测量功能，实现更复杂但是性能最优。此外为了解决移动数据流量爆炸性增长的问题，更好的发挥WLAN数据分流作用，需要WLAN与蜂窝网络在无线网深度融合。虽然R12定义了一系列RAN的接入网选择和业务分流规则以及辅助参数，但这种基于规则的触发分流机制只能做到网络选择和APN(Access Point Name)级别分流，粒度仍较粗。

发明内容

[0010] 本发明旨在解决以上现有技术的问题。提出了一种极大提升用户吞吐量，有效降低WLAN部署和维护成本的LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法。本发明的技术方案如下：

[0011] 一种LTE-A与WLAN基于双连接技术的数据分流方法，其包括以下步骤：

[0012] 步骤1)：当网络流量小于门限值时eNodeB/RNC基站直接与终端UE进行数据交互，当网络流量大于或者等于门限值时，eNodeB/RNC需要开启测量过程，请求UE收集周围的

WLAN的通信信息；

[0013] 步骤2)：UE根据eNodeB/RNC下发的测量配置和要求进行相应的测量，然后向eNodeB/RNC发送测量报告；

[0014] 步骤3)：eNodeB/RNC根据对WLAN的测量报告，根据分流准则判断是否可以进行数据承载分流，如果选择的WLAN满足分流准则，就向UE发送分流命令，如果选择的WLAN不满足分流准则，则不进行分流工作，然后回到步骤1)开始执行，添加新的合适的WLAN；

[0015] 步骤4)：UE接收到分流命令后向WLAN发送分流请求，WLAN接收到该请求后，执行接纳控制算法(WLAN剩余资源若能满足UE当前业务，则接受分流请求，否则拒绝)，接受或拒绝接受该请求，并给UE发送一个分流成功或失败的确认信息；

[0016] 步骤5)：UE接收到分流确认信息，确认分流成功后向eNodeB/RNC发送分流成功确认信息，并开始接收WLAN发过来的相关分流数据，如果是分流失败确认信息则向eNodeB/RNC发送分流失败确认信息，eNodeB/RNC收到分流失败确认信息后不进行分流工作，然后回到步骤1)开始执行，添加新的合适的WLAN。

[0017] 进一步的，所述步骤1)请求UE收集周围的WLAN的通信信息相关通信信息包括接收信号功率、负载、下行回传速率、u1上行回传速率在内的信息。

[0018] 进一步的，所述步骤2)UE测量方式可以根据测量配置来定，一种是设计成触发性的，另一种设计成周期性的，即eNodeB/RNC会通过专用信令请求UE对WLAN的信进行测量，或者eNodeB/RNC配置UE周期地测量周围WLAN相关信息。

[0019] 进一步的，所述步骤4)失败时确认信息要包含失败原因，经UE送eNodeB进行处理。

[0020] 进一步的，所述步骤3)分流准则：当WLAN有剩余资源且能够满足UE业务要求的服务质量时，eNodeB可以将一部分业务基于双链接技术分流到WLAN，使eNodeB可以根据实时的无线信道质量、自身负载以及UE上报的WLAN的负载情况对WLAN和LTE-A进行统一的调度。

[0021] 进一步的，所述WLAN与LTE-A集成设备部署时，将WLAN作为辅助载波，采用双连接技术与LTE-A进行深度融合，无线数据承载在LTE-A基站进行分离，由LTE-A基站进行分组数据汇聚协议层和无线链路控制层处理，通过LTE-A基站和WLAN AP MAC层和PHY层进行转发。

[0022] 本发明的优点及有益效果如下：

[0023] 本发明提出了一种WLAN与LTE-A的深度融合方案，包括WLAN与LTE-A集成设备部署时，将WLAN作为辅助载波，采用双连接技术与LTE-A进行深度融合。无线数据承载在LTE-A基站进行分离，由LTE-A基站进行分组数据汇聚协议(PDCP，Packet Data Convergence Protocol)层和无线链路控制(RLC，Radio Link Control)层处理，通过LTE-A基站和WLAN AP MAC层和PHY层进行转发。

[0024] 这种方案的好处是能够将WLAN纳入运营商无线资源管理中，根据实时的无线信道质量和负载对WLAN和LTE-A进行统一的调度，能够极大的提升用户吞吐量的同时，支持RAN无缝切换，且对核心网不可见，可有效降低运营商WLAN网络部署和维护成本。

[0025] 本发明专利扩展了LTE-A网络的作用范围，解决移动数据流量爆炸性增长的问题，更好的发挥WLAN数据分流作用，使WLAN与蜂窝网络在无线网深度融合。然后分别配置LTE-A的蜂窝网基站eNodeB/RNC和WLAN小区，二者之间使用双链接技术进行数据分流。在双连接分流流程中，分别对eNodeB/RNC或WLAN小区进行双连接分流，工作在双连接模式的UE与eNodeB/RNC的主小区保持连接的同时，根据WLAN的无线链路质量状态选择并添加到辅小区

集合中，进行数据分流。UE需要和eNodeB/RNC的主小区保持RRC连接。

[0026] 本发明方案适用于LTE-A系统应对流媒体内容、实时视频和全天候联网的环境，利用WLAN可以拥有丰富的频谱资源，扩展LTE-A网络的工作频段，使其可以工作在非授权频段，构成LTE-A-WLAN系统。LTE-A与WLAN异系统中使用双连接技术分流，WLAN系统分担大部分LTE-A系统的网络流量，避免多用户同时大流量传输带来的网络压力。此外，本发明方案还将WLAN纳入运营商无线资源管理中，根据实时的无线信道质量和负载对WLAN和LTE-A进行统一的调度，能够极大的提升用户吞吐量的同时，支持RAN无缝切换，且对核心网不可见，可有效降低运营商WLAN网络部署和维护成本。

附图说明

[0027] 图1是本发明提供优选实施例WLAN与LTE-A无线互操作研究场景；

[0028] 图2为WLAN-LTE-A系统示意图；

[0029] 图3为本发明中LTE-A与WLAN基于双连接的深度融合方案；

[0030] 图4为本发明中WLAN与LTE-A双连接分流流程图；

[0031] 图5为本发明中WLAN添加删除流程示意图。

具体实施方式

[0032] 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、详细地描述。所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例。

[0033] 本发明的技术方案如下：

[0034] 本发明所述的LTE-A与WLAN异系统中双连接分流过程方法，具体包括：在异系统双连接分流过程中，搭建macro-cell eNB/RNC小区和small-cell WLAN#1、small-cell WLAN#2小区，在macro-cell eNB小区中采用LTE-A系统网络；small-cell WLAN#1、small-cell WLAN#2小区同时采用WLAN系统网络，在双连接分流过程中，分别将这些小区作为eNodeB/RNC或WLAN进行双连接分流，工作在双连接模式的UE在和macro-cell保持连接的同时，根据small-cell的无线链路质量状态选择并添加到辅小区集合中。macro-cell作为eNodeB/RNC的小区，需要和UE保持RRC连接，以保证控制面信令的交互，small-cell主要负责用户面数据承载的分流。

[0035] LTE-A系统中包含一个主小区，实现LTE-A协议栈和物理层全部功能，用户平面协议包含分组数据汇聚协议层(PDCP)，无线链路控制层(RLC)，媒体接入控制层(MAC)，层和物理层(PHY)四个子层；控制平面协议栈包括非接入层(NAS)，无线资源控制层(RRC)，PDCP层，RLC层，MAC层，PHY层。图1(a)为LTE-A系统模型图。WLAN系统只包括MAC层，PHY层，作为辅小区工作在非授权频段，根据UE的流量情况以及LTE-A的分流命令进行分流工作以提高数据传输速率。

[0036] 以下结合附图和具体实例对本发明的实施作具体描述。

[0037] 移动性事件配置：

[0038] A1：邻小区达到接入门限要求A3：邻小区达到分流门限要求

[0039] A2：邻小区没达到接入门限要求A4：邻小区没达到分流门限要求

[0040] 图5中，终端在macro-cell eNB覆盖范围下穿过small-cell WLAN#1和small-cell

WLAN#2，终端和macro-cell保持RRC连接，即eNodeB/RNC为macro-cell eNB。在A点，根据事件A1为UE添加small-cell WLAN#1。UE到达B点，根据A3事件，UE数据承载从macro-cell eNB分流到small-cell WLAN#1。到达C点，根据事件A1为UE添加small-cell WLAN#2。到达D点，如果small-cell WLAN#1不能满足通信需求，满足A4事件，结束small-cell WLAN#1的分流工作，这时数据承载又回到macro-cell eNB上。过D点到达E点之后，根据事件A2，UE释放small-cell WLAN#1。到达F点，根据事件A3执行分流切换，UE数据承载从macro-cell eNB分流到small-cell WLAN#2。在G点，small-cell WLAN#2不能满足分流要求，满足A4事件，结束small-cell WLAN#2的分流工作，这时数据承载又回到macro-cell eNB上。可以看出，双连接分流区域位于B和D之间的small-cell WLAN#1边缘环形区域和F和G之间的small-cell WLAN#2覆盖下的环形区域内。以上是依据信号强度和分流能力对终端在移动过程中对small-cell进行的添加、修改、释放以及small-cell的分流切换进行的分析。下面对添加、修改和释放的具体流程进行研究。

[0041] 考虑到UE周围WLAN小区信号强度、上下行回传速率和负载能力以及UE的业务QoS属性等，网络会决定工作在RRC连接态的UE是否开启双连接分流模式。若UE开启双连接分流模式，首先网络会为UE配置添加WLAN辅小区操作。

[0042] 一种WLAN辅小区添加过程方案如图4所示。

[0043] 步骤1)：eNodeB/RNC需要开启测量过程，请求UE收集周围的WLAN的特定信息，比如Rsrp(接收信号功率)、bssLoad(负载)、dl Backhaul Rate(下行回传速率)、ul Backhaul Rate(上行回传速率)等信息；

[0044] 步骤2)：UE根据eNodeB/RNC下发的测量配置和要求进行相应的测量，然后向eNodeB/RNC发送测量报告。测量方式可以根据测量配置来定，一种是设计成触发性的，另一种设计成周期性的；

[0045] 步骤3)：eNodeB/RNC根据对WLAN的测量报告，根据分流准则判断是否可以进行数据承载分流，如果选择的WLAN有剩余资源且能够满足UE业务要求的服务质量时，eNodeB就向UE发送分流命令，如果选择的WLAN没有剩余资源，或者有剩余资源但不足以满足UE业务要求的服务质量时，则eNodeB不会向UE发送分流命令，然后回到步骤一开始执行，添加新的合适的WLAN；

[0046] 步骤4)：UE接收到分流命令后向WLAN发送分流请求，WLAN接收到该请求后，执行接纳控制算法，若WLAN剩余资源若能满足UE当前业务，则接受分流请求，否则拒绝。无论WLAN接受或拒绝接受该请求，都要给UE发送一个分流成功或失败的确认信息，失败时确认信息要包含失败原因；

[0047] 步骤5)：UE接收到分流确认信息，确认分流成功后向eNodeB/RNC发送分流成功确认信息，并开始接收WLAN发过来的相关分流数据。如果是分流失败确认信息则向eNodeB/RNC发送分流失败确认信息，eNodeB/RNC收到分流失败确认信息后不进行分流工作，然后回到步骤一开始执行，添加新的合适的WLAN；

[0048] 在UE进行双连接分流通信过程中，WLAN控制的小区的资源状态是时刻在变的，并且如果UE是移动的，则UE所测量的信号强度也在时刻发生变化。在WLAN所控制的small-cell不满足数据分流服务准则，或者出现更好的邻分流辅小区时eNodeB/RNC需要为UE修改small-cell。

[0049] 本方法的工作原理是：

[0050] 通过异系统间双连接技术，可以旁路一定的流量到WLAN通讯系统中，大幅降低频率资源获取成本，有效的分流网络负荷，减轻网络扩容压力，给运营商带来更全面的控制。此外，还能够将WLAN纳入运营商无线资源管理中，根据实时的无线信道质量和负载对WLAN和LTE-A进行统一的调度，能够极大的提升用户吞吐量的同时，支持RAN无缝切换，且对核心网不可见，可有效降低运营商WLAN网络部署和维护成本。

[0051] 最后说明的是，以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述，但本领域技术人员应当理解，可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变，而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

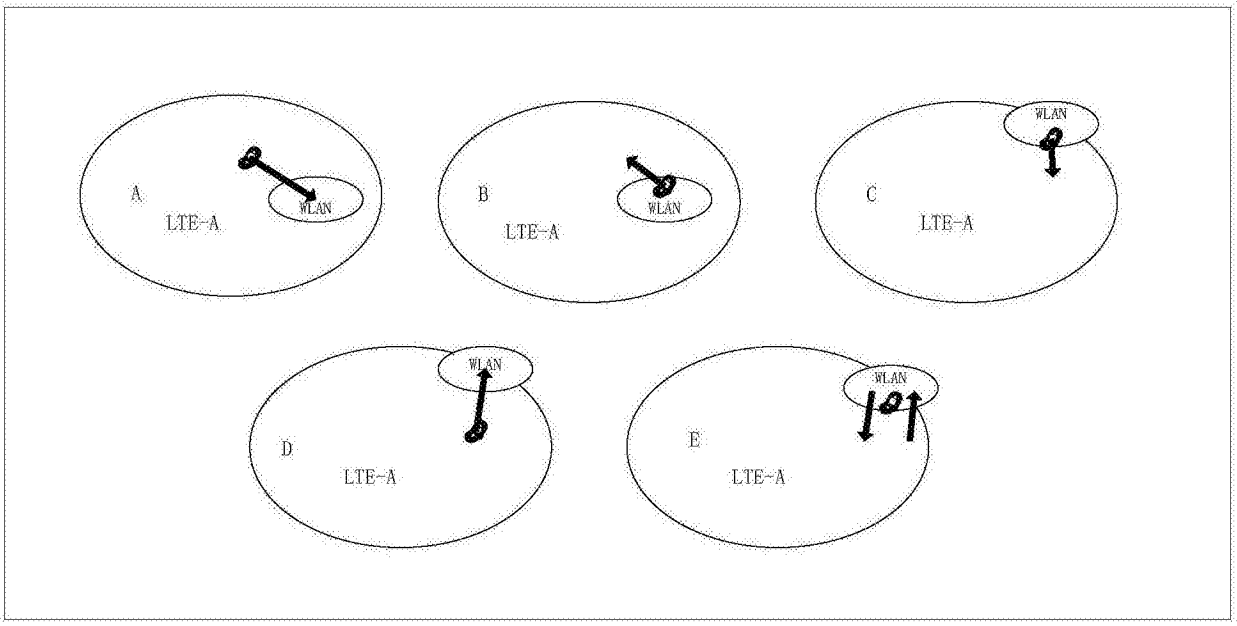

A
LTE-A
WLAN
B
LTE-A
WLAN
C
LTE-A
WLAN
D
LTE-A
WLAN
E
LTE-A
WLAN

图1

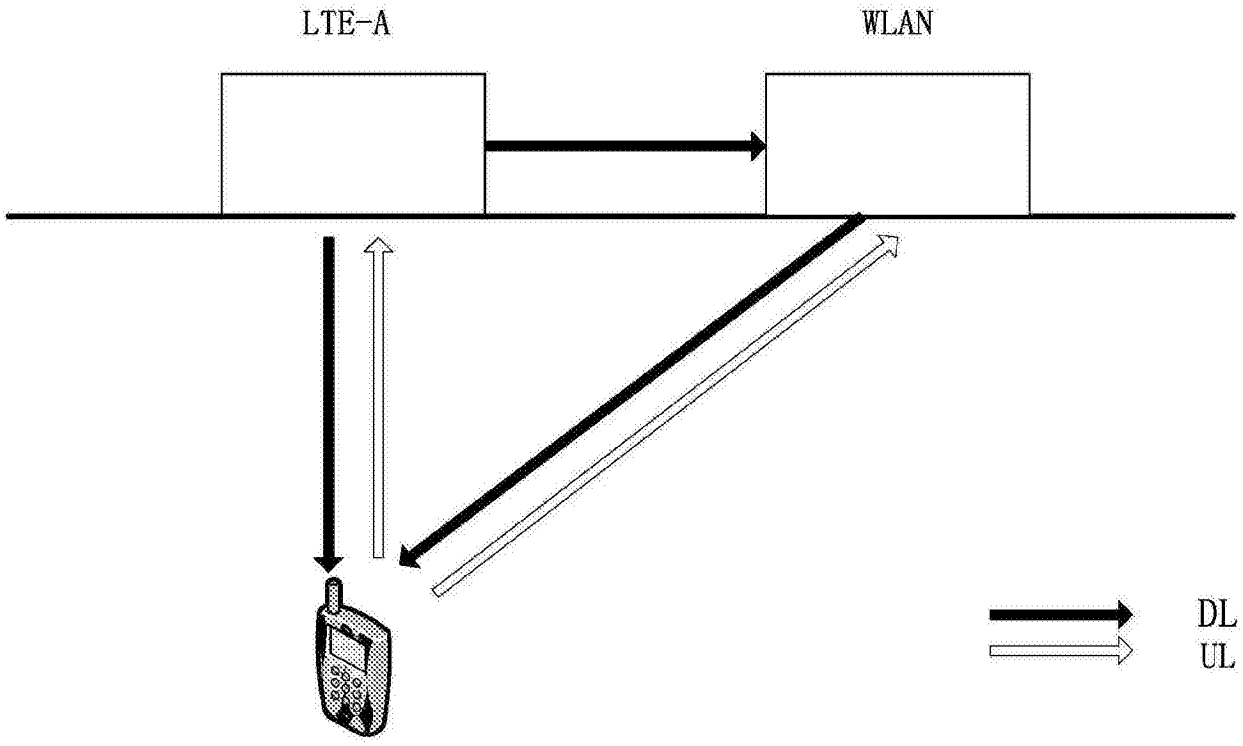

LTE-A
WLAN
DL
UL

图2

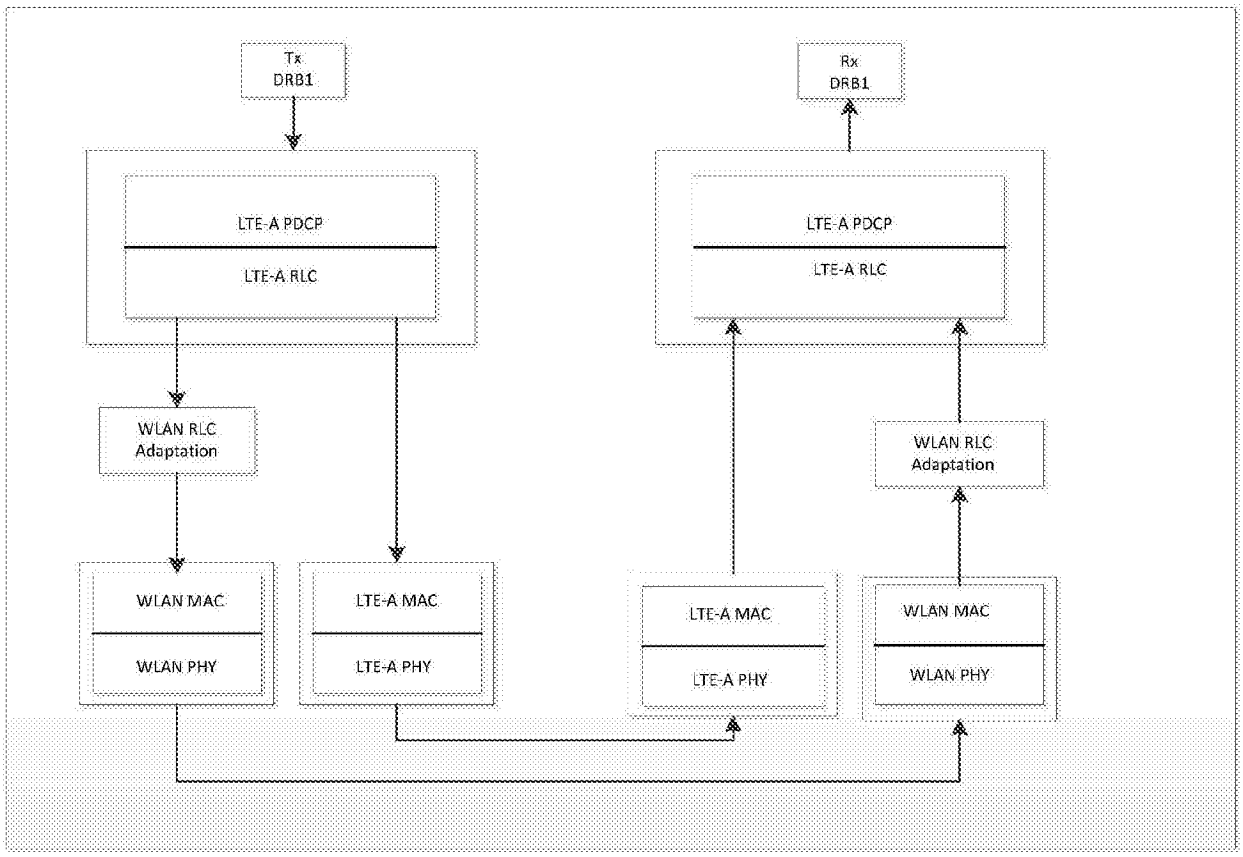

Tx
DRB1
LTE-A PDCP
LTE-A RLC
WLAN RLC
Adaptation
WLAN MAC
WLAN PHY
LTE-A MAC
LTE-A PHY
Rx
DRB1
LTE-A PDCP
LTE-A RLC
WLAN RLC
Adaptation
LTE-A MAC
LTE-A PHY
WLAN MAC
WLAN PHY

图3

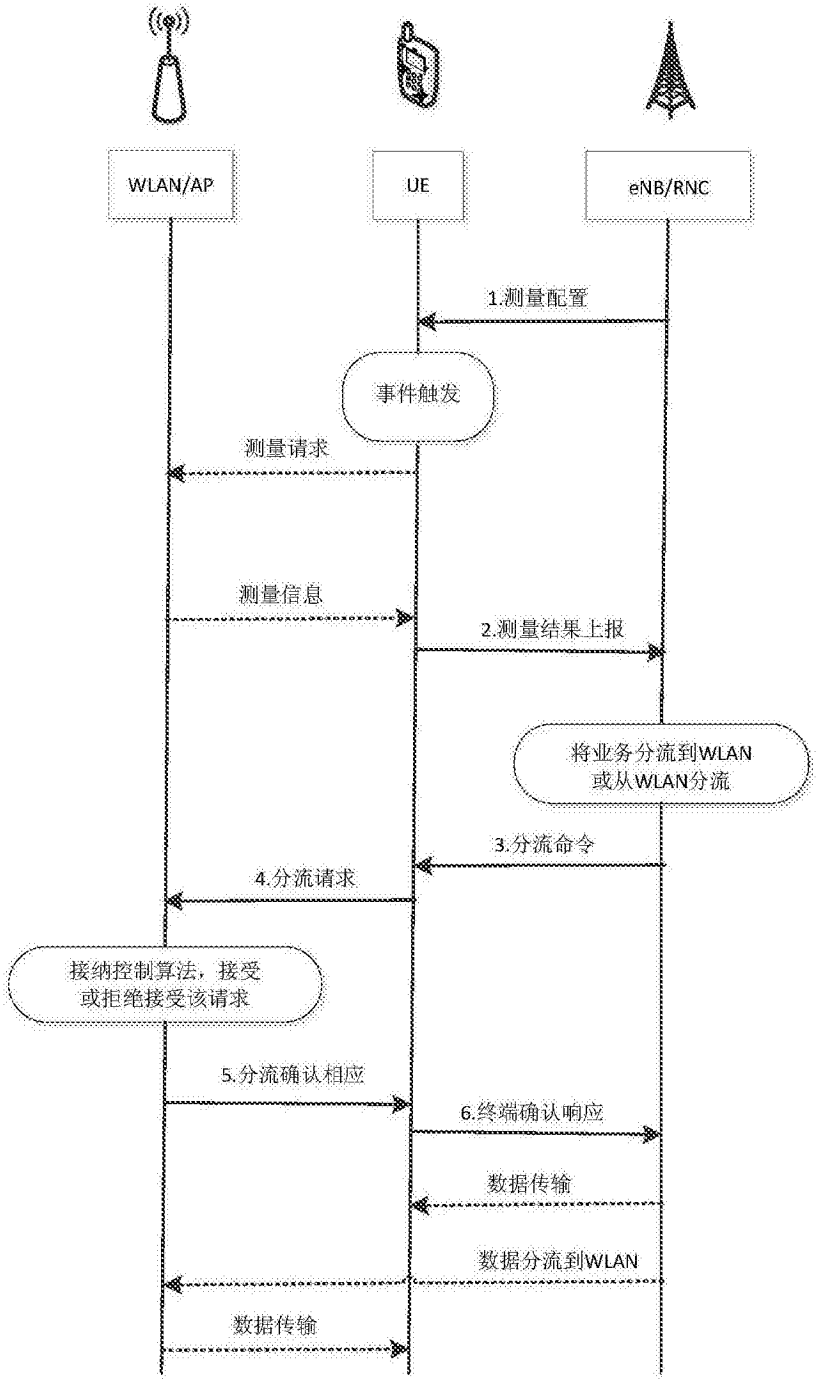

WLAN/AP
UE
eNB/RNC
1.测量配置
事件触发
测量请求
测量信息
2.测量结果上报
将业务分流到WLAN
或从WLAN分流
3.分流命令
4.分流请求
接纳控制算法，接受
或拒绝接受该请求
5.分流确认相应
6.终端确认响应
数据传输
数据分流到WLAN
数据传输

图4

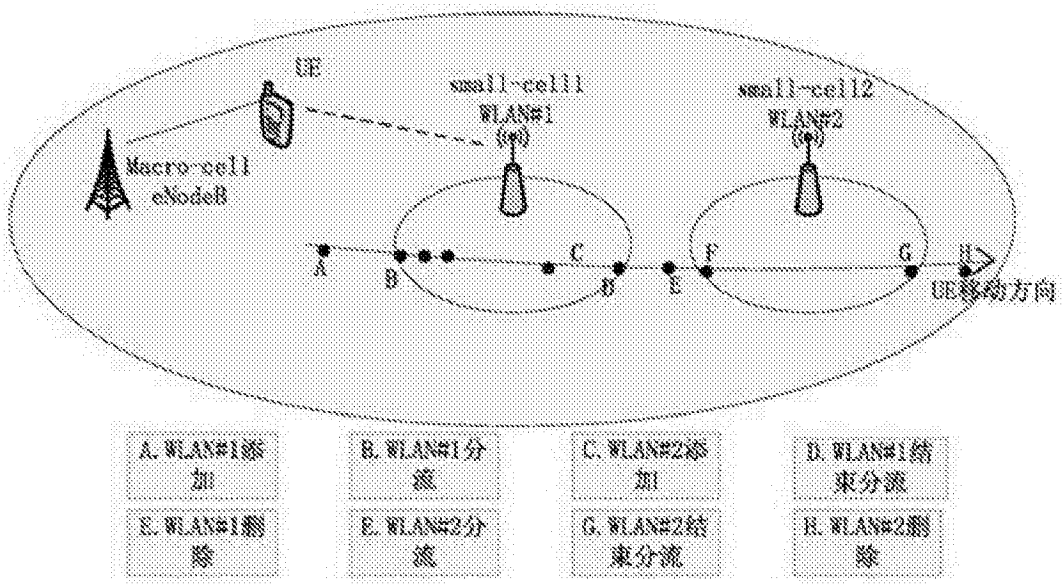

UE
small-cell1
WLAN#1
small-cell2
WLAN#2
Macro-cell
eNodeB
A
B
C
D
E
F
G
H
UE移动方向
A. WLAN#1添加
B. WLAN#1分流
C. WLAN#2添加
D. WLAN#1结束分流
E. WLAN#1删除
F. WLAN#2分流
G. WLAN#2结束分流
H. WLAN#2删除

图5