



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105472742 B

(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201410436436.5

(22)申请日 2014.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105472742 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(73)专利权人 中国电信股份有限公司

地址 100033 北京市西城区金融大街31号

(72)发明人 毕奇 韩斌 蒋峥 陈鹏 梁林

(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 11038

代理人 王云飞

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 102780993 A,2012.11.14,

US 2008219222 A1,2008.09.11,

US 2014126461 A1,2014.05.08,

US 2011194485 A1,2011.08.11,

US 2011117907 A1,2011.05.19,

CN 1886937 A,2006.12.27,

审查员 王黎明

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

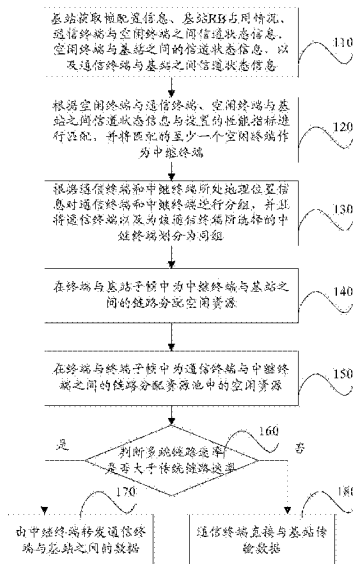
(54)发明名称

一种LTE多跳网络中的资源分配方法、设备以及系统

(57)摘要

本发明公开了一种LTE多跳网络中的资源分配方法、设备以及系统。该方法包括：基站根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配，并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端；对通信终端和中继终端进行分组，在终端与基站子帧中为通信终端与基站之间的链路分配空闲资源；在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源，根据各链路速率，判断采用中继终端的链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率，如果是，则由中继终端为通信终端与基站之间转发数据，否则，通信终端直接与基站传输数据。本发明减少系统内干扰，在不增加部署成本的前提下提高系统性能。

CN 105472742 B



1. 一种LTE多跳网络中的资源分配方法,其特征在于,包括:

基站获取帧配置信息、基站资源块(RB)占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间信道状态信息、以及通信终端与基站之间的信道状态信息;

根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端;

根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组;

在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源;

在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,其中,基站在该子帧中将设定比例的资源作为资源池;

根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

2. 根据权利要求1所述LTE多跳网络中的资源分配方法,其特征在于,包括:

如果选择多个空闲终端作为中继终端,则根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

3. 根据权利要求1所述LTE多跳网络中的资源分配方法,其特征在于,包括:

基站接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息;

其中,空闲终端接收通信终端广播的信令,通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给基站。

4. 一种LTE多跳网络中的资源分配设备,其特征在于,包括:

信息获取模块,用于获取帧配置信息、基站RB占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间信道状态信息、以及通信终端与基站之间信道状态信息;

信息匹配模块,用于根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端;

分组模块,用于根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组;

资源分配模块,用于在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源;在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,其中,基站在该子帧中将设定比例的资源作为资源池,其中,基站在该子帧中将设定比例的资源作为资源池;

路径选择模块,用于根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

5. 根据权利要求4所述LTE多跳网络中的资源分配设备,其特征在于,包括:

信息匹配模块用于选择多个空闲终端作为中继终端;

路径选择模块用于根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

6. 根据权利要求4所述LTE多跳网络中的资源分配设备,其特征在于,包括:

信息获取模块用于接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息;

其中,空闲终端接收通信终端广播的信令,通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给信息获取模块。

7. 一种LTE多跳网络中的资源分配系统,其特征在于,包括权利要求4至6任一所述LTE多跳网络中的资源分配设备以及至少一个中继终端,其中,中继终端用于向资源分配设备传送通信终端与中继终端之间信道状态信息、中继终端与基站之间的信道状态信息;以及如果由中继终端转发数据时的链路速率大于通信终端与基站直接通信的链路速率,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据。

8. 根据权利要求7所述LTE多跳网络中的资源分配系统,其特征在于,还包括通信终端,用于向中继终端广播信令;

其中,中继终端通过解调该信令获取通信终端与中继终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给资源分配设备。

## 一种LTE多跳网络中的资源分配方法、设备以及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种LTE多跳网络中的资源分配方法、设备以及系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着无线业务的迅速发展,移动用户数量飞速增加,业务种类和带宽需求也不断增长。因此,下一代宽带蜂窝通信系统要求更高的频谱效率,以及更广的覆盖范围。

[0003] 作为蜂窝网络中一种能够提供高速率、广覆盖的关键技术,中继蜂窝网络成为了近年来的研究热点。

[0004] 现有中继网络中的资源分配方法主要采用时分或频分的方式复用接入链路和回传链路。对于类型1中继,可以看作具有带内回传的微基站(Pico)节点,可以采用与基站相同的资源分配方法;对于类型2中继,其相对于终端是透明传输,不需要设计过于复杂的资源分配方法。

[0005] 然而,为了满足无线业务发展需求,可能需要部署大量的中继站,从而造成高额的建设成本和运维成本。

[0006] 终端直通技术是未来移动蜂窝网络中另一种有效提高频谱效率的关键技术。

[0007] 终端直通技术是指距离较近的终端在网络的控制下直接进行通信,终端直通技术的资源分配方法主要考虑两个直通终端之间的通信,通过有效的资源共享方式,提高系统频谱利用率。不仅如此,该技术还能够有效减轻网络负载,降低移动终端电池功耗。

[0008] 然而,在实际通信中,同时有业务需求并且距离较近的终端发生通信的应用场景并不典型。因此,该技术的应用存在局限性。

[0009] 为了能够在不增加网络部署和运维成本的前提下,更好的提升蜂窝网络的覆盖和容量,3GPP和国内IMT-2020(5G)推进组正在考虑引入多跳网络技术,即利用蜂窝系统中空闲的终端作为中继为通信终端提升覆盖/容量。

[0010] 多跳网络技术的引入将传统的终端到基站的单链路变成了终端到终端中继、终端中继到基站的多链路,链路的增加导致干扰环境更加复杂,因而传统的资源分配方案不再适用。如何在多跳网络中合理配置时域、频域等资源,有效减少系统内干扰,提高系统整体性能成为了亟需解决的问题。

### 发明内容

[0011] 本发明要解决的技术问题是如何减少系统内干扰,并提高系统性能。

[0012] 根据本发明一方面,提出一种LTE多跳网络中的资源分配方法,包括:

[0013] 基站获取帧配置信息、基站RB占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间信道状态信息、以及通信终端与基站之间的信道状态信息;

[0014] 根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端;

[0015] 根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组;

[0016] 在终端与基站子帧中(正常LTE子帧)为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源;

[0017] 在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,其中,基站在该子帧中将设定比例的资源作为资源池;

[0018] 根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

[0019] 进一步,如果选择多个空闲终端作为中继终端,则根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

[0020] 进一步,基站接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息;

[0021] 其中,空闲终端接收通信终端广播的信令,通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给基站。

[0022] 根据本发明一方面,提出一种LTE多跳网络中的资源分配设备,包括:

[0023] 信息获取模块,用于获取帧配置信息、基站RB占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间信道状态信息、以及通信终端与基站之间信道状态信息;

[0024] 信息匹配模块,用于根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端;

[0025] 分组模块,用于根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组;

[0026] 资源分配模块,用于在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源;

[0027] 在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,其中,基站在该子帧中将设定比例的资源作为资源池;

[0028] 路径选择模块,用于根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

[0029] 进一步,信息匹配模块用于选择多个空闲终端作为中继终端;

[0030] 路径选择模块用于根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

[0031] 进一步,信息获取模块用于接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令

获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息；

[0032] 其中，空闲终端接收通信终端广播的信令，通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息，并通过中继信令传送给信息获取模块。

[0033] 根据本发明一方面，提出一种LTE多跳网络中的资源分配系统，包括上述任一所述LTE多跳网络中的资源分配设备以及至少一个中继终端，其中，中继终端用于向资源分配设备传送通信终端与中继终端之间信道状态信息、中继终端与基站之间的信道状态信息；以及如果由中继终端转发数据时的链路速率大于通信终端与资源分配设备直接通信的链路速率，则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据。

[0034] 进一步，还包括通信终端，用于向中继终端广播信令；

[0035] 其中，中继终端通过解调该信令获取通信终端与中继终端之间的信道状态信息，并通过中继信令传送给资源分配设备。

[0036] 多跳网络技术的引入将传统的通信终端到基站的单链路变成了通信终端到中继终端、中继终端到基站的多链路，链路的增加导致干扰环境更加复杂，因而现有的资源分配方法不适用于LTE多跳网络。

[0037] 本发明中，通过基站为通信终端和中继终端在空间上进行分组，并在时域、频域上为通信终端与中继终端之间链路、以及中继终端与基站之间链路分配资源，并且，选择采用中继终端的链路速率、通信终端与基站直接通信的链路速率两者中具有较大链路速率的路径进行数据传输。因此，解决了LTE多跳网络中的资源分配问题，有效利用系统时域、频域和空域资源，减少系统内干扰，在不增加部署成本的前提下提高系统性能。

[0038] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0039] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例，并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0040] 参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本发明，其中：

[0041] 图1为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配方法的实施例的示意图。

[0042] 图1A为分组示意图。

[0043] 图1B为时域、频域资源分配示意图。

[0044] 图2为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配设备的实施例的示意图。

[0045] 图3为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配系统的实施例的示意图。

[0046] 图4为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配系统的另一实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0047] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0048] 同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0049] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0050] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0051] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0052] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0053] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0054] 图1为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配方法的实施例的示意图。该方法包括以下步骤:

[0055] 在步骤110,基站获取帧配置信息、基站RB占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间的信道状态信息、以及通信终端与基站之间信道状态信息。基站还可以获取可选的辅助信息,如通信终端业务类型、用户的移动速度等。

[0056] 在步骤120,根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端。这里所说的性能指标例如是信号强度最强或可达速率最大等。当然,本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例说明,不应理解为对本发明的限制。这里所说的相匹配,例如,性能指标是可达速率最大,则根据信道状态信息获知速率,并将速率最大的空闲终端作为中继终端。又例如,性能指标是信号强度最强,则根据信道状态信息中的信号强度确认出最大值,并将该信号强度最大值对应的空闲终端作为中继终端。

[0057] 在步骤130,根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组。

[0058] 图1A为分组示意图。其中,分组以使得各组之间复用频资源。例如,将距离较近的通信终端和中继终端划分为同组,或者,将处于相同建筑物内的通信终端和中继终端划分为同组。这样就可以从空间上减小各个组之间的干扰。

[0059] 在步骤140,在终端与基站子帧(正常LTE子帧)中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源(RB)。

[0060] 在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源,即,在下行方向,中继终端通过分配的空闲资源接收基站发送的数据,在上行方向,中继终端通过分配的空闲资源向基站发送数据。在该子帧中,通信终端和中继终端通过分配不同的RB确保正交。所分配的RB个数与该链路质量、业务速率需求等因素有关,例如可以采用比例公平算法(PF算法)为该链路分配RB。

[0061] 在步骤150,在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源。其中,基站将设定比例的资源作为资源池,即,将传统资源的一部分划为资源池,从而将该资源池与未划入资源池中的传统资源进行频分复用。例如,系统可用RB数目为100,设定比例为50%,则可以将其中50个RB作为资源池。当然,该设定比例是可以调整的。

[0062] 在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,即,在下行方向,通信终端通过分配的空闲资源从中继终端接收数据,在上行方向,通信终端通过分配的空闲资源向中继终端发送数据。

[0063] 图1B为时域、频域资源分配示意图。

[0064] 在分配空闲RB时,例如可以采用PF算法为该链路分配RB。确保小组中的各个通信终端使用不同的RB,而各个小组之间共享相同的资源池,以提高系统资源利用率。

[0065] 资源池之外的频率,基站仍可以分配给传统终端用于通信。这样可以灵活使用系统资源。

[0066] 终端与基站子帧和终端与终端子帧的比例、终端与终端子帧中资源池所占用的频带宽度均可以由基站进行调整,例如,由基站根据系统负载、使用多跳方案用户数等信息灵活配置。

[0067] 在步骤160,根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率(多跳链路速率)是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率(传统链路速率),如果是,则执行步骤170,否则,执行步骤180。

[0068] 其中,信道状态信息包括有用信号和干扰信号等,根据有用信号和干扰信号计算信噪比,根据信噪比与吞吐量的对应关系,获知吞吐量,根据该吞吐量获知链路速率。当然,这里只是用于举例说明根据信道状态信息获知链路速率的过程。不应理解为对本发明的限制。

[0069] 利用所获取的信道状态信息,根据中继终端采用的不同中继方案可以获知采用中继终端转发数据的链路速率,例如,取通信终端与中继终端之间链路速率、中继终端与基站之间链路速率,两者中速率较小者作为采用中继终端转发数据的链路速率。又例如,将中继终端与基站之间链路速率或通信终端与中继终端之间链路速率作为采用中继终端转发数据的链路速率。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例,不应理解为对本发明的限制。

[0070] 在步骤170,由中继终端转发通信终端与基站之间的数据。

[0071] 在步骤180,通信终端直接与基站传输数据。

[0072] 其中,若由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,即选择使用多跳方案,则基站通过信令通知通信终端和所选中继终端采用多跳方案完成传输,其他未被选择的空闲终端继续保持空闲状态;

[0073] 若通信终端直接与基站传输数据,即选择传统方案,则基站通过信令通知通信终端采用传统方案完成传输,所有空闲终端保持空闲状态。

[0074] 在该实施例中,通过基站为通信终端和中继终端在空间上进行分组,并在时域(分别采用终端与基站子帧和终端与终端子帧)、频域(通信终端与中继终端之间链路资源和传统资源,即,图1B所示)上为通信终端与中继终端之间链路、以及中继终端与基站之间链路分配资源,即,在终端与基站子帧中为中继终端分配空闲RB,在终端与终端子帧中为通信终端分配空闲RB,并且,选择中继终端转发的链路速率(多跳方案)、通信终端与基站直接通信的链路速率(传统方案)两者中具有较大链路速率的路径进行数据传输。因此,解决了LTE多跳网络中的资源分配问题,有效利用系统时域、频域和空域资源,减少系统内干扰,在不增加部署成本的前提下提高系统性能。

[0075] 此外,该实施例中,资源分配方案实现复杂度较低。

[0076] 在本发明另一实施例中,如果选择多个空闲终端作为中继终端,则根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端在通信终端与基站之间传输数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。其中,利用所获取的信道状态信息,根据中继终端采用的不同中继方案可以获知采用中继终端转发数据的链路速率。

[0077] 在该实施例中,通过将具有多个中继终端的多跳方案与传统方案进行比对,并选择链路速率高的路径进行数据传输。因此,解决了LTE多跳网络中的资源分配问题,有效利用系统时域、频域和空域资源,减少系统内干扰,在不增加部署成本的前提下提高系统性能,并且资源分配方案实现复杂度低。

[0078] 在本发明另一实施例中,基站接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息;

[0079] 其中,空闲终端接收通信终端广播的信令,该信令包括通信用户的ID、发送功率、参考信号等信息,空闲终端通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给基站。

[0080] 图2为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配设备的实施例的示意图。该设备包括:信息获取模块210、信息匹配模块220、分组模块230、资源分配模块240以及路径选择模块250。

[0081] 信息获取模块210,用于获取帧配置信息、基站RB占用情况、通信终端与空闲终端之间信道状态信息、空闲终端与基站之间的信道状态信息、以及通信终端与基站之间信道状态信息。

[0082] 信息匹配模块220,用于根据空闲终端与通信终端、空闲终端与基站之间信道状态信息与设置的性能指标进行匹配,并将匹配的至少一个空闲终端作为中继终端。

[0083] 这里所说的性能指标例如是信号强度最强或可达速率最大等。当然,本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例说明,不应理解为对本发明的限制。这里所说的相匹配,例如,性能指标是可达速率最大,则根据信道状态信息获知速率,并将速率最大的空闲终端作为中继终端。又例如,性能指标是信号强度最强,则根据信道状态信息中的信号强度确认出最大值,并将该信号强度最大值对应的空闲终端作为中继终端。

[0084] 分组模块230,用于根据通信终端和中继终端所处地理位置信息对通信终端和中继终端进行分组,并且将通信终端以及为该通信终端所选择的中继终端划分为同组。

[0085] 其中,分组以使得各组之间复用时频资源。例如,将距离较近的通信终端和中继终端划分为同组,或者,将处于相同建筑物内的通信终端和中继终端划分为同组。这样就可以从空间上减小各个组之间的干扰。

[0086] 资源分配模块240,用于在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源(RB);用于在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,其中,基站将设定比例的资源作为资源池,即,将传统资源的一部分划为资源池,从而将该资源池与未划入资源池中的传统资源进行频分复用。

[0087] 在终端与基站子帧中为中继终端与基站之间的链路分配空闲资源,即,在下行方

向,中继终端通过分配的空闲资源接收基站发送的数据,在上行方向,中继终端通过分配的空闲资源向基站发送数据。在终端与基站子帧中,通信终端和中继终端通过分配不同的RB确保正交。所分配的RB个数与该链路质量、业务速率需求等因素有关,例如可以采用比例公平算法(PF算法)为该链路分配RB。

[0088] 在终端与终端子帧中为通信终端与中继终端之间的链路分配资源池中的空闲资源,即,在下行方向,通信终端通过分配的空闲资源从中继终端接收数据,在上行方向,通信终端通过分配的空闲资源向中继终端发送数据。

[0089] 在终端与基站子帧中,要从资源池中选择空闲RB,其中,资源分配模块240将设定比例的资源作为资源池。例如,系统可用RB数目为100,设定比例为50%,则可以将其中50个RB作为资源池。当然,该设定比例是可以调整的。

[0090] 在分配空闲RB时,例如可以采用PF算法为该链路分配RB。确保小组中的各个通信终端和中继终端使用不同的RB,而各个小组之间共享相同的资源池,以提高系统资源利用率。

[0091] 资源池之外的频率,仍可以分配给传统终端用于通信。这样可以灵活使用系统资源。

[0092] 终端与基站子帧和终端与终端子帧的比例、终端与终端子帧中资源池所占用的频带宽度均可以由资源分配模块240进行调整,例如,根据系统负载、使用多跳方案用户数等信息灵活配置。

[0093] 路径选择模块250,用于根据所获取的信道状态信息获知采用中继终端转发数据的链路速率,并判断该链路速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。

[0094] 其中,信道状态信息包括有用信号和干扰信号等,根据有用信号和干扰信号计算信噪比,根据信噪比与吞吐量的对应关系,获知吞吐量,根据该吞吐量获知链路速率。当然,这里只是用于举例说明根据信道状态信息获知链路速率的过程。不应理解为对本发明的限制。

[0095] 利用所获取的信道状态信息,根据中继终端采用的不同中继方案可以获知采用中继终端转发数据的链路速率,例如,取通信终端与中继终端之间链路速率、中继终端与基站之间链路速率,两者中速率较小者作为采用中继终端转发数据的链路速率。又例如,将中继终端与基站之间链路速率或通信终端与中继终端之间链路速率作为采用中继终端转发数据的链路速率。本领域技术人员应该可以理解,这里只是用于举例,不应理解为对本发明的限制。

[0096] 其中,若由中继终端转发通信终端与基站之间的数据,即选择使用多跳方案,则基站通过信令通知通信终端和所选中继终端采用多跳方案完成传输,其他未被选择的空闲终端继续保持空闲状态;若通信终端直接与基站传输数据,即选择传统方案,则基站通过信令通知通信终端采用传统方案完成传输,所有空闲终端保持空闲状态。

[0097] 在该实施例中,通过基站为通信终端和中继终端在空间上进行分组,并在时域、频域上为通信终端与中继终端之间链路、以及中继终端与基站之间链路分配资源,并且,选择采用中继转发的链路速率、通信终端与基站直接通信的链路速率两者中具有较大链路速率的路径进行数据传输。因此,解决了LTE多跳网络中的资源分配问题,有效利用系统时域、频

域和空域资源,减少系统内干扰,在不增加部署成本的前提下提高系统性能。

[0098] 此外,该实施例中,资源分配方案实现复杂度较低。

[0099] 在本发明另一实施例中,信息匹配模块用于选择多个空闲终端作为中继终端。

[0100] 路径选择模块用于根据多个中继终端与基站之间的信道状态信息,以及多个中继终端与通信终端之间的信道状态信息获知采用多个空闲终端作为中继转发数据的链路速率,并判断该速率是否大于通信终端与基站直接通信的链路速率,如果是,则由中继终端转发通信终端与基站之间数据,否则,通信终端直接与基站传输数据。其中,利用所获取的信道状态信息,根据中继终端采用的不同中继方案可以获知采用中继终端转发数据的链路速率。

[0101] 在该实施例中,通过将具有多个中继终端的多跳方案与传统方案进行比对,并选择链路速率高的路径进行数据传输。因此,解决了LTE多跳网络中的资源分配问题,有效利用系统时域、频域和空域资源,减少系统内干扰,在不增加部署成本的前提下提高系统性能,并且资源分配方案实现复杂度低。

[0102] 在本发明另一实施例中,信息获取模块用于接收空闲终端发送的中继信令,通过解调该中继信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息。其中,空闲终端接收通信终端广播的信令,通过解调该信令获取通信终端与空闲终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给信息获取模块。

[0103] 图3为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配系统的实施例的示意图。该系统包括上述任一所述LTE多跳网络中的资源分配设备310以及至少一个中继终端320,其中,中继终端320用于向资源分配设备传送通信终端与中继终端之间信道状态信息、中继终端与基站之间的信道状态信息;以及如果由中继终端转发数据时的链路速率大于通信终端与资源分配设备直接通信的链路速率,则由中继终端转发通信终端与基站之间的数据。

[0104] 在该实施例中,通过基站为通信终端和中继终端在空间上进行分组,并在时域、频域上为通信终端与中继终端之间链路、以及中继终端与基站之间链路分配资源,并且,选择采用中继转发的链路速率、通信终端与基站直接通信的链路速率两者中具有较大链路速率的路径进行数据传输。因此,解决了LTE多跳网络中的资源分配问题,有效利用系统时域、频域和空域资源,减少系统内干扰,在不增加部署成本的前提下提高系统性能。

[0105] 此外,该实施例中,资源分配方案实现复杂度较低。

[0106] 图4为本发明一种LTE多跳网络中的资源分配系统的另一实施例的示意图。所述LTE多跳网络中的资源分配系统,还包括通信终端410,用于向中继终端广播信令。

[0107] 其中,中继终端通过解调该信令获取通信终端与中继终端之间的信道状态信息,并通过中继信令传送给资源分配设备。

[0108] 至此,已经详细描述了本发明。为了避免遮蔽本发明的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0109] 可能以许多方式来实现本发明的方法以及装置。例如,可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法以及装置。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明,本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序,除非以其它方式特别说明。此外,在一些实施例中,还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序,这些

程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而,本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0110] 虽然已经通过示例对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

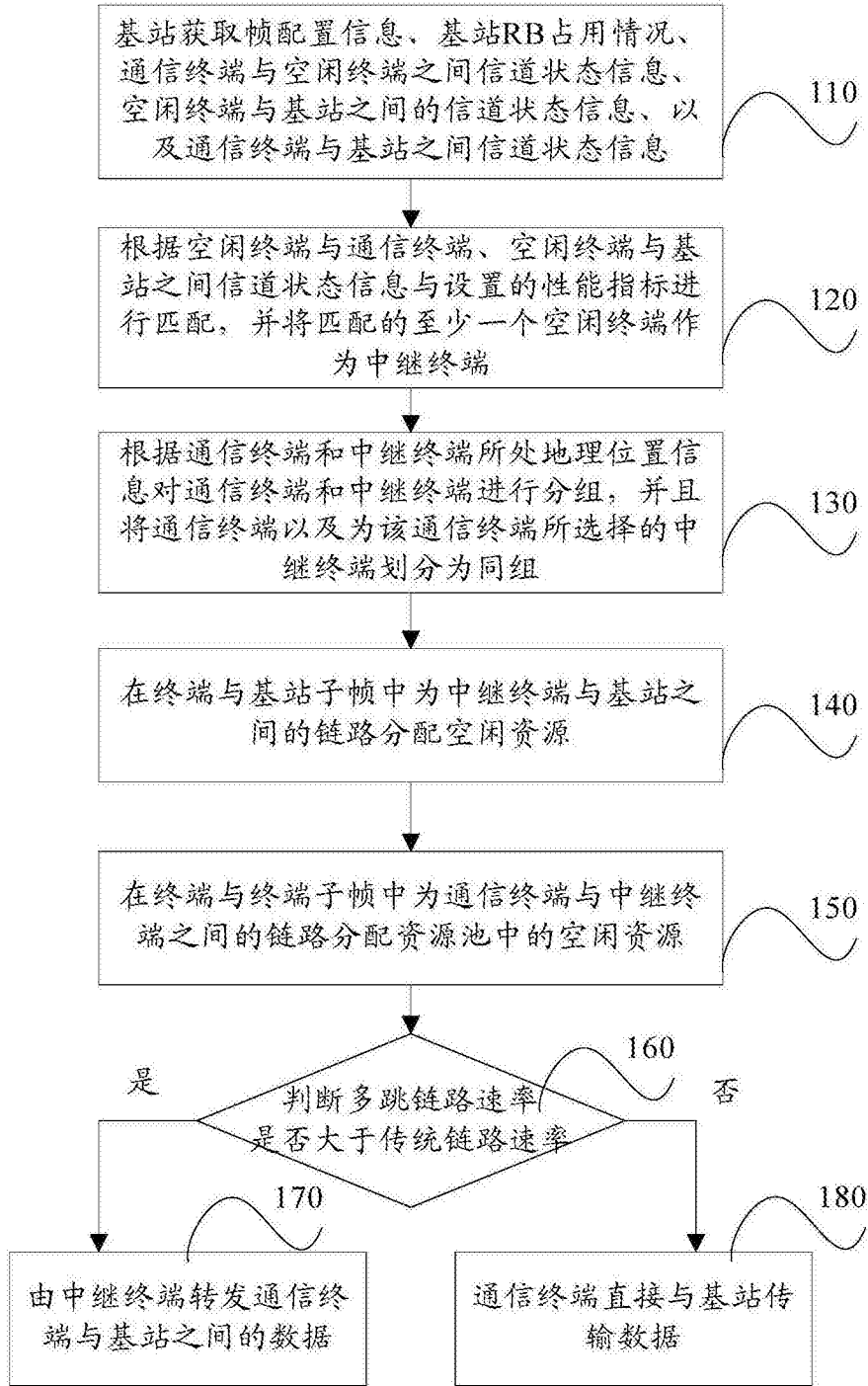


图1

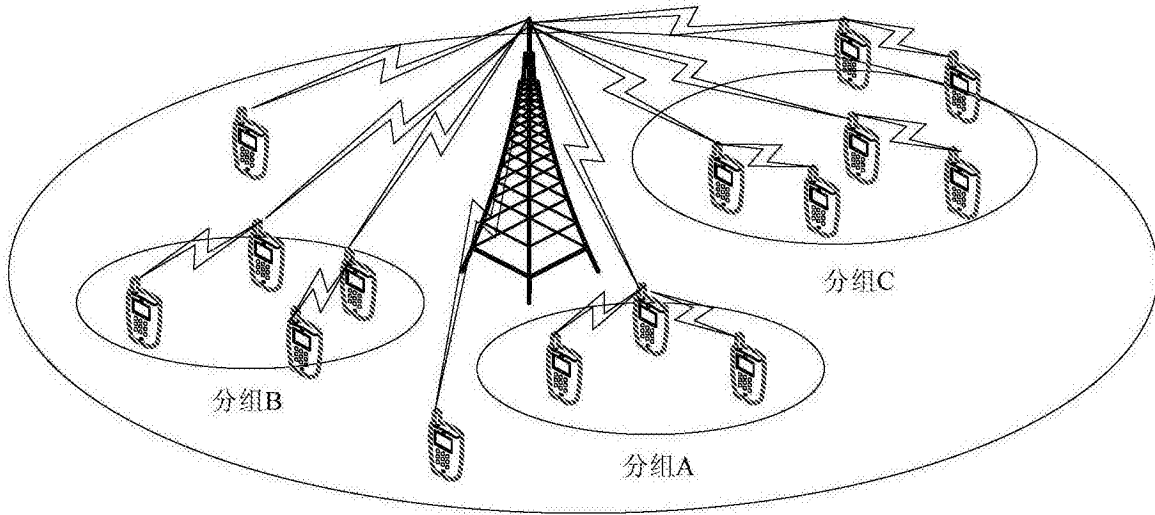


图1A

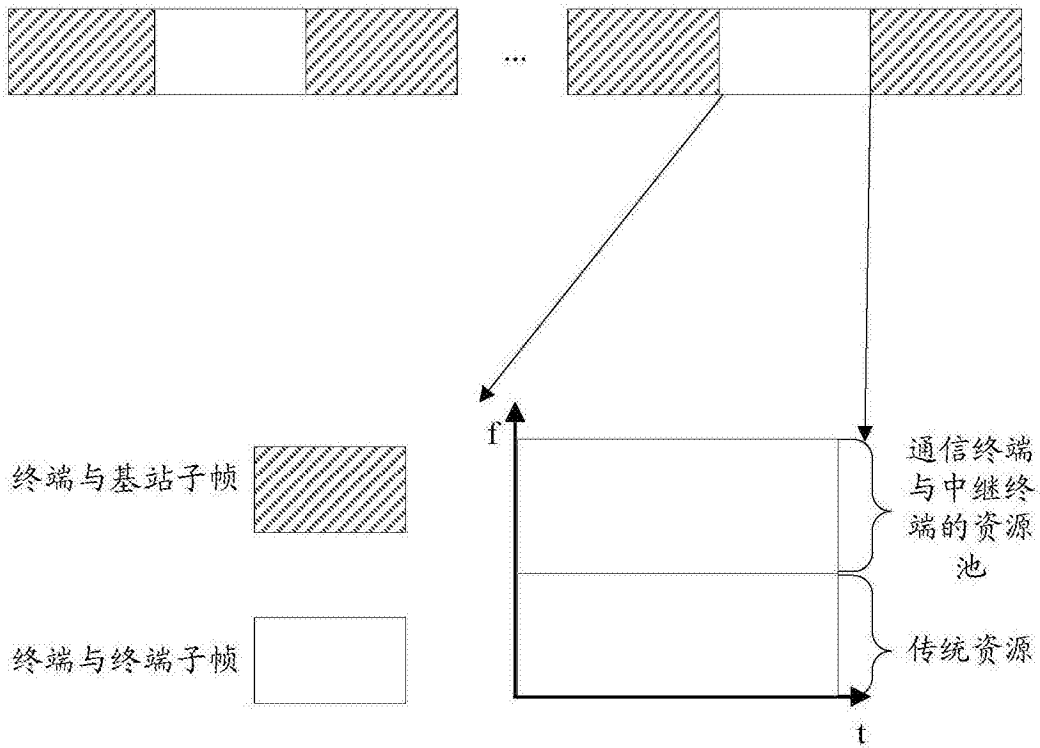


图1B

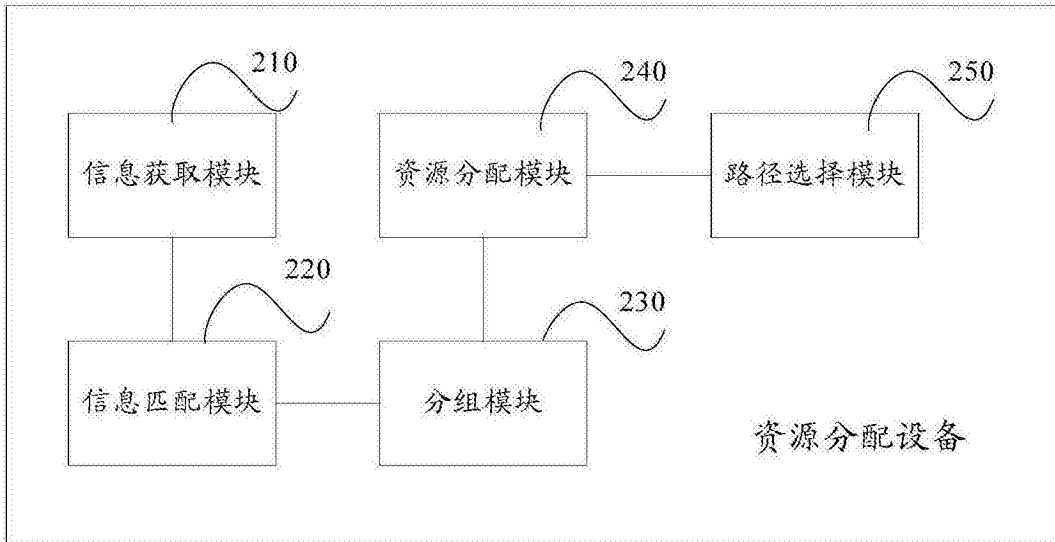


图2

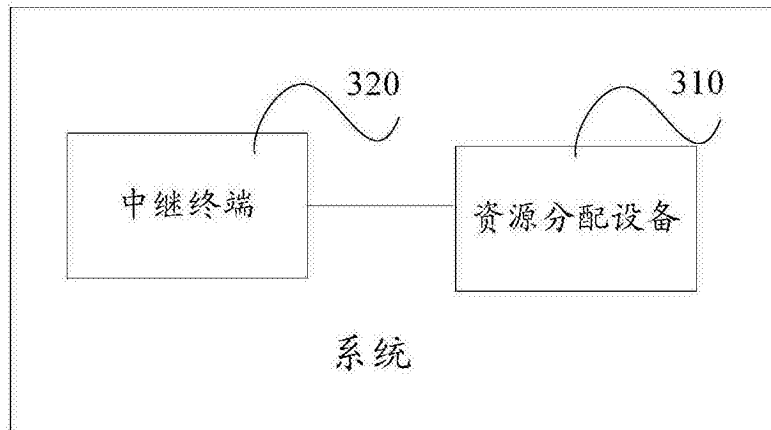


图3

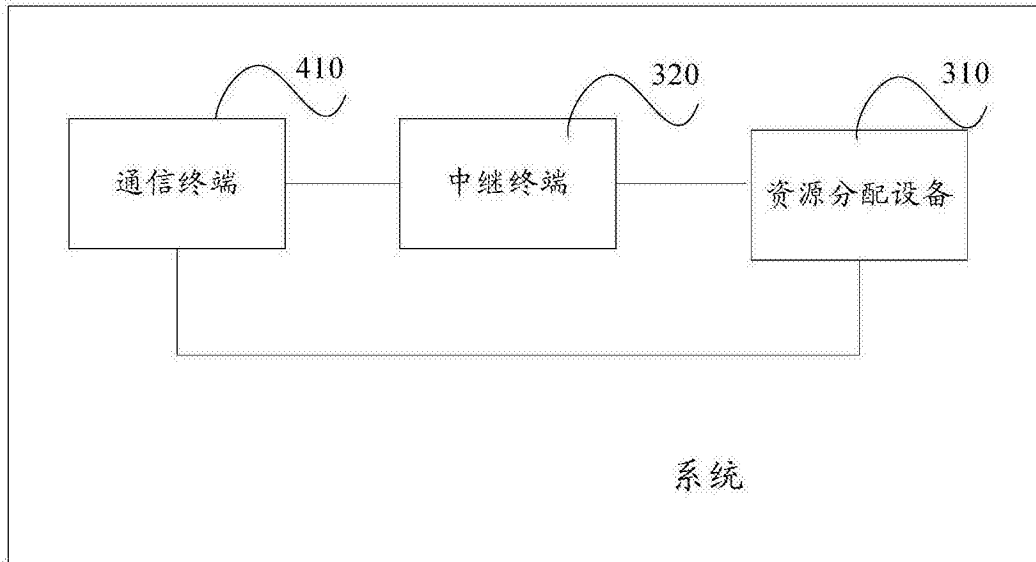


图4