



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101977387 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010517755. 0

(22) 申请日 2010. 10. 25

(71) 申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新西区西源大道 2006 号

(72) 发明人 王奕杰 张翼德 冯钢

(51) Int. Cl.

H04W 16/14 (2009. 01)

H04W 16/24 (2009. 01)

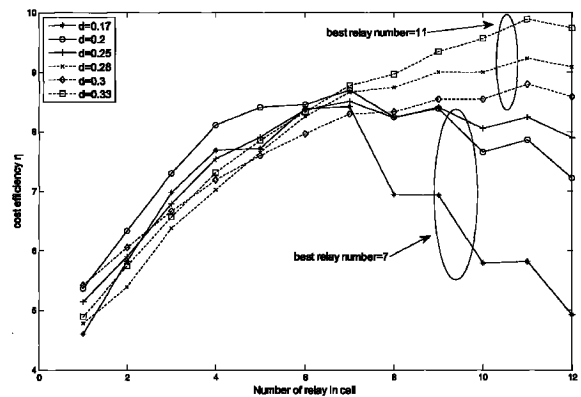
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离的方法, 其中 LTE-Advanced 系统中的中继作为独立无线接入点与小区基站实现频率重用, 在提升小区覆盖和吞吐量性能的同时也引入了较强的小区内干扰。在同时受到小区间和小区内干扰的情况下, 中继位置对二者带来的影响较为敏感。本发明将中继与基站间距离与成本 / 性能最优化联合考虑, 从而达到通过中继位置的最优部署距离最大化中继带来的系统增益的目的。



1. 一种用于在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离的方法,其特征在于:在 LTE-Advanced 中继网路中,中继与小区基站进行频率重用,小区同时存在小区内干扰和小区间干扰。中继与基站间距离决定着小区内干扰和小区间干扰的影响大小,最优距离是实现两种干扰的折衷。中继在小区中与基站间的最优部署距离通过实现单位成本带来的性能增益最大化来获得。

2. 根据权利要求 1 中所述的方法,其特征在于,整个蜂窝系统的频率重用因子为 1,中继与基站共用一个频带。

3. 根据权利要求 1 至 2 中任一项所述的方法,其特征在于,中继部署位置的选取不能造成小区内太强的干扰,也不能造成小区间太强的干扰。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其特征在于,将中继与基站间的最优部署距离与成本 / 性能最优化联系起来,不同的中继部署方法使得单位成本下的小区容量增益不同,而最优的中继部署距离由单位成本容量最大化决定。

## 一种在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离的方法。

### 背景技术

[0002] 随着多媒体应用的普及和移动用户需求的增加,无线中继 (wirelessrelay) 在移动网络中的研究近来取得了巨大的发展。无线中继也是 LTE-Advanced (LTE-A) 系统中一项重要的候选技术,可以有效提高传输速率,增大小区覆盖范围,同时能够更好的支持用户移动性管理。LTE-A 系统提出了下行峰值速率 1Gbps,上行峰值速率 100Mbps 的性能要求,可供获得此容量的带宽频谱只存在于较高频段,在这样高的频段路径损耗和穿透损耗都很大,很难实现较好的覆盖。中继的引入能够很好的解决这个问题。

[0003] 在关注中继带给小区的性能提升的同时,成本优化的中继部署也是 LTE-A 蜂窝中继网络需要考虑的一个目标。对于网络运营商来说更是如此。与基站相比,由于中继具有较小的体积,较低的发送功率和处理功率,它的设备成本和选址成本都远远小于基站。但是中继作为小区新的额外的接入点必然带来额外的成本开销。因此基站和中继的联合优化部署是一个非常重要的问题。对网络运营商来说,为了得到更好的投入产出比,中继在小区中的部署需要得到详细的分析,尤其在成本受限时这一点显得尤其重要。

[0004] 中继部署问题中,中继与基站之间的距离(我们称之为中继半径)对小区性能好坏会起到重要的影响。中继的引入给小区同时带来了小区间干扰和小区内干扰。如果中继离小区边缘太近,则为对邻小区造成严重干扰;如果中继离小区中央基站太近,则会造成小区内干扰过大。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,联合考虑网络运营商的成本限制和小区性能需求,对中继与基站间的距离即中继半径进行考查,最大化中继带来的系统增益。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供一种在 LTE-Advanced 中继网络中决定中继与基站间的距离即中继半径的方法。新的方法联合考虑网络运营商的成本限制和小区性能需求,通过最优化单位成本增益决定最优的中继半径,包括:

[0007] 建立多个中继均匀分布在与基站等距的环上的小区基本模型;

[0008] 建立成本与小区容量之间的关系式;

[0009] 利用中继半径的改变影响干扰模型,从而影响小区容量,最终寻找到最优的中继半径。

[0010] 上述的方法,其中,小区容量不仅与小区间干扰有关,而且与小区内干扰有关。

[0011] 上述的方法,其中,还包括:

[0012] 通过中继接入的用户分布在中继热点附近,通过基站接入的用户均匀分布在小区内。小区内每个终端在下行都具有两根天线,保证 MIMO 2\*2 的传输方案。

[0013] 上述的方法,其中,归一化成本的小区容量增益是最终目标,通过将成本和性能联系起来,取得最优的折衷增益。

[0014] 上述的方法,其中,最优的中继与基站间距离即中继半径在最优化单位成本增益的过程中获得。

[0015] 上述的方法,其中,还包括:

[0016] 小区中继数目不同时最优中继半径可能不同,中继数目通过对干扰模型的影响来最终影响小区单位成本增益。

[0017] 可以看出,本发明实施例具有以下的有益效果:

[0018] 本发明实施例的方法,利用单位成本增益的公式考查中继半径对小区中继性能增益的影响,联合考虑了网络运营商成本限制和小区性能需求的关系,对网络运营商进行小区中继部署的中继半径问题给出了最优化单位成本增益的解决办法。一旦小区中继数目确定,最优的小区中继半径随之也可确定。

#### 附图说明

[0019] 图 1 例示的是小区基本架构模型(以 6 个中继为例);

[0020] 图 2 例示的是小区基本传输模型;

[0021] 图 3 例示的是小区帧结构;

[0022] 图 4 例示的是不同中继数目时,改变中继半径得到的不同单位成本增益曲线图。

#### 具体实施方式

[0023] 根据实际的小区环境确定小区的帧结构,干扰模型和传输模型。网络运营商可以决定使用何种规格的中继进行基础架构的部署。

[0024] 首先,通过单位成本增益公式  $\eta = C/B/(1+n \cdot r)$  计算单位成本下的小区容量增益。其中  $\eta$  是成本效率因子, $C$  是小区容量, $B$  是系统带宽, $n$  是小区中继数目, $r$  是每个中继的成本与基站成本的比值。

[0025] 本发明实施例的方法,通过改变中继半径,小区容量  $C$  由于干扰模型的不同而导致产生变化,最终影响成本效率因子。网络运营商根据本发明实施例的方法,通过单位成本增益公式,可以考虑基于成本预算的两种不同架构部署方法:

[0026] 其一,如果总的成本预算不受限,根据图 4,网络运营商可以考虑采用最优的中继半径以及中继数目来最大化单位成本因子;

[0027] 其二,如果总的成本预算受限,根据图 4,基于目前可部署的中继数目(受到成本限制),采用次优策略决定中继半径实现次优的单位成本因子。

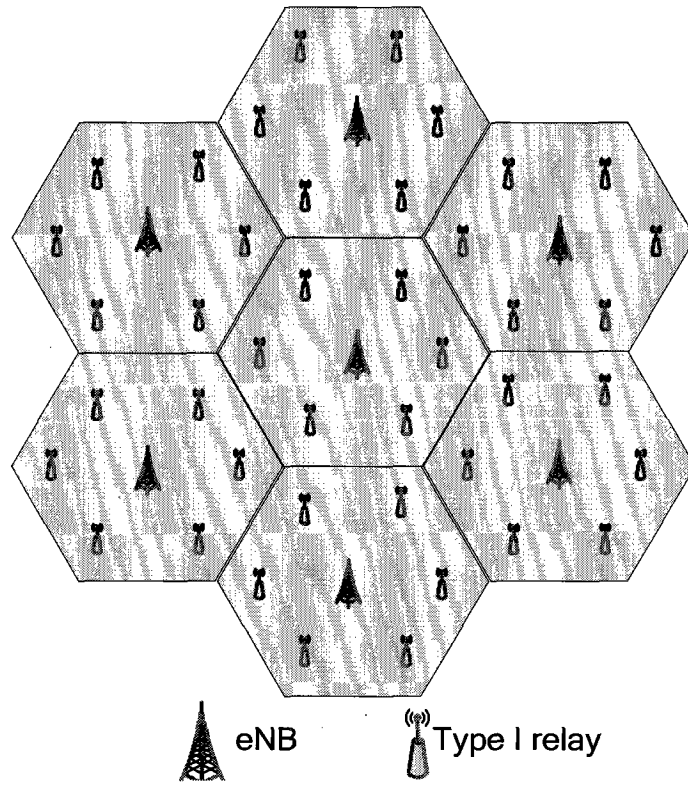


图 1

Time slot 1

Time slot 2

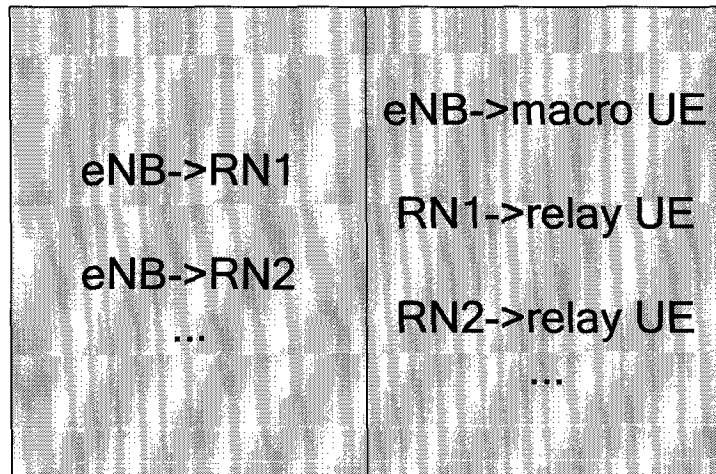


图 2

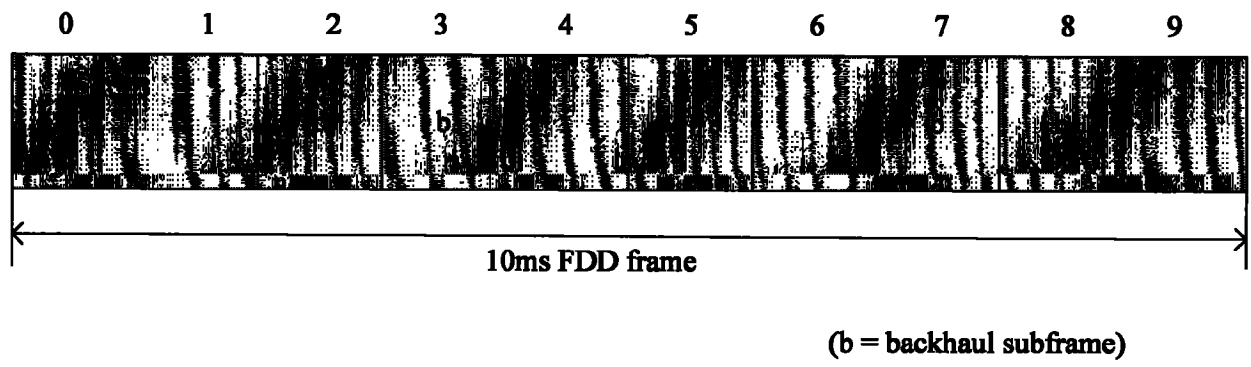


图 3

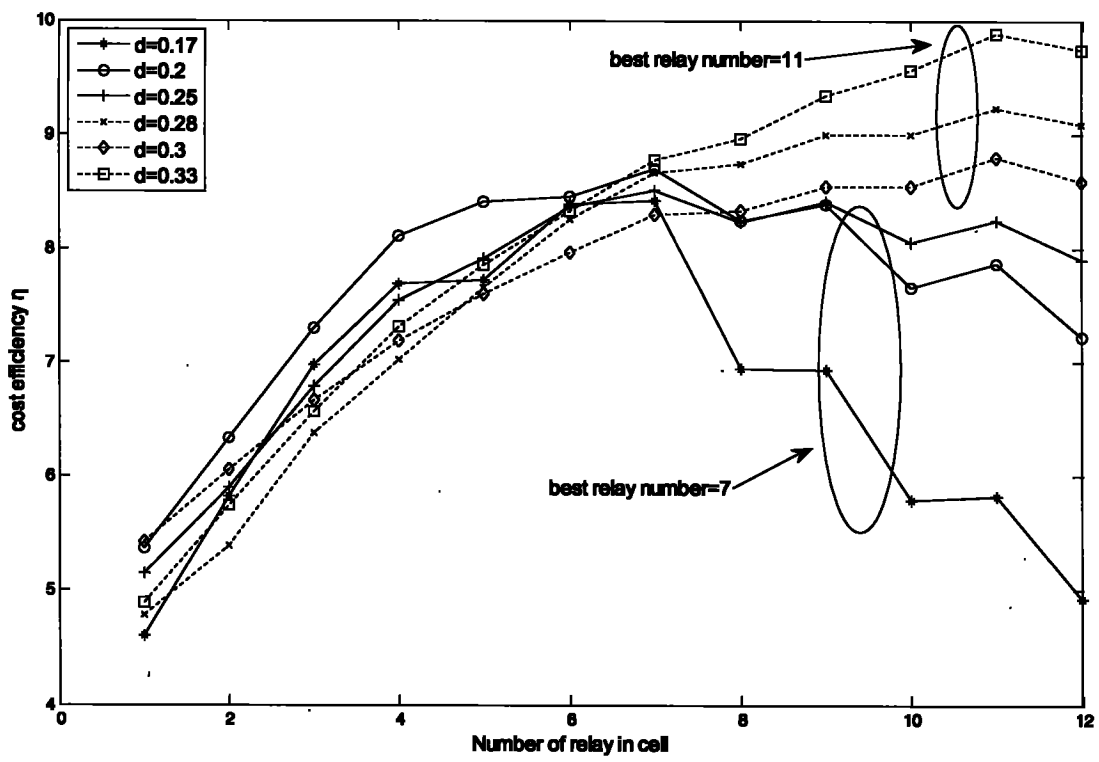


图 4