



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102932892 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201110231491. 7

(22) 申请日 2011. 08. 12

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 刘扬 黄亚达 杜忠达 任璐
喻斌 林志嵘

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李健 龙洪

(51) Int. Cl.

H04W 52/14 (2009. 01)

H04W 52/24 (2009. 01)

H04W 74/08 (2009. 01)

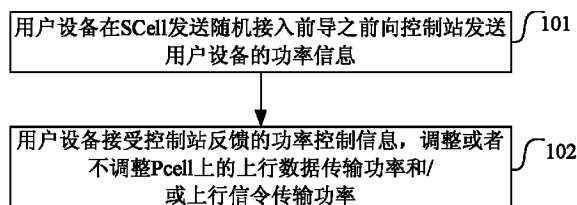
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种功率控制方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种功率控制方法及装置,包括:用户设备在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向所述控制站发送所述随机接入前导的同时,向所述控制站发送所述用户设备的功率信息。本发明通过用户设备在服务小区上向控制站主动发送用户设备的即时功率信息,解决了用户设备在 SCell 上执行随机接入过程影响服务小区上数据传输和信令传输的问题,使得基站侧能调整用户设备在服务小区上传输数据和 / 或信令的功率,并正确解调相关数据和 / 或信令,进而达到了提高传输效率的效果。



1. 一种功率控制方法,其特征在于,包括:

用户设备在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向所述控制站发送所述随机接入前导的同时,向所述控制站发送所述用户设备的功率信息。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述用户设备的功率信息是所述用户设备在所述次要服务小区发送所述随机接入前导对所述用户设备的功率产生的影响的指示信息。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于:所述用户设备的功率信息为所述用户设备的功率余量信息。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:

所述功率余量信息中的功率余量为: $P_{H_{type3c}}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - P_{prach}$,其中, $P_{H_{type3c}}(i)$ 为功率余量; $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 为最大发射功率; P_{prach} 为 $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 与 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER+ PL_c 中的最小值,PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER+ PL_c 为随机接入前导的发射功率; PL_c 为路径损耗值;或者

所述功率余量为: $P_{H_{type3,c}}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - PL_c$,其中,在计算所述 $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率;或者

所述功率余量为: $P_{H_{type1,c}}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - P_{O_{PUSCH,c}}(j)$,其中, $P_{O_{PUSCH,c}}(j)$ 为开环功率控制调整值,并且,在计算所述 $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:

所述用户设备通过功率余量报告将所述功率余量信息发送给所述控制站,所述功率余量报告的触发条件包括:

所述用户设备发现所述次要服务小区失步,并在到达发送所述随机接入前导的预定时间前,发送所述功率余量报告;或者,所述用户设备预先计算发送所述随机接入前导后的功率余量,在计算得到的功率余量相对于未发送所述随机接入前导的功率余量的变化量超过预定门限时,发送所述功率余量报告。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述用户设备在服务小区上向所述控制站发送所述用户设备的功率信息,所述服务小区包括主服务小区和已激活的次要服务小区。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于:

所述用户设备的功率信息为所述用户设备的上行控制信息的功率信息标识,通过所述功率信息标识通知所述控制站所述用户设备在次要服务小区发送随机接入前导后,功率是否足以支持主服务小区的数据和/或信令传输。

8. 一种功率控制装置,其特征在于,包括:功率信息生成单元和功率信息发送单元,其中:

所述功率信息生成单元,用于生成功率信息;

所述功率信息发送单元,用于在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向所述控制站发送所述随机接入前导的同时,向所述控制站发送所述功率信息。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于:

所述功率信息生成单元生成的功率信息为功率余量信息,所述功率余量信息中的功率余量为: $P_{H_{type3c}}(i) = P_{C_{MAX,c}}(i) - P_{prach}$,其中, $P_{H_{type3c}}(i)$ 为功率余量; $P_{C_{MAX,c}}(i)$ 为最大发射

功率; P_{prach} 为 $P_{C_{MAX},c}(i)$ 与 $P_{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER}+PL_c$ 中的最小值, $P_{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER}+PL_c$ 为随机接入前导的发射功率; PL_c 为路径损耗值;或者

所述功率余量为: $PH_{type3c}(i) = P_{C_{MAX},c}(i) - PL_c$,其中,在计算所述 $P_{C_{MAX},c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率;或者

所述功率余量为: $PH_{type3c}(i) = P_{C_{MAX},c}(i) - P_{O_PUSCH,c}(j)$,其中, $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为开环功控调整值,并且,在计算所述 $P_{C_{MAX},c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率。

10. 如权利要求8所述的装置,其特征在于:

所述功率信息生成单元生成的功率信息为上行控制信息的功率信息标识,通过所述功率信息标识通知所述控制站所述用户设备在次要服务小区发送随机接入前导后,功率是否足以支持主服务小区的数据和/或信令传输。

一种功率控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通讯技术领域,尤其涉及一种功率控制方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,无线通信系统使用电磁波与固定的或者移动的无线通信用户设备(无线电话或附有无无线通信卡的笔记本和电脑等设备均可被称为用户设备)进行通信。一般来说,在进行无线通信时,用户设备(User Equipment,简称 UE)位于系统的无线覆盖范围之内,并通过无线通信信道中的载波与系统进行通信。

[0003] 无线通信系统的控制网元可以根据系统约定的通信协议/技术控制其他设备。控制网元包括控制站和网络。控制站包括但不限于基站(N ode B,或者 eNode B,包括宏基站,微基站,家庭基站等)、中继站(Relay Station,简称 RS)和用户设备,当用户设备用做控制站时,该用户设备可以根据预定规则在用户设备中挑选的作为临时的控制站。通信协议/技术包括但不限于 GSM(Global System for Mobile Communications,全球移动通信系统)、CDMA(Code Division Multiple Access,码分多址)、EDGE(Enhanced Data Rate for GSM Evolution,增强型数据速率 GSM 演进技术)、CDMA2000、TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access,时分同步码分多址)、HSPA(High Speed Packet Access,高速分组接入)、WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access,宽带码分多址)、EVD0(Evolution Data Only,仅演进数据)、HSOPA(High Speed OFDM Packet Access,高速正交频分复用分组接入)、WiMAX(World Interoperability for Microwave Access,微波存取全球互通)、LTE(Long Term Evolution,长期演进)和 LTE-A(LTE-Advanced,长期演进-高级)。

[0004] LTE 的上行功率控制的主要过程为:

[0005] (1)UE 接收到 TPC(transmitting power control,功率控制命令);

[0006] (2)UE 进行下行无线信道导频接收功率的测量,计算路径损耗(Pathloss),UE 以 Pathloss、上行共享信道带宽、传输块格式和 TPC 等参数计算发射功率 P;如果用户设备触发了 PHR(power headroom report,功率余量报告),并满足发送条件,那么 UE 还需要在上行共享信道上发送 PHR。

[0007] (3)eNodeB(演进型基站)收到物理上行共享信道和/或 PHR 后,通过 DCI Format 0/3/3A 的物理下行控制信道向 UE 发送 TPC;返回执行步骤(1)。

[0008] 系统中 UE 采用动态的资源分配方式,并且采用自适应的信道编码调制方式(adaptive modulation and coding,AMC),在 LTE 中,UE 的上行发射功率与资源分配、编码调制方式相关,因此单独的功率控制方式还不足以完成 LTE 中 UE 的功率控制任务,通过 UE 向 eNodeB 发送的 PHR 作为 PUSCH(物理上行共享信道)的资源预算信息,为 eNodeB 进行上行链路资源分配提供依据。如果 PHR 反映出 UE 有较大的功率余量,那么 eNodeB 可以分配较多的无线资源块给 UE;如果 PHR 反映出 UE 已经没有功率余量,或者没有较多的功率余量,那么 eNodeB 只能分配较少的无线资源块或者低阶调制命令给 UE。

[0009] LTE 系统中 UE 向 eNodeB 的 PHR 发送频率低于 eNodeB 向 UE 的 TPC 发送频率。PHR 的发送需要有两个步骤：首先是触发，然后是上报。UE 在周期 PHR 定时器到期时或者路损变化较大或者 PHR 配置 / 重配置时触发 PHR 上报，当 UE 获得了足够用于 PHR 的 PUSCH 资源后，UE 向 eNodeB 上报 PHR。

[0010] PHR 的计算为 $PH(i) = P_{\text{CMAX}} - P_{\text{ue, tx}}$, P_{CMAX} 为 UE 配置最大发射功率 (configured maximum output power), $P_{\text{CMAX_L}} \leq P_{\text{CMAX}} \leq P_{\text{CMAX_H}}$, P_{CMAX} 的取值范围主要有两种受限因素：

[0011] 1) 受限 eNodeB 的控制，比如在微基站的小覆盖场景，eNodeB 会控制 UE 的最大发射功率，以减少 UE 对邻区的干扰；

[0012] 2) UE 的无用带外辐射 (Out ofband emission)，如为了满足 SEM (Spectrum emission mask, 频谱发射屏蔽) 和 ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio, 邻带泄露比) 等要求，UE 可以设计负责的滤波器，用来减少带外辐射，或者 UE 降低最大发射功率，前者会增加 UE 的成本，后者降低了 UE 的上行能力。由于降低发射功率 (也称为功率回退, power reduce, PR) 的方法简单有效，大量 UE 在实现时会采用该方法来达到带外辐射的要求。不过为了保证 UE 的上行发送能力，不允许 UE 无限制的降低功率，以至于不能进行基本的上行业务，协议中定义允许的 MPR (Maximum Power Reduction, 最大功率回退值)，由于带外辐射的大小跟发送数据的调制解调配置，以及占用的带宽都有关系，如 LTE 在协议 36.101 中，按不同的发送带宽和调制解调模式设置了不同的 MPR，各 UE 可以按自身的实现设置实际的 PR 值，只要满足 $PR \leq MPR$ 即可。

[0013] 所以考虑到功率回退后，UE 在额定的发射功率 $P_{\text{powerclass}}$ 的基础上减去实际的功率回退值，并且还需要考虑上述的网络允许的最大发射功率后，取两者中的最小值为实际的 P_{CMAX} 。

[0014] $P_{\text{ue, tx}}$ 为 UE 上行理论发射功率。在 LTE 中，PHR 中只考虑 PUSCH 的发射功率，所以 $P_{\text{ue, tx}} = P_{\text{ue, pusch}}$, $P_{\text{ue, pusch}}$ 在 LTE 中为 PUSCH 的发射功率，定义为 $P_{\text{ue, pusch}} = 10 \log_{10} (M_{\text{pusch}}(i)) + P_{0_pusch}(t) + \alpha(t) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)$ ，其中的 $M_{\text{pusch}}(i)$ 为 PUSCH 的发送带宽由调度的 MCS (Modulation and Coding Scheme, 调制编码格式) 配置决定， $P_{0_pusch}(t)$ 为开环功控调整值， $\alpha(t)$ 为部分路损补偿值， t 为半静态变量， PL 为路损、 $\Delta_{TF}(i)$ 为传输格式补偿值， $f(i)$ 为闭环功控调整值，即 PUSCH 的发射功率跟 PUSCH 的占用资源的带宽，UE 和基站间的路损以及开环功控和闭环功控的配置相关。如果不考虑由于功率管理 (power management) 带来的功率回退 (即 P-MPR 的限制)，PHR 计算公式为 $PH(i) = P_{\text{CMAX}} - \{10 \log_{10} (M_{\text{pusch}}(i)) + P_{0_pusch}(t) + \alpha(t) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$ ，其中 PHR 以 dB 为单位，公式中功率以 dBm 为单位。

[0015] 在 LTE 中，如果不考虑由于功率管理 (power management) 带来的功率回退 (即 P-MPR 的限制)，PHR 上报的触发 (trigger) 主要有以下三种情况：

[0016] 1) PHR 禁止定时器 (prohibitPHR-Timer) 超时，并且路损相对于上一次 PHR 上报的变化量大于预定门限值 $dl\text{-PathlossChange}$ (单位是分贝 dB) 时；

[0017] 2) PHR 周期定时器 (periodicPHR-Timer) 超时；

[0018] 3) PHR 功能实体的配置或重配置；

[0019] 当 PHR 被触发后，当 UE 有上行调度资源可以容纳 PHR 时，UE 将 PHR 发送给 eNB。

[0020] 随着通信系统和技术的发展，为提高系统性能，载波聚合通信系统开始出现。载波聚合技术包括多种方式，其中之一就是载波聚合 (Carrier Aggregation, CA)。例如，在

LTE-A 系统中,所谓载波聚合,就是多个分量载波 (Component Carrier, CC) 可以聚合在一起用来提供更大的带宽。

[0021] 在载波聚合系统中,对于某一个用户来说,可以有一个第一载波和一个或多个第二载波。第一载波一般为主要的载波,可以承载信令和数据,第二载波主要用于承载数据,也可以承载部分信令。载波可以分为上行载波 (用于用户设备到控制站通信) 和下行载波 (用于控制站到用户设备通信)。对应第一载波的无线服务区为第一服务区,对应第二载波的无线服务区为第二服务区。在不同的系统中,第一载波,第一服务区和第二载波,第二服务区的概念和名称都会有相应的细节定义。

[0022] 例如在 LTE-A 系统中,配置了载波聚合的用户设备在网内只有一个无线资源管理 (Radio Resource Control, RRC) 连接。无线资源管理连接建立 / 重新建立 / 切换发生时,提供 NAI 移动信息和安全输入的服务区 (Serving Cell) 被称为主要服务区 (Primary Cell, PCell),即第一服务区,而根据用户设备能力配置可以配置一个或者多个次要服务区 (Secondary Cell, SCell),即第二服务区。进一步的,主要服务区对应的载波就是第一载波,其中包括用于控制站到用户设备数据传输的下行主要分量载波 (Downlink Primary Component Carrier, DL PCC) 和用于用户设备到控制站数通信的上行主要分量载波 (Uplink Primary Component Carrier, UL PCC)。类似的,次要服务区对应的载波就是第二载波,其中,包括用于控制站到用户设备数据传输的下行次要分量载波 (Downlink Secondary Component Carrier, DL SCC) 和用于用户设备到控制站数据通信的上行次要分量载波 (Uplink Secondary Component Carrier, UL SCC)。

[0023] 载波聚合系统中,PHR 被触发的条件还包括了 SCell 的激活。

[0024] 在 LTE 系统中,为了实现并保持用户设备与基站之间的上行同步,基站根据基站与各用户设备之间的传输时延发送时间提前量 (Timing Advance, 简称为 TA) 给各用户设备,用户设备根据基站发送的时间提前量提前或推迟各自上行传输的时机,从而弥补用户终端至基站的传输时延,使得不同用户设备的上行信号都在基站的接收窗口之内到达基站。

[0025] 引入载波聚合技术后,用户设备可以同时工作在多个分量载波上,这些分量载波在频带上可以是连续的,也可以是不连续的;可以是同一频带内的,还可以是来自于不同频带。对于分量载波不连续的情况,或者分量载波来自于不同频带的情况,由于各分量载波具有不同的传输特性,各分量载波上的时间提前量可能互不相同;即使各分量载波属于同一频带且在频带上连续,如果各分量载波源自不同的射频拉远单元 (remote radio units, 简称为 RRU),或者为了增加小区覆盖,各分量载波分别经由不同的中继器 (repeater) 处理,则各分量载波上的时间提前量也可能互不相同。LTE 系统中,UE 只工作在一个载波上 (对于时分双工模式是一个载波,对于频分双工模式包括上行、下行一对载波,为描述方便,这里简称一个载波),仅需要维护一条上行链路的上行同步,而在载波聚合中,UE 可以同时工作在多个分量载波上,并且这些分量载波的 TA 有可能不同,即多个时间提前量, (multiple TA, 简称为 MTA)。这时候,Scell 上也会发起上行同步。

[0026] 随机接入过程可以由物理下行控制信道信令 (PDCCH order) 或者 UE 的媒体接入控制层 (MAC, Medium Access Control) 发起,可选地, PDCCH order 或者无线资源控制 (RRC, Radio Resource Control) 信令可以为 UE 分配专用随机接入前导 (Random Access

Preamble), 则随机接入过程为非基于竞争的方式; 否则 UE 需要选择随机接入前导, 则随机接入过程为基于竞争的方式。UE 选择随机接入资源包括选择随机接入前导和物理随机接入信道 (PRACH, Physical Random Access Channel) 的时频域资源等。对于非竞争的随机接入过程, 没有竞争解决过程。无论是基于竞争或者非基于竞争的随机接入过程, 第一个步骤都是用户设备在上行通过随机接入信道 (RACH, Random Access Channel) 发送随机接入前导 (Random Access Preamble)。

[0027] 在 MTA 场景下, 如果 SCell 发起上行同步, 向 eNB 发送随机接入前导, 而 eNB 并不知道 SCell 发送的随机接入前导的功率, 也不知道 SCell 将在何时发送随机接入前导, 就有可能影响已有的服务小区的上行功率 (PUSCH/PUCCH) 传输。

[0028] 具体的, 如果在 SCell 上执行随机接入过程以获得初始 TA, 就会造成 UE 发送 eNB 不可知的 preamble。尤其是在初始上行同步不成功时, 有可能 preamble 会反复发送, 这样造成 UE 整体功率会有瞬间变化。这个变化如果数值上比较大或者持续时间比较长, 对于已经存在的服务小区上的数据传输或者信令传输都会造成影响, 而基站如果不知道这个影响, 就可能无法解码服务小区上行的数据传输或者信令传输, 相应的, 用户终端传输的相关数据和信令也浪费了功率。

发明内容

[0029] 本发明要解决的技术问题是提供一种功率控制方法及装置, 能够避免在 SCell 上执行随机接入过程时, 影响服务小区上数据和信令的传输。

[0030] 为解决上述技术问题, 本发明的一种功率控制方法, 包括:

[0031] 用户设备在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向所述控制站发送所述随机接入前导的同时, 向所述控制站发送所述用户设备的功率信息。

[0032] 进一步地, 所述用户设备的功率信息是所述用户设备在所述次要服务小区发送所述随机接入前导对所述用户设备的功率产生的影响的指示信息。

[0033] 进一步地, 所述用户设备的功率信息为所述用户设备的功率余量信息。

[0034] 进一步地, 所述功率余量信息中的功率余量为: $PH_{type3, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - P_{prach}$, 其中, $PH_{type3, c}(i)$ 为功率余量; $P_{CMAX, c}(i)$ 为最大发射功率; P_{prach} 为 $P_{CMAX, c}(i)$ 与 $PREAMBL_RECEIVED_TARGE_POWER + PL_c$ 中的最小值, $PREAMBL_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_c$ 为随机接入前导的发射功率; PL_c 为路径损耗值; 或者

[0035] 所述功率余量为: $PH_{type3, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - PL_c$, 其中, 在计算所述 $P_{CMAX, c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率; 或者

[0036] 所述功率余量为: $PH_{type1, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - P_{O_PUSCH, c}(j)$, 其中, $P_{O_PUSCH, c}(j)$ 为开环功率调整值, 并且, 在计算所述 $P_{CMAX, c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率。

[0037] 进一步地, 所述用户设备通过功率余量报告将所述功率余量信息发送给所述控制站, 所述功率余量报告的触发条件包括:

[0038] 所述用户设备发现所述次要服务小区失步, 并在到达发送所述随机接入前导的预定时间前, 发送所述功率余量报告; 或者, 所述用户设备预先计算发送所述随机接入前导后的功率余量, 在计算得到的功率余量相对于未发送所述随机接入前导的功率余量的变化量超过预定门限时, 发送所述功率余量报告。

[0039] 进一步地,所述用户设备在服务小区上向所述控制站发送所述用户设备的功率信息,所述服务小区包括主服务小区和已激活的次要服务小区。

[0040] 进一步地,所述用户设备的功率信息为所述用户设备的上行控制信息的功率信息标识,通过所述功率信息标识通知所述控制站所述用户设备在次要服务小区发送随机接入前导后,功率是否足以支持主服务小区的数据和 / 或信令传输。

[0041] 进一步地,一种功率控制装置,包括:功率信息生成单元和功率信息发送单元,其中:

[0042] 所述功率信息生成单元,用于生成功率信息;

[0043] 所述功率信息发送单元,用于在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向所述控制站发送所述随机接入前导的同时,向所述控制站发送所述功率信息。

[0044] 进一步地,所述功率信息生成单元生成的功率信息为功率余量信息,所述功率余量信息中的功率余量为: $PH_{type3,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - P_{prach}$,其中, $PH_{type3,c}(i)$ 为功率余量; $P_{CMAX,c}(i)$ 为最大发射功率; P_{prach} 为 $P_{CMAX,c}(i)$ 与 $PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_c$ 中的最小值, $PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_c$ 为随机接入前导的发射功率; PL_c 为路径损耗值;或者

[0045] 所述功率余量为: $PH_{type3,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - PL_c$,其中,在计算所述 $P_{CMAX,c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率;或者

[0046] 所述功率余量为: $PH_{type1,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - P_{O_PUSCH,c}(j)$,其中, $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为开环功率调整值,并且,在计算所述 $P_{CMAX,c}(i)$ 时要减去所述随机接入前导的发射功率。

[0047] 进一步地,所述功率信息生成单元生成的功率信息为上行控制信息的功率信息标识,通过所述功率信息标识通知所述控制站所述用户设备在次要服务小区发送随机接入前导后,功率是否足以支持主服务小区的数据和 / 或信令传输。

[0048] 综上所述,本发明通过用户设备在服务小区上向控制站主动发送用户设备的即时功率信息,解决了用户设备在 SCell 上执行随机接入过程影响服务小区上数据传输和信令传输的问题,使得基站侧能调整用户设备在服务小区上传输数据和 / 或信令的功率,并正确解调相关数据和 / 或信令,进而达到了提高传输效率的效果。

附图说明

[0049] 图 1 为本发明功率控制方法实施例 1 的流程图;

[0050] 图 2 为本发明功率控制装置的架构图。

具体实施方式

[0051] 本实施方式中用户设备在 SCell 发送随机接入前导之前或者在发送随机接入前导的同时在服务小区向控制站发送用户设备的功率信息。服务小区包括 PCell 和已经激活的 SCell。

[0052] 用户设备的功率信息是用户设备在 SCell 发送随机接入前导对所述用户设备的即时功率产生的影响的指示信息。

[0053] 用户设备的功率信息为用户设备的功率余量信息或上行控制信息的功率信息标识。

[0054] 用户设备的功率信息为用户设备的功率余量信息时,功率余量报告由用户设备在 SCell 发送随机接入前导这个事件触发。对于 SCell 配置有上行载波且上行载波处于未同步状态的 UE 在发送功率余量报告时,功率余量报告消息中的功率余量计算包括用户设备在 SCell 发送随机接入前导的影响。

[0055] 在计算功率余量的过程中考虑用户设备在 SCell 上发送随机接入前导的影响包括:计算 P_{CMAX} 的过程中 P_{CMAX} 要减去在 SCell 上发送随机接入前导所需的功率,或者,等价的,在功率余量 PH 中减去在 SCell 上发送随机接入前导所需的功率。

[0056] 用户设备的功率信息为用户设备的上行控制信息的功率信息标识时,标识可以作为一个比特位,比特的特定值(置 0 或者置 1)表示在 SCell 上发送随机接入前导,用户设备是否将功率受限。

[0057] 用户设备根据控制站反馈的功率控制信息调整或者不调整 PCell 上的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率。

[0058] 控制站包括:宏基站、微基站,微微基站和中继站。

[0059] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本实施方式中的特征可以相互组合。

[0060] 实施例 1:

[0061] 步骤 101:用户设备在 SCell 发送随机接入前导之前向控制站发送用户设备的功率信息;

[0062] 当用户设备的服务小区只有 PCell 时,功率信息在 PCell 上发送;当用户设备的服务小区包括 PCell 和 SCell 时,功率信息可以在 PCell 上发送,也可以在 SCell 上发送,用户设备发送功率信息所在的 SCell 不是用户设备将要发送随机接入前导的那个 SCell。

[0063] 用户设备的功率信息中包括用户设备在 SCell 发送随机接入前导影响用户设备功率的信息。

[0064] 用户设备的功率信息为用户设备的功率余量信息,相关的功率余量报告由用户设备在 SCell 发送随机接入前导这个事件触发。具体的,由用户设备在 SCell 发送随机接入前导这个事件触发的条件可以是,发现 SCELL 失步后,到达预定时间时,即将发送随机接入前导,例如,预定时间为 LTE 技术中的 4 个子帧(subframe)。

[0065] 此外,由用户设备在 SCell 发送随机接入前导这个事件触发的条件还可以是,假设用户设备在 SCell 上发送随机接入前导,考虑用户设备在 SCell 上发送随机接入前导对用户设备功率的影响后,功率余量的变化量超过预定门限。预定门限可以是已有的门限,例如,下行路损变化门限值(Dlpathlosschange),也可以是单独定义的新的门限值。

[0066] 用户设备的功率信息为述用户设备的功率余量信息时,功率余量报告消息中的功率余量计算要考虑用户设备在 SCell 上发送随机接入前导对用户设备功率的影响。

[0067] 例如,在计算功率余量的过程中考虑用户设备在 SCell 上发送随机接入前导的影响包括:包括计算 P_{CMAX} 的过程中 P_{CMAX} 减去在 SCell 上发送随机接入前导所需的功率,或者,等价的,功率余量 PH 中要减去在 SCell 上发送随机接入前导所需的功率,其中,功率余量可以表示为:

[0068] $PH_{\text{type3},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - P_{\text{prach}};$

[0069] $P_{\text{prach}} = \min \{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c\}$, 且设定 MPR(最大

功率回退值)和A-MPR(附加最大功率回退值)为设定值,如 $\text{MPR} = 0\text{dB}$, $\text{A-MPR} = 0\text{dB}$ 。

[0070] 功率余量也可以表示为 P_{CMAX} 减去路损值,即: $\text{PH}_{\text{type3},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \text{PL}_c$,且设定MPR和A-MPR为设定值,如 $\text{MPR} = 0\text{dB}$, $\text{A-MPR} = 0\text{dB}$ 。

[0071] 也可以是,在所述用户设备计算SCell上PUSCH的PHR时 $\text{PH}_{\text{type1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \{P_{0_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot \text{PL}_c + f_c(i)\}$ 且设定MPR和A-MPR为设定值,如 $\text{MPR} = 0\text{dB}$, $\text{A-MPR} = 0\text{dB}$,还设定 $\alpha_c(j) = 0$;重置或者设定 $f_c(i) = 0$;

[0072] 经过以上的设定,公式变为: $\text{PH}_{\text{type1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - P_{0_PUSCH,c}(j)$,其中, $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 为开环功控调整值。

[0073] 此外,所述用户设备的即时功率信息包括所述用户设备的功率余量信息时,触发这个功率余量报告PHR的还可以是已有的触发条件,例如:

[0074] 1)PHR禁止定时器(prohibitPHR-Timer)超时,并且路损相对于上一次PHR上报的变化量大于预定门限值dl-PathlossChange(单位是分贝dB)时;

[0075] 2)PHR周期定时器(periodicPHR-Timer)超时;

[0076] 3)PHR功能实体的配置或重配置;

[0077] 4)SCell被激活,即在已有的触发条件触发用户设备上报PHR时,在相关的PHR中就要考虑发送随机接入前导导致的功率回退值造成的影响。

[0078] UE触发了PHR后,可以等到有上行资源分配时再发送PHR。即PHR的触发不一定和PHR的发送在同一个时间单位,因为PHR的优先级比普通数据高,可以优先占用上行资源。

[0079] 为了保证UE触发的发送随机接入前导可以不影响服务小区的上行传输,UE可以在发送随机前导之前的所有的PHR上都包括所述功率信息,而不是在特定的一个PHR上包括所述功率信息。

[0080] 步骤102:用户设备接受控制站反馈的功率控制信息,调整或者不调整PCell上的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率。

[0081] 如果功率控制信息指示用户设备调整PCell上的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率,则用户设备调整PCell上的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率;如果功率控制信息指示用户设备无需调整PCell上的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率或者不包含相关功率调整信息,则用户设备无需调整PCell上已有的上行数据传输功率和/或上行信令传输功率。

[0082] 实施例2:

[0083] 用户设备在SCell发送随机接入前导之前在服务小区向控制站发送用户设备的功率信息。

[0084] 用户设备的功率信息包括所述用户设备的上行控制信息的功率信息标识。

[0085] 用户设备的功率信息包括所述用户设备的上行控制信息的功率信息标识时,所述功率信息可以为功率受限信息,例如用上行信令中的一个比特标识,这个比特的特定值(置0或者置1)表示如果在SCell发送随机接入前导,用户设备的功率会不足以支持现有的PCell上行数据或者信令传输,即功率受限。

[0086] 用户设备的功率信息可以包含在各种上行信号的保留位当中,例如sounding reference signal(SRS),或者channel quality indicator(CQI)。

[0087] 用户设备接受控制站反馈的功率控制信息,如果功率控制信息指示用户设备调整

PCe11 上的上行数据传输功率和 / 或上行信令传输功率, 则用户设备调整 PCe11 上的上行数据传输功率和 / 或上行信令传输功率。如果功率控制信息指示用户设备无需调整 PCe11 上的上行数据传输功率和 / 或上行信令传输功率或者不包含相关功率调整信息, 则用户设备无需调整 PCe11 上已有的上行数据传输功率和 / 或上行信令传输功率。

[0088] 实施例 3 和实施例 4 分别和实施例 1 和实施例 2 有相同的信令过程。唯一不同的就是, 在实施例 3 和实施例 4 中, 用户设备在 SCell 发送随机接入前导的同时在服务小区向控制站发送用户设备的功率信息, 而不是在 SCell 发送随机接入前导之前在服务小区向控制站发送用户设备的功率信息。

[0089] 同时发送是指在同一个上行发送的时间单位中发送, 例如, 同一帧或者同一个子帧。实施例 3 和 4 的意义在于, 如果没有机会在发送随机接入前导之前及时通知控制站, 可以尽力减小发送随机前导对于系统的影响。

[0090] 图 2 为本实施方式提供的功率控制装置, 包括: 功率信息生成单元和功率信息发送单元, 其中:

[0091] 功率信息生成单元, 用于生成功率信息;

[0092] 功率信息发送单元, 用于在次要服务小区向控制站发送随机接入前导之前或向控制站发送随机接入前导的同时, 向控制站发送功率信息。

[0093] 功率信息生成单元生成的功率信息为功率余量信息, 功率余量信息中的功率余量为: $PH_{type3, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - P_{prach}$, 其中, $PH_{type3, c}(i)$ 为功率余量; $P_{CMAX, c}(i)$ 为最大发射功率; P_{prach} 为 $P_{CMAX, c}(i)$ 与 $PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_c$ 中的最小值, $PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER + PL_c$ 为随机接入前导的发射功率; PL_c 为路径损耗值; 或者功率余量为: $PH_{type3, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - PL_c$, 其中, 在计算 $P_{CMAX, c}(i)$ 时要减去随机接入前导的发射功率; 或者功率余量为: $PH_{type1, c}(i) = P_{CMAX, c}(i) - P_{O_pusch, c}(j)$, 其中, $P_{O_pusch, c}(j)$ 为开环功率控制调整值, 并且, 在计算 $P_{CMAX, c}(i)$ 时要减去随机接入前导的发射功率。

[0094] 功率信息生成单元生成的功率信息为上行控制信息的功率信息标识, 通过功率信息标识通知控制站用户设备在次要服务小区发送随机接入前导后, 功率是否足以支持主服务小区的数据和 / 或信令传输。

[0095] 显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现, 它们可以集中在单个的计算装置上, 或者分布在多个计算装置所组成的网络上, 可选地, 它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现, 从而, 可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行, 并且在某些情况下, 可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤, 或者将它们分别制作成各个集成电路模块, 或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样, 本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0096] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

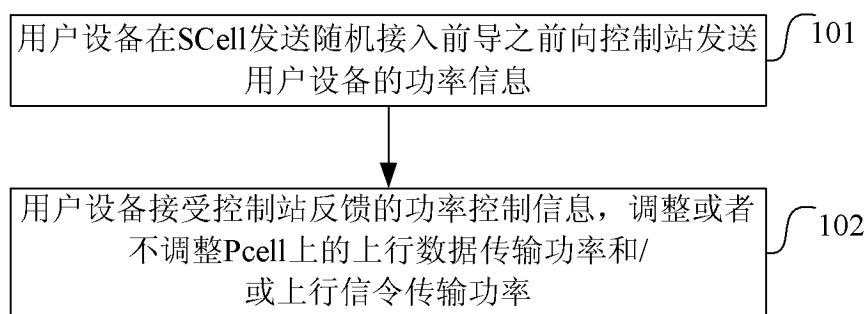


图 1

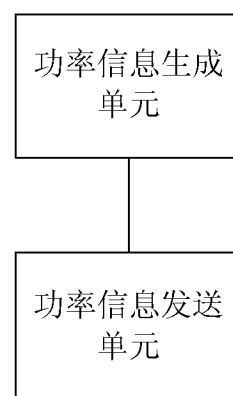


图 2