



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103155656 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201180048780.1

代理人 谢晨 刘光明

(22) 申请日 2011.09.28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 52/14 (2006.01)

2393/DEL/2010 2010.10.05 IN

H04W 52/16 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H04W 52/20 (2006.01)

2013.04.08

H04W 52/32 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/053560 2011.09.28

(87) PCT申请的公布数据

W02012/047683 EN 2012.04.12

(71) 申请人 摩托罗拉移动有限责任公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 普拉达普·文卡特拉马南·孔达

斯克特·R·克拉普

希里什·纳加拉杰

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

权利要求书2页 说明书7页 附图7页

按照条约第19条修改的权利要求书2页

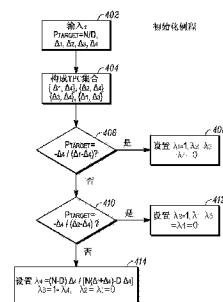
(54) 发明名称

用于可靠的控制信道性能的方法和装置

(57) 摘要

一种方法和装置涉及实现用户设备(120)和网络节点(110)之间的信道(130、132)上的目标错误率。该方法包括:使用比特消除来指示在用户设备和网络节点之间的第一信道上的错误事件。该方法还包括:使用由用户设备在第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由用户设备在第一信道上使用的发射功率,其中,第二信道在用户设备和网络节点之间。基于所指示的错误事件来控制发射功率,以实现第一信道上的目标错误率。

IPC 分类号: H04L 1/00-302  
IPC 分类号: H04L 1/00-304  
IPC 分类号: H04L 1/00-306  
IPC 分类号: H04L 1/00-308



1. 一种方法,包括:  
使用比特消除来指示用户设备和网络节点之间的第一信道上的错误事件;  
使用由所述用户设备在第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由所述用户设备在所述第一信道上使用的发射功率,其中,所述第二信道在所述用户设备和所述网络节点之间,并且其中,基于所指示的错误事件来控制发射功率,以实现所述第一信道上的目标错误率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示所述错误事件包括:使用对数似然比来指示比特是实际值的可靠性。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,使用第一阈值来确定所述比特是实际值的可靠性。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述错误事件是对数似然比值的数目超过第二阈值。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预定义的发射功率命令值包括预定义的功率向上命令和预定义的功率向下命令。
6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:在给定数目的事件中使用预定义的功率向上命令和预定义的功率向下命令的所设置比例。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中,当指示错误事件时,使用所述预定义的功率向上命令。
8. 根据权利要求5所述的方法,其中,当没有指示错误事件时,使用所述预定义的功率向下命令。
9. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:初始化发射控制比特以利用向上命令值和向下命令值来实现所述错误事件的概率。
10. 一种方法,包括:  
确定用户设备和网络节点之间的上行链路信道的消除计数;  
从所确定的消除计数来生成错误事件指示;  
基于错误事件来确定发射功率控制命令,以调节由所述用户设备所使用的功率,以及使用所述发射功率控制命令来将目标功率控制发送至所述用户设备。
11. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:确定所述目标功率控制。
12. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:初始化所述发射功率控制命令的使用的百分比,以调节由所述用户设备使用的功率,以实现目标功率控制。
13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:使用具有所述发射功率命令的使用的百分比的随机数变量,以实现所述目标功率控制。
14. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述发射功率命令包括向上命令和向下命令,并且所述错误事件指示用于确定所述向上命令和所述向下命令的使用。
15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述错误事件包括:使用对数似然比来指示比特是实际值的可靠性,并且所述错误事件是对数似然比值的数目超过给定阈值。
16. 一种装置,包括:  
收发机,所述收发机在用户设备和网络节点之间发射和接收命令;  
处理器,所述处理器耦合至所述收发机,其中,所述处理器使用比特消除来指示所述

用户设备和所述网络节点之间的第一信道上的错误事件,并且使用在所述用户设备和所述网络节点之间的第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由所述收发机在所述第一信道上使用的发射功率,并且基于所指示的错误事件来控制所述第一信道的发射功率,以实现所述第一信道上的目标错误率。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述错误事件使用对数似然比来指示比特是实际值的可靠性。

18. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,在给定数目的事件中使用功率向上命令和功率向下命令的所设置比例来控制所述发射功率。

19. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述处理器初始化发射控制比特,以利用向上命令值和向下命令值来实现错误事件目标的概率。

20. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述处理器使用具有所述发射功率命令的使用的百分比的随机数变量来实现目标功率控制。

## 用于可靠的控制信道性能的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及控制信道性能,并且具体地,涉及用于无线通信系统的长期演进中的上行链路控制信道性能。

### 背景技术

[0002] 功率控制是用于改进无线通信系统中的上行链路信道和下行链路信道的常见机制。公知的是,存在许多不同的无线通信网络和技术,并且每个系统或技术都具有执行功率控制的不同机制和方法。此外,存在使得功率控制更加可靠的持续需要。

[0003] 在诸如 LTE (长期演进)、高级 LTE 和 IEEE802.16m 的第三代和第四代无线通信系统中,没有用于指示上行链路控制信道上的错误的有效方法。根据 LTE 和其他第四代系统,没有提供 CRC 校验。诸如物理上行链路控制信道(PUCCH)的上行链路信道以可能在小于 0dB 的范围中的低信噪比(SNR)进行操作。另外,难以以这些操作 SNR 对上行链路进行信干噪比(SINR)估计,从而使得其在功率控制的使用中是对信号质量的不可靠指示符。因为在 4-5dB 范围中在这些测量内存在大量变化,所以 SNR 和 SINR 测量还存在问题。因此,从功率控制的观点看,所估计的比变得没有意义。

[0004] 还应当理解,网络调度器不应当使用诸如信道质量指标(CQI)、预编码矩阵指标(PMI)、秩指示(RI)等的错误 PUCCH 结果来分配下行链路资源。使用这些错误结果可能导致由于分组丢失引起的显著吞吐量损失。对于上行链路调度可靠性和低时延,需要上行链路控制信道上的调度请求指示符比特(SRI)的正确接收。

[0005] 鉴于上述内容,需要测量信道的可靠性并且使用其来进行闭环功率控制(CLPC)。需要一种测量信道上的信号的质量的替代方法。另外,需要减轻由于对 PUCCH 的错了解码而导致的对系统的影响。然而,另一个限制是,可能通过仅使用有限数目的发射功率控制状态命令来实现用于 PUCCH 的发射功率控制。因此,需要设计一种可以使用所允许集合且有限数目的命令来控制所要求的错误概率的系统。另外,质量度量可以被重新使用,以与调度器一起工作,而不使用所测量的错误信号的结果。

### 附图说明

[0006] 附图用于进一步说明各种实施例并且用于解释全部根据本发明的各种原理和优点,在附图中,类似附图标记在各个视图指相同或功能上类似的元件,并且与以下详细说明一起并入在说明书中并且形成说明书的一部分。

[0007] 图 1 是根据本发明的一些实施例进行操作的示例性无线通信网络。

[0008] 图 2 是示出根据本发明的一些实施例的用于给定对数似然比值的消除事件(erasure event)和错误事件之间的相关性的框图。

[0009] 图 3 是根据本发明的一些实施例所使用的不同发射功率命令集合的图。

[0010] 图 4 是示出根据本发明的一些实施例的如何确定发射功率命令集合的使用频率以实现目标值的流程图。

[0011] 图 5 是示出根据本发明的一些实施例的针对不同目标确定的值的图。

[0012] 图 6 和图 7 是确定用于在事件时间使用的发射功率控制集合的流程图。

[0013] 图 8 和图 9 是结合本发明的一些实施例描述的、用于说明使用错误事件度量的功率控制仿真的图。

[0014] 图 10 是示出基于根据本发明的一些实施例确定的阈值的扇区吞吐量的改变的图。

[0015] 本领域技术人员应当想到,出于简单和清楚的目的而示出附图中的元件,并且不必按比例绘制。例如,附图中的一些元件的尺寸可以相对于其他元件被放大,以有助于促进对本发明的实施例的理解。

### 具体实施方式

[0016] 在本发明中,我们描述基于消除率的可靠性度量,其可用于功率控制。我们还描述使用功率控制命令的有限状态的用于功率控制的方法。在详细描述根据本发明的实施例之前,应该观察到,实施例主要在于与用于可靠的控制信道性能的方法和装置相关的方法步骤和装置组件的结合。因此,装置组件和方法步骤由图中的传统符号适当地表示,仅示出理解与本发明的实施例相关的那些特定详情,以便于使得本公开不与对于受益于这里的描述的本领域普通技术人员显而易见的细节相混淆。

[0017] 在本文中,诸如第一和第二、顶部和底部等的关系术语可以仅用于使一个实体或动作与另一个实体或动作相区分,而不必须要求或暗示在这样的实体或动作之间的任何实际这样的关系或顺序。术语“包括”或其任何其他变体意在涵盖非排他性包括,使得包括一系列元件的过程、方法、物体或装置不仅包括那些元件,而且可以包括未明确列出或这样的过程、方法、物体或装置所固有的其他元件。在没有更多约束的情况下,以“包括... ”引导的元件不排除在包括该元件的过程、方法、物体或装置中存在其他相同的元件。

[0018] 应当认识到,在此描述的本发明的实施例可以包括一个或多个传统处理器以及独特存储的程序指令,该独特存储的程序指令结合特定非处理器电路来控制一个或多个处理器实现用于在此描述的可靠控制信道性能的一些、大多数或所有功能。非处理器电路可以包括但不限于,无线电接收机、无线电发射机、信号驱动器、时钟电路、电源电路以及用户输入设备。这样,这些功能可以被解释为用于执行可靠的控制信道性能的方法的步骤。替代地,一些或所有功能可以通过不存储程序指令的状态机来实现,或者在一个或多个专用集成电路(ASIC)中实现,其中,每个功能或特定功能的一些组合被实现为定制逻辑。当然,可以使用两种方法的组合。因此,在此描述了用于这些功能的方法和装置。而且,虽然可能由于例如可用时间、当前技术、以及经济考虑而激发(motivate)了巨大努力和很多设计选择,但是期望本领域普通技术人员在由这里公开的概念和原理进行引导时,能够容易以最少试验来生成这样的软件指令和程序以及 IC。

[0019] 本发明涉及一种实现用户设备和网络节点之间的信道上的目标错误率的方法。该方法包括:使用比特消除来指示用户设备和网络节点之间的第一信道上的错误事件。该方法还包括:使用由用户设备在第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由用户设备在第一信道上使用的发射功率,其中,第二信道在用户设备和网络节点之间。基于所指示的错误事件来控制发射功率,以实现第一信道上的目标错误率。在实施例中,该方法使用

对数似然比来指示错误事件,以指示比特是实际值的可靠性。可以使用第一阈值来确定比特是实际值的可靠性,并且错误事件是对数似然比值的数目超过第二阈值。预定义的发射功率命令值包括预定义的功率向上(power up)命令和预定义的功率向下(power down)命令。该方法还可以包括:在给定数目的事件中使用预定义的功率向上命令和预定义的功率向下命令的所设置比例。当指示错误事件时使用预定义的功率向上命令,而当没有指示错误事件时使用预定义的功率向下命令。而且,该方法可以包括:初始化发射控制比特,以利用向上命令值和向下命令值来实现错误事件的概率。

[0020] 在另一个实施例中,一种方法还实现目标错误率。该方法包括:确定在用户设备和网络节点之间的上行链路信道的消除计数;从所确定的消除计数生成错误事件指示;以及基于错误事件来确定发射功率控制命令,以调节由用户设备所使用的功率。该方法还可以包括:使用发射功率控制命令来将目标功率控制发送至用户设备。在实施例中,该方法确定目标功率控制。另外,该方法可以包括:使用具有发射功率命令的使用的百分比的随机数变量来实现目标功率控制。错误事件指示用于确定向上命令和向下命令的使用。

[0021] 还公开了一种装置。该装置包括:收发机,该收发机在用户设备和网络节点之间发送和接收命令;以及处理器,该处理器耦合至收发机。处理器使用比特消除来指示在用户设备和网络节点之间的第一信道上的错误事件,并且使用在用户设备和网络节点之间的第二信道上所接收到的预定义的发射功率命令值来控制由收发机在第一信道上使用的发射功率,并且基于所指示的错误事件来控制第一信道上的发射功率,以实现第一信道上的目标错误率。

[0022] 可以参考附图更充分地描述本发明。图1是根据本发明的实施例的无线通信系统100的框图。通信系统100包括:用户设备120,诸如但不限于蜂窝电话、无线电电话、智能电话或个人数字助理(PDA)、个人计算机(PC)或配备用于无线通信的膝上型计算机。通信系统100进一步包括基站(BS)110,该基站(BS)110经由无线电链路将通信服务提供给位于无线电接入网络(RAN)的覆盖区域中的诸如UE120的用户设备。无线电链路包括下行链路信道130和上行链路信道132,其中的每个都包括多个物理和逻辑通信信道,包括多个业务信道和多个信令信道。用于下行链路130的多个信道可以包括物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH),并且用于上行链路132的多个信道可以包括物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)。

[0023] BS110和UE120中的每一个都包括相应的处理器112、122,诸如一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、其组合或者本领域普通技术人员已知的这样的其他设备,处理器被配置成分别执行由BS和UE执行的在此描述的功能。BS110和UE120中的每一个进一步包括至少一个存储器设备114、124,其可以包括随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)和/或只读存储器(ROM)及其等价物,其保持可以由相关的处理器执行的数据和程序,并且允许BS和UE执行在通信系统100中进行操作所需要的所有功能。BS110和UE120中的每一个还包括用于通过无线电链路130发射信号的相应的射频(RF)发射机118、128以及用于经由无线电链路130接收信号的相应的RF接收机116、126。发射机118、128和接收机116、126通常被统称为收发机。

[0024] 通信系统100进一步包括耦合至BS110并且执行在此描述的调度功能的调度器102。调度器102包括处理器104,诸如一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器

(DSP)、其组合或本领域普通技术人员公知的这样的其他设备,处理器被配置成执行由调度器执行的这里描述的功能。调度器 102 进一步包括至少一个存储器设备 106,其可以包括随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)和 / 或只读存储器(ROM)或其等价物,其保持可以由相关处理器执行的数据和程序,并且允许调度器执行在通信系统 100 中进行操作所需要的所有功能。虽然调度器 102 被描述为独立于 BS110 的元件,但是在本发明的其他实施例中,调度器 102 可以在 BS 中实现,并且更具体地,由 BS 的处理器 112 基于由 BS 的至少一个存储器设备 114 保持的程序来实现调度器 102。

[0025] 这里描述功能在由调度器 102、BS110 以及 UE120 执行时通过或在存储在调度器、BS 和 UE 相关联的相应的至少一个存储器设备 106、114、124 中并且由与调度器、BS 和 UE 相关联的处理器 104、112、122 执行的软件程序和指令来实现。然而,本领域普通技术人员将认识到,本发明的实施例替代地可以以硬件实现,例如,集成电路(IC)、专用集成电路(ASIC)等,诸如在调度器、BS 和 UE 中的一个或多个中实现的 ASIC。基于本公开,本领域技术人员将能够在不进行实验的情况下容易地产生和实现这样的软件和 / 或硬件。

[0026] 为了使 BS110 和 UE120 参与通信会话,BS110 和 UE120 中的每一个都根据已知的无线电信标准来进行操作。在实施例中,通信系统 100 是根据 3GPP LTE 标准进行操作的 3GPP LTE(第三代合作伙伴计划长期演进)通信系统。为了确保兼容性,无线电系统参数和呼叫处理过程通过标准来指定,包括由 BS 和 UE 执行的呼叫处理步骤。然而,本领域普通技术人员将认识到,通信系统 100 可以是分配无线电链路资源的任何无线通信系统,诸如 3GPP UMTS(通用移动通信系统)通信系统、CDMA(码分多址)通信系统、CDMA2000 通信系统、频分多址(FDMA)通信系统、时分多址(TDMA)通信系统或根据各种 OFDM(正交频分复用)技术中的任何一个进行操作的通信系统,诸如全球微波接入互操作性(WiMAX)通信系统或者根据例如 802. 11、802. 15、802. 16 或 802. 20 标准的 IEEE(美国电气和电子工程师协会)802. xx 标准中的任何一个进行操作的通信系统。

[0027] 转到图 2,示出了说明可靠地指示上行链路控制信道 132 上的错误事件的方法的结果的框图。使用用于在上行链路上并且特别是在 PUCCH 上的检测到的消除事件的对数似然比(LLR)测量来指示错误事件。上行链路信道上的消除事件通过可以用作错误事件度量的编码比特消除的数目来定义。如果编码比特的 LLR 的大小小于给定阈值,则该编码比特可以被定义为消除。因此,上行链路上的接收机可以基于接收到的软符号来进行估计,即,对被发送和接收的事物的准确度的估计。

[0028] 在实施例中,LLR 用于指示接收到的比特很可能还是不太可能是给定比特,即,为 1 或 0。LLR 提供更便利的机制以指示一个比特或一串比特被准确接收的概率。准确接收的比特被接收的可能性越大,LLR 的绝对值就越接近 1。因此,大的正 LLR 指示比特为 0 的可能性高,并且大的负 LLR 指示比特为 1 的可能性高。类似地,接近 0 的正 LLR 指示比特为 0 的可能性低,并且接近 0 的负 LLR 指示比特为 1 的可能性低。换言之,LLR 值的大小与接收到的比特的可靠性相关,其中,值的符号指示比特是 0(正 LLR)还是 1(负 LLR)。

[0029] 可以认识到,可以确定每个比特的消除事件,并且可以使用 LLR 测量这样的消除事件。因此,可以针对 20 个比特确定 20 个消除事件。为了减少 PUCCH 上的负担,编码比特可以被定义为根据 LLR 的大小来指示消除。而且,消除可以仅需要指示 LLR 何时增加到给定阈值,使得当 LLR 高于给定阈值时错误事件不需要被指示。这是因为 LLR 的绝对值越接

近零就指示该比特的错误事件的概率就越高。

[0030] 鉴于以上内容,值  $n$  可以用于指示在一串比特中所需要的消除的数目。值  $n$  可以指示 LLR 的数目,其指示小于所确定的 LLR 阈值的比特。在实施例中,可以基于由 LLR 指示的错误事件可能性来确定要求消除的阈值。另外,可以设置指示一串比特中的可接受错误事件的数目的消除计数阈值。对于一串比特,如果  $n$  大于消除计数阈值,则对于该串来说,错误事件为正,并且错误事件由 1 的比特来指示。否则,0 的比特指示  $n$  小于消除计数阈值,并且在一串比特中存在可接受数目的错误事件。可以理解,LLR 阈值和消除计数阈值根据信道的要求被可配置地赋值。

[0031] 图 2 示出了用于一串比特的 LLR 值 202。在所示的示例中,LLR 阈值被设置为 2。当进行确定时,使用用于每个比特的给定 LLR 值来示出对于每个比特的消除 204。对于 LLR 小于 2 的比特,消除被指定。对于消除 204,确定  $n=3$ 。在消除计数阈值为 2 的情况下,针对该串比特检测到错误事件,并且值 1 与该特定 PUCCH 传输相关联。

[0032] 上行链路功率控制可以基于对于该串比特确定的错误事件。可以认识到,功率控制可以根据用于 LLR 阈值和消除计数阈值的阈值而变化。根据 LTE 标准,可以使用 2 比特来执行发射功率控制(TPC)。因此,2 比特 TPC 可以根据下行链路控制信息格式在指配中在下行链路上进行发送。应当理解,TPC 的典型值是 +3.0、+1.0、0.0 和 -1.0dB。根据在下行链路上接收到的这些值,通过使功率提高 3.0 或 1.0dB、使功率处于相同等级或者使功率降低 1.0dB 来控制上行链路 TPC。目标是,将上行链路上的错误或消除事件率控制到上行链路上的目标概率( $PER_{target}$ )。

[0033] 使用上述 4 个典型的 TPC 值,可以使用多种组合。可以基于 2 比特 TPC 的 LTE 的使用来选择四种不同的组合。图 3 中示出这些 2 比特集合、TPC 集合的示例。第一比特可以用于表示向上命令值,由此根据向上命令的值来向上调节功率控制。第二比特可以用于表示向下命令值,由此根据向下命令的值来向下调节功率控制。作为示例,TPC 集合被给定为集合 1 [+3.0, -1.0]302、集合 2 [+1.0, -1.0]304、集合 3 [0.0, -1.0]306 和 [+3.0, 0.0]308。

[0034] 所示出的 TPC 集合提供有限的功率控制。但是,期望的目标  $PER_{target}$  可能需要在向上命令和向下命令中的更加细化。因此,向上命令和向下命令中的每一个都可以用于特定的时间百分比。这些百分比被指定为  $\lambda$  值。 $\lambda$  值允许多个 TPC 命令集合使用不同百分比的不同组合,以获得用于一串比特的期望消除率。根据该方法,在发送 TPC 命令的每个时机,使用适当的  $\lambda$  值选择来自图 3 的两状态 TPC 命令集合。一旦 TPC 集合被选择,就确定已经检测到错误或消除事件。如果存在这样的错误或消除事件,就从该集合选择向上命令。否则,选择相同集合中的向下命令。

[0035] 例如,因为在 LTE 中不提供 CRC,所以 1% 错误率可以被期望但是不能被测量。在实施例中,消除率可以用于通过仿真来实现期望错误率。如以上关于图 1 所述,使用 LLR 来确定给定比特具有错误的可能性。使用 LLR 阈值和消除计数阈值的组合来设置可以与 1% 错误率相对应的 10% 的目标消除率。TPC 集合 302-308 可以根据适当的  $\lambda$  值被发送,以获得期望的消除率。在提供 TPC 命令的那些时间,作出发送哪个 TPC 集合 302-308 的确定。

[0036] 图 4 是示出确定  $\lambda$  值的方法 400 的流程图,该  $\lambda$  值是用于使用 TPC 集合的向上命令值和向下命令值的错误事件的概率目标。此外, $\lambda$  值指定用于实现期望错误率的向上命令值和向下命令值的使用比例。该方法通过确定给定输入而开始。首先,第一输入被设

置 402 为给定百分比的  $PER_{target}$ 。 $PER_{target}$  具有分子 N 和分母 D。 $PER_{target}$  可以具有任何给定百分比。另外,输入被提供为  $\Delta_1$ 、 $\Delta_2$ 、 $\Delta_3$ 、 $\Delta_4$ ,其中,每个  $\Delta$  都是组成 TPC 集合的 TPC 值中的一个。如上所述,这些 TPC 值是 +3.0、+1.0、0.0、-1.0。图 5 示出了不同  $PER_{target}$  根据所描述的方法提供指定的  $\lambda$  值,其中, $\lambda$  值是每个 TPC 值集合的使用百分比。根据 TPC 值,构成 404 TPC 集合,其中,集合例如是  $\{\Delta_1, \Delta_4\}$ 、 $\{\Delta_2, \Delta_4\}$ 、 $\{\Delta_3, \Delta_4\}$ 、 $\{\Delta_1, \Delta_3\}$ 。

[0037] 该方法 400 通过确定  $PER_{target}$  值是否可以使用指定的 TPC 值  $\Delta$  进行确定来继续。在步骤 406 中,确定是否可以根据公式  $-\Delta_4/(\Delta_1-\Delta_4)$  来从  $\Delta_4$  和  $\Delta_1$  确定  $PER_{target}$ 。如果为真,则在步骤 408 中, $\lambda_1=1$ , $\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=0$ 。参见图 5,这对于  $PER_{target}=1/2$  为真。如果这不真,则在步骤 410 中,确定是否可以根据公式  $-\Delta_4/(\Delta_2-\Delta_4)$  来从  $\Delta_4$  和  $\Delta_2$  确定  $PER_{target}$ 。如果这为真,则在步骤 412 中, $\lambda_2=1$ , $\lambda_1=\lambda_3=\lambda_4=0$ 。参见图 5,对于这  $PER_{target}=1/4$  为真。如果这不真,则根据公式  $\lambda_4=(N-D)\Delta_4/(N(\Delta_1+\Delta_4)-D\Delta_4)$ , $\lambda_3=1-\lambda_4$ , $\lambda_2=\lambda_1=0$ ,使用期望的  $PER_{target}$  值来设置  $\lambda$  值。参见图 5,如果  $PER_{target}=1/10$ ,则  $\lambda_4=3/4$  并且  $\lambda_3=1/4$ ,并且如果  $PER_{target}=1/16$ ,则  $\lambda_4=5/6$  并且  $\lambda_3=1/6$ 。从图 4 和图 5 可以理解的, $\lambda$  是用于给定  $PER_{target}$  的 TPC 集合的使用百分比,使得  $\lambda_1$  对应于 TPC 集合 1, $\lambda_2$  对应于 TPC 集合 2, $\lambda_3$  对应于 TPC 集合 3,并且  $\lambda_4$  对应于 TPC 集合 4。

[0038] 转到图 6 和图 7,示出了确定在事件时间时使用哪个 TPC 集合的方法 600。如所理解的,所描述的方法使用所指示的在下行链路信道上接收到的错误事件来控制由用户设备在上行链路信道上使用的发射功率。发射功率是使用由用户设备在下行链路上接收到的预定义的发射功率命令的控制器,如关于图 4 描述的。如应当理解的,基于所指示的错误事件来控制发射功率以实现目标错误率,所指示的错误事件取决于所选择的消除控制阈值。

[0039] 在步骤 602,提供根据图 4 中的方法并且从期望  $PER_{target}$  确定的给定集合的  $\lambda$  值。通过  $\lambda$  值,确定当  $\lambda_i$  和  $\lambda_j$  大于 0 时,要使用哪些 TPC 集合 i 和 j。例如,如果  $PER_{target}$  是  $1/2$ ,则 0% 使用  $\lambda_1$ /TPC 集合 1、 $\lambda_3$ /TPC 集合 3 以及  $\lambda_4$ /TPC 集合 4,而 100% 使用  $\lambda_2$ /TPC 集合 2。如果  $PER_{target}$  是  $1/16$ ,则 0% 使用  $\lambda_1$ /TPC 集合 1 和  $\lambda_2$ /TPC 集合 2,16.67% 使用  $\lambda_3$ /TPC 集合 3,并且 83.33% 使用  $\lambda_4$ /TPC 集合 4。为了实现这些百分比,生成 604 值 r,其使用 0 和 1 之间的均匀随机变量。然后,如果  $r \leq \lambda_i$ ,则进行确定 606。如果这为真,则根据步骤 608 使用 TPC 集合 i。否则,在步骤 610 中,使用 TPC 集合 j。鉴于以上,应当理解,对于  $1/2$  的  $PER_{target}$ ,当用于  $\Delta_{up}$   $\Delta_{down}$  值时,使用 TPC 集合 1。另外,根据随机数变量使用  $\lambda_3$  和  $\lambda_4$  的 TPC 集合来实现  $1/16$  的  $PER_{target}$ 。

[0040] 图 6 的操作在图 7 中继续。因此,步骤 702 指示在 TPC 集合中存在大于或等于 0 的  $\Delta_{up}$  和小于或等于 0 的  $\Delta_{down}$ 。这可以参见图 3 中的 TPC 集合。步骤 704 确定是否将使用用于 TPC 集合的  $\Delta_{up}$  和  $\Delta_{down}$ 。这在步骤 706 中从观察到的物理测量来确定,这可以通过一串比特的观察来确定并且如以上关于图 2 所描述的。应当理解,步骤 704-706 基于例如 LLR 消除计数的物理测量来确定是否存在错误事件。步骤 706 根据消除的 LLR 来生成错误事件  $e(n)$ 。如果在步骤 708 中确定了错误事件  $e(n)=1$ ,则在步骤 710 中,将 TPC 设置为  $\Delta_{up}$  值。否则,确定错误事件  $e(n)=0$ ,并且在步骤 712 中将 TPC 设置为  $\Delta_{down}$  值。因此,在每个情况下,基于错误事件来确定发送所选择的 TPC 集合中的向上命令还是向下命令(DN command)。在实施例,通过 PDCCH UL 准许来发送 PUSCH TPC714。类似地,通过 PDCCH DL 指配来发送 PUCCH TPC714。

[0041] 图 8 和图 9 说明使用上述错误事件度量的功率控制仿真。如示,对于给定参数绘制比特错误率(BER)和帧错误率(FER)。还绘制根据所描述的确定的原理所确定的消除率。如示,消除率追踪诸如 BER 和 FER 的物理度量,并且因此被示出为可靠度量。另外,上述功率控制算法被证明并且集中于所需要的目标概率。此外,功率控制算法与目标消除率很好地对应。

[0042] 图 10 示出了确定最佳消除计数阈值的测量的结果。从说明书可以理解,消除计数阈值控制向上命令和向下命令多频繁地进行发送。消除计数阈值确定是否生成错误事件,并且根据所生成的错误事件来发送向上命令和向下命令。因此,消除计数阈值间接控制错误率。参见图 10,消除计数阈值影响下行链路扇区吞吐量。如示,可选消除计数阈值被确定为 2。例如 4 或 6 的较大阈值导致了较少功率控制、PUCCH 上的较高 BLER,并且由于降低性能的不可靠的反馈而导致影响下行链路吞吐量。因此,存在关于设置消除计数阈值的折衷。如果阈值被设置得过低,则可能忽略实际报告的值,迫使不必要 HARQ 重传,并且可能延迟 CQI、所要求的秩和 PMI 报告间隔。另一方面,如果阈值被设置得高,则将发生更多的错误 PUCCH 解码。

[0043] 所描述的消除计数阈值可以用于增强调度器鲁棒性。代替该机制,从错误 PUCCH 接收的数据可能导致信道条件的不正确特征化。这可能导致 PDCCH 资源的低于-、超过-或次-最佳利用分配。这还可能导致 HARQ 处理的过早终止。网络运营商还可能必须分配其他 PUCCH 资源,以补偿 CRC 的缺乏。另一方面,如果使用所描述的的原理来检测错误事件,则可以通过调度器进行适当的测量。如果适当地检测到错误事件,则调度器可以使用诸如来自具有在预定义阈值以下的消除计数的先前 PUCCH 传输而不是错误 PUCCH 传输的 CQI、diffCQI、PMI 和秩指示的参数。错误事件还可以被解释为 ACK/NACK 比特的 NACK。当与数据信道(PUSCH)复用时,相同机制还可以用于限制上行链路控制信息的可靠性。

[0044] 在以上说明书中,描述了本发明的特定实施例。然而,本领域普通技术人员将想到,在不脱离所附权利要求中阐述的本发明的范围的情况下,可以作出多种修改和改变。因此,说明书和附图被认为是示意性的而不是限制性的,并且所有这样的修改都旨在包括在本发明的范围内。益处、优点、对问题的解决方案以及可能导致任何益处、优点、或解决方案发生或变得更加明显的任何元件不被解释为任何或所有权利要求的关键的、所要求的和基本特征或元件。本发明仅通过包括在本申请的未决期间作出的任何修改和所公布的那些权利要求的所有等价物的所附权利要求限定。

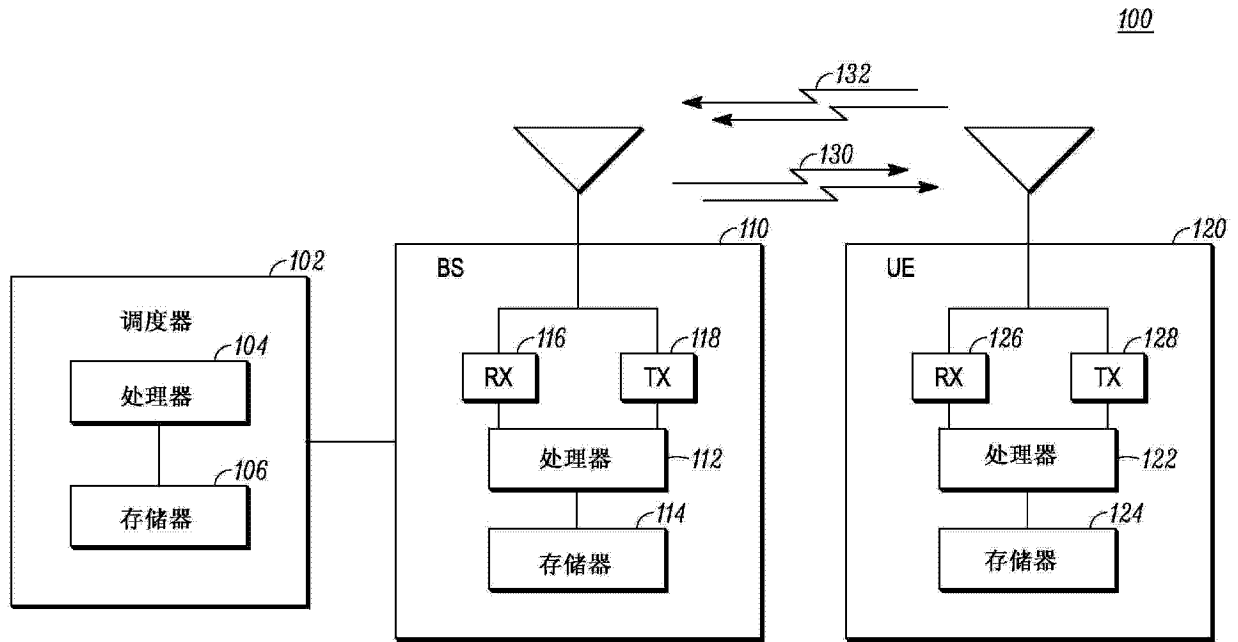


图 1

示例: LLR值

6	-10	2	1	-5	-8	7	-1	0	12
否	否	否	是	否	否	否	是	是	否

消除? (LLR阈值=2)

其中消除阈值=2, 在该情况下, 错误事件=1 (由于n=3)

图 2

- TPC 集合1: [+3.0, -1.0]—302
- TPC 集合2: [+1.0, -1.0]—304
- TPC 集合3: [0.0, -1.0]—306
- TPC 集合4: [+3.0, 0.0]—308

图 3

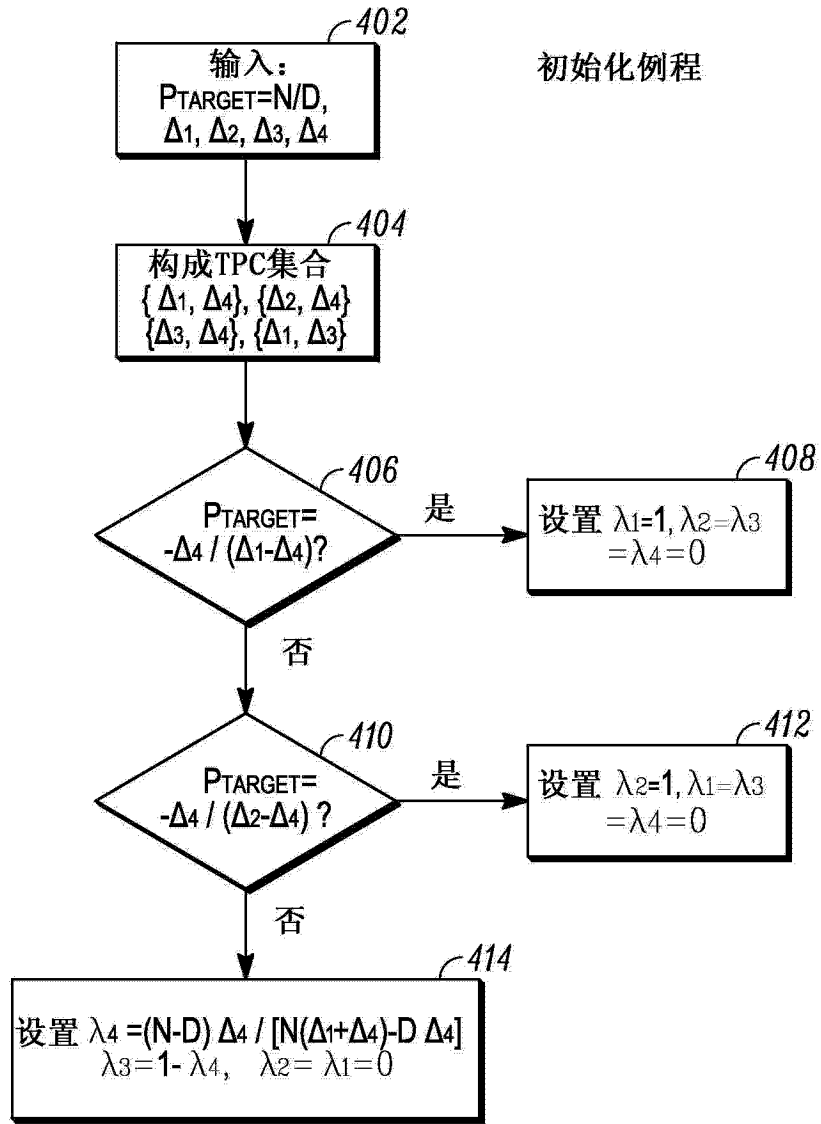


图 4

目标	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$
1/2	0	1	0	0
1/4	1	0	0	0
1/10	0	0	1/4	3/4
1/16	0	0	1/6	5/6

图 5

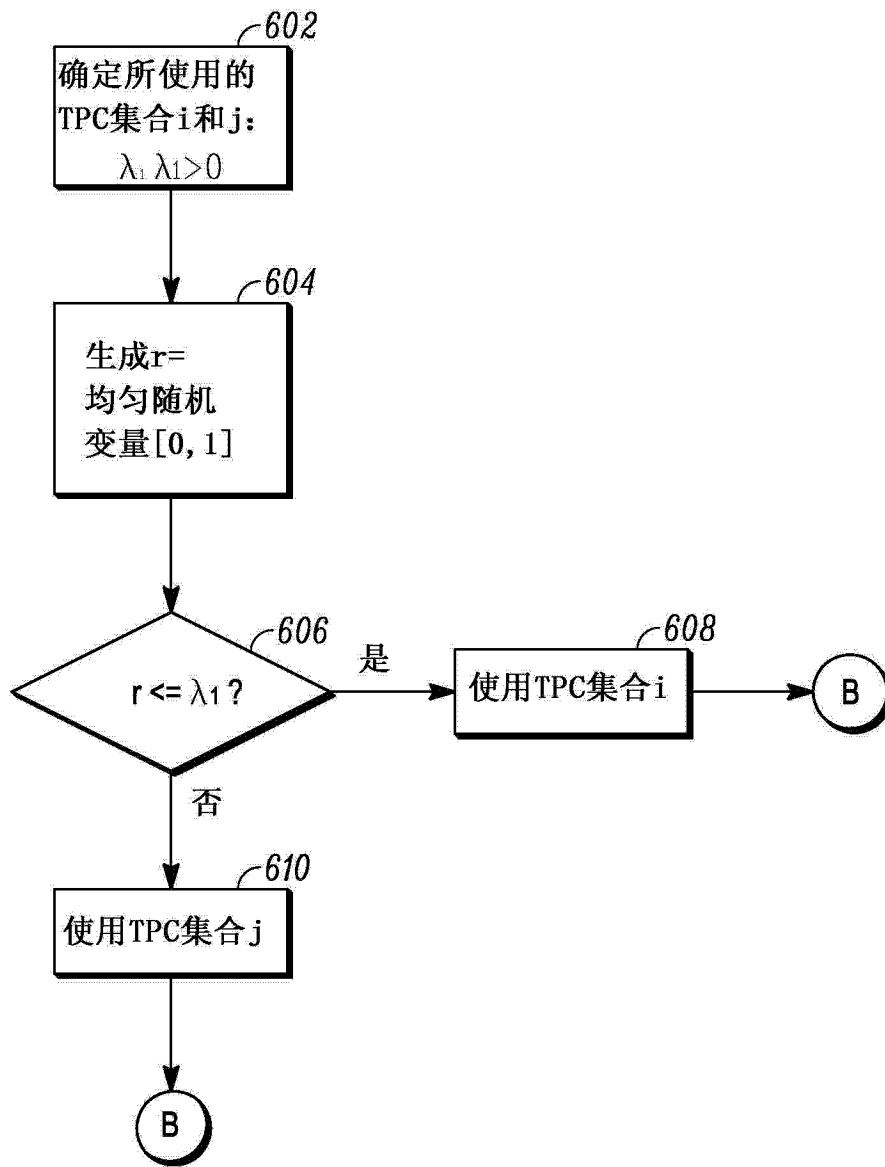


图 6

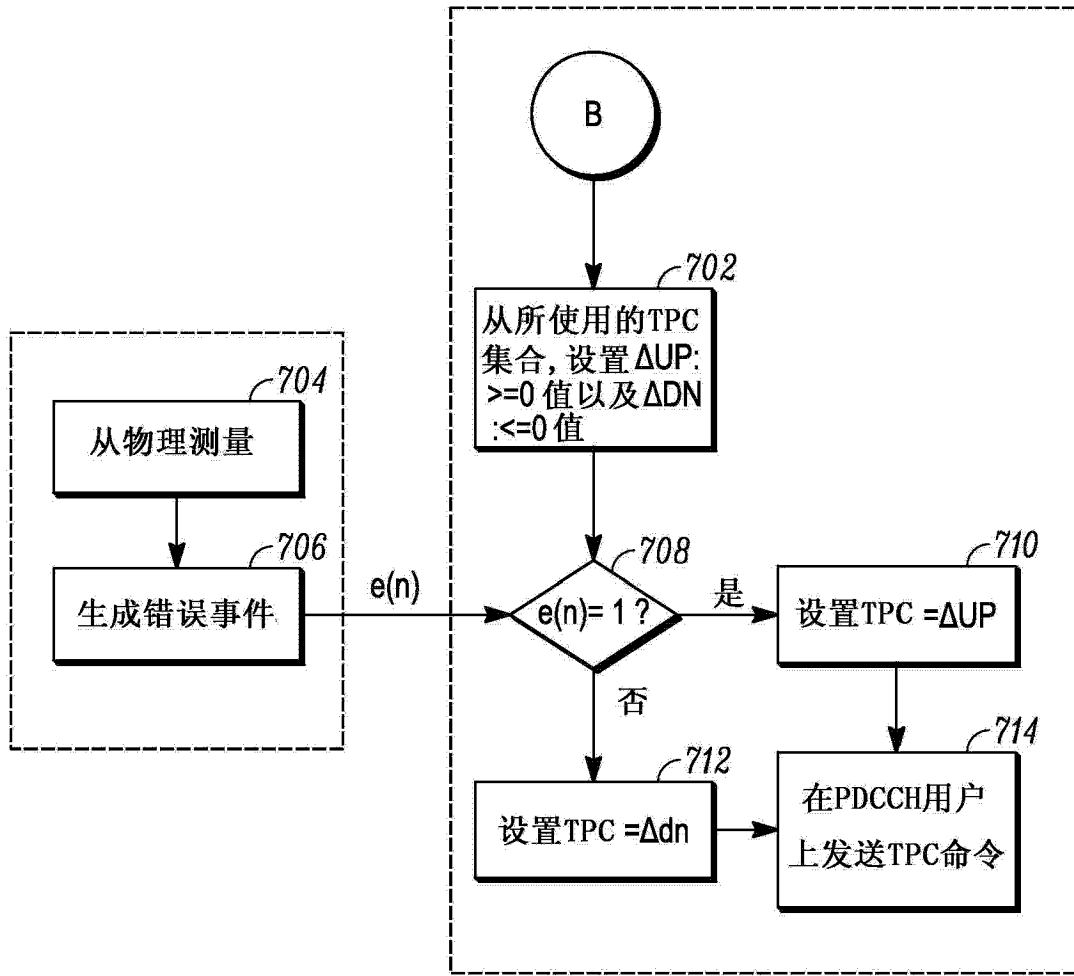


图 7

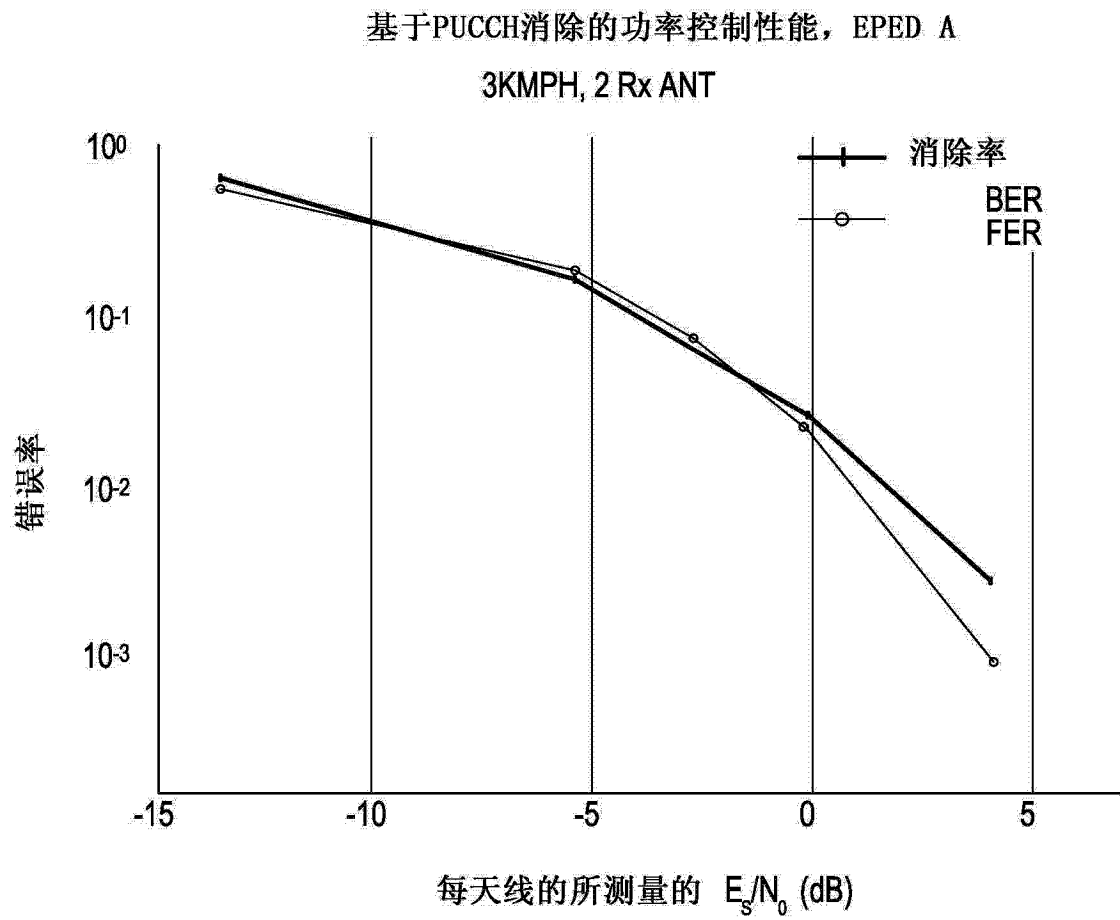


图 8

基于PUCCH消除的功率控制性能, EVEH A  
120KMPH, 2 RX ANT

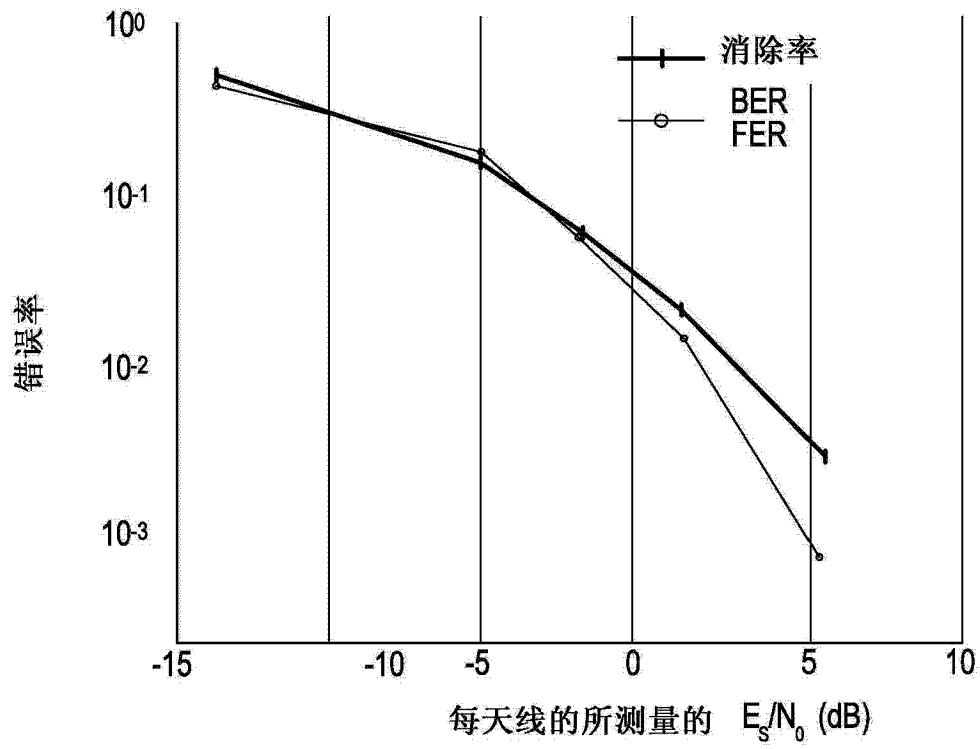


图 9

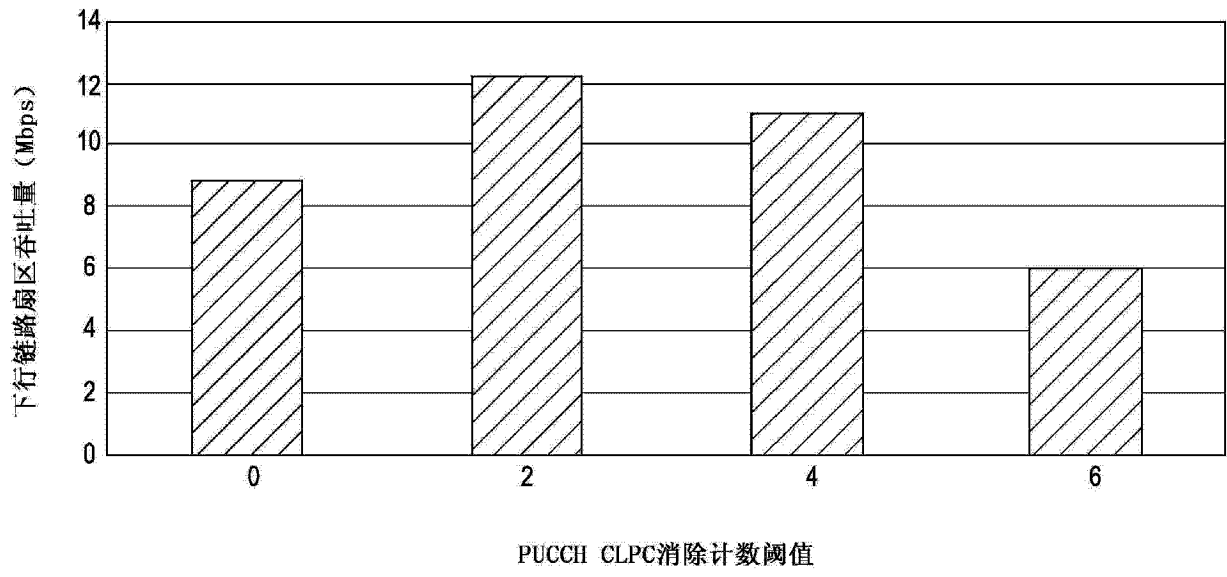


图 10

1. 一种方法,包括:

使用比特消除来指示用户设备和网络节点之间的第一信道上的使用对数似然比的错误事件;

使用由所述用户设备在第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由所述用户设备在所述第一信道上使用的发射功率,其中,所述第二信道在所述用户设备和所述网络节点之间,并且其中,基于所指示的错误事件来控制发射功率,以实现所述第一信道上的目标错误率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,指示所述错误事件包括:使用所述对数似然比来指示比特是实际值的可靠性。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,使用第一阈值来确定所述比特是实际值的可靠性。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述错误事件是对数似然比值的数目超过第二阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预定义的发射功率命令值包括预定义的功率向上命令和预定义的功率向下命令。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:在给定数目的事件中使用预定义的功率向上命令和预定义的功率向下命令的所设置比例。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,当指示错误事件时,使用所述预定义的功率向上命令。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,当没有指示错误事件时,使用所述预定义的功率向下命令。

9. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:初始化发射控制比特以利用向上命令值和向下命令值来实现所述错误事件的概率。

10. 一种方法,包括:

确定用户设备和网络节点之间的上行链路信道的消除计数;

从所确定的消除计数来生成使用对数似然比的错误事件指示;

基于错误事件来确定发射功率控制命令,以调节由所述用户设备所使用的功率,以及使用所述发射功率控制命令来将目标功率控制发送至所述用户设备。

11. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:确定所述目标功率控制。

12. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:初始化所述发射功率控制命令的使用的百分比,以调节由所述用户设备使用的功率,以实现目标功率控制。

13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:使用具有所述发射功率命令的使用的百分比的随机数变量,以实现所述目标功率控制。

14. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述发射功率命令包括向上命令和向下命令,并且所述错误事件指示用于确定所述向上命令和所述向下命令的使用。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述错误事件包括:使用所述对数似然比来指示比特是实际值的可靠性,并且所述错误事件是对数似然比值的数目超过给定阈值。

16. 一种装置,包括:

收发机,所述收发机在用户设备和网络节点之间发射和接收命令;

处理器,所述处理器耦合至所述收发机,其中,所述处理器使用比特消除来指示所述用户设备和所述网络节点之间的第一信道上的使用对数似然比的错误事件,并且使用在所述用户设备和所述网络节点之间的第二信道上接收到的预定义的发射功率命令值来控制由所述收发机在所述第一信道上使用的发射功率,并且基于所指示的错误事件来控制所述第一信道的发射功率,以实现所述第一信道上的目标错误率。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述错误事件使用所述对数似然比来指示比特是实际值的可靠性。

18. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,在给定数目的事件中使用功率向上命令和功率向下命令的所设置比例来控制所述发射功率。

19. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述处理器初始化发射控制比特,以利用向上命令值和向下命令值来实现错误事件目标的概率。

20. 根据权利要求 16 所述的装置,其中,所述处理器使用具有所述发射功率命令的使用的百分比的随机数变量来实现目标功率控制。