



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1726734 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200380106065.4

(22) 申请日 2003.11.07

(30) 优先权数据

10/295,660 2002.11.14 US

10/295,659 2002.11.14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.06.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/036085 2003.11.07

(87) PCT申请的公布数据

W02004/045239 EN 2004.05.27

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·A·阿塔尔 C·G·洛特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

H04W 28/22(2009.01)

(56) 对比文件

CN 1284823 A, 2001.02.21, 全文.

US 2002/0151310 A1, 2002.10.17, 说明书
0017段, 0035-0038段, 0105段.

US 5442625 A, 1995.08.15, 全文.

CN 1371219 A, 2002.09.25, 说明书第8页第
1-10行.

CN 1286000 A, 2001.02.28, 说明书第34页
第6-24行.

US 2002/0015388 A1, 2002.02.07, 说明书第
0010-0011段, 0029-0033段, 0065-0079段, 图
6.

审查员 张巍

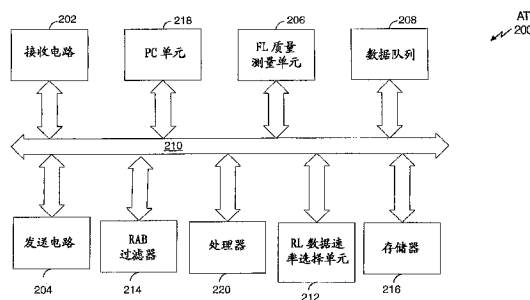
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

无线通信速率修整

(57) 摘要

高数据速率(例如 1xEV-DO)中的反向链路(RL)数据速率分配作为反向链路(RL)信道质量的函数。通过调整与数据速率分配算法相关联的转移概率,实现用于多个接入终端(AT)的吞吐量配置文件的速率修整。调整每个AT的RL最大数据速率,以减小指定区域中的负荷,并导致小区和/或扇区的速率修整。在一个实施例中,作为FL信号与干扰及噪声比(SINR)的函数来调整最大数据速率,所述SINR例如是每个服务扇区所测量的或捕获的FL SINR的总和。在另一个实施例中,作为邻近的扇区之间的热噪声增加值中的差值的函数来调整最大数据速率。



1. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的方法,包括:

确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率:1) 未处理的数据;2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率;3) 闭环资源分配 CLRA;以及 4) 最大反向链路数据速率,其中确定该最大反向链路数据速率具体为:确定前向链路的信道质量,以及作为所述前向链路的信道质量的函数来确定该最大反向链路数据速率;

选择所确定的数据速率中最小的速率;

以所选择的最小的速率,在所述反向链路上发送数据。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中,所述确定所述前向链路的信道质量包括测量服务扇区的前向链路的信噪比,并且,其中所述确定所述最大反向链路数据速率包括将所述服务扇区的前向链路的信噪比与门限进行比较。

3. 根据权利要求 1 的方法,其中,所述确定信道质量包括:通过测量前向链路的捕获信噪比来确定所述前向链路的信道质量。

4. 根据权利要求 1 的方法,其中,确定与 CLRA 相关的数据速率包括:

根据系统是否加载的指示,选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概率是指示调整反向链路速率分配的概率;

产生随机数以用于与所选择的转移概率进行比较;

在系统没有加载的情况下,如果所述随机数小于所选择的转移概率,则增加与 CLRA 相关的数据速率。

5. 根据权利要求 4 的方法,其中,所述反向链路支持多种数据速率,并且其中转移概率被分配给在所述多种数据速率之间的转移。

6. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的方法,包括:

确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率:1) 未处理的数据;2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率;3) 闭环资源分配 CLRA;以及 4) 最大反向链路数据速率,其中确定该最大反向链路数据速率具体为:确定数据速率控制请求,所述请求标识用于反向链路的数据速率;作为所述数据速率控制请求的函数来确定该最大反向链路数据速率;

选择所确定的数据速率中最小的速率;以及

以所选择的最小的速率在所述反向链路上发送数据。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中确定与 CLRA 相关的数据速率包括:

基于系统是否加载的指示来选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概率是指示调整反向链路速率分配的概率;

产生随机数以与所述转移概率进行比较;

如果所述随机数小于所述转移概率,则增加与 CLRA 相关的数据速率。

8. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的方法,包括:

确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率:1) 未处理的数据;2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率;3) 闭环资源分配 CLRA;以及 4) 最大反向链路数据速率,其中确定该最大反向链路数据速率具体为:确定反向链路的信道质量;作为所述反向链路的信道质量的函数来确定最大反向链路数据速率;

选择所确定的数据速率中最小的速率；

以所选择的最小的速率,在所述反向链路上发送数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中确定与 CLRA 相关的数据速度包括：

基于系统是否加载的指示,选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概率指示调整反向链路速率分配的概率；

产生随机数以与所述转移概率进行比较；

如果所述随机数小于所述转移概率,则增加与 CLRA 相关的数据速率。

10. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的设备,包括：

用于确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率的装置：1) 未处理的数据；2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率；3) 闭环资源分配 CLRA；以及 4) 最大反向链路数据速率,其中确定该最大反向链路数据速率具体为：确定前向链路的信道质量；作为所述前向链路的信道质量的函数来确定该最大反向链路数据速率；

用于选择所确定的数据速率中最小的速率的装置；

用于以所选择的最小的速率在所述反向链路上发送数据的装置。

11. 根据权利要求 10 的设备,其中,用于确定所述前向链路的信道质量的所述装置包括用于测量所述前向链路的信噪比的装置,并且,其中用于确定所述最大反向链路数据速率的所述装置包括用于将所述前向链路的信噪比与门限进行比较的装置。

12. 根据权利要求 10 的设备,其中确定与 CLRA 相关的数据速率包括：

基于系统是否加载的指示,选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概率是指示调整反向链路速率分配的概率；

产生随机数以与所选择的转移概率进行比较；

在系统加载时如果所述随机数小于所选择的转移概率则增加与 CLRA 相关的数据速率。

13. 根据权利要求 12 的设备,其中,所述反向链路支持多种数据速率,并且,其中转移概率被分配给在所述多种数据速率之间的转移。

14. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的设备,包括：

用于确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率的装置：1) 未处理的数据；2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率；3) 闭环资源分配 CLRA；以及 4) 最大反向链路数据速率,其确定该最大反向链路数据速率具体为：确定数据速率控制请求,所述请求标识用于反向链路的数据速率；作为所述数据速率控制请求的函数来确定最大反向链路数据速率；

用于选择所确定的数据速率中最小的速率的装置；

用于以所选择的最小的速率在所述反向链路上发送数据的装置。

15. 根据权利要求 14 的设备,其中,用于确定所述数据速率控制请求的所述装置包括：

用于测量前向链路的信噪比的装置；以及

用于将所述前向链路的信噪比与门限进行比较的装置。

16. 根据权利要求 14 的设备,其中确定与 CLRA 相关的数据速率包括：

基于系统是否加载的指示,选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概

率指示调整反向链路速率分配的概率；

产生随机数以与所述转移概率进行比较；

如果所述随机数小于所述转移概率则增加与 CLRA 相关的数据速率。

17. 一种用于无线通信系统中的反向链路速率分配的设备,包括:

用于确定与下列四个因素中每一个相关的数据速率的装置:1) 未处理的数据;2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率;3) 闭环资源分配 CLRA;以及 4) 最大反向链路数据速率,其中确定该最大反向链路数据速率具体为:确定反向链路的信道质量;作为所述反向链路的信道质量的函数来确定最大反向链路数据速率;

用于选择所确定的数据速率中最小的速率的装置;

用于所选择的最小的速率在所述反向链路上发送数据的装置。

18. 根据权利要求 17 的设备,其中确定与 CLRA 相关的数据速率包括:

基于系统是否加载的指示,选择与当前数据速率相关联的转移概率,其中所述转移概率指示调整反向链路速率分配的概率;

产生随机数以与所述转移概率进行比较;

如果所述随机数小于所述转移概率则增加与 CLRA 相关的数据速率。

19. 根据权利要求 17 的设备,其中,用于确定所述反向链路的信道质量的所述装置包括:

用于发送具有相关发送导频功率的反向链路导频信号的装置;

用于计算所述反向链路的平均发送导频功率的装置;

用于计算所述反向链路的瞬时发送导频功率的装置;以及

用于将所述反向链路的瞬时发送导频功率与所述反向链路的平均发送导频功率进行比较的装置。

20. 根据权利要求 19 的设备,其中,所述用于计算所述反向链路的平均发送导频功率的装置包括用于第一数量的时隙上的发送导频功率的过滤装置。

无线通信速率修整

[0001] 对共同未决的专利申请的参考

[0002] 本专利申请涉及 2002 年 11 月 14 日提交的美国专利申请 10/295,660, 标题为“WIRELESS COMMUNICATION RATE SHAPING”, 发明人 Attar 等, 其被转让给本申请的受让人, 并且在此引入作为参考。

[0003] 技术领域

[0004] 本发明一般涉及无线通信, 并且具体涉及用于分组数据传输的反向链路速率分配。

[0005] 背景技术

[0006] 在例如支持分组数据通信的系统的无线通信系统中, 用于从接入网 (AN) 或系统基础结构向接入终端或远程用户进行传输的无线链路被称作下行链路或前向链路 (FL)。用于从 AT 向 AN 进行传输的无线链路被称作上行链路或反向链路 (RL)。每个 AT 确定合适的速率用于 RL 传输。用于确定从 AT 的 RL 传输速率的各种方法在“SYSTEM AND METHOD FOR PERSISTENCE-VECTOR-BASED MODIFICATION OF USAGE RATE ASSIGNMENT”中被讨论, 其发明人为 Gadi Karmi 等, 所述发明人具有于 1999 年 9 月 30 日提交的美国专利申请 19/410,199, 现为 2003 年 3 月 18 日授权的美国专利 6,535,523, 并且所述专利申请被转让给本受让人。

[0007] 在高数据速率系统中, 在例如支持“cdma2000 高速分组数据空中接口规范”的系统中, 所述规范在此被称为“1xEV-DO”、或 IS-856, 所述 AT 基于这样的概率算法来自主确定用于在 RL 上进行传输的数据速率, 所述算法考虑未处理数据量、可获得的发射功率或 PA (功率放大器) 范围、闭环资源分配计算和由 AN 指定给 AT 的最大数据速率。所述 AN 给所述 AT 所可能采用的可能速率转移中的每个分配概率。每个 AT 使用相同的概率, 所述概率是在每个 AT 上预先确定并设置的。

[0008] 此外, 每个 AT 实现功率控制机制, 以动态调整发射功率。所述 AT 发射功率的调整补偿了 AT 位置的改变、AT 所经历的阴影和衰落以及发射数据速率。随着 AT 远离 AT 的激活集 (Active Set) (AS) 中的基站 (BS), 所述 AT 的发射功率增加以进行补偿。通常, 当 AT 移向扇区 (sector) 边界时, 由于 AT 发送功率的增加, 由所述 AT 对其它 AT 所造成的干扰也增加。

[0009] 当速率分配算法考虑发射功率时, 相对于其它 AT 来说, 远离 AN 的或正在经历恶劣信道状况的 AT 可能在扩展的时间周期内受限于低数据速率。然而, 在许多通信系统中, 期望提供相同等级的服务。换言之, 给每个 AT 提供近似相等的机会以在 RL 上传输数据, 而不管信道状况, 从而不会因为系统中移动而使 AT 处于不利地位。然而, 所述机制没有考虑由于 AT 所造成的干扰。

[0010] 数据速率的增加导致 AT 对系统中的其它 AT 所造成的干扰的增加, 并且因此, 如果所述 AT 很可能对系统中的其它 AT 造成过多干扰, 则期望阻止和 / 或禁止所述 AT 以较高的速率进行传输。另外, 希望每个 AT 以最大速率进行传输, 所述最大速率是考虑系统中的所有 AT 而根据相等的干扰所调整的。

[0011] 因此, 需要 AT 速率分配, 其中所述 AT 速率分配平衡相同等级服务目标, 以期使

系统的容量最大化。同样地,需要 AT 速率分配,所述 AT 速率分配提供健壮的 (robust)RL 并且减小对其它用户的干扰。还需要反向链路速率分配,以实现对其它小区干扰的更好控制并改善系统的稳定性。

附图说明

- [0012] 图 1 是支持分组数据传输的蜂窝通信系统;
- [0013] 图 2A 是作为用于多个接入终端的前向链路信道质量的函数的吞吐量 配置文件 (profile) 的说明;。
- [0014] 图 2B 是用于无线通信系统中的反向链路的速率配置文件的说明;
- [0015] 图 3 是可在通信系统中获得的数据速率的表;
- [0016] 图 4 是用于通信系统中反向链路速率分配的转移概率的说明;
- [0017] 图 5 是高数据速率通信系统中的反向激活比特的图;
- [0018] 图 6 是无线通信系统中的转移概率的说明;
- [0019] 图 7 是用于作为前向链路的信号与干扰及噪声比的函数来确定最大反向链路数据速率的表;
- [0020] 图 8 是接入终端;
- [0021] 图 9 是接入网络的基础结构单元。

具体实施方式

[0022] 无线通信领域具有许多应用,例如包括无绳电话、寻呼、无线本地环路、个人数字助理 (PDA)、Internet 电话和卫星通信系统。特别重要的应用是用于移动客户的蜂窝电话系统。如这里所使用的那样,“蜂窝”系统包括蜂窝和个人通信服务 (PCS) 频率。已经开发了各种空中接口,用于所述蜂窝电话系统,所述系统例如包括频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA) 和码分多址 (CDMA)。与此有关的是,已经建立了各种国内和国际标准,例如包括高级移动电话服务 (AMPS)、全球移动通信系统 (GSM) 和临时标准 95 (IS-95)。由电信工业联盟 (TIA) 和其它知名的标准团体颁布了 IS-95 和其派生标准, IS-95A、IS-95B、ANSI J-STD-008 (通常在此被共同称为 IS-95),以及所建议的高数据速率系统。

[0023] 根据 IS-95 标准的使用所配置的蜂窝电话系统使用 CDMA 信号处理技术,以提供高效和健壮的蜂窝电话业务。在美国专利 5, 103, 459 和 4, 901, 307 中描述了基本上根据 IS-95 标准的使用所配置的示例性的蜂窝电话系统,所述专利本转让给本发明的受让人。使用 CDMA 技术的示例性系统是 cdma2000 ITU-R 无线传输技术 (RTT) 候选提案 (这里被称为 cdma2000),是由 TIA 所提出的。用于 cdma2000 的标准在 IS-2000 的草案版本中被给出,并且由 TIA 和 3GPP2 所批准。另一个 CDMA 标准是 W-CDMA 标准,如在第三代伙伴项目“3GPP”、文件号 3G TS 25. 211、3G TS 25. 212、3GTS 25. 213、和 3G TS 25. 214 中所实现的。上述电信标准仅仅是可以被实现的各种通信系统中的一些的例子。

[0024] 图 1 说明了根据一个实施例的蜂窝通信系统 100。系统 100 包括多个小区,每个小区覆盖一定的地理区域。所述多个小区中的每个包括多个扇区。例如,小区 110 包括扇区 112、114 和 116。由天线定义所述扇区中的每个。如所述,天线单元 120 定向于扇区 112 中;天线单元 122 定向于扇区 114 中;以及天线单元 124 定向于扇区 116 中。在图 1 中说明

了其它天线结构和基站安排的例子。提供系统 100 作为例子用于以下的讨论。注意,其它的系统可以实现其它的安排和配置,其中每个扇区中天线单元的数量和每个小区中扇区的数量可能变化。注意,其它实施例可能具有不同的术语用于类似的功能单元,并且可能合并部件和功能单元的不同配置。

[0025] 图 2A 说明了作为相关 FL 信道质量的函数的用于系统 100 里的多个 AT 中的每个的吞吐量的图。所述图的形状 (shape) 反映了用于所述系统中的 AT 的 RL 配置文件。如上所述,AT 的吞吐量近似地与扇区的 FL 信号与干扰及噪声比 (SINR) 成比例。通常,AT 与扇区天线越近,SINR 越高,以及因此,吞吐量越高。所述算法假设,平均来说,所述前向和反向链路上的信道状况是对称的。如上所述,当前的 RL 速率分配算法不会产生相同的服务等级用于远离扇区天线的那些 AT。

[0026] 当 AT 在软切换下时,在多个小区中对其开销信道和业务 (traffic) 传输进行解码。所述 RL 速率修整 (shaping) 可以是基于除了 FL 服务扇区 SINR 的其它标准的。所述速率修整标准可以是基于 FL 捕获 (captured) SINR (即激活集中所有导频 (pilot) 的 SINR 的总和) 的。如此后将讨论的那样,图 2B 说明了 RL 的速率配置文件,其考虑了多个扇区和多个移动台或 AT。如所示的那样,其是基于多扇区布局中的 FL SINR 的 RL 速率的等高线图 (contour plot)。亮区对应于较好的信道状况,其中所述信道状况随着与发射机的距离而下降。对于所述图,所述扇区边界是交叠的。

[0027] 希望确定支持用于系统 100 中的多个 AT 的各种期望业务的 RL 配置文件。注意,RL 速率修整将不排除移动台使用给定的业务。例如,视频会议可能需要 64kbps,并且因此可能允许所有移动台以所需的 76.8kbps 进行传输。提供相同业务等级的可能不是对所有的系统的要求。基于给定系统的目标和要求确定所述配置文件的期望形状。所述配置文件的期望形状的确定和达到所述期望形状的速率分配方法的实现通常被称作为“速率修整”。在一个实施例中,速率修整包括 AT 上的动态速率分配,以及具体包括速率分配算法的修改,以考虑 FL 的质量测量,例如服务扇区的 SINR。也被称作速率修整的所述反向链路速率分配限制了由于切换区域里的终端所造成的干扰。通过限制所述最大 RL 速率,或者通过减少切换区域中的终端以最高速率进行传输的可能性,可以达到上述目标,其中在系统未被加载的情况下,允许切换区域中的终端以最高速率进行传输。

[0028] 速率分配算法

[0029] 所述 AT 实现用于速率分配的算法,所述算法考虑:1) 未处理的数据;2) 用于基于开销信道传输功率和最大传输功率之间的差值所确定的流量的可用传输功率;3) 闭环资源分配 (CLRA);以及 4) 最大数据速率。所述算法确定与所述 4 个考虑中的每个相关联的数据速率,并且选择最小的速率。所述 AT 周期性地更新所述数据速率。在 1xEV-DO 系统中,所述 AT 每 16 个时隙更新数据速率一次,然而,其它的系统可能实现其它的方案用于更新数据速率。所述未处理的数据具有相关的数据速率, R_1 ,所述速率与 AT 上的数据队列中的数据量成正比地增加。被允许传输的 RL 数据可能由可用的 PA 范围所限制。所述速率 $R_2 \leq R_1$ 。如果 PA 范围足够支持 R_1 ,则 $R_2 = R_1$;否则, $R_2 < R_1$ 。

[0030] 此后将详细描述 CLRA 具有的相关的数据速率 R_3 ,所述速率是基于 RL 速率传输概率而被确定的。所述最大数据速率被标识为 R_4 ,并且可能由 AN 所设置。

[0031] 所述 CLRA 限制数据速率中的改变,并且具体地限制了增加,以便避免快速连续

地由多个 AT 所引起的数据速率的大幅增加,所述增加可能使系统超载。注意,反向激活比特 (RAB) 是给 AT 标识 RL 被加载 (loaded) 情况的机制。所述 RAB 机制具有由以下内容所需的时间所引起的时延:1) 测量所述 BS 上的负荷;2) 随后将所述 RAB 传输到终端;以及 3) 在 AT 上实现减少/增加其数据速率。基于被称为 R_{old} 的先前数据速率来确定与所述 CLRA 计算相关联的数据速率 R_3 。由 AN 提供两个转移概率的集合。每个集合都分配转移概率给可允许的数据速率中的每个速率。第一集合对应于增加数据速率的转移。第二集合对应于减小所述数据速率的转移。

[0032] IS-856 的当前示例允许在 RL 上以 9.6kbps 的最小速率开始的 5 种数据速率。支持 1xEV-DO 标准的一个实施例的速率如图 3 中所示。速率索引标识每个相对应的数据速率。每个接着的数据速率是前一速率的两倍。图 4 说明了在 CLRA 计算中所产生的转移概率集合。上面的是转移概率的第一集合,被标识为 P_{UP} 。下面的是转移概率的第二集合,被标识为 P_{DN} 。如图 3 所给出的索引指出了每个集合中的相关转移概率。

[0033] 所述 AN 发送被称为反向链路激活比特 (RAB) 的忙比特。图 5 说明了对于给定 AN 的 RAB 值随时间的变化。如所示的那样,可以根据所述 AN 的负荷来设置或清除所述 RAB。以周期 T_{aAB} 来发送所述 RAB。所述 RAB 的设定 (1 或 0) 指示每个 AT 所述系统是否被加载。对于当前的讨论,假设设置所述 RAB 来指示被加载的情况,以及否则被清除的情况。可以实现其它方法用于向所述 AT 表示反向链路负荷信息。当 AT 接收到所述 RAB (或说明所述系统被加载的其它指示),所述 AT 具有两个用于速率分配的判决选项:1) 降低所述数据速率;或者 2) 保持当前的数据速率 R_{OLD} 。在进行判决时,所述 AT 应用所述转移概率的第二集合。所述 AT 在对应于所述当前数据速率 R_{OLD} 的第二集合 P_{DN} 中选择转移概率。

[0034] 如果 AT 接收到清除的 RAB,或说明系统没有被加载的其它指示,则所述 AT 具有两个用于速率分配的判决选项:1) 增加所述数据速率;或者 2) 保持当前的数据速率 R_{OLD} 。所述 AT 从所述第一集合 P_{UP} 中选择转移概率。同时,所选择的特定转移概率对应于当前数据速率 R_{OLD} 。

[0035] 对于每次速率分配更新,AT 然后产生随机数,用于比较所选择的转移概率。比较的结果确定所述 AT 将使用所述两个判决选项中的哪个。所述转移概率有效地确定了数据速率改变所将占用的时间的百分比。典型地,对于低数据速率,转移概率会较高,其中任何小于所述转移概率的随机数将会导致数据速率的增加。所述转移概率通常被限制为:

$$[0036] \quad P_1 > P_2 > P_3 > P_4 > P_5 \quad (1)$$

[0037] 如图 6 所示,每个概率与特定的转移相关联。其它概率分配也是可能的,其中一个转移概率可能与多个可能的转移相关联。当确定系统不忙时,上面的行说明用于增加数据速率的转移概率。可以由消息或来自于 FL 上的发射机的比特作出所述不忙的指示,或者可以基于信道质量的测量或一些其它链路标准作出所述不忙的指示。此后将讨论信道质量的考虑。当确定系统忙时,下面的行说明与数据速率的减少相对应的转移概率。同样地,可以由消息或来自于 FL 上的发射机的比特作出所述忙的指示,或者可以基于信道质量的测量或一些其它链路标准作出所述忙的标识。右侧最后的数据速率对应于最大数据速率。在作为例子于此所讨论的系统中,所述系统支持四种数据速率。可能限制所述最大数据速率,在所述情况下,可用的数据速率的总数减少。

[0038] 因此,使用所述转移概率来确定 CLRA 计算的数据速率判决。实际上,与数据速率

R3 相关联的 CLRA 将是 R_{OLD} 、 $(R_{OLD}/2)$ 、 $(R_{OLD}*2)$ ，其限制所述速率的改变。如此后所讨论的那样，所述 AT 然后确定所述数据速率 R1、R2、R3 和 R4 中的最小值，并且应用所述最小数据速率。

$$[0039] \quad R_{NEW} = \min(R1, R2, R3, R4) \quad (2)$$

[0040] 调整最大数据速率

[0041] 在一个实施例中，修改所述速率分配算法，以考虑在 AT 上所测量和 / 或估计的 FL 服务扇区 SINR。使用所述 FL 服务扇区 SINR 来限制在所述 AT 的 RL 传输所允许的最大数据速率。图 7 说明了作为 FL SINR 值的函数的来标识相关最大数据速率的表。所述表包括三个 SINR 值范围：1) 小于 0dB；2) 从 0dB 到 4dB；以及 3) 大于 4dB。注意，其它实施例可能实现不同的范围数量，以及不同的范围。SINR 值到最大 RL 数据速率的映射可以是公式，而不是查找表。类似地，可能实现其它最大 RL 数据速率。还指出了，由于我们在 RL 上具有 5 种所定义的速率，因此，可以使用 5 个最大速率等级。还应当清楚地知道，如果在 RL 上添加额外的速率，则可以使用额外的等级。

[0042] 所述系统 100 支持 IS-856 标准，并且因此，每个 AT 例如通过使用 FL SINR，作为所述 FL 质量的函数来确定用于所述 FL 的数据速率。然后，所述 AT 在数据速率信道 (DRC) 上发送数据速率请求。所述 DRC 数据速率请求指示所述数据速率，其中所述 AT 能够以所述数据速率来接收数据通信。然后，所述 AN 使用所述信息以调度到 AT 的传输，其中对于所述 AT，数据在 AN 上是未处理的。当响应所述 FL SINR 而确定所述数据速率请求时，所述 DRC 数据速率请求可以被用于确定所述最大 RL 数据速率。

[0043] 在另一个实施例中，所述最大 RL 数据速率可以作为所述 RL 信道状态的函数而被限制。在支持 1xEV-DO 标准的系统 100 中，需要所述 AT 连续地发送 RL 导频信号。在被功率控制的导频信道上发送所述 RL 导频信号。基于所述 RL 导频可以对所述 RL 业务信道进行功率控制，即，所述 RL 业务信道的功率与所述导频信道的功率有关，并且所述业务信道对导频信道的功率比值是预定的。所述导频信道上的变化是由于信道状况的改变。所述业务信道上的功率的变化就是导频信道上的功率的变化，也是由于分组数据传输的突发特性。由于这个原因，所述 RL 导频功率的大幅变化对应于 RL 信道状态的改变，即 RL 信道质量的改变。RL 信道状况的突然改变可能导致对相邻扇区中的终端的干扰增加。通过在 RL 信道状况突然改变的情况下限制所述最大 RL 传输速率，所述算法避免由于 RL 信道状况的突然改变而导致干扰的增加，例如，如果所述 AT 在良好的信道状况下以高速进行传输，信道状况的突然降级（这对于到功率控制扇区的 RL 来说是可以的），而 AT 继续以高的 RL 速率进行传输，这可能导致对相邻扇区中的终端的较高级别的干扰。

[0044] 如果就平均导频功率来说，所述瞬时 RL 导频功率（发射功率）高于给定门限，则所述最大 RL 数据速率被限于给定的数据速率。所述数据速率可以被限制为预定的数据速率，或者可能作为当前数据速率、系统负荷或一些其它参数的函数而被计算。可能通过所述 FL 信道质量信息来实现 RL 信道速率的使用，以限制所述最大 RL 数据速率。

[0045] 在另一个实施例中，可以通过所述 AN 来限制所述最大 RL 数据速率，其中所述 AN 测量邻近的扇区之间的微分热噪声增加 (ROT)。所述 ROT 是为扇区 i 所计算的度量标准，其被给出为：

[0046]

$$ROT = \frac{I_{o_i}}{N_{o_i}} = \frac{\text{接收总功率}}{\text{热噪声基数}} \quad (3)$$

[0047] 其中,下标“i”指示所述扇区 i。用于邻近的扇区的 ROT 值的比较如下被给出,其中所述扇区例如是扇区 i 和 j:

[0048]

$$\Delta ROT = \frac{I_{o_i}}{N_{o_i}} - \frac{I_{o_j}}{N_{o_j}} \quad (4)$$

[0049] 关于图 1,在基站控制器 (BSC) (没有显示) 中执行用于扇区 112 和 114 的 ROT 的比较。每个 BS 发送与本 BS 所服务的扇区相对应的 ROT 值。然后,所述 BSC 可能调整所述最大 RL 数据速率和 / 或用于本扇区内的接入终端 (AT) 的转移概率。作为一个例子,考虑结合了预定目标 r_t 的系统,其中比所述目标 r_t 大 3dB 的 ROT 指示用于所述扇区的被加载状况。如果第一扇区具有被计算为 $r_1 = r_t - 3\text{dB}$ 的 ROT,并且第二扇区具有被计算为 $r_2 = r_t + 3\text{dB}$ 的 ROT,则所述 BSC 可能决定如下面那样执行方案。对于具有包括扇区 1 而不包括扇区 2 的激活集 (AS) 的移动台 (MS),所述 BSC 可以降低所述 MS 的最大数据速率。所述 MS 在与没有被加载的扇区 1 进行通信中,但却不能使用没有被加载的扇区 2。因此,除非所述 MS 被限制于较低的最大数据速率,否则,其可能产生显著的干扰。

[0050] 如果所述微分 ROT 超过了门限,则需要终端来限制其最大速率,所述终端在其激活集中仅具有轻微被加载的扇区。在一个实施例中,设置所述最大 RL 数据速率为 38.4kbps。在其它实施例中,所述 AT 测量捕获 SINR,所述捕获 SINR 是在 AT 所接收的前向链路 SINR 的总和。所述捕获 SINR 确定是否对所述 AT 中所存储的 SINR 进行调整。对于高于目标门限的捕获 SINR,所述 AT 可能调整所述最大数据速率,以允许较高的数据速率。相反,对于低于目标门限的捕获 SINR,所述 AT 可能调整所述最大数据速率,以限制所述 AT 为较低的速率。对于所给出的两种情况,可以使用两个不同的门限。

[0051] 响应 FL 信道状况来调整 RL 转移概率

[0052] 在另一个实施例中,作为所述 FL 扇区 SINR 的函数,分配 RL 数据速率转移概率的不同集合给 AT。响应所获知的信道质量来调整所述转移概率,可以实现所述速率修整。改善的信道质量将导致促使 RL 数据速率增加的转移概率。降级的信道质量将导致促使 RL 数据速率降低的转移概率。所述概率的速率修整还可以被应用于作为 SINR 的函数的最大 RL 数据速率限制。

[0053] 每个 AT 测量 FL 接收信号的信道质量。作为其响应,所述 AT 可以选择保持转移概率的当前值,如图 6 中所示,或者可以选择调整所述概率中的一个或多个。例如,如果例如 SINR 测量的所述信道质量测量高于预定的门限,则可以改变所述概率来促使较高的数据速率。换言之,可以修改所述转移概率来增加进行相关转移的概率。同样地,如果所述信道质量测量低于另一个这种门限,则可能调整所述转移概率来阻止较高的数据速率。注意,可能使用单个门限,或值的范围,其中对于所述值范围内的质量测量值,保持当前的转移概率,对于所述值范围之外的质量测量值,调整当前转移概率。在一个实施例中,例如 p_1 、 p_2 等的每个单个转移都具有相关的门限或若干门限于调整判决。除了调整所述转移门限以

外,或者代替调整所述转移门限,AT 可以响应信道质量测量来调整最大可允许的数据速率。这可能导致数据速率的增加,并且因此导致用于所述速率的额外转移概率,或者可能导致数据速率的削减,并且因此导致与所削减的数据速率相关联的转移概率的削减。例如,如图 6 所示,如果用于所述 AT 的最大速率被减小为 76.8kbps,则速率 153.6kps 被省略或排除,所述转移概率 P4 和 Q4 分别也被省略或排除。可以基于捕获 SINR 或 RL 信道状况来调整 RL 转移概率。

[0054] 图 8 说明了用于作为 FL 信道质量的函数的 RL 速率分配所配置的 AT200。所述 AT 200 包括接收电路 202 和发送电路 204,每个都被耦合到通信总线 210 上。接收电路 202 提供所接收的采样给 FL 质量测量单元 206,所述 FL 质量测量单元 206 基于通过 FL 所接收的采样来确定 FL 质量。所述 FL 质量测量单元 206 可以测量 / 估计 SINR 或者与链路质量相关联的一些其它参数。所述 AT 200 还包括数据队列 208,所述队列存储用于 AT 200 传输的未处理的数据,还包括存储器 216,其存储与 RL 上的数据速率分配相关联的表和其它信息。RL 数据速率选择单元 212 也被耦合到通信总线 210 上,并且作为 FL 信道质量的函数来确定 RL 数据速率。注意,RL 数据速率选择单元 212 执行确定数据速率所需的中间计算中的任何计算,例如这里在上面所讨论的数据速率分配算法的步骤。例如,数据速率分配可以包括确定最大数据速率、未处理的数据量、发送功率、和 / 或 CLRA 计算。功率控制 (PC) 单元 218 被耦合到通信总线 210 上,并且实现 PC 机制以调整所述 AT 200 的发送功率。RAB 过滤器 214 追踪历史的系统负荷信息。处理器 220 控制所述 AT 200 的各种功能。其它实施例可能包括图 8 中所描述的功能块的一些或全部。可能在所述 AT 200 中实现额外的功能块。注意,尽管图 8 描述所有功能块都通过通信总线 210 进行通信,但是,如果需要,其它的配置文件可能实现在功能块之间的直接连接。

[0055] 图 9 说明了 AN 的基础结构单元 300,其可以是基站控制器 (BSC)。通信总线 310 被说明,以帮助所述 AN 基础结构单元 300 中的信息的通信和交换。接收电路 302 以及发送电路 312 每个都被耦合到通信总线 310 上。ROT 计算单元 304 确定多个邻近扇区中的每个的 ROT,并且作为响应确定最大 RL 速率限制。PC 单元 306 控制 RL 功率控制,并为每个 AT 产生 PC 指令。FL 数据调度器 308 调度在 FL 上到各个 AT 的传输。存储器 318 和处理器 314 也被耦合到通信总线 310 上。RAB 产生器 316 确定所述系统的负荷,并作为响应产生所述 RAB。

[0056] 在其它实施例中,BSC 从多个 BS 上接收 ROT,如这里在上面所讨论的那样。所述 BSC 比较邻近扇区的 ROT 值。然后,所述 BSC 可以基于所述比较信息,调整给定扇区中的 AT 的转移概率。例如,所述 BSC 可以调整这样的 AT 的转移概率,所述 AT 在其激活集中仅具有未被加载的扇区,并且不能使用来自于被加载的邻近扇区的加载信息,以促使较低的数据速率。

[0057] 在其它实施例中,所述 AT 测量所述捕获 SINR,所述捕获 SINR 是在所述 AT 上所接收的前向链路 SINR 的总和。使用捕获 SINR 来确定是否对所述 AT 中所存储的转移概率进行调整。对于高于目标门限的捕获 SINR,所述 AT 可以调整转移概率以促使较高的数据速率。相反地,对于低于目标门限的捕获 SINR,所述 AT 可以调整转移概率以阻止较高的数据速率。对于所给出的两种情况,可能使用两个不同的门限。

[0058] 注意,提供功能块来说明所述 AT 200 和基础结构单元 300 的功能,并且因此,其它

的实施例可以通过不同的配置来实现所述功能。

[0059] 本领域技术人员将会知道,可以使用各种不同的技术和方法中的任何一种来表示信息和信号。例如,在上面的描述中所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号、码片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合所表示。

[0060] 本领域技术人员还会知道,就这里所公开的实施例而描述的各种说明性的逻辑块、模块、电路和算法步骤可能作为电子硬件、计算机软件、以及二者的结合来实现。为了清楚地说明所述硬件和软件的可交换性,上面一般就其功能来描述各种说明性的部件、块、模块、电路和步骤。所述功能是作为硬件还是软件而被实现,这取决于设置于整个系统上的特定应用和设计限制。技术人员可能以各种方式实现上述功能用于各种特定的应用,但是,所述实现决定不应被解释为致使脱离本发明的范围。

[0061] 通过被设计以实现这里所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑设备、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件部件、或其任何组合,可以实现或执行就这里所公开的实施例而描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路。通用处理器可以微处理器,但是可选地,所述处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以作为计算设备的组合而被实现,例如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核相连的一个或多个微处理器、或者任何其它所述配置。

[0062] 就这里所公开的实施例而描述的方法或算法的步骤可能直接被体现在硬件中,被体现在由处理器所执行的软件模块中,或者被体现在二者的组合中。软件模块可能位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可拆卸磁盘、CD-ROM、或现有技术中已知的任何其它形式的存储媒介中。示例性存储媒介被耦合到所述处理器上,这样,所述处理器可以从所述存储媒介中读取信息,或者将信息写入到所述存储媒介中。可选地,所述存储媒介可以被集成到所述处理器中。所述处理器和所述存储媒介可以位于 ASIC 中。所述 ASIC 可以位于用户终端。可选地,所述处理器和所述存储媒介可以作为分立的部件位于用户终端中。

[0063] 所公开的实施例的之前描述被提供,以使得本领域内的任何技术人员能够制造或使用本发明。对于本领域技术人员来说,对所述实施例的各种修改将是很明显的,并且这里所定义的一般原理可以被应用于其它的实施例,而不脱离本发明的范围或精神。因此,本发明不打算被限于这里所示的实施例,而是根据与这里所公开的原理和新颖性特征相一致的最广的范围的。

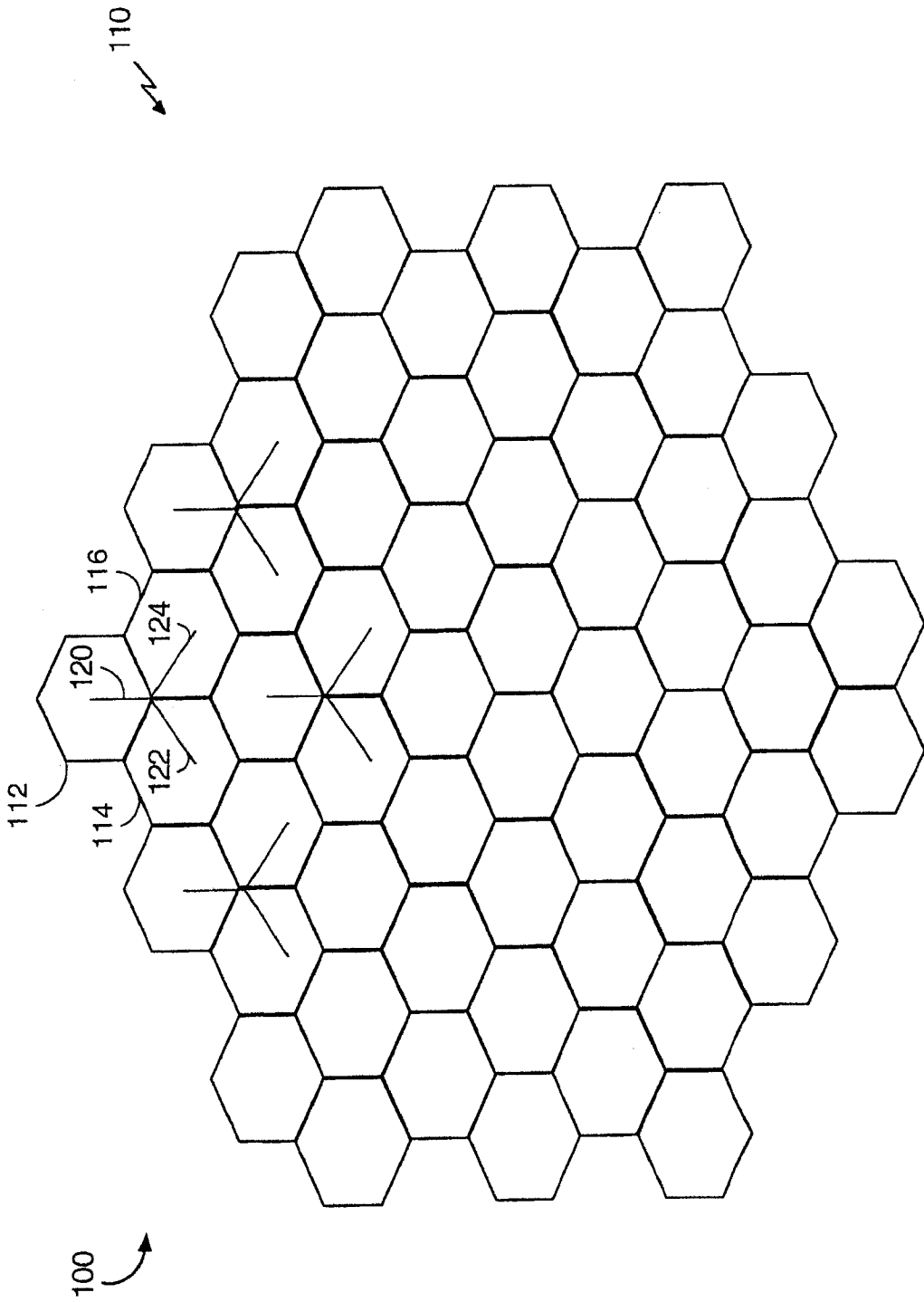


图 1

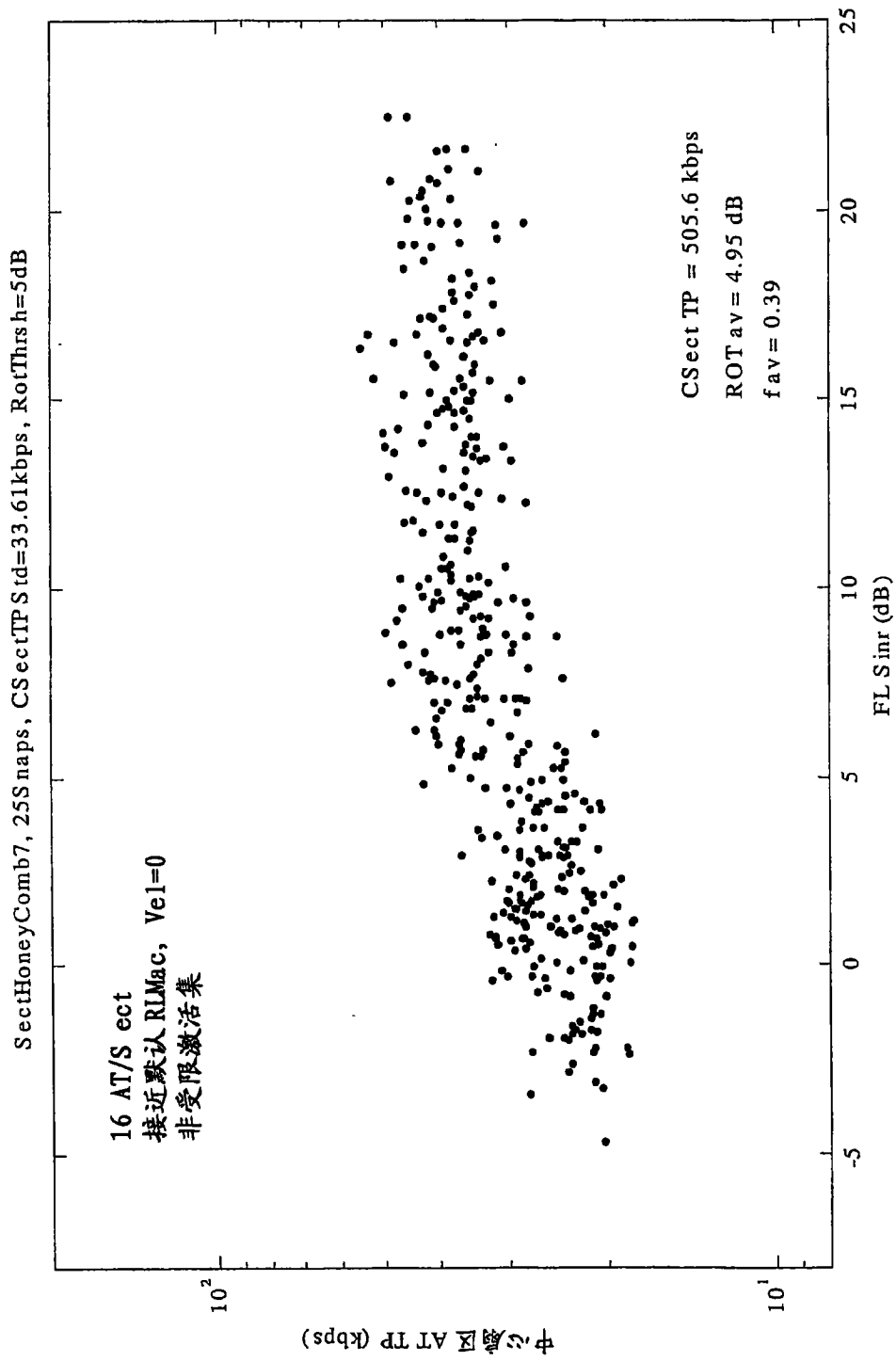


图 2A

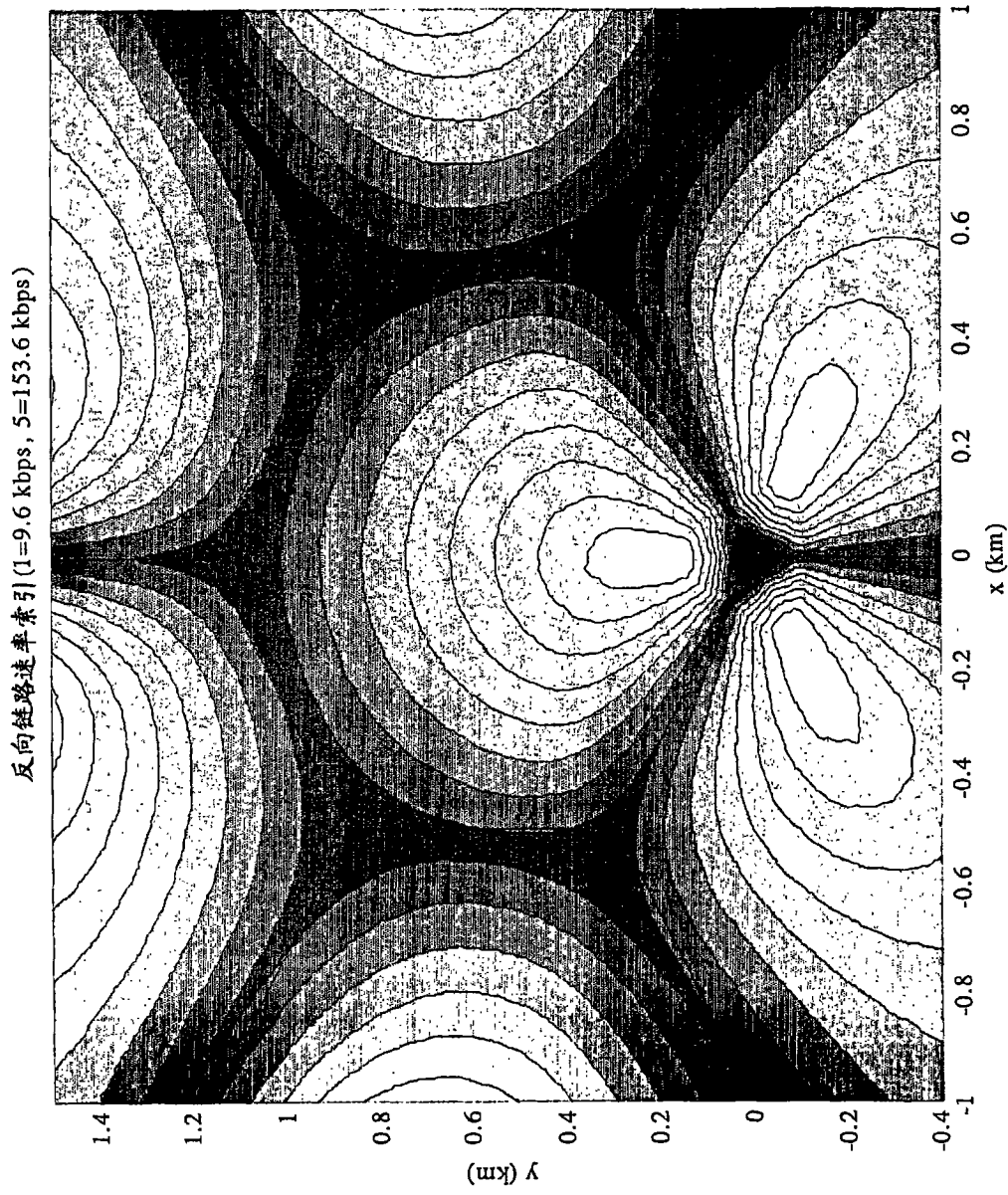


图 2B

速率索引	数据速率
1	9.6
2	19.2
3	38.4
4	76.8
5	153.6

图 3

$P_{up} = [P_0 P_1 P_2 P_3 P_4]$
 $P_{DN} = [P_5 P_6 P_7 P_8 P_9]$
 索引 = $\begin{matrix} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix}$

图 4

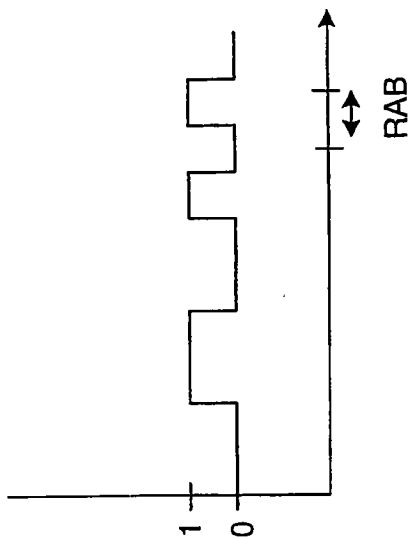


图 5

<0dB	38.4 kbps	3
0dB - 4dB	76.8 kbps	4
> 4dB	153.6 kbps	5

图 7

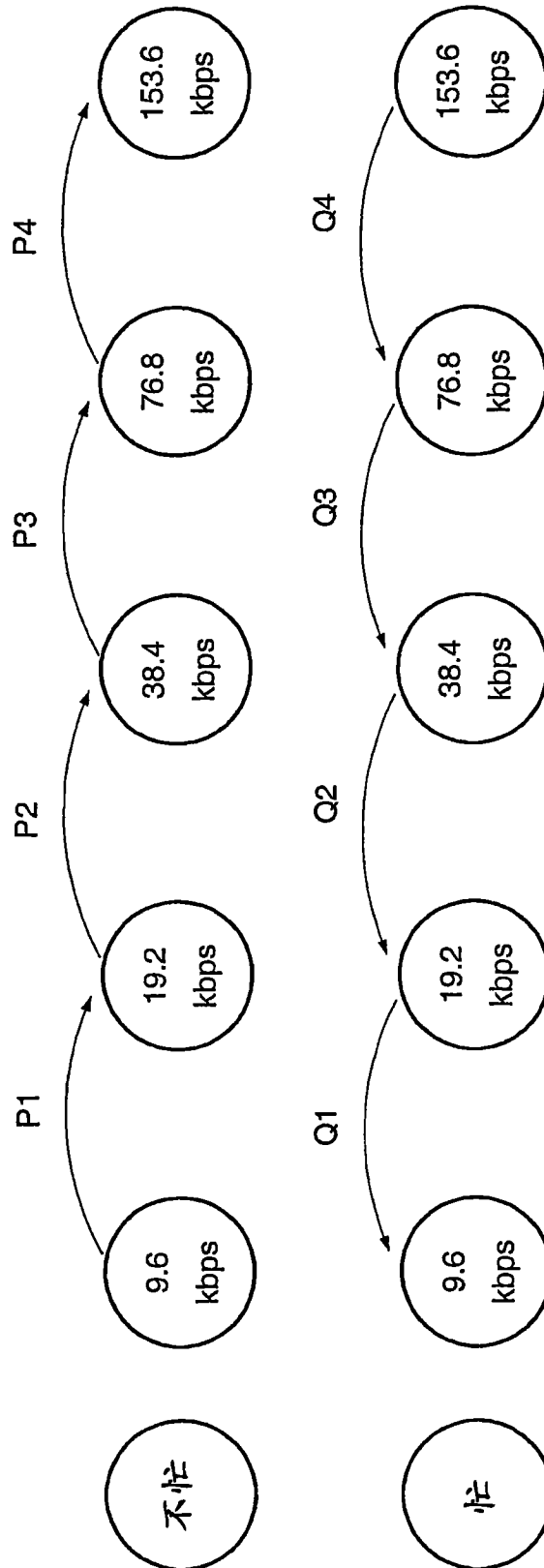


图 6

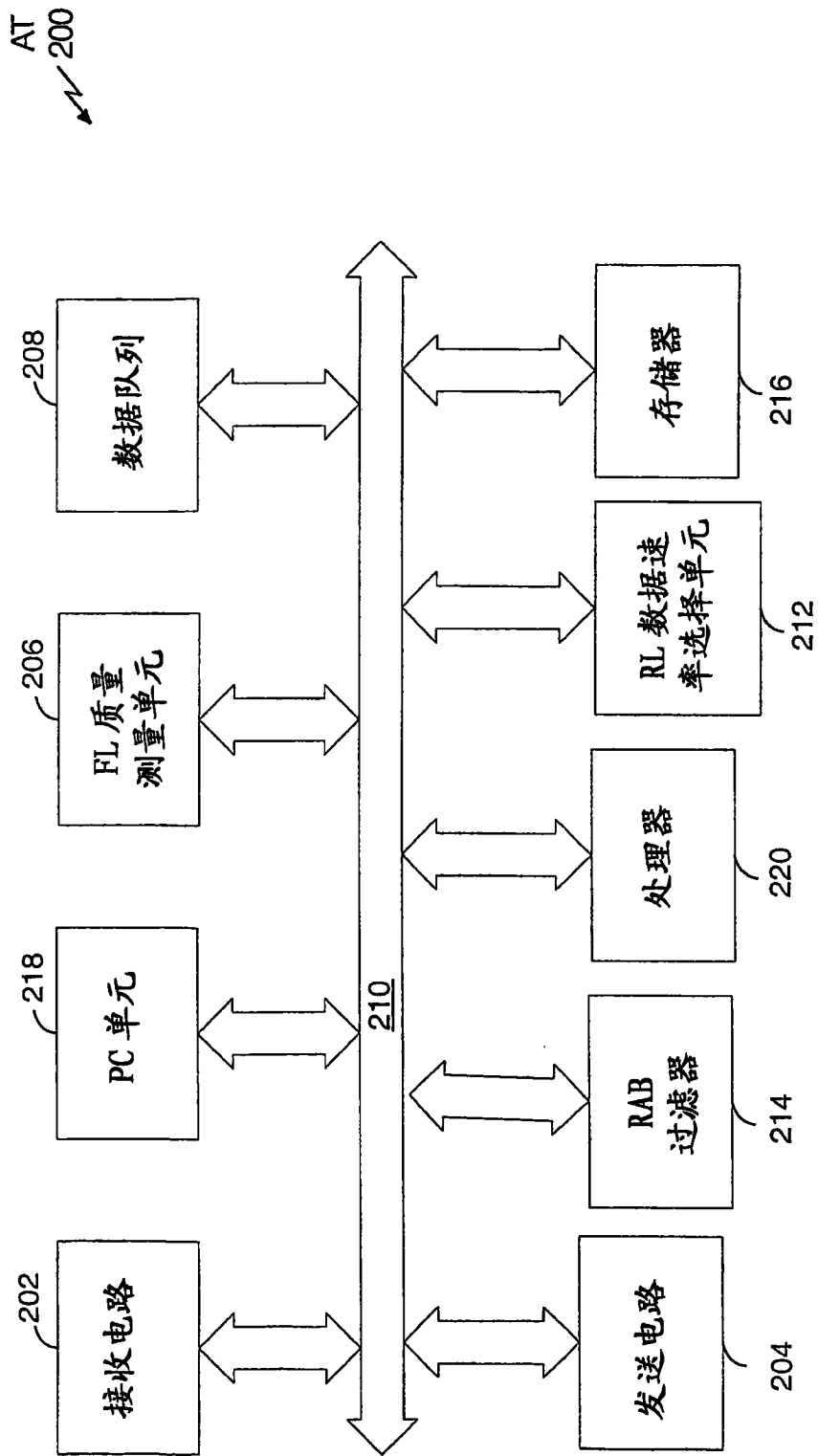


图 8

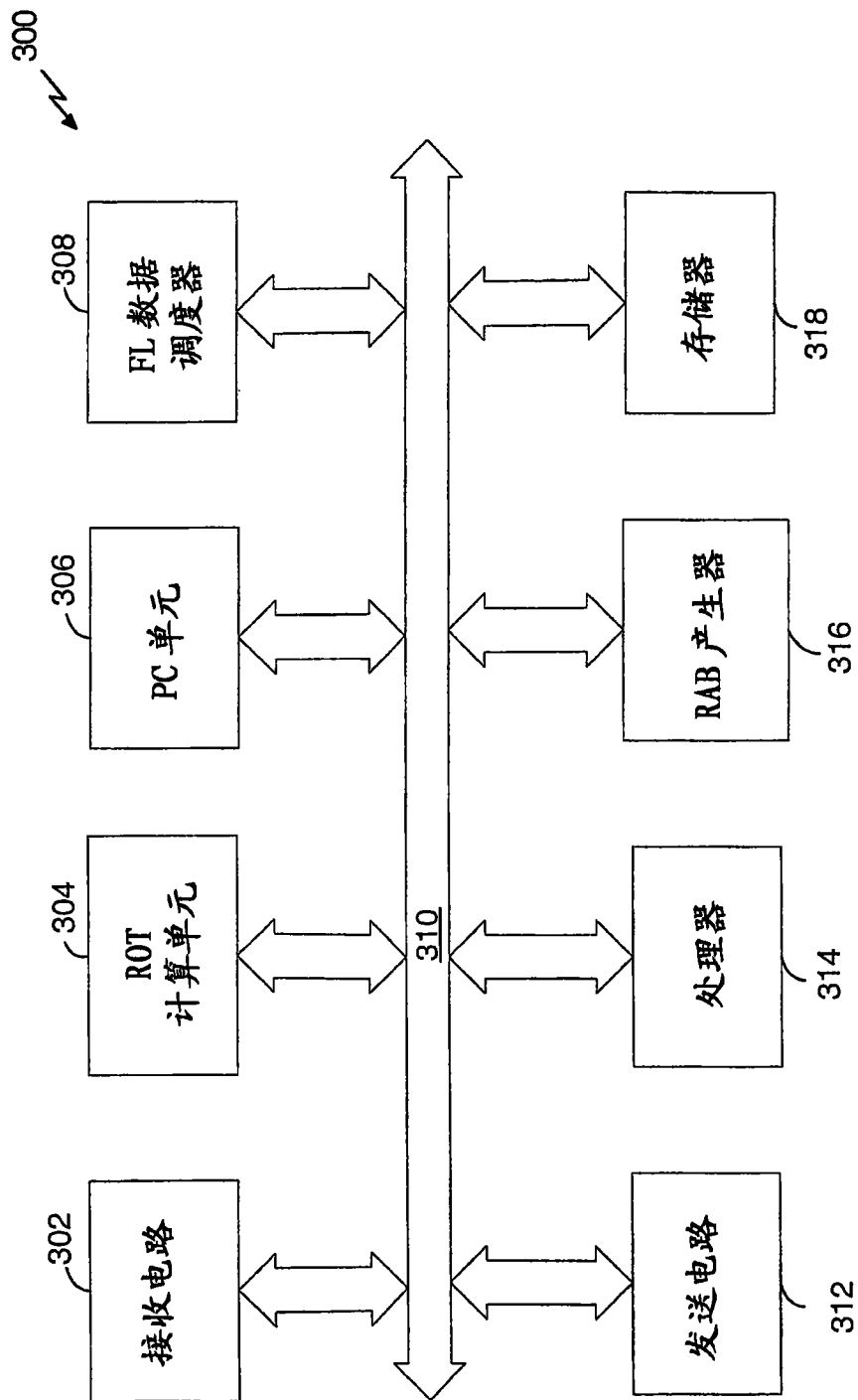


图 9