



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109150382 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201710460617.5

(22)申请日 2017.06.18

(71)申请人 株式会社NTT都科摩

地址 日本东京都

(72)发明人 王闰昕 那崇宁 永田聪

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

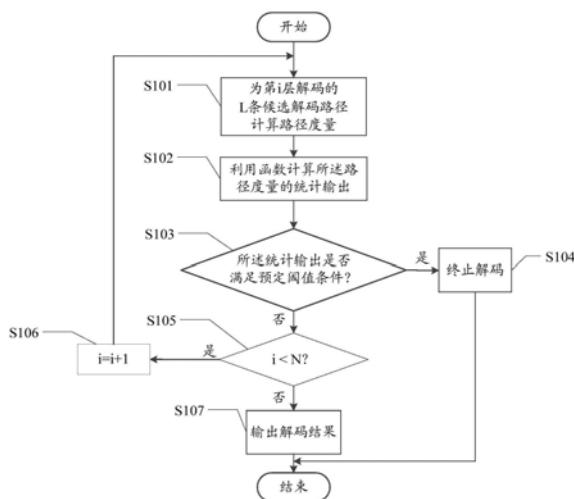
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

极化码解码方法和解码器

(57)摘要

本公开涉及一种极化码解码方法和解码器。所述极化码解码方法,包括:为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量;利用函数计算所述路径度量的统计输出;并且在所述统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。通过本公开中的解码方法和解码器可以有效降低算法复杂度、降低内存成本、节约系统资源,高效地实现对极化码解码的早期终止。



1. 一种极化码解码方法,包括:
为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量;
利用函数计算所述路径度量的统计输出;并且
在所述统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述多条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。
3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述函数与所述多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关。
4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述利用函数计算所述路径度量的统计输出包括:统计所述多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将所述最大值与所述最小值的差作为统计输出,或将所述最大值与所述最小值得差除以所述最小值最为统计输出。
5. 如权利要求2所述的方法,其中,所述利用函数计算所述路径度量的统计输出包括:统计所述多条候选解码路径的路径度量的均值或方差。
6. 如权利要求2所述的方法,其中,所述部分候选解码路径中所包括的具体路径条数根据不同的解码实现而取不同的值。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述预定阈值条件包括:所述统计输出大于所述阈值、所述统计输出小于所述阈值或所述统计输出等于所述阈值。
8. 如权利要求7所述的方法,其中,所述预定阈值条件依据所述路径度量的表示方法而进行选取。
9. 一种极化码解码器,包括:
计算单元,被配置为为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量;
统计单元,被配置为利用函数计算所述路径度量的统计输出;并且
确定单元,被配置为在所述统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。
10. 如权利要求9所述的解码器,其中,所述多条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。
11. 如权利要求10所述的解码器,其中,所述函数与所述多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关。
12. 如权利要求11所述的解码器,其中,所述统计单元包括:统计所述多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将所述最大值与所述最小值的差作为统计输出,或将所述最大值与所述最小值得差除以所述最小值最为统计输出。
13. 如权利要求10所述的解码器,其中,所述统计单元包括:统计所述多条候选解码路径的路径度量的均值或方差。
14. 如权利要求10所述的解码器,其中,所述部分候选解码路径中所包括的具体路径条数根据不同的解码实现而取不同的值。
15. 如权利要求9所述的解码器,其中,所述预定阈值条件包括:所述统计输出大于所述阈值、所述统计输出小于所述阈值或所述统计输出等于所述阈值。
16. 如权利要求15所述的解码器,其中,所述预定阈值条件依据所述路径度量的表示方法而进行选取。

极化码解码方法和解码器

技术领域

[0001] 本公开涉及移动通信领域,更具体地,公开一种极化码解码方法和解码器,其用于用户设备或基站中的信号解码。

背景技术

[0002] 随着移动通信产业的发展以及对于移动数据业务需求的不断增长,人们对于移动通信的速率和服务质量(Qos)的要求越来越高。第五代移动通信技术(5G)标准正在制定并且走向应用。

[0003] 5G移动通信标志性的关键技术主要体现在超高效能的无线传输技术和高密度无线网络技术,高性能的信道编码技术也将成为5G的一个重要研究方向。极化码(Polar码)是2008年由E.Arikan提出的一种新型信道编码。极化码基于信道极化进行设计,是第一种能够通过严格的数学方法证明达到信道容量的构造性编码方案,属于无线通信领域的重大突破。

[0004] 但是由于极化码在解码过程中需要进行多层解码的迭代过程,这样连续解码会增加解码延迟,特别是在下行链路盲解码的过程中表现的尤为严重。在解码过程中,在未完成多层解码的最后一层解码之前,可能已经发生解码错误,此后的解码操作实际上是在做无用功,继续进行解码只会增加内存成本。

发明内容

[0005] 根据本公开的一个实施例,提供了一种极化码解码方法,包括:为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量;利用函数计算所述路径度量的统计输出;并且在所述统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。

[0006] 此外,根据本公开的一个实施例的方法中,所述函数与多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关。其中,所述利用函数计算所述路径度量的统计输出包括:统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将所述最大值与所述最小值的差作为统计输出,或将所述最大值与所述最小值得差除以所述最小值最为统计输出。

[0007] 此外,根据本公开的另一实施例的方法中,所述利用函数计算所述路径度量的统计输出包括:统计多条候选解码路径的路径度量的均值或方差。

[0008] 此外,根据本公开实施例的方法中,所述多条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。其中,所述部分候选解码路径中所包括的具体路径条数根据不同的解码实现方法而取不同的值。

[0009] 此外,根据本公开实施例的方法中,所述预定阈值条件包括:所述统计输出大于所述阈值、所述统计输出小于所述阈值或所述统计输出等于所述阈值。其中,所述预定阈值条件依据所述路径度量的表示方法而进行选取。

[0010] 根据本公开的一个实施例,提供了一种极化码解码器,包括:计算单元,被配置为为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量;统计单元,被配置为利用函数计算所述路

径度量的统计输出；并且确定单元，被配置为在所述统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。

[0011] 此外，根据本公开的一个实施例的解码器中，所述函数与多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关。其中，所述统计单元包括：统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值，并将所述最大值与所述最小值的差作为统计输出，或将所述最大值与所述最小值得差除以所述最小值最为统计输出。

[0012] 此外，根据本公开的另一实施例的解码器中，统计单元包括：统计多条候选解码路径的路径度量的均值或方差。

[0013] 此外，根据本公开实施例的解码器中，所述多条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。其中，所述部分候选解码路径中所包括的具体路径条数根据不同的解码实现方法而取不同的值。

[0014] 此外，根据本公开实施例的解码器中，所述预定阈值条件包括：所述统计输出大于所述阈值、所述统计输出小于所述阈值或所述统计输出等于所述阈值。其中，所述预定阈值条件依据所述路径度量的表示方法而进行选取。

[0015] 要理解的是，前面的一般描述和下面的详细描述两者都是示例性的，并且意图在于提供要求保护的技术的进一步说明。

附图说明

[0016] 通过结合附图对本公开实施例进行更详细的描述，本公开的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本公开实施例的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本公开实施例一起用于解释本公开，并不构成对本公开的限制。在附图中，相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0017] 图1是概述根据本公开实施例的通信系统的示意图；

[0018] 图2是图示根据本公开实施例的极化码解码方法的流程图；

[0019] 图3是图示根据本公开实施例的极化码解码器的框图；

[0020] 图4是图示根据本公开实施例的基站及用户设备的硬件构成的示例的框图。

具体实施方式

[0021] 为了使得本公开的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图详细描述根据本公开的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本公开的一部分实施例，而不是本公开的全部实施例，应理解，本公开不受这里描述的示例实施例的限制。基于本公开中描述的本公开实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本公开的保护范围之内。

[0022] 图1是概述根据本公开实施例的通信系统的示意图。如图1所示，根据本公开实施例的通信系统包括基站 (eNB) 10 和用户设备 (UE) 20。基站10和用户设备20在通信信道上，利用极化码执行通信信号的收发。

[0023] 本公开可用于基于5G的应用场景，为了满足该应用场景下用户设备及基站都接收到的极化码信号进行解码操作。

[0024] 首先，参照图2描述根据本公开实施例的极化码解码方法。根据本公开的实施例的

极化码解码方法包括以下步骤。

[0025] 在步骤S101中,为第*i*层解码中的*L*条候选解码路径中的每一条候选解码路径计算路径度量。

[0026] 其中,*i*表示当前的解码层, $1 \leq i \leq N$,*N*表示极化码解码器中的解码层的数量,*N*的取值可根据所采用解码算法或具体的硬件实现方法的不同而确定。*L*条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。

[0027] 路径度量可以用候选解码路径中下一解码层的解码码字的似然比或似然函数中的任何一个来表示,在这种情况下,路径度量是对似然比或似然函数的判决结果。可替换地,根据需要,路径度量也可以用其他表示方法来表示。

[0028] 在步骤S102中,利用函数*f*对步骤S101中得到的路径度量进行计算,获得统计输出,其中的函数*f*可以采用任何可反映统计特性的函数。可选的该函数*f*与多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关。

[0029] 在一个示例中,函数*f*可为以下形式:

[0030] $f(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L}) = \max(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L}) - \min(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L})$

[0031] 其中,*L*表示用于计算的候选解码路径的条数,*L*可以是所有的候选解码路径的数量,或部分候选解码路径的数量,*L*的具体取值可根据所采用的不同的解码算法或实现方法而不同;*p_m*表示路径度量的值,*p_{m1}*,*p_{m2}*,...,*p_{mL}*表示第1到*L*条候选解码路径的路径度量的值。在该示例中,通过统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将最大值与最小值的差作为统计输出。

[0032] 在另一示例中,函数*f*还可为以下形式:

[0033]

$$f(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L}) = \frac{\max(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L}) - \min(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L})}{\min(p_{m_1}, p_{m_2}, \dots, p_{m_L})}$$

[0034] 在该示例中,通过统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将最大值与最小值的差除以最小值作为统计输出。

[0035] 在另一示例中,函数*f*还可为统计*L*条候选解码路径的路径度量的均值或方差的函数。

[0036] 在另一示例中,函数*f*还可以为具有多个输出值的函数。在步骤S103中,判断步骤S102得出的统计输出是否满足预定阈值条件,如果满足预定阈值条件则处理进到步骤S104,如果不满足预定阈值条件则处理进到步骤S105。

[0037] 在一个示例中,预定阈值条件包括:步骤S102的统计输出大于阈值;在其他示例中,步骤S102的统计输出小于阈值,或步骤S102的统计输出等于阈值。而采用哪一种阈值条件作为步骤S103的预定阈值条件是依据具体路径度量的表示方法而进行选取。例如,以似然比表示路径度量的时候,采用统计输出大于阈值作为预定阈值条件。再例如,以累计似然比表示路径度量的时候,可以采用小于1或小于2或其他数值作为预定阈值条件。可替换地,以似然函数表示路径度量的时候,采用统计输出小于阈值作为预定阈值条件。依据路径度量的不同表示可以采用统计输出大于、小于或等于阈值作为预定阈值条件。

[0038] 预定阈值条件中所采用的阈值可以为一固定值,其为一个固定的相对阈值。在极化码解码过程中可采用阈值作为解码终止的判断条件,在该解码过程中通常将路径度量的

值与阈值进行比较以判断解码的正确性。该阈值包括绝对阈值和相对阈值，绝对阈值的取值通常会根据编码参数（例如，编码率、编码长度、信息块大小、信息比特索引等）的不同而改变，其计算复杂度较高，而相对阈值通常为固定值。本公开的解码方法中的阈值可采用相对阈值，在解码过程中仅需将步骤S102中的统计输出与相对阈值进行一次比较即可获得比较结果，因此，该方法能够降低算法复杂度以及内存成本。可替换地，根据需要，该阈值也可以是非固定的值。在一些示例中，可以根据函数 f 的具体表现形式的不同而选择相对阈值或绝对阈值，通过适当的选取函数 f 增加了解码过程的灵活性。在另一些示例中，相对阈值也可以根据编码参数的不同而变化。

[0039] 在步骤S104中，当统计输出满足预定阈值条件时提前终止整个解码过程，结束解码流程。

[0040] 传统上，在极化码的解码过程中，在完成多层解码的最后一层解码后才会终止解码过程，但可能在解码过程中已经发生解码错误，此后的解码操作实际上是在做无用功，继续进行解码只会增加内存成本；因此，在本公开中采用在解码的过程中对是否满足预定阈值条件进行判断，在满足预定阈值条件时即表示出现了解码错误，并在该处提前终止解码，避免了在发生解码错误后继续解码，造成的资源浪费。

[0041] 在步骤S105中，进一步判断 i 是否小于 N ，即判断当前的解码层是否是最后一个解码层，如果 i 小于 N 则处理进到步骤S106，如果 i 不小于 N 则处理进到步骤S107。

[0042] 在步骤S106中，令 $i = i + 1$ ，并返回步骤S101，进行后续解码过程。可替换地，根据需要，本步骤中的 i 不必然为 $i + 1$ ，还可以是下个信息比特的位置，或是其他可能的取值。

[0043] 在步骤S107中，输出解码结果，结束解码流程。

[0044] 通过上述解码方法，在解码过程中利用多条候选解码路径的路径度量的统计结果与阈值进行比较，进而判断是否出现解码错误，在发现解码错误时提前终止解码。通过本公开中的解码方法可以有效降低算法复杂度、降低内存成本、节约系统资源，更加高效地实现对极化码解码的早期终止。

[0045] 图3是图示根据本公开实施例的极化码解码器的框图。如图3所示，根据本公开实施例的解码器200，其中包括多个结构相同的解码层，每个解码层均包括计算单元、统计单元和确定单元。作为示例说明，图3中第 i 层解码包括计算单元201、统计单元202和确定单元203， $1 \leq i \leq N$ ， $p_{m1}, p_{m2}, \dots, p_{mL}$ 分别表示第1到 L 条候选解码路径的路径度量的值，其中，第 $i-1$ 层解码输出的候选解码路径将作为第 i 层解码的输入，而第 i 层解码输出的候选解码路径将作为第 $i+1$ 层解码的输入。

[0046] 具体地，计算单元201被配置为为多条候选解码路径中的每一条计算路径度量；统计单元202被配置为利用函数计算路径度量的统计输出；并且确定单元203被配置为在统计输出满足预定阈值条件时提前终止解码过程。其中，多条候选解码路径是全部候选解码路径或部分候选解码路径。部分候选解码路径中所包括的具体路径条数根据不同的解码实现而取不同的值。

[0047] 其中，若确定单元203确定在第 i 层解码中统计单元202的统计输出满足预定阈值条件时，则退出解码过程，提前终止整个解码。若确定单元203确定在第 i 层解码中统计单元202的统计输出不满足预定阈值条件时，并且该第 i 层不是最后一个解码层时，令 $i = i + 1$ ，并进入第 $i+1$ 个解码层继续解码。

[0048] 通过上述解码器,在解码过程中利用多条候选解码路径的路径度量的统计结果与阈值进行比较,进而判断是否出现解码错误,在发现解码错误时提前终止解码。通过本公开中的解码器可以有效降低算法复杂度、降低内存成本、节约系统资源,更加高效地实现对极化码解码的早期终止。

[0049] 在一示例中,统计单元202包括统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值和/或最小值相关,进而由统计单元202统计多条候选解码路径的路径度量中的最大值及最小值,并将所述最大值与所述最小值的差作为统计输出,或将所述最大值与所述最小值得差除以所述最小值最为统计输出。

[0050] 在另一示例中,统计单元202包括:统计多条候选解码路径的路径度量的均值或方差。

[0051] 其中,预定阈值条件包括:统计输出大于阈值、统计输出小于阈值或统计输出等于所述阈值。预定阈值条件依据路径度量的表示方法而进行选取。

[0052] 上述实施例的说明中使用的框图示出了以功能为单位的块。这些功能块(结构单元)通过硬件和/或软件的任意组合来实现。此外,各功能块的实现手段并不特别限定。即,各功能块可以通过在物理上和/或逻辑上相结合的一个装置来实现,也可以将在物理上和/或逻辑上相分离的两个以上装置直接地和/或间接地(例如通过有线和/或无线)连接从而通过上述多个装置来实现。

[0053] 例如,本公开的实施例中的基站、用户设备等可以作为执行本公开的无线通信方法的处理的计算机来发挥功能。图4是图示根据本公开实施例的基站及用户设备的硬件构成的示例的框图。上述的基站10和用户设备20可以作为在物理上包括处理器1001、内存1002、存储器1003、通信装置1004、输入装置1005、输出装置1006、总线1007等的计算机装置来构成。

[0054] 另外,在以下的说明中,“装置”这样的文字也可替换为电路、设备、单元等。基站10和用户设备20的硬件结构可以包括一个或多个图中所示的各装置,也可以不包括部分装置。

[0055] 例如,处理器1001仅图示出一个,但也可以为多个处理器。此外,可以通过一个处理器来执行处理,也可以通过一个以上的处理器同时、依次、或采用其它方法来执行处理。另外,处理器1001可以通过一个以上的芯片来安装。

[0056] 基站10和用户设备20中的各功能例如通过如下方式实现:通过将规定的软件(程序)读入到处理器1001、内存1002等硬件上,从而使处理器1001进行运算,对由通信装置1004进行的通信进行控制,并对内存1002和存储器1003中的数据的读出和/或写入进行控制。

[0057] 处理器1001例如使操作系统进行工作从而对计算机整体进行控制。处理器1001可以由包括与周边装置的接口、控制装置、运算装置、寄存器等的中央处理器(CPU, Central Processing Unit)构成。例如,上述的接收控制单元103、重发控制单元203等可以通过处理器1001实现。

[0058] 此外,处理器1001将程序(程序代码)、软件模块、数据等从存储器1003和/或通信装置1004读出到内存1002,并根据它们执行各种处理。作为程序,可以采用使计算机执行在上述实施方式中说明的动作中的至少一部分的程序。例如,用户设备20的重发控制单元203

可以通过保存在内存1002中并通过处理器1001来工作的控制程序来实现,对于其它功能块,也可以同样地来实现。内存1002是计算机可读取记录介质,例如可以由只读存储器(ROM,ReadOnlyMemory)、可编程只读存储器(EPROM,ErasableProgrammableROM)、电可编程只读存储器(EEPROM,ElectricallyEPROM)、随机存取存储器(RAM,RandomAccessMemory)、其它适当的存储介质中的至少一个来构成。内存1002也可以称为寄存器、高速缓存、主存储器(主存储装置)等。内存1002可以保存用于实施本公开的一实施方式所涉及的无线通信方法的可执行程序(程序代码)、软件模块等。

[0059] 存储器1003是计算机可读取记录介质,例如可以由软磁盘(flexible disk)、软(注册商标)盘(floppy disk)、磁光盘(例如,只读光盘(CD-ROM(CompactDiscROM)等)、数字通用光盘、蓝光(Blu-ray,注册商标)光盘)、可移动磁盘、硬盘驱动器、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒(stick)、密钥驱动器(key driver))、磁条、数据库、服务器、其它适当的存储介质中的至少一个来构成。存储器1003也可以称为辅助存储装置。

[0060] 通信装置1004是用于通过有线和/或无线网络进行计算机间的通信的硬件(发送接收设备),例如也称为网络设备、网络控制器、网卡、通信模块等。通信装置1004为了实现例如频分双工(FDD,FrequencyDivisionDuplex)和/或时分双工(TDD,TimeDivisionDuplex),可以包括高频开关、双工器、滤波器、频率合成器等。例如,上述的发送单元101、接收单元102、接收单元201、发送单元202等可以通过通信装置1004来实现。

[0061] 输入装置1005是接受来自外部的输入的输入设备(例如,键盘、鼠标、麦克风、开关、按钮、传感器等)。输出装置1006是实施向外部的输出的输出设备(例如,显示器、扬声器、发光二极管(LED,LightEmittingDiode)灯等)。另外,输入装置1005和输出装置1006也可以为一体的结构(例如触控面板)。

[0062] 此外,处理器1001、内存1002等各装置通过用于对信息进行通信的总线1007连接。总线1007可以由单一的总线构成,也可以由装置间不同的总线构成。

[0063] 此外,基站10和用户设备20可以包括微处理器、数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processor)、专用集成电路(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)、可编程逻辑器件(PLD, Programmable Logic Device)、现场可编程门阵列(FPGA, Field Programmable Gate Array)等硬件,可以通过该硬件来实现各功能块的部分或全部。例如,处理器1001可以通过这些硬件中的至少一个来安装。

[0064] 以上,参照图1到图4描述了根据本公开实施例的极化码解码方法和解码器,在上述解码过程中利用多条候选解码路径的路径度量的统计结果与一固定的相对阈值进行比较,进而判断是否出现解码错误,并提前终止解码。

[0065] 通过本公开中的解码方法可以有效降低算法复杂度、降低内存成本、节约系统资源,更加高效地实现对极化码解码的早期终止。

[0066] 另外,关于本说明书中说明的用语和/或对本说明书进行理解所需的用语,可以与具有相同或类似含义的用语进行互换。例如,信道和/或符号也可以为信号(信令)。此外,信号也可以为消息。参考信号也可以简称为RS(Reference Signal),根据所适用的标准,也可以称为导频(Pilot)、导频信号等。此外,分量载波(CC, Component Carrier)也可以称为小区、频率载波、载波频率等。

[0067] 此外,本说明书中说明的信息、参数等可以用绝对值来表示,也可以用与规定值的相对值来表示,还可以用对应的其它信息来表示。例如,无线资源可以通过规定的索引来指示。进一步地,使用这些参数的公式等也可以与本说明书中明确公开的不同。

[0068] 在本说明书中用于参数等的名称在任何方面都并非限定性的。例如,各种各样的信道(物理上行链路控制信道(PUCCH,PhysicalUplink ControlChannel)、物理下行链路控制信道(PDCCH,PhysicalDownlink ControlChannel)、物理下行链路共享信道(PDSCH,PhysicalDownlink Shared Channel)等)和信息单元可以通过任何适当的名称来识别,因此为这些各种各样的信道和信息单元所分配的各种各样的名称在任何方面都并非限定性的。

[0069] 本说明书中说明的信息、信号等可以使用各种各样不同技术中的任意一种来表示。例如,在上述的全部说明中可能提及的数据、命令、指令、信息、信号、比特、符号、芯片等可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光子、或者它们的任意组合来表示。

[0070] 此外,信息、信号等可以从上层向下层、和/或从下层向上层输出。信息、信号等可以经由多个网络节点进行输入或输出。

[0071] 输入或输出的信息、信号等可以保存在特定的场所(例如内存),也可以通过管理表进行管理。输入或输出的信息、信号等可以被覆盖、更新或补充。输出的信息、信号等可以被删除。输入的信息、信号等可以被发往其它装置。

[0072] 信息的通知并不限于本说明书中说明的方式/实施方式,也可以通过其它方法进行。例如,信息的通知可以通过物理层信令(例如,下行链路控制信息(DCI,DownlinkControlInformation)、上行链路控制信息(UCI,UplinkControlInformation))、上层信令(例如,无线资源控制(RRC,RadioResourceControl)信令、广播信息(主信息块(MIB,MasterInformationBlock)、系统信息块(SIB,SystemInformationBlock)等)、媒体存取控制(MAC,MediumAccessControl)信令)、其它信号或者它们的组合来实施。

[0073] 另外,物理层信令也可以称为L1/L2(第1层/第2层)控制信息(L1/L2控制信号)、L1控制信息(L1控制信号)等。此外,RRC信令也可以称为RRC消息,例如可以为RRC连接建立(RRC Connection Setup)消息、RRC连接重配置(RRC Connection Reconfiguration)消息等。此外,MAC信令例如可以通过MAC控制单元(MAC CE(Control Element))来通知。

[0074] 此外,规定信息的通知(例如,“ACK”、“NACK”的通知)并不限于显式地进行,也可以隐式地(例如,通过不进行该规定信息的通知,或者通过其它信息的通知)进行。

[0075] 关于判定,可以通过由1比特表示的值(0或1)来进行,也可以通过由真(true)或假(false)表示的真假值(布尔值)来进行,还可以通过数值的比较(例如与规定值的比较)来进行。

[0076] 软件无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言,还是以其它名称来称呼,都应宽泛地解释为是指命令、命令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、步骤、功能等。

[0077] 此外,软件、命令、信息等可以经由传输介质被发送或接收。例如,当使用有线技术(同轴电缆、光缆、双绞线、数字用户线路(DSL,DigitalSubscriberLine)等)和/或无线技术(红外线、微波等)从网站、服务器、或其它远程资源发送软件时,这些有线技术和/或无线技

术包括在传输介质的定义内。

[0078] 本说明书中使用的“系统”和“网络”这样的用语可以互换使用。

[0079] 在本说明书中，“基站(BS,BaseStation)”、“无线基站”、“eNB”、“gNB”、“小区”、“扇区”、“小区组”、“载波”以及“分量载波”这样的用语可以互换使用。基站有时也以固定台(fixedstation)、NodeB、eNodeB(eNB)、接入点(accesspoint)、发送点、接收点、毫微微小区、小小区等用语来称呼。

[0080] 基站可以容纳一个或多个(例如三个)小区(也称为扇区)。当基站容纳多个小区时,基站的整个覆盖区域可以划分为多个更小的区域,每个更小的区域也可以通过基站子系统(例如,室内用小型基站(射频拉远头(RRH,RemoteRadioHead)))来提供通信服务。“小区”或“扇区”这样的用语是指在该覆盖中进行通信服务的基站和/或基站子系统的覆盖区域的一部分或整体。

[0081] 在本说明书中,“移动台(MS,MobileStation)”、“用户终端(userterminal)”、“用户装置(UE,UserEquipment)”以及“终端”这样的用语可以互换使用。基站有时也以固定台(fixedstation)、NodeB、eNodeB(eNB)、接入点(accesspoint)、发送点、接收点、毫微微小区、小小区等用语来称呼。

[0082] 移动台有时也被本领域技术人员以用户台、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者若干其它适当的用语来称呼。

[0083] 此外,本说明书中的无线基站也可以用用户终端来替换。例如,对于将无线基站和用户终端间的通信替换为多个用户终端间(D2D,Device-to-Device)的通信的结构,也可以应用本公开的各方式/实施方式。此时,可以将上述的无线基站10所具有的功能当作用户终端20所具有的功能。此外,“上行”和“下行”等文字也可以替换为“侧”。例如,上行信道也可以替换为侧信道。

[0084] 同样,本说明书中的用户终端也可以用无线基站来替换。此时,可以将上述的用户终端20所具有的功能当作无线基站10所具有的功能。

[0085] 在本说明书中,设为通过基站进行的特定动作根据情况有时也通过其上级节点(uppernode)来进行。显然,在具有基站的由一个或多个网络节点(networknodes)构成的网络中,为了与终端间的通信而进行的各种各样的动作可以通过基站、除基站之外的一个以上的网络节点(可以考虑例如移动管理实体(MME,MobilityManagementEntity)、服务网关(S-GW,Serving-Gateway)等,但不限于此)、或者它们的组合来进行。

[0086] 本说明书中说明的各方式/实施方式可以单独使用,也可以组合使用,还可以在执行过程中进行切换来使用。此外,本说明书中说明的各方式/实施方式的处理步骤、序列、流程图等只要没有矛盾,就可以更换顺序。例如,关于本说明书中说明的方法,以示例性的顺序给出了各种各样的步骤单元,而并不限定于给出的特定顺序。

[0087] 本说明书中说明的各方式/实施方式可以应用于利用长期演进(LTE,LongTermEvolution)、高级长期演进(LTE-A,LTE-Advanced)、超越长期演进(LTE-B,LTE-Beyond)、超级第3代移动通信系统(SUPER 3G)、高级国际移动通信(IMT-Advanced)、第4代移动通信系统(4G,4th generation mobile communication system)、第5代移动通信系统

(5G, 5th generation mobile communication system)、未来无线接入 (FRA, Future Radio Access)、新无线接入技术 (New-RAT, Radio Access Technology)、新无线 (NR, New Radio)、新无线接入 (NX, New radio access)、新一代无线接入 (FX, Future generation radio access)、全球移动通信系统 (GSM (注册商标), Global System for Mobile communications)、码分多址接入 2000 (CDMA2000)、超级移动宽带 (UMB, Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (注册商标))、IEEE 802.16 (WiMAX (注册商标))、IEEE 802.20、超宽带 (UWB, Ultra-WideBand)、蓝牙 (Bluetooth (注册商标))、其它适当的无线通信方法的系统和/或基于它们而扩展的下一代系统。

[0088] 本说明书中使用的“根据”这样的记载,只要未在其它段落中明确记载,则并不意味着“仅根据”。换言之,“根据”这样的记载是指“仅根据”和“至少根据”这两者。

[0089] 本说明书中使用的对使用“第一”、“第二”等名称的单元的任何参照,均非全面限定这些单元的数量或顺序。这些名称可以作为区别两个以上单元的便利方法而在本说明书中使用。因此,第一单元和第二单元的参照并不意味着仅可采用两个单元或者第一单元必须以若干形式占先于第二单元。

[0090] 本说明书中使用的“判断(确定) (determining)”这样的用语有时包含多种多样的动作。例如,关于“判断(确定)”,可以将计算 (calculating)、推算 (computing)、处理 (processing)、推导 (deriving)、调查 (investigating)、搜索 (looking up) (例如表、数据库、或其它数据结构中的搜索)、确认 (ascertaining) 等视为是进行“判断(确定)”。此外,关于“判断(确定)”,也可以将接收 (receiving) (例如接收信息)、发送 (transmitting) (例如发送信息)、输入 (input)、输出 (output)、存取 (accessing) (例如存取内存中的数据) 等视为是进行“判断(确定)”。此外,关于“判断(确定)”,还可以将解决 (resolving)、选择 (selecting)、选定 (choosing)、建立 (establishing)、比较 (comparing) 等视为是进行“判断(确定)”。也就是说,关于“判断(确定)”,可以将若干动作视为是进行“判断(确定)”。

[0091] 本说明书中使用的“连接的 (connected)”、“结合的 (coupled)”这样的用语或者它们的任何变形是指两个或两个以上单元间的直接的或间接的任何连接或结合,可以包括以下情况:在相互“连接”或“结合”的两个单元间,存在一个或一个以上的中间单元。单元间的结合或连接可以是物理上的,也可以是逻辑上的,或者还可以是两者的组合。例如,“连接”也可以替换为“接入”。在本说明书中使用时,可以认为两个单元是通过使用一个或一个以上的电线、线缆、和/或印刷电气连接,以及作为若干非限定性且非穷尽性的示例,通过使用具有射频区域、微波区域、和/或光(可见光及不可见光这两者)区域的波长的电磁能等,被相互“连接”或“结合”。

[0092] 在本说明书或权利要求书中使用“包括 (including)”、“包含 (comprising)”、以及它们的变形时,这些用语与用语“具备”同样是开放式的。进一步地,在本说明书或权利要求书中使用的用语“或 (or)”并非是非或。

[0093] 以上对本公开进行了详细说明,但对于本领域技术人员而言,显然,本公开并非限定于本说明书中说明的实施方式。本公开在不脱离由权利要求书的记载所确定的本公开的宗旨和范围的前提下,可以作为修改和变更方式来实施。因此,本说明书的记载是以示例说明为目的,对本公开而言并非具有任何限制性的意义。

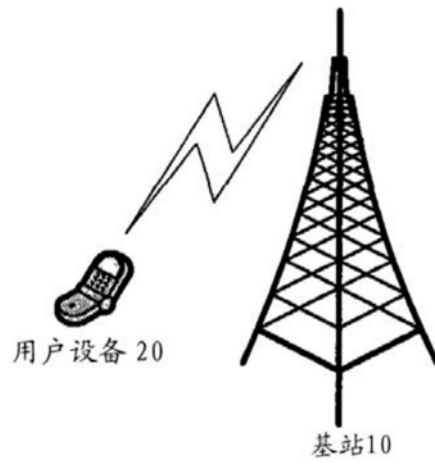


图1

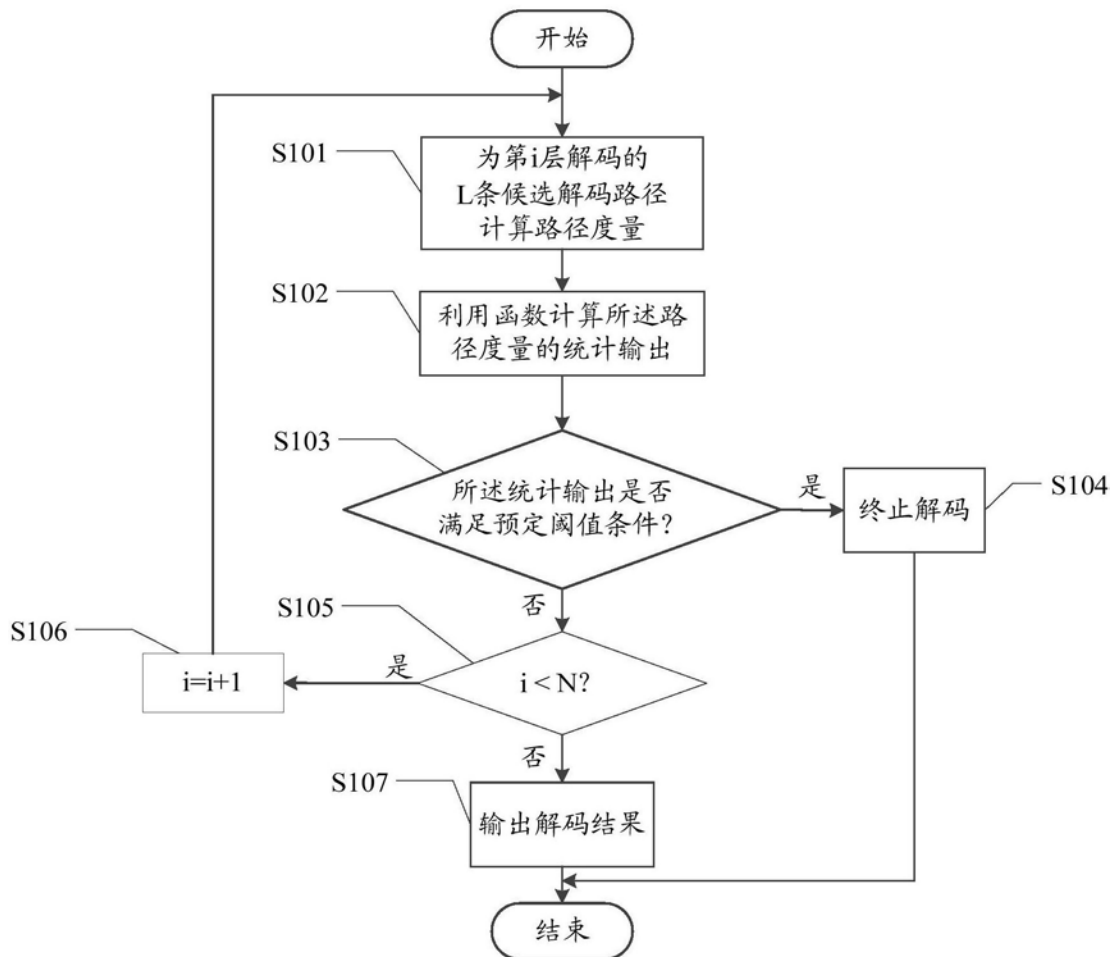


图2

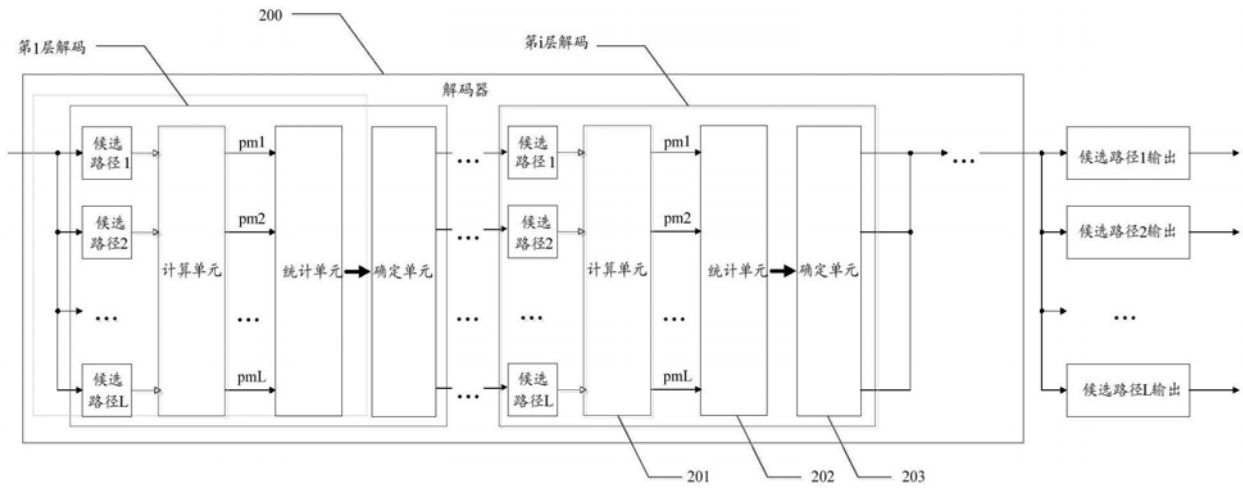


图3

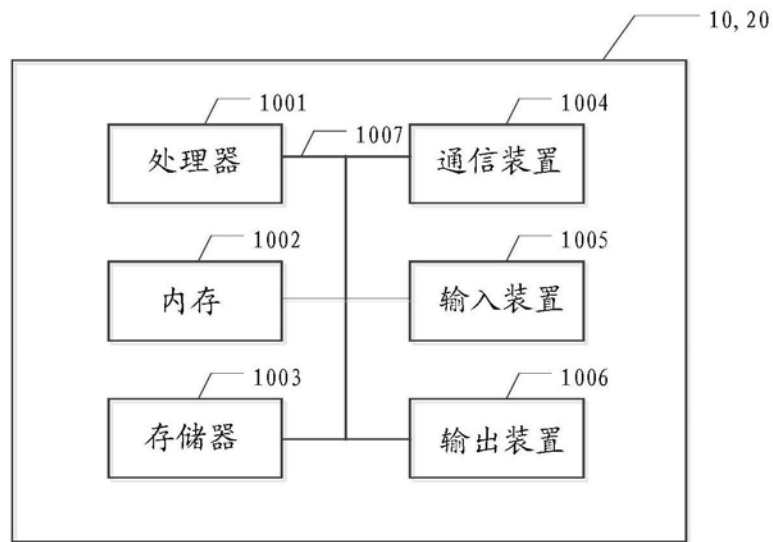


图4