

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 2 月 18 日 (18.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/027691 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)

国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/107558

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (CN)。

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 6 日 (06.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910750449.2 2019 年 8 月 14 日 (14.08.2019) CN

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 骆喆 (LUO, Zhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 丁梦颖 (DING, Mengying); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 汪凡 (WANG, Fan); 中

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: CODEWORD TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种码字的传输方法及装置

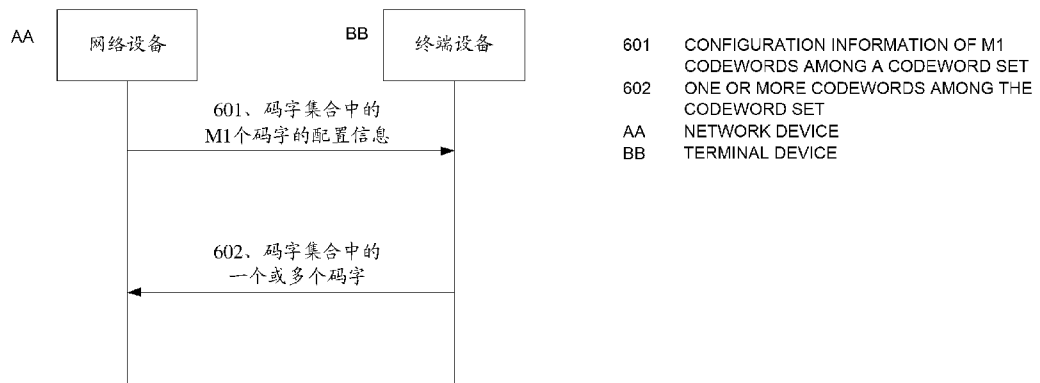


图 6

(57) Abstract: The present application provides a codeword transmission method and device, which are used for reducing, on the basis of expanding codeword capacity, the probability of a network device issuing a false alarm. The method comprises: sending one or more codewords among a codeword set to a network device; wherein the codeword set comprises M codewords, M being a positive integer, one of the M codewords is determined by a first sequence of a first sequence set and a second sequence of a second sequence set, the first sequence set and the second sequence set are used to determine a first vertex set and a second vertex set of a first bipartite graph respectively, there is an edge between a corresponding first vertex of the first sequence at the first bipartite graph and a corresponding second vertex of the second sequence at the first bipartite graph; and the probability of a circle existing in a plurality of vertices of the first vertex set and the second vertex set is less than or equal to a first threshold.

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请提供一种码字的传输方法及装置，用以在扩大码字容量的基础上降低网络设备虚警的概率。该方法包括：向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字；其中，所述码字集合包括M个码字，M为正整数，所述M个码字中的一个码字是由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的，所述第一序列集合和所述第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集，所述第一序列在所述第一二分图对应的第一顶点与所述第二序列在所述第一二分图对应的第二顶点之间有边；所述第一顶点集和第二顶点集中的多个顶点中存在圈的概率小于或等于第一阈值。

一种码字的传输方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年08月14日提交国家知识产权局、申请号为201910750449.2、申请名称为“一种码字的传输方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种码字的传输方法及装置。

背景技术

在通信系统中，终端通过网络设备接入网络进行通信。终端通过向网络设备发起随机接入过程来接入网络。在随机接入过程中，终端向网络设备发送随机接入前导码，网络设备通过随机接入前导码来区分不同的终端。

发明内容

本申请实施例提供一种码字的传输方法及装置，用以在布隆过滤器(bloom filter, BF)的码字技术中降低网络设备虚警的概率。

本申请实施例提供的具体技术方案如下：

第一方面，提供一种码字的传输方法，该方法包括：向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字；其中，所述码字集合包括M个码字，M为正整数。

在一个可能的设计中，所述M个码字中的一个码字是由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的。

在一个可能的设计中，所述M个码字中包括表1或表3所示的码字中的部分码字或全部码字。表1或表3中，m表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第一序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第二序列的编号。

在一个可能的设计中，M的值为424，所述码字集合中的M个码字为表3中所示424个码字。

在一个可能的设计中，所述M个码字中的一个码字由4个序列确定的，所述4个序列包括第三序列、第四序列、第五序列和第六序列。

在一个可能的设计中，所述M个码字中包括表2或表4所示的码字中的部分码字或全部码字。表2或表4中，m表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第三序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第四序列的编号， $x_{m,3}$ 表示第五序列的编号， $x_{m,4}$ 表示第六序列的编号。每一个编号对应的码字对应4个序列。

在一个可能的设计中，M的值为424，所述码字集合中的M个码字为表4中所示424个码字。

在一个可能的设计中，所述M个码字中的一个码字是由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的，所述第一序列集合和所述第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集，所述第一序列在所述第一二分图对应的第一顶点

与所述第二序列在所述第一二分图对应的第二顶点之间有边；所述第一顶点集和第二顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第一阈值。

M 个码字中的一个码字可以是任意一个码字。所述第一序列集合和所述第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集，例如，第一序列集合中的多个第一序列与第一顶点集中的多个第一顶点一一对应，第二序列集合中的多个第二序列与第二顶点集中的多个第二顶点一一对应，可以按照编号或序号一一对应。第一阈值可以是大于 0 等于且小于 1 的数，第一顶点集中包括第一顶点 A 和 B，第二顶点集中包括第二顶点 C 和 D。由第一顶点 A 对应的序列 a 和第二顶点 C 的对应的第二序列 c 确定码字 A，由第一顶点 B 对应的序列 b 和第二顶点 D 的对应的第二序列 d 确定码字 B，由于第一顶点和第二顶点在二分图中与其它顶点组成的多个顶点中，存在圈的概率小于或等于第一阈值，那么，码字集合中就不会包括由 A、B、C 和 D 组成除了 AC 和 BD 之外的其它组合方式确定的码字，例如，码字集合中不会包含 AD 确定的码字和 BC 确定的码字。所以网络设备不会检测到错误的码字，从而有助于避免虚警的问题。

在一个可能的设计中，第一二分图符合以下特征，在第一二分图的第一顶点集和第二顶点集中随机抽取 K 个顶点，这些被抽取的 K 个顶点之间存在圈的概率小于或等第一阈值，第一阈值用 ε 表示，则使得 K 个序列同时传输时，网络设备能够成功识别的概率大于或等于 $1-\varepsilon$ 。 ε 为大于等于 0 小于 1 的数。

在一个可能的设计中，所述第一序列是由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定的，所述第三序列集合和所述第四序列集合分别用于确定第二二分图的第三顶点集和第四顶点集，所述第三序列在所述第二二分图对应的第三顶点与所述第四序列在所述第二二分图对应的第四顶点之间有边；所述第三顶点集和第四顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第二阈值。这样，当码字集合中的一个码字由 2 个以上的序列确定时，也能够有助于避免虚警的问题。

在一个可能的设计中，所述第二序列由第五序列集合中的第五序列和第六序列集合中的第六序列确定的，所述第五序列集合和所述第六序列集合分别用于确定第三二分图的第五顶点集和第六顶点集，所述第五序列在所述第三二分图对应的第五顶点与所述第六序列在所述第三二分图对应的第六顶点之间有边；所述第五顶点集和第六顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于第三阈值。这样，当码字集合中的一个码字由 2 个以上的序列确定时，也能够有助于避免虚警的问题。

其中，第一阈值、第二阈值和第三阈值均可以根据实际情况设定，例如可以为大于等于 0 且小于 1 的数。

在一个可能的设计中，从所述网络设备接收所述码字集合中的 M1 个码字的配置信息，其中，所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字，例如，配置信息为 M1 个码字的索引号或者编号；那么，所述向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字，就可以理解为向网络设备发送所述 M1 个码字中的一个或多个码字。比如，码字为前导码，可以从 M1 个前导码中随机选择一个前导码发送。

在一个可能的设计中，还可以从所述网络设备接收第一时频资源和第二时频资源的信息，该信息用于指示第一时频资源和第二时频资源的位置；那么向网络设备发送所述码字集合中的一个或多个码字，就可以理解为在所述第一时频资源上发送所述一个或多个码字的第一序列，在所述第二时频资源上发送所述一个或多个码字的第二序列。这样，第一序

列集合中的序列均可以在第一时频资源上发送，第二序列集合中的序列均可以在第二时频资源上发送，网络设备就可以识别出接收到的序列分别属于哪个序列集合。

可以理解的是，当码字为前导码时，第一时频资源和第二时频资源可以共同属于一块用于定义一定数量前导码的传输资源（如一个 PO），也可以是属于不同的 PO。

5 在一个可能的设计中，所述码字包括前导码或解调参考信号 DMRS。

在一个可能的设计中，还可以从网络设备接收与所述一个或多个码字对应的编号或索引号。M 个码字与 M 个索引号具有一一对应关系。

10 在一个可能的设计中，所述 M 个码字中的第一码字与所述 M 个索引号中的第一索引号具有对应关系；所述第一码字由所述第一索引号与第一函数确定。可选的，还从所述网络设备接收所述第一函数的计算参数。由索引号和函数来表示码字，能够简化标准化的工作量，在标准中不用定义码字的具体设计，而只需定义函数与函数参数即可。

第二方面，提供一种码字的传输方法，该方法包括：从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字。

所述码字的设计方式可以参考第一方面中相应的描述，这里不再赘述。

15 在一个可能的设计中，向终端设备发送所述码字集合中的 M1 个码字的配置信息，所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字，例如，配置信息为 M1 个码字的索引号或者编号；那么，从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字，就可以理解为：从所述终端设备接收所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

20 在一个可能的设计中，为所述终端设备发送第一时频资源和第二时频资源的信息，该信息用于指示第一时频资源和第二时频资源的位置；其中，所述第一时频资源用于承载所述一个或多个码字的第一序列，所述第二时频资源用于承载所述一个或多个码字的第二序列。

可以理解的是，当码字为前导码时，第一时频资源和第二时频资源可以共同属于一块用于定义一定数量前导码的传输资源（如一个 PO），也可以是属于不同的 PO。

25 在一个可能的设计中，所述码字包括前导码和解调参考信号 DMRS。

在一个可能的设计中，还可以向终端设备发送与所述一个或多个码字对应的编号或索引号。M 个码字与 M 个索引号具有一一对应关系。

30 在一个可能的设计中，所述 M 个码字中的第一码字与所述 M 个索引号中的第一索引号具有对应关系；所述第一码字由所述第一索引号与第一函数确定。可选的，还可以向上述终端设备发送所述第一函数的计算参数。

第三方面，提供一种装置，该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置，或者是能够和终端设备匹配使用的装置。一种设计中，该装置可以包括执行第一方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中，该装置可以包括处理模块和通信模块。示例性地：

处理模块，用于确定码字集合中的一个或多个码字；

通信模块，用于发送码字集合中的一个或多个码字；其中，所述码字集合包括 M 个码字，M 为正整数。

所述码字的设计可以参考第一方面中相应的描述，这里不再赘述。

40 在一种可能的设计中，所述通信模块，还用于从所述网络设备接收所述码字集合中的

M1 个码字的配置信息, 其中, 所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字。所述通信模块还用于向网络设备发送所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

在一种可能的设计中, 所述通信模块, 还用于从所述网络设备接收第一时频资源和第二时频资源的信息; 以及用于在所述第一时频资源上发送所述一个或多个码字的第一序列, 在所述第二时频资源上发送所述一个或多个码字的第二序列。

在一种可能的设计中, 所述码字包括前导码或解调参考信号。

第四方面, 本申请实施例提供一种装置, 所述装置包括通信接口和处理器, 所述通信接口用于该装置与其它设备进行通信, 例如数据或信号的收发。示例性的, 通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口; 其它设备可以为网络设备。处理器用于执行上述第一方面描述的方法。所述装置还可以包括存储器, 用于存储处理器调用的指令。所述存储器与所述处理器耦合, 所述处理器执行所述存储器中存储的指令时, 可以实现上述第一方面描述的方法。

在一种可能的设计中, 该装置包括:

处理器, 用于确定码字集合中的一个或多个码字; 其中, 所述码字集合包括 M 个码字, M 为正整数;

通信接口, 用于发送码字集合中的一个或多个码字。

所述码字的设计可以参考第一方面中相应的描述, 这里不再赘述。

在一种可能的设计中, 所述通信接口, 还用于从所述网络设备接收所述码字集合中的 M1 个码字的配置信息, 其中, 所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字。以及用于向网络设备发送所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

在一种可能的设计中, 所述通信接口, 还用于从所述网络设备接收第一时频资源和第二时频资源的信息; 以及用于在所述第一时频资源上发送所述一个或多个码字的第一序列, 在所述第二时频资源上发送所述一个或多个码字的第二序列。

在一种可能的设计中, 所述码字包括前导码或解调参考信号。

第五方面, 提供一种装置, 该装置可以是网络设备, 也可以是网络设备中的装置, 或者是能够和网络设备匹配使用的装置。一种设计中, 该装置可以包括执行第二方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块, 该模块可以是硬件电路, 也可是软件, 也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中, 该装置可以包括处理模块和通信模块。示例性地:

通信模块, 用于从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字; 其中, 所述码字集合包括 M 个码字, M 为正整数。

所述码字的设计可以参考第二方面中相应的描述, 这里不再赘述。

可选的, 处理模块, 用于对接收到的码字进行处理。

在一个可能的设计中, 通信模块还用于向终端设备发送所述码字集合中的 M1 个码字的配置信息, 所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字, 例如, 配置信息为 M1 个码字的索引号或者编号; 通信模块具体用于从所述终端设备接收所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

在一个可能的设计中, 处理模块还用于为所述终端设备发送第一时频资源和第二时频资源的信息, 该信息用于指示第一时频资源和第二时频资源的位置; 其中, 所述第一时频资源用于承载所述一个或多个码字的第一序列, 所述第二时频资源用于承载所述一个或多

个码字的第二序列。

可以理解的是，当码字为前导码时，第一时频资源和第二时频资源可以共同属于一块用于定义一定数量前导码的传输资源（如一个 PO），也可以是属于不同的 PO。

在一个可能的设计中，所述码字包括前导码和解调参考信号 DMRS。

5 在一个可能的设计中，通信模块还用于向终端设备发送与所述一个或多个码字对应的编号或索引号。M 个码字与 M 个索引号具有一一对应关系。

在一个可能的设计中，所述 M 个码字中的第一码字与所述 M 个索引号中的第一索引号具有对应关系；所述第一码字由所述第一索引号与第一函数确定。可选的，通信模块还用于向终端设备发送所述第一函数的计算参数。

10 第六方面，本申请实施例提供一种装置，所述装置包括通信接口和处理器，所述通信接口用于该装置与其它设备进行通信，例如数据或信号的收发。示例性的，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口；其它设备可以为终端设备。处理器用于执行上述第二方面描述的方法。所述装置还可以包括存储器，用于存储处理器调用的指令。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器执行所述存储器中存储的指令时，可以
15 实现上述第二方面描述的方法。

在一种可能的设计中，该装置包括：

处理器，用于利用通信接口从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字；其中，所述码字集合包括 M 个码字，M 为正整数。

码字的设计可以参考第二方面中相应的描述，这里不再赘述。

20 可选的，处理器，还用于对接收到的码字进行处理。

在一个可能的设计中，处理器还用于利用通信接口向终端设备发送所述码字集合中的 M1 个码字的配置信息，所述 M1 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字，例如，配置信息为 M1 个码字的索引号或者编号；处理器具体用于利用通信接口从所述终端设备接收所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

25 在一个可能的设计中，处理器还用于为所述终端设备发送第一时频资源和第二时频资源的信息，该信息用于指示第一时频资源和第二时频资源的位置；其中，所述第一时频资源用于承载所述一个或多个码字的第一序列，所述第二时频资源用于承载所述一个或多个码字的第二序列。

30 可以理解的是，当码字为前导码时，第一时频资源和第二时频资源可以共同属于一块用于定义一定数量前导码的传输资源（如一个 PO），也可以是属于不同的 PO。

在一个可能的设计中，所述码字包括前导码和解调参考信号 DMRS。

在一个可能的设计中，处理器还可以利用通信接口向终端设备发送与所述一个或多个码字对应的编号或索引号。M 个码字与 M 个索引号具有一一对应关系。

35 在一个可能的设计中，所述 M 个码字中的第一码字与所述 M 个索引号中的第一索引号具有对应关系；所述第一码字由所述第一索引号与第一函数确定。可选的，处理器还可以利用通信接口向上述终端设备发送所述第一函数的计算参数。

第七方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令在计算机上运行时，使得计算机执行如第一方面或第一方面中任一种可能的设计中所述的方法。

40 第八方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算

机上运行时,使得计算机执行如第二方面或第二方面中任一种可能的设计中所述的方法。

第九方面,本申请实施例中还提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面或第一方面中任一种可能的设计中所述的方法,或者执行如第二方面或第二方面中任一种可能的设计中所述的方法。

5 第十方面,本申请实施例提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,还可以包括存储器,用于实现上述第一方面或第一方面中任一种可能的设计中所述的方法。该芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

第十一方面,本申请实施例提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,还可以包括存储器,用于实现上述第一方面或第一方面中任一种可能的设计中所述的方法。该芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

第十二方面,本申请实施例提供了一种系统,所述系统包括第三方面或者第四方面所述的终端设备、和第五方面或者第六方面所述的网络设备。

附图说明

15 图1为本申请实施例中通信系统架构示意图;
图2为本申请实施例中第一二分图示意图;
图3为本申请实施例中第二二分图和第三二分图的示意图;
图4为本申请实施例中第一种二分图生成方式示意图;
图5为本申请实施例中第二种二分图生成方式示意图;
20 图6为本申请实施例中码字的传输方法流程示意图;
图7为本申请实施例中资源栅格的示意图;
图8为本申请实施例中第四二分图示意图;
图9为本申请实施例中一种装置结构示意图;
图10为本申请实施例中另一种装置结构示意图。

具体实施方式

本申请实施例提供一种码字的传输方法及装置,用于在扩大码字容量的基础上降低码字虚警的概率。其中,方法和装置是基于同一技术构思的,由于方法及装置解决问题的原理相似,因此装置与方法的实施可以相互参见,重复之处不再赘述。本申请实施例的描述中,“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。汉字之间的字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。本申请实施例中所涉及的至少一个是指一个或多个;多个,是指两个或两个以上。另外,需要理解的是,在本申请的描述中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序。

在本申请实施例中, $a \cdot b$ 或 $a \times b$ 或 $a * b$ 表示两数相乘, a/b 或 $a \div b$ 表示a除以b, $a \bmod b$ 表示取模运算, $\lfloor a \rfloor$ 表示不大于(或者描述为:小于或等于)a的最大整数。

本申请实施例提供的码字的传输方法可以应用于长期演进(long term evolution, LTE)系统,第五代(5th generation, 5G)通信系统,或未来的各种通信系统,例如,第六代(6th

generation, 6G) 通信系统。其中, 5G 还可以称为新无线 (new radio, NR)。

下面将结合附图, 对本申请实施例进行详细描述。

图 1 示出了本申请实施例提供的码字的传输方法适用的一种可能的通信系统的架构, 该通信系统 100 可以包括网络设备 110 和终端设备 101~终端设备 106。应理解, 该通信系统 100 中可以包括更多或更少的网络设备或终端设备。网络设备或终端设备可以是硬件, 也可以是从功能上划分的软件或者以上二者的结合。此外, 终端设备 104~终端设备 106 也可以组成一个通信系统, 例如终端设备 105 可以发送下行数据给终端设备 104 或终端设备 106。网络设备与终端设备之间可以通过其他设备或网元通信。网络设备 110 可以和终端设备 101~终端设备 106 进行数据传输, 例如: 网络设备 110 可以向终端设备 101~终端设备 106 发送下行数据, 也可以接收终端设备 101~终端设备 106 发送的上行数据; 和/或, 终端设备 101~终端设备 106 也可以向网络设备 110 发送上行数据, 也可以接收网络设备 110 发送的下行数据。

网络设备 110 为无线接入网 (radio access network, RAN) 中的节点, 又可以称为基站, 还可以称为 RAN 节点 (或设备)。网络设备又可以称为网络侧设备。目前, 一些网络设备 101 的举例为: gNB/NR-NB、传输接收点 (transmission reception point, TRP)、演进型节点 B (evolved Node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (Node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、基站收发台 (base transceiver station, BTS)、家庭基站 (例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元 (base band unit, BBU)、无线保真 (wireless fidelity, Wifi) 接入点 (access point, AP)、或 5G 通信系统或者未来可能的通信系统中的网络侧设备等。本申请实施例中, 用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备; 也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置, 例如芯片系统, 该装置可以被安装在网络设备中。本申请实施例提供的技术方案中, 以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备或基站为例, 来描述本申请实施例提供的技术方案。

终端设备 101~终端设备 106, 又可以称之为终端。终端可以是用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、或移动终端 (mobile terminal, MT) 等, 是一种向用户提供语音或数据连通性的设备, 也可以是物联网设备。例如, 终端设备 101~终端设备 106 包括具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前, 终端设备 101~终端设备 106 可以是一种具有无线收发功能的设备, 其可以部署在陆地上, 包括室内或室外、手持或车载; 也可以部署在水面上 (如轮船等); 还可以部署在空中 (例如飞机、气球和卫星上等)。终端设备可以是用户设备 (user equipment, UE), 其中, UE 包括具有无线通信功能的手持式设备、车载设备、可穿戴设备或计算设备。示例性地, UE 可以是手机 (mobile phone)、平板电脑或带无线收发功能的电脑。终端设备还可以是虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程医疗中的无线终端、智能电网中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等等。本申请实施例中, 用于实现终端的功能的装置可以是终端; 也可以是能够支持终端实现该功能的装置, 例如芯片系统, 该装置可以被安装在终端中。本申请实施例中, 芯片系统可以由芯片构成, 也可以包括芯片和其他分立器件。本申请实施例提供的技术方案中, 以用于实现终端的功能的装置是终端 (以下描述中统称为终端设备) 或 UE 为例, 来描述本申请实施例提供的技术方案。

其中,在本申请实施例中,术语“通信”还可以描述为“数据传输”、“信息传输”或“传输”,例如码字的传输。该技术方案可用于进行调度实体和从属实体间的无线通信,本领域技术人员可以将本申请实施例提供的技术方案用于进行其它调度实体和从属实体间的无线通信,例如宏基站和微基站之间的无线通信,例如第一终端和第二终端间的无线通信。

本申请实施例所描述的码字可以理解为,是终端设备向网络设备发送的用于区分不同终端设备、不同信道或不同连接的上行信号。例如,码字可以是前导码或参考信号,如解调参考信号(demodulation reference signal, DMRS)、探测参考信号(sounding reference signal, SRS)或其他类型的参考信号。终端在随机接入过程中会向网络设备发送前导码,网络设备通过不同的前导码来区分或识别发起接入的终端设备。其中,前导码还可以称为随机接入前导、随机接入前导码或者别的名称,本申请实施例不做限制。DMRS 通常用于物理上行共享信道(physical uplink shared channel, PUSCH)和物理上行链路控制信道(physical uplink control channel, PUCCH)的相关解调,网络设备也可以根据不同的 DMRS 来区分或识别不同的终端设备或不同的信道。可以为 PUSCH 和 PUCCH 设置共享的相同的 DMRS,也可以为 PUSCH 和 PUCCH 设置各自独立的 DMRS,本申请实施例不做限制。

在一种可能的实现中,一个码字由一个序列生成,例如该码字是前导码时,一个码字用于表示一个终端设备。由于随机接入资源有限,能够发送的随机接入前导码的数量是有限的,因此通过随机接入前导码来区分的终端数量也受限。

为了提高随机接入前导码区分终端的数量,可以使用一种结构化的码字。该方法也可以称为布隆过滤器(bloom filter, BF)的前导码技术,其基本思想是:前导码基于 ZC 序列生成,一个终端从 ZC 序列集合中选取多个 ZC 序列,基于选择的多个 ZC 序列确定前导码并发送,网络设备通过该多个 ZC 序列来识别该终端。

例如,一个 ZC 序列集合中包括 64 个 ZC 序列,一般地该 64 个 ZC 序列能够区分 64 个不同的终端。应用 BF 的前导码技术,例如任意一个终端可以从 64 个 ZC 序列中选择 2 个 ZC 序列生成前导码并发送,选择方式有 $C_{64}^2=2016$ 种,可以认为生成一个新的 ZC 序列集合,包括 2016 个新的 ZC 序列,新的 ZC 序列的长度是原来 ZC 序列长度的 2 倍。其中,上述“终端从 ZC 序列集合中选取多个 ZC 序列”也可以被描述为:终端从新的 ZC 序列集合中选取一个新的 ZC 序列。2016 个新的 ZC 序列组成的集合就可以区分 $C_{64}^2=2016$ 个不同的终端。这样,可以提高前导码的容量。

网络设备从终端接收到 2 个 ZC 序列后,根据该 2 个 ZC 序列识别该终端。但是,当有多个终端发送多个 ZC 序列时,将会导致比较高的虚警概率,网络设备将会无法进行识别。例如,终端 a 从 ZC 序列集合中选择 ZC 序列 1 和 ZC 序列 2 发送,终端 b 从 ZC 序列集合中选择 ZC 序列 3 和 ZC 序列 4 发送。网络设备接收到 ZC 序列 1、ZC 序列 2、ZC 序列 3 和 ZC 序列 4 后,可能会组成{ZC 序列 1、ZC 序列 2}、{ZC 序列 3、ZC 序列 4}、{ZC 序列 1、ZC 序列 3}、{ZC 序列 2、ZC 序列 4}这 4 种新的 ZC 序列。这样网络设备无法识别终端 a 和终端 b。

如上所述,本申请实施例设计一种结构化的码字,一个码字是由多个序列确定的。例如,一个码字由两个、三个、或四个序列确定。终端设备向网络设备发送由多个序列确定的码字,网络设备能够根据接收到的码字区分终端设备、信道或者连接。相比较一个码字由一个序列生成,当一个码字由多个序列确定时,能够扩大码字的容量,扩容即区分更多的终端设备、信道或连接。在本申请实施例中,为了简化描述,可以以码字用于区分终端

设备为例进行描述，本领域技术人员可以将其扩展为用于区分其它技术特征，如信道、连接等。

本申请实施例根据多个序列集合确定一个优选的码字集合。该码字集合中的码字能够降低虚警概率。假设根据两个序列集合确定一个优选的码字集合。两个序列集合用第一序列集合和第二序列集合表示。假设优选的码字集合中包括 M 个码字， M 为正整数。在本申请实施例中，正整数包括 1、2、3、4 或者更大的整数，本申请实施例不做限制。对于 M 个码字中的一个码字，该码字是由第一序列和第二序列确定的。其中，第一序列是第一序列集合中的序列，第二序列是第二序列集合中的序列。第一序列集合中包括 X_1 个序列，第二序列集合中包括 X_2 个序列。由第一序列集合和第二序列集合中各任选一个序列能够有 $X_1 \times X_2$ 种组合。本申请实施例中优选的码字集合包括的码字数 M 小于 $X_1 \times X_2$ 。其中， X_1 和 X_2 是正整数， X_1 和 X_2 可以相同，也可以不同，本申请实施例不做限制。这样，当终端设备向网络设备发送优选的码字集合中的码字时，能够有助于降低网络设备虚警的概率。在实际系统中，网络设备的虚警概率和漏检概率之间可以相互转换，因此本申请实施例提供的方法在一定程度上也能有降低码字检测的漏检概率。本申请实施例的技术效果描述主要以降低网络设备的虚警概率为例进行描述。

下面介绍一下本申请如何确定优选的码字集合。

本申请实施例结合二分图来确定优选的码字集合。二分图包括两个顶点集，通常用左边顶点集合和右边顶点集来表示，或者用上边顶点集和下边顶点集合表示，或者用第一顶点集合和第二顶点集表示。例如，本申请实施例中的图示用上边顶点集和下边顶点集合表示二分图的两个顶点集。本申请实施例所述的二分图符合图论中的特点。

优选的码字集合通过二分图来确定，假设记为第一二分图。第一序列集合和第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集。码字集合中包括的 M 个码字中的一个码字由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的，即该一个码字是由第一二分图中的第一顶点集中的第一顶点和第二顶点集中的第二顶点确定的。第一序列对应第一顶点，第二序列对应第二顶点。第一顶点和第二顶点之间在第一二分图中有边。“边”即二分图中两个顶点之间的连线。由第一二分图确定的码字集合中包括 M 个码字，则第一二分图中包括 M 个边。从一个顶点出发，可能这个顶点不止与其它一个顶点之间有边，可能这个顶点与其它多个顶点之间都有边。两个顶点集中的顶点符合以下特征：该两个顶点集的顶点中的多个顶点（全部或部分顶点）中存在圈的概率小于或等于第一阈值 a 。其中，存在圈是指，针对给定的一组多个顶点中，由该多个顶点中的一个顶点开始，经过该多个顶点中的其它多个顶点形成长度小于或等于 K_1 的圈。其中， K_1 可以等于该组多个顶点中的顶点个数。 K_1 为偶数， a 为大于等于 0 或小于等于 1 的整数或小数，例如 $K_1=4,6,8,10,12$ ， $a=0,0.05,0.1,0.2$ 。其中，示例性地，假设 K_1 等于 6，该两个顶点集中包括 64 个顶点，每个顶点集中各包括 32 个顶点。在两个顶点集中各随机取 3 个顶点，共取出

6 个顶点。上述该多个顶点即为 6 个顶点。共有 $(C_{32}^3)^2 = \left(\frac{32 \times 31 \times 30}{3 \times 2 \times 1}\right)^2 = 4960$ 种不同的取法，

可以描述为该两个顶点集中共有 4960 组 6 个顶点。假设其中有 4 种取法的 6 个顶点中存在长度小于等于 6 的圈，那么该两个顶点集中 6 个顶点中存在长度小于等于 6 的圈的概率为 $\frac{4}{(C_{32}^3)^2} = \frac{4}{4960} \approx 0.08\%$ 。6 个顶点中存在圈的情况，可能是 6 个顶点形成一个圈，那么

该圈的长度等于 6；也可能是 6 个顶点中的部分顶点形成一个圈，例如，6 个顶点中的 4 个顶点形成一个圈，那么该圈的长度等于 4。

在本申请实施例中，“圈”的概念符合图论中的解释。圈是指从选定的顶点为起点，沿着不重复的边，经过不重复的顶点为途径，又回到该起点的闭合途径，其中经过的边的

数目为圈的长度。本申请实施例中，二分图中的两个顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第一阈值。针对一组多个顶点中，由该多个顶点中一个顶点开始，经过该多个顶点中其它多个顶点形成长度小于等于 $K1$ 的圈，使得网络设备能够区分 $K=K1/2$ 个终端设备的概率大于或等于 $(1-a)$ 。如果两个顶点集中的任意多个顶点中，存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率为 0，则网络设备在接收到 $K=K1/2$ 个终端设备从 M 个码字中发送的不同的 K 个码字后，能够 100% 区分该 K 个终端设备。

为了更好的理解二分图，下面对第一二分图进行举例说明。如图 2 所示，第一二分图的第一顶点集中包括 64 个第一顶点，第二顶点集中包括 64 个第二顶点。第一顶点集中的 64 个第一顶点对应 64 个第一序列，第二顶点集中的 64 个第二顶点对应 64 个第二序列。优选码字集合中的 M 个码字中的一个码字是由第一序列和第二序列确定的。例如，以码字为前导码为例，第一序列和第二序列可能是 ZC 序列。一个前导码由两个 ZC 序列生成，两个 ZC 序列为第一顶点集中的第一顶点对应的序列和第二顶点集中的第二顶点对应的序列。如果第一顶点到第二顶点在第一二分图中有边，则第一顶点对应的第一序列和第二顶点对应的第二序列确定的码字为优选码字集合中的码字。图 2 所示的第一二分图符合以下特征：该二分图的多个顶点中存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率，小于等于一个阈值。该阈值为大于等于 0 且小于 1 的数。特征中所述的 $K1$ 与阈值会影响生成二分图的过程。

实际应用中，优选的码字集合中的码字可能由多个序列组成，“多个”可以是任意大于 1 的正整数（如 2、3、4、5、或 6 等），可选地可以是 2 的倍数。如果一个码字由两个序列组成，则两个序列为上述第一序列和第二序列。优选的码字集合的确定方法按照上述描述的方案得到即可。如果一个码字由 4 个序列组成，则在上述描述的方法的基础上，在第一序列和第二序列确定码字之前，第一序列和第二序列分别是由两个序列确定的。可以理解为，根据第三序列和第四序列确定第一序列，根据第五序列和第六序列确定第二序列，再根据第一序列和第二序列确定优选码字集合中的码字。其中第三序列是第三序列集合中的序列，第四序列是第四序列集合中的序列。第三序列集合和第四序列集合分别用于确定第二二分图的两个顶点集合：第三顶点集和第四顶点集，第三序列在第二二分图对应的第三顶点与第四序列在第二二分图对应的第四顶点之间有边；第三顶点集和第四顶点集中的顶点符合：在第二二分图中，多个顶点中存在长度小等于 $K2$ 的圈的概率，小于或等于第二阈值。其中， $K2$ 为偶数，第二阈值为大于等于 0 且小于等于 1 的整数或小数，例如 $K2=4,6,8,10,12$ ， $a=0,0.05,0.1,0.2$ 。根据第三序列和第四序列确定第一序列的方法与根据第一序列和第二序列确定优选码字集合中的码字的方法是类似的，可以参照上文中的相关描述。区别之处在于第二二分图和第一二分图的构造可能是相同的，也可能是不同的。例如顶点集中的顶点个数可能不同，哪些顶点之间有边可能不同。确定二分图的过程可能不同。同理，第五序列是第五序列集合中的序列，第六序列是第六序列集合中的序列。第五序列集合和第六序列集合分别用于确定第三二分图的两个顶点集合：第五顶点集和第六顶点集，第五序列在第三二分图对应的第五顶点与第六序列在第三二分图对应的第六顶点之间有边；第五顶点集和第六顶点集中的顶点符合：多个顶点中存在长度小等于 $K3$ 的圈的概率，小于等于第三阈值。其中， $K3$ 为偶数，第三阈值为大于等于 0 且小于等于 1 的数，例如 $K2=4,6,8,10,12$ ， $a=0,0.05,0.1,0.2$ 。根据第五序列和第六序列确定第二序列的方法与根据第一序列和第二序列确定优选码字集合中的码字的方法是类似的，可以参照上文中的相关描述。区别之处在于第三二分图和第一二分图的构造可能是相同的，也可能是不同的。例如

顶点集中的顶点个数可能不同,哪些顶点之间有边可能不同。确定二分图的过程可能不同。

本申请实施例中所说的各种阈值与 $K1$, $K2$, $K3$ 可以根据实际情况进行设定,可能设置相同或不同。第一阈值、第二阈值和第三阈值中任意两个或多个阈值可能相同或不同。 $K1$, $K2$, $K3$ 中任意两个或多个可能相同或不同。

5 第二二分图和第三二分图也可能相同或不同。

仍以第一二分图为图 2 所示的二分图为例,下面对第二二分图和第三二分图的可能形式进行介绍。

10 假设第二二分图和第三二分图均采用图 3 所示的二分图。以第二二分图进行举例说明,第三二分图可参照第二二分图的介绍。第三顶点集中包括 16 个第三顶点,第四顶点集中包括 16 个第四顶点。16 个第三顶点对应第三序列集合中的 16 个第三序列,16 个第四顶点对应第四序列集合中的 16 个第四序列。如果图 3 所示的二分图中第三顶点和第四顶点之间有边,则第三顶点对应的第三序列和第四顶点对应的第四序列可以确定出一个第一序列。

15 第一序列集合中的每一个第一序列均是由第三序列集合中的一个第三序列和第四序列集合中的第四序列确定的,第二序列集合中的每一个第二序列均是由第五序列集合中的一个第五序列和第六序列集合中的第六序列确定的。这样可以理解为,优选的码字集合中的 M 个码字中的一个码字由第三序列、第四序列、第五序列和第六序列共四个序列确定。当然码字集合中的一个码字还可以由 3 或 4 个以上的序列确定,确定方式类似。例如,若码字集合中的一个码字由 3 个序列确定,第一序列集合中的每一个第一序列均是由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定的,这样可以理解为,优选的码字集合中的 M 个码字中的一个码字由第三序列、第四序列和第二序列集合中的第二序列共 3 个序列确定。或者,第二序列集合中的每一个第二序列均是由第五序列集合中的第五序列和第六序列集合中的第六序列确定的,这样可以理解为,优选的码字集合中的 M 个码字中的一个码字由第五序列、第六序列和第一序列集合中的第一序列共 3 个序列确定。

25 两个序列集合中各任选一个序列,得到的两个序列确定一个码字,这种方式可以得到由两个序列集合确定出的全码字集合,或者说码字集合的全集。本申请实施例中优选的码字集合是指全码字集合中的子集。本申请实施例中提供的优选的码字集合,当多个终端设备选择并发送优选的码字集合中的多个码字时,网络设备在同时接收到多个码字时,有助于网络设备正确解出多个码字,有助于降低虚警概率。由两个序列集合确定出优选的码字集合的方法可以借助二分图的方式。在二分图中有边的两个顶点对应的两个序列能够组成优选码字集合中的一个码字。如上所述,生成的二分图需要符合一些特征。下面介绍一下如何通过两个序列集合来生成二分图。

如图 4 所示,以第一二分图的生成为例,可选的第一种二分图生成方式如下所述。

35 S401、确定二分图的以下参数:二分图的第一顶点集中的顶点数 $X1$ 、二分图的第二顶点集中的顶点数 $X2$ 、二分图的边的目标数目 E ,“多个顶点中存在长度小于等于 $K1$ 的圈的概率小于等于第一阈值”中的 $K1$ 的值与第一阈值、第一顶点集中的顶点的最大度数 $F1$ 以及第二顶点集中的顶点的最大度数 $F2$ 。度数也可以称为度。其中, E 、 $F1$ 和 $F2$ 为正整数。 $F1$ 和 $F2$ 可以相同,也可以不同,本申请实施例不做限制。其中,该多个顶点的数目等于 $K1$ 。

40 其中,度数的含义是一个顶点连接的边的个数。

初始的二分图只有顶点，没有边。通过下面的过程逐渐生成边，直到目标数目 E。

S402、循环执行 S402 的过程中，i 的值从 1 取到 X1，j 的值从 1 取到 X2。

可选地，可以先遍历 i 值，再遍历 j 值。例如对于一个 j 值，i 的值从 1 取到 X1，再将 j 的值从 1 取到 X2。

5 可选地，可以先遍历 j 值，再遍历 i 值，例如对于一个 i 值，j 的值从 1 取到 X2，再将 i 的值从 1 取到 X1。

尝试在第一顶点集中的顶点 i 和第二顶点集中的顶点 j 之间添加一条边到二分图中，判断在添加这条边以后是否可以保证：顶点 i 的度不超过 F1、且顶点 j 的度不超过 F2、并且二分图中任意多个顶点存在长度小等于 K1 的圈的概率小于等于第一阈值，其中，圈的长度是指构成圈的边的数目。如果是（可以保证），则确定在第一顶点集中的顶点 i 10 和第二顶点集中的顶点 j 之间添加一条边到二分图中；否则，不添加这条边到二分图。为方便示意，图 4 中的本步骤的判断条件以二分图中任意多个顶点存在长度小等于 K1 的圈的概率小于等于第一阈值为例进行示意。

15 判断二分图中的边数是否已经达到目标数目 E，如果达到则结束流程，否则继续循环执行 S402。

该方法可以用于本申请实施例中其它二分图的生成，如第二二分图和第三二分图。

如图 5 所示，以第一二分图的生成为例，可选的第二种二分图生成方式如下所述。

S501、确定二分图的以下参数：二分图的第一顶点集中的顶点数 X1、二分图的第二顶点集中的顶点数 X2、二分图的边的目标数目 E、“多个顶点中存在长度小等于 K1 20 的圈的概率小于等于第一阈值”中的 K1 的值与第一阈值。其中，该多个顶点的数目等于 K1。

其中，例如阈值为 1%，则 $K=K1/2$ 个终端设备同时传输不同的 K 个码字时，网络设备能够正确解出的概率大于 99%。第一顶点集中的顶点当前允许的最大度数用 D1 表示，第二顶点集中的顶点当前允许的最大度数用 D2 表示。D1 和 D2 可以随着增加边而增大， 25 D1 初始化为 1，D2 初始化为 1。

引入 D1 和 D2 的目的在于，通过限制当前允许的最大度数，使得在增加边时能够尽量在度数小的顶点间增加边。

S502、判断二分图中的边数是否已经达到目标数目 E，如果没有则执行 S503，如果达到则结束流程。

30 可以理解的是，二分图初始的边数为 0。

S503、对第一顶点集中的顶点根据度数从小到大进行排序，排序后的顶点编号记为 $v1(1), v1(2), \dots, v1(X1)$ ；对第二顶点集中的顶点根据度数从小到大进行排序，排序后的顶点编号记为 $v2(1), v2(2), \dots, v2(X2)$ 。

可以理解，一个顶点在没有边的情况下，度数为 0。

35 S504、循环执行 S504 的过程中，i 的值从 1 取到 X1，j 的值从 1 取到 X2。

可选地，可以先遍历 i 值，再遍历 j 值。例如对于一个 j 值，i 的值从 1 取到 X1，再将 j 的值从 1 取到 X2。

可选地，可以先遍历 j 值，再遍历 i 值，例如对于一个 i 值，j 的值从 1 取到 X2，再将 i 的值从 1 取到 X1。

40 尝试在第一顶点集中的顶点 $v1(i)$ 和第二顶点集中的顶点 $v2(j)$ 之间添加一条边到

二分图中，判断在添加这条边以后是否可以保证顶点 $v1(i)$ 的度不超过 $D1$ ，且顶点 $v2(j)$ 的度不超过 $D2$ ，并且二分图中的多个顶点中存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率小于等于第一阈值。如果是（可以保证），则确定在第一顶点集合中顶点 $v1(i)$ 与第二顶点集合中顶点 $v2(j)$ 之间添加一条边到二分图中，并返回执行 S502；否则不添加这条边到二分图，并且继续循环执行 S504。为方便示意，图 5 中的本步骤的判断条件以二分图中的多个顶点中存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率小于等于第一阈值为例进行示意。

当 i 的值从 1 取到 $X1$ ， j 的值从 1 取到 $X2$ ，且循环执行 S504 后，执行 S505。此时可以认为在循环执行 S504 的过程中，二分图中没有增加边。

S505、当没有第一顶点集合中顶点的度数等于 $D1$ ，并且没有第二顶点集合中顶点的度数等于 $D2$ 时，结束流程。

如果第一顶点集合中的所有顶点的度数均小于 $D1$ ，并且第二顶点集合中的所有顶点的度数均小于 $D2$ ，仍无法增加边（即结束流程），是因为再增加任意一条边，在给定的二分图的边的目标数目 E 、 $K1$ 和第一阈值下，会违反上述规则“二分图中的多个顶点中存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率小于等于第一阈值”。

当有第一顶点集合中顶点的度数等于 $D1$ ，则 $D1$ 增加 1；当有第二顶点集合中顶点的度数等于 $D2$ 时，则 $D2$ 增加 1；转入步骤 S502。

如果有第一顶点集合中的顶点的度数等于 $D1$ ，说明第一顶点集合中的顶点当前允许的最大度数 $D1$ 偏小，那么 $D1$ 增加 1；如果有第二顶点集合中的顶点的度数等于 $D2$ ，说明第二顶点集合中的顶点当前允许的最大度数 $D2$ 偏小，那么 $D2$ 增加 1。

该方法可以用于本申请实施例其它二分图的生成，如第二二分图和第三二分图。

第一种二分图生成方式和第二种二分图生成方式是生成二分图的两种可选的方式，本申请实施例还可以用其它的方式生成二分图，用于确定优选的码字集合。第一种二分图生成方式和第二种二分图生成方式均可以应用于任意序列集合大小。而且当优选的码字集合中的一个码字由 3 个及以上序列生成时，两种方式还可以结合使用。例如，根据第二种二分图生成方式生成图 3 所示的二分图，第二二分图和第三二分图均为图 3 所示的二分图。第三序列集合和第四序列集合均包括 16 个序列，由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列生成第一序列，得到优选的第一序列集合（方法类似于确定优选的码字集合），第一序列集合共 64 个序列。第五序列集合和第六序列集合均包括 16 个序列，由第五序列集合中的第五序列和第六序列集合中的第六序列生成第二序列，得到优选的第二序列集合（方法类似于确定优选的码字集合），第二序列集合共 64 个序列。第一二分图如图 2 所示的二分图，由第一种二分图生成方式生成。第一序列集合对应图 2 所示的二分图的第一顶点集合，共 64 个序列。第二序列集合对应图 2 所示的二分图的第二顶点集合，共 64 个序列。由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定一个码字，共得到 M 个码字， M 的值可以设置。又例如，根据第二种二分图生成方式生成图 3 所示的第二二分图。第三序列集合和第四序列集合均包括 16 个序列，由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列生成第一序列，得到优选的第一序列集合（方法类似于确定优选的码字集合），第一序列集合共 64 个序列。第二序列集合包括 64 个第二序列。第一二分图如图 2 所示的二分图，由第一种二分图生成方式生成。第一序列集合对应图 2 所示的二分图的第一顶点集合，共 64 个序列。第二序列集合对应图 2 所示的二分图的第二顶点集合，共 64 个序列。由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列

确定一个码字，共得到 M 个码字， M 的值可以设置。

优选的码字集合可以在线方式确定，也可以离线方式确定。若离线方式确定，则优选的码字集合可以由协议规定，或者优选的码字集合的生成参数和/或生成方式可以由协议规定。对于终端设备侧，可以根据协议确定优选的码字集合，也可以由网络设备来通知。例如，一个码字集合中包括 M 个码字，网络设备可以向终端设备通知 M 个码字，也可以向终端设备通知 M 个码字中的部分码字，如部分码字数量用 $M1$ 表示。对于网络设备侧，网络设备可以根据协议确定优选的码字集合，或者网络设备也可以在线生成优选的码字集合。

可选地，网络设备和终端设备也可以都通过在线的方式生成优选的码字集合。其中，用于生成优选的码字集合的任一个参数，如 $S401$ 和 $S501$ 中的任一个参数，和/或 $S402$ 和 $S504$ 中 i 和 j 的遍历方式，可以是预定义的，也可以是网络设备通过信令指示给 UE 的。可选的，网络还可以向终端设备指示码字生成方式为第一种二分图生成方式或第二种二分图生成方式。

在本申请实施例中，信令可以是系统消息、广播消息、无线资源控制 (radio resource control, RRC) 信令、媒体接入控制 (media access control, MAC) 控制元素 (control element, CE)、或者物理层控制信令中的一种或者多种的组合，本申请实施例不做限制。

根据以上描述的优选的码字集合，下面介绍一下本申请实施例提供的码字的传输方法。

如图 6 所示，本申请实施例提供的码字的传输方法如下所述。以下各步骤可以独立形成一个方案，也可以与其他一个或多个步骤结合在一起形成一个方案。例如 $S602$ 可以单独形成本申请实施例的方案，那么 $S601$ 是可选步骤。

$S601$ 、网络设备向终端设备发送配置信息，终端设备从网络设备接收配置信息。

该配置信息也可以称为配置、指示或指示信息等。该配置信息包括码字集合中的 $M1$ 个码字的配置信息。其中，码字集合中包括 M 个码字， M 个码字中的一个码字由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定。其中， $M1$ 是小于等于 M 的整数。如果一个码字由 4 个序列确定，第一序列还可以通过第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定，第二序列还可以通过第五序列集合中的第五序列和第六序列集合中的第六序列确定。具体的，码字集合的确定方法的其它说明可以参照上文中的描述，在此不再赘述。 $M1$ 个码字的配置信息用于指示 M 个码字中的 $M1$ 个码字，例如指示 $M1$ 个码字的索引。其中，索引还可以描述为编号、标识等；该 M 个码字中的每个码字具有唯一的索引，例如该 M 个码字的索引分别为 0 至 $M-1$ ，或者分别为 1 至 M 。

可选地，配置信息还包括第一时频资源和第二时频资源的信息。第一时频资源是用于承载第一序列集合中的第一序列的，第二时频资源是用于承载第二序列集合中的第二序列的。其中，第一时频资源和第二时频资源可以是相同的，也可以是不同的。当第一时频资源和第二时频资源预定义是相同时，该配置信息可以只需要指示一个该相同的时频资源。

在一种可能的实现方式中，码字为前导码的应用场景下，网络设备可以通过信令给每个终端设备分配专用的前导码。例如，在标准中定义码字集合中的全部前导码，网络设备给终端设备配置该终端设备的前导码的编号，终端设备根据编号从码字集合中确定分配给该终端设备的前导码。例如，终端设备根据该编号得到用于确定码字对应的序列，例如可以是两个 ZC 序列或四个 ZC 序列。

$S602$ 、终端设备向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字，网络设备从终端设备接收码字集合中的该一个或多个码字。

其中，如果网络设备向终端设备发送了 $M1$ 个码字的配置信息，则这一个或多个码字是 $M1$ 个码字中的码字。

网络设备向终端设备发送的配置信息中包括第一时频资源和第二时频资源的信息，则终端设备在发送一个码字时，将用于确定这个码字的第一序列承载于第一时频资源上，将用于确定这个码字的第二序列承载于第二时频资源上。

本申请实施例中，优选的码字集合符合二分图的一些特征，在标准中，或者在网络设备向终端设备发送的信令中，码字集合可以通过表格的表现方式，码字集合中的码字可以通过编号的表现方式。当然，表格只是一种码字与序列的对应关系的表现形式，可以通过其他形式表达码字与序列的对应关系。具体如下所述。

码字集合通过表格的形式表现。一个编号对应一个码字，一个码字对应多个序列。

如表 1 所示，一个码字对应两个序列。 m 表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第一序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第二序列的编号。每一个编号的码字对应两个序列。例如，编号 m 为 1 的码字由编号为 1 的第一序列和编号为 1 的第二序列确定。本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 1 中的至少一个码字，或者可以描述本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 1 中的部分或者全部 9 个码字。在本申请实施例中，至少一个可以是一个、两个、三个或者更多个，本申请实施例不做限制。

表 1

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	2
$x_{m,2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	1

又如表 2 所示，一个码字对应 4 个序列。 m 表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第三序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第四序列的编号， $x_{m,3}$ 表示第五序列的编号， $x_{m,4}$ 表示第六序列的编号。每一个编号对应的码字对应 4 个序列。例如，编号 m 为 1 的码字由编号为 1 的第三序列、编号为 1 的第四序列、编号为 1 的第五序列和编号为 1 的第六序列确定。又例如，编号 m 为 6 的码字由编号为 1 的第三序列、编号为 1 的第四序列、编号为 2 的第五序列和编号为 3 的第六序列确定。本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 2 中的至少一个码字，或者可以描述本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 2 中的部分或者全部 9 个码字。

表 2

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_{m,2}$	1	1	1	1	1	1	1	1	2
$x_{m,3}$	1	1	1	1	2	2	2	2	1
$x_{m,4}$	1	2	4	15	2	3	7	16	1

如表 3 所示，一个码字对应两个序列。 m 表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第一序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第二序列的编号。每一个编号的码字对应两个序列。例如，编号 m 为 1 的码字由编号为 1 的第一序列和编号为 1 的第二序列确定。例如根据两个包括 64 个序列的序列集合确定的优选的码字集合，集合中的码字数量是 424。本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 3 中的至少一个码字，或者可以描述本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 3 中的部分或者全部 424 个码字。

表 3

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
$x_{m,2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	1	9
m	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_{m,1}$	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
$x_{m,2}$	10	11	12	13	14	15	1	16	17	18
m	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$x_{m,1}$	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
$x_{m,2}$	19	20	21	22	1	23	24	25	26	27
m	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
$x_{m,1}$	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
$x_{m,2}$	28	29	1	30	31	32	33	34	35	36
m	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
$x_{m,1}$	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
$x_{m,2}$	1	37	38	39	40	41	42	43	1	44
m	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
$x_{m,1}$	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
$x_{m,2}$	45	46	47	48	49	50	1	51	52	53
m	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
$x_{m,1}$	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
$x_{m,2}$	54	55	56	57	2	9	16	23	30	37
m	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
$x_{m,1}$	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10
$x_{m,2}$	44	51	2	10	17	24	31	38	45	52
m	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
$x_{m,1}$	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12
$x_{m,2}$	2	11	18	25	32	39	46	53	2	12
m	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
$x_{m,1}$	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13
$x_{m,2}$	19	26	33	40	47	54	2	13	20	27
m	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
$x_{m,1}$	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14
$x_{m,2}$	34	41	48	55	2	14	21	28	35	42
m	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
$x_{m,1}$	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15
$x_{m,2}$	49	56	2	15	22	29	36	43	50	57
m	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
$x_{m,1}$	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17

$x_{m,2}$	3	9	17	25	33	41	49	57	3	10
m	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
$x_{m,1}$	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18
$x_{m,2}$	16	26	32	42	48	58	3	11	19	23
m	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
$x_{m,1}$	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
$x_{m,2}$	31	43	55	59	3	12	18	24	30	50
m	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
$x_{m,1}$	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
$x_{m,2}$	56	60	3	13	21	29	37	45	53	61
m	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
$x_{m,1}$	21	21	21	21	21	21	21	21	22	22
$x_{m,2}$	3	14	20	36	38	44	54	62	3	15
m	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
$x_{m,1}$	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23
$x_{m,2}$	27	35	39	47	51	63	4	9	18	26
m	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
$x_{m,1}$	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24
$x_{m,2}$	31	61	62	63	4	10	19	25	30	64
m	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
$x_{m,1}$	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26
$x_{m,2}$	4	11	16	24	33	4	12	17	23	32
m	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
$x_{m,1}$	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28
$x_{m,2}$	4	13	22	28	38	46	51	58	4	14
m	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
$x_{m,1}$	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29
$x_{m,2}$	27	37	50	52	59	4	15	20	40	45
m	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
$x_{m,1}$	29	30	30	30	30	30	31	31	31	31
$x_{m,2}$	56	5	9	19	24	32	5	10	18	23
m	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
$x_{m,1}$	31	32	32	32	32	32	33	33	33	33
$x_{m,2}$	33	5	11	17	26	30	5	12	16	25
m	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
$x_{m,1}$	33	34	34	34	34	34	34	34	34	35
$x_{m,2}$	31	5	13	35	40	44	52	60	64	5
m	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
$x_{m,1}$	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36

$x_{m,2}$	14	22	34	39	45	5	15	21	38	48
m	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
$x_{m,1}$	36	37	37	37	37	37	37	37	38	38
$x_{m,2}$	59	6	9	20	28	39	50	64	6	10
m	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
$x_{m,1}$	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39
$x_{m,2}$	21	27	36	40	46	6	11	22	35	37
m	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
$x_{m,1}$	39	39	40	40	40	40	40	40	40	41
$x_{m,2}$	48	54	6	12	29	34	38	49	63	6
m	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
$x_{m,1}$	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42
$x_{m,2}$	13	16	43	47	56	62	6	14	17	51
m	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
$x_{m,1}$	42	42	43	43	43	43	43	43	44	44
$x_{m,2}$	60	61	6	15	18	41	44	58	7	9
m	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
$x_{m,1}$	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45
$x_{m,2}$	21	34	43	52	58	7	10	20	29	35
m	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
$x_{m,1}$	45	46	46	46	46	46	46	46	47	47
$x_{m,2}$	59	7	11	27	38	56	61	64	7	12
m	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
$x_{m,1}$	47	47	47	47	48	48	48	48	48	49
$x_{m,2}$	22	41	53	62	7	13	17	36	39	7
m	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
$x_{m,1}$	49	49	49	49	49	50	50	50	50	50
$x_{m,2}$	14	16	40	55	63	7	15	19	28	37
m	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
$x_{m,1}$	50	51	51	51	51	51	51	52	52	52
$x_{m,2}$	60	8	9	22	27	42	60	8	10	28
m	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
$x_{m,1}$	52	52	52	53	53	53	53	53	54	54
$x_{m,2}$	34	44	53	8	11	20	47	52	8	12
m	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
$x_{m,1}$	54	54	54	55	55	55	55	55	55	56
$x_{m,2}$	21	39	55	8	13	18	49	54	59	8
m	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
$x_{m,1}$	56	56	56	56	56	57	57	57	57	58

$x_{m,2}$	14	19	29	41	46	8	15	16	61	17
m	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
$x_{m,1}$	58	58	58	59	59	59	59	59	60	60
$x_{m,2}$	27	43	44	18	28	36	45	55	19	34
m	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
$x_{m,1}$	60	60	60	60	61	61	61	61	61	61
$x_{m,2}$	42	50	51	62	20	23	42	46	57	61
m	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
$x_{m,1}$	62	62	62	62	62	63	63	63	63	64
$x_{m,2}$	21	23	41	47	60	22	23	40	49	24
m	421	422	423	424						
$x_{m,1}$	64	64	64	64						
$x_{m,2}$	34	37	46	64						

又如表 4 所示，一个码字对应 4 个序列。 m 表示码字的编号， $x_{m,1}$ 表示第三序列的编号， $x_{m,2}$ 表示第四序列的编号， $x_{m,3}$ 表示第五序列的编号， $x_{m,4}$ 表示第六序列的编号。每一个编号对应的码字对应 4 个序列。例如，编号 m 为 1 的码字由编号为 1 的第三序列、编号为 1 的第四序列、编号为 1 的第五序列和编号为 1 的第六序列确定。又例如，编号 m 为 6 的码字由编号为 1 的第三序列、编号为 1 的第四序列、编号为 2 的第五序列和编号为 3 的第六序列确定。根据 4 个 ZC 序列的序列集合确定的优选的码字集合，集合中的码字数量是 424。本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 4 中的至少一个码字，或者可以描述本申请实施例提供的优选的码字集合中可以包括表 4 中的部分或者全部 424 个码字。

表 4

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_{m,2}$	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
$x_{m,3}$	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3
$x_{m,4}$	1	2	4	15	2	3	16	7	1	3
m	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_{m,2}$	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
$x_{m,3}$	3	3	3	4	4	4	1	4	5	5
$x_{m,4}$	1	5	8	4	5	7	1	10	5	6
m	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_{m,2}$	4	4	4	4	15	15	15	15	15	15
$x_{m,3}$	5	5	5	6	1	6	6	6	7	7
$x_{m,4}$	2	9	12	6	1	4	3	11	7	8
m	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
$x_{m,1}$	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

$x_{m,2}$	15	15	2	2	2	2	2	2	2	2
$x_{m,3}$	7	7	1	8	8	8	8	9	9	9
$x_{m,4}$	6	13	1	8	9	10	15	9	7	11
m	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
$x_{m,1}$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$x_{m,2}$	3	3	3	3	3	3	3	3	16	16
$x_{m,3}$	1	9	10	10	10	10	11	11	1	11
$x_{m,4}$	1	1	10	11	13	2	11	12	1	8
m	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
$x_{m,1}$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$x_{m,2}$	16	16	16	16	16	16	7	7	7	7
$x_{m,3}$	11	12	12	12	12	13	1	13	13	13
$x_{m,4}$	16	12	10	14	3	13	1	14	9	4
m	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
$x_{m,1}$	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
$x_{m,2}$	7	7	7	7	3	3	3	3	3	3
$x_{m,3}$	14	14	14	14	1	3	4	6	8	9
$x_{m,4}$	14	15	16	5	2	3	10	4	8	1
m	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
$x_{m,1}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$x_{m,2}$	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_{m,3}$	11	13	1	3	5	6	8	10	11	13
$x_{m,4}$	8	14	2	1	5	3	9	10	16	9
m	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
$x_{m,1}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$x_{m,2}$	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8
$x_{m,3}$	1	3	5	6	8	10	12	13	1	3
$x_{m,4}$	2	5	6	11	10	11	12	4	2	8
m	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
$x_{m,1}$	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
$x_{m,2}$	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4
$x_{m,3}$	5	7	8	10	12	14	1	4	5	7
$x_{m,4}$	2	7	15	13	10	14	2	4	9	8
m	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
$x_{m,1}$	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
$x_{m,2}$	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
$x_{m,3}$	9	10	12	14	1	4	5	7	9	11
$x_{m,4}$	9	2	14	15	2	5	12	6	7	11
m	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

$x_{m,1}$	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
$x_{m,2}$	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7
$x_{m,3}$	12	14	1	4	6	7	9	11	13	14
$x_{m,4}$	3	16	2	7	6	13	11	12	13	5
m	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
$x_{m,1}$	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
$x_{m,2}$	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
$x_{m,3}$	1	3	5	6	8	10	12	14	1	3
$x_{m,4}$	4	3	5	11	15	2	3	5	4	1
m	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
$x_{m,1}$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
$x_{m,2}$	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
$x_{m,3}$	4	7	8	11	12	15	1	3	5	6
$x_{m,4}$	10	7	10	11	14	15	4	5	2	4
m	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
$x_{m,1}$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
$x_{m,2}$	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2
$x_{m,3}$	8	11	14	15	1	3	5	6	8	13
$x_{m,4}$	9	12	15	13	4	8	6	3	8	13
m	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
$x_{m,1}$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
$x_{m,2}$	2	2	9	9	9	9	9	9	9	9
$x_{m,3}$	14	15	1	4	5	7	9	11	13	16
$x_{m,4}$	16	12	4	4	12	13	1	16	4	16
m	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
$x_{m,1}$	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
$x_{m,2}$	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6
$x_{m,3}$	1	4	5	9	10	11	14	16	1	4
$x_{m,4}$	4	5	9	11	10	8	14	1	4	7
m	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
$x_{m,1}$	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$x_{m,2}$	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4
$x_{m,3}$	7	9	10	12	13	16	1	3	5	7
$x_{m,4}$	8	7	11	10	14	6	15	3	6	7
m	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
$x_{m,1}$	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$x_{m,2}$	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
$x_{m,3}$	8	16	16	16	1	3	5	6	8	16
$x_{m,4}$	9	16	1	6	15	1	2	11	8	10

m	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
$x_{m,1}$	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
$x_{m,2}$	11	11	11	11	11	7	7	7	7	7
$x_{m,3}$	1	3	4	6	8	1	3	5	6	8
$x_{m,4}$	15	5	10	3	15	15	8	5	4	10
m	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
$x_{m,1}$	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
$x_{m,2}$	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6
$x_{m,3}$	1	4	6	7	10	12	13	15	1	4
$x_{m,4}$	15	4	6	6	10	12	14	15	15	5
m	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
$x_{m,1}$	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
$x_{m,2}$	6	6	6	6	6	13	13	13	13	13
$x_{m,3}$	7	9	13	13	15	1	4	5	10	11
$x_{m,4}$	8	1	13	9	13	15	7	9	13	16
m	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
$x_{m,1}$	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$x_{m,2}$	13	8	8	8	8	8	9	9	9	9
$x_{m,3}$	14	2	3	5	6	8	2	3	5	6
$x_{m,4}$	16	2	3	2	3	10	2	1	6	4
m	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
$x_{m,1}$	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$x_{m,2}$	9	10	10	10	10	10	15	15	15	15
$x_{m,3}$	8	2	3	5	7	8	2	3	4	6
$x_{m,4}$	15	2	5	5	7	8	2	8	10	11
m	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
$x_{m,1}$	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
$x_{m,2}$	15	9	9	9	9	9	9	9	9	7
$x_{m,3}$	8	2	4	9	10	11	13	15	16	2
$x_{m,4}$	9	2	4	7	13	8	9	12	10	2
m	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
$x_{m,1}$	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
$x_{m,2}$	7	7	7	7	7	11	11	11	11	11
$x_{m,3}$	4	6	9	10	11	2	4	5	10	12
$x_{m,4}$	5	6	9	11	16	2	7	12	10	14
m	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
$x_{m,1}$	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10
$x_{m,2}$	11	1	1	1	1	1	1	1	10	10
$x_{m,3}$	15	2	3	5	7	10	13	16	2	3

$x_{m,4}$	13	3	3	9	6	11	13	10	3	1
m	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
$x_{m,1}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$x_{m,2}$	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
$x_{m,3}$	5	7	9	10	12	2	3	6	9	9
$x_{m,4}$	12	8	11	13	12	3	5	6	7	1
m	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
$x_{m,1}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$x_{m,2}$	11	11	13	13	13	13	13	13	13	2
$x_{m,3}$	12	14	2	3	7	9	10	12	16	2
$x_{m,4}$	14	14	3	8	13	9	10	3	6	3
m	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
$x_{m,1}$	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11
$x_{m,2}$	2	2	2	2	2	2	11	11	11	11
$x_{m,3}$	4	4	11	12	14	16	2	4	5	13
$x_{m,4}$	4	10	12	10	16	1	3	5	5	14
m	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
$x_{m,1}$	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
$x_{m,2}$	11	11	12	12	12	12	12	12	8	8
$x_{m,3}$	15	16	2	4	5	10	11	15	2	3
$x_{m,4}$	12	16	3	7	6	2	8	15	16	3
m	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
$x_{m,1}$	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
$x_{m,2}$	8	8	8	8	8	16	16	16	16	16
$x_{m,3}$	5	9	11	13	15	2	3	5	7	9
$x_{m,4}$	12	9	12	9	15	16	1	9	13	7
m	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
$x_{m,1}$	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$x_{m,2}$	16	12	12	12	12	12	12	12	10	10
$x_{m,3}$	15	2	3	7	10	14	16	16	2	3
$x_{m,4}$	13	16	5	8	10	16	16	10	16	8
m	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
$x_{m,1}$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$x_{m,2}$	10	10	10	10	14	14	14	14	14	3
$x_{m,3}$	6	10	13	16	2	4	5	9	10	2
$x_{m,4}$	6	2	4	1	16	4	5	11	11	16
m	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
$x_{m,1}$	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
$x_{m,2}$	3	3	3	3	3	13	13	13	13	13

$x_{m,3}$	4	4	10	14	16	2	4	5	7	9
$x_{m,4}$	5	10	13	15	6	16	7	2	6	1
m	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
$x_{m,1}$	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
$x_{m,2}$	13	14	14	14	14	14	14	9	9	9
$x_{m,3}$	15	2	3	6	7	11	15	2	3	7
$x_{m,4}$	12	7	3	6	8	11	12	7	1	6
m	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
$x_{m,1}$	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14
$x_{m,2}$	9	9	9	4	4	4	4	4	14	14
$x_{m,3}$	9	11	13	2	3	5	12	13	2	3
$x_{m,4}$	9	8	4	7	5	9	10	9	7	8
m	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
$x_{m,1}$	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
$x_{m,2}$	14	14	14	15	15	15	15	15	15	16
$x_{m,3}$	5	10	14	2	4	5	12	14	15	2
$x_{m,4}$	12	11	15	7	4	6	3	14	13	7
m	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
$x_{m,1}$	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15
$x_{m,2}$	16	16	16	16	16	5	5	5	5	15
$x_{m,3}$	4	5	7	10	12	2	4	4	16	5
$x_{m,4}$	5	2	13	2	12	7	7	10	16	5
m	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
$x_{m,1}$	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
$x_{m,2}$	15	15	15	13	13	13	13	13	12	12
$x_{m,3}$	7	11	11	5	7	9	11	14	5	9
$x_{m,4}$	8	12	8	6	6	11	16	15	2	9
m	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
$x_{m,1}$	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16
$x_{m,2}$	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16
$x_{m,3}$	11	13	13	16	5	6	11	12	14	16
$x_{m,4}$	11	13	14	1	9	4	11	12	5	16
m	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
$x_{m,1}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
$x_{m,2}$	1	1	1	1	1	6	6	6	6	10
$x_{m,3}$	5	6	10	12	15	6	6	10	12	6
$x_{m,4}$	12	4	2	10	12	6	4	13	3	3
m	421	422	423	424						
$x_{m,1}$	16	16	16	16						

$x_{m,2}$	10	10	10	10						
$x_{m,3}$	9	9	12	16						
$x_{m,4}$	9	1	12	10						

网络设备若向终端设备配置 M1 个码字，或者向终端设备配置专用的码字，则网络设备可以向终端设备配置码字的编号。终端设备通过码字的编号以及类似上述表格所述的对应关系，确定与该编号对应的多个序列。

5 在结合具体的应用场景时，本申请实施例中的码字可以是前导码，或者解调参考信号，还可以是其它能够用于区分不同终端设备、不同信道或不同连接的信号。以下以码字为前导码或解调参考信号为例，分别对本申请提供的码字的传输方法作进一步详细的说明。

10 第一种应用场景，码字为前导码。前导码为终端设备在随机接入过程中，向网络设备发送的码字。网络设备可以根据接收到的前导码能够对不同的终端设备进行区分。应用本申请实施例提供的优选的码字集合，假设有多个终端设备在同一时间段内向网络设备发送前导码，前导码是从码字集合中选出的码字。网络设备对接收到的多个码字同时解码，能够很大概率解出。解出的概率要看码字集合的特征，例如码字集合对应的二分图在生成时 K1 值的大小。

15 为了更好的理解第一种应用场景，首先介绍物理随机接入信道传输机会（physical random access channel occasion, PO）的概念。本领域技术人员可以将 PO 的相关方案应用到随机接入信道传输机会（random access channel occasion, RO），将 PO 替换为 RO 即可。

20 PO 表示一块用于传输前导码的空口资源。示例性地，该空口资源为时频资源，PO 在频域上包括一段连续的子载波，在时域上包括一个或多个时域符号。当空口资源为其它类型的资源，如扩频码、空域资源时，本申请实施例提供的方法中的 PO 还可以被替换为该其它类型的资源，从而应用本申请实施例提供的方法。

25 示例性地，网络设备和终端设备可以通过时频资源进行数据传输。用于进行数据传输的时频资源可以被表示为资源栅格。如图 7 所示为资源栅格的示例图。资源栅格中，资源元素（resource element, RE）是用于进行数据传输的资源单位，或者用于对待发送数据进行资源映射的资源单位。如图 7 所示，一个 RE 在时域对应一个时域符号，例如正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号或者离散傅立叶变换扩频正交频分复用（discrete fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing, DFT-s-OFDM）符号，频域对应一个子载波。一个 RE 可以用于映射一个复数符号，例如经过调制得到的复数符号，或者经过预编码得到的复数符号，本申请不做限制。

30 在一种可能的实现中，前导码基于 ZC 序列生成，一般来说前导码承载于物理随机接入信道（physical random access channel, PRACH）信道上。在 PRACH 映射至的一个 OFDM 符号上，通过 N_0 个 RE 承载该 ZC 序列， N_0 为正整数，该 N_0 个 RE 中第 n 个 RE 上所映射的频域信号 $y_{u,v}(n)$ 为：

$$y_{u,v}(n) = \sum_{i=0}^{N_0-1} x_{u,v}(i) \cdot e^{-j \frac{2\pi \times i \times n}{N_0}}, n = 0, 1, \dots, N_0 - 1 \quad (1)$$

$$x_{u,v}(i) = x_u((i + C_v) \bmod N_0)$$

$$x_u(i) = e^{-j \frac{\pi \times u \times i \times (i+1)}{N_0}}, i = 0, 1, \dots, N_0 - 1 \quad (2)$$

其中, 公式(1)为 DFT 扩频的 ZC 序列, 公式(2)为 ZC 序列。 u 表示 ZC 序列的根, v 表示循环移位编号(非负整数, 例如 0、1、2、3、...), C_v 表示对应的循环移位值, $C_v = v \cdot N_{cs}$, N_{cs} 表示循环移位间隔, C_v 可以是大于等于 0 或小于 N_0 的整数, N_0 是 ZC 序列长度, j 为虚数单位, j 的平方等于 -1, π 表示圆周率。则对于时间 t , 在一个 PO 中第 l 个 OFDM 符号上传输的前导码的时域表达为

$$s_l(t) = \sum_{n=0}^{N_0-1} \beta \times y_{u,v}(n) \cdot e^{j \times 2\pi \times (n+n_0) \times \Delta f \times (t-t_l)} \quad (3)$$

公式(3)中, β 为功率因子, n_0 为 PO 的起始子载波编号, t_l 为索引为 l 的 OFDM 符号的起始时间, Δf 为 OFDM 符号的子载波间隔, j 为虚数单位, j 的平方等于 -1, π 表示圆周率。其中, l 为整数, 例如 0、1、2 或其它整数等。在一种可能的实现中, 以每个 PO 上定义了 64 个 ZC 序列(即定义了 64 个不同 (u,v) 的组合)为例, 这些 ZC 序列能够在该 PO 上复用, 不同前导码之间是正交的或者相关度较低。换句话说, 一个 PO 的前导码容量(前导码集合的大小)有 64, 该 64 个 ZC 序列可以同时承载在该 PO 上。可选地, 每个 PO 上定义的 ZC 序列个数还可以是其它的正整数, 如 32、128 等。

本申请实施例中, 为了满足系统对更多的前导码容量的需求, 终端设备可以在一个 PO 的 64 个 ZC 序列中, 选取两个不同的 ZC 序列生成新的前导码, 在该一个 PO 上将该两个不同的 ZC 序列发送给网络设备, 从而实现在一个 PO 上将新的前导码发送给网络设备。或者, 终端设备可以在两个 PO 上各选择一个 ZC 序列生成新的前导码, 在该两个 PO 上分别将各 PO 对应的一个 ZC 序列发送给网络设备, 从而实现在该两个 PO 上将新的前导码发送给网络设备。若两个 PO 各用于承载 64 个 ZC 序列, 那么从一个 PO 上的 ZC 序列集合中选择一个 ZC 序列, 从另一个 PO 上的 ZC 序列集合中选择一个 ZC 序列, 这种选择方式有 $64 \times 64 = 4096$ 种。但是为了避免网络设备误检出并没有发送的前导码组合, 本申请实施例中删减新的前导码的组合方式, 选择优选的前导码集合。优选的前导码集合中的一个码字由两个 ZC 序列组成, 各 ZC 序列的表达方式如上述公式(1)~公式(3), 相当于上文的第一序列和第二序列。优选的前导码集合中的一个码字也可以由 4 个 ZC 序列组成, 4 个 ZC 序列相当于上文中的第三序列、第四序列、第五序列和第六序列。

下面以在两个 PO 上传输前导码为例, 对该应用场景的码字的传输方法作进一步详细说明。两个 PO 中的每一个 PO 上可承载 64 个 ZC 序列, 两个 PO 表示为第一 PO 和第二 PO。第一 PO 上的 64 个 ZC 序列组成第一序列集合, 第二 PO 上的 64 个 ZC 序列组成第二序列集合。

两个 PO 上各定义的 64 个 ZC 序列可以记为两个集合: $\{S_1^i, \dots, S_{64}^i\}, i=1,2$ 。其中下角标表示 ZC 序列在集合中的编号。具体而言, 对于第 i 个 PO 的 ZC 序列 $S_{x,x}^i, x=1,2,\dots,64$, 在 PRACH 所映射至的 OFDM 符号上, 通过 N_0 个 RE 承载该 ZC 序列, 该 N_0 个 RE 中第 n 个 RE 上所映射的频域信号为 $y_{u_{i,x},v_{i,x}}(n)$, 如公式(1)或(2)所述。两个 PO 上的 ZC 序列可以配置为相同的, 即 $u_{1,x} = u_{2,x}, v_{1,x} = v_{2,x}, x=1,2,\dots,64$ 。两个 PO 上的 ZC 序列也可以是独立配置的, 这种独立配置的情况下, 两个 PO 上的 ZC 序列的实际配置值可以是一样的, 也可以是不一样的。

在一个可能的实施例中, 两个 PO 上的 ZC 序列可以配置为相同的, ZC 序列如公式(1)或(2)中所述, 其中 $u_{1,x} = u_{2,x} = 1, v_{1,x} = v_{2,x} = x-1, x=1,2,\dots,64, C_v = v \cdot N_{cs}, N_{cs} = 13, N_0 = 839$ 。

在另一个实施例中，两个 PO 上的 ZC 序列可以配置为不同的，ZC 序列如公式 (1) 或 (2) 中所述，其中 $u_{1,x}=1, u_{2,x}=2, v_{1,x}=v_{2,x}=x-1, x=1, 2, \dots, 64$ ， $C_v=v \cdot N_{cs}, N_{cs}=13, N_0=839$ 。

从集合 $\{S_1^1, \dots, S_{64}^1\}$ 中选择一个 ZC 序列 $S_{x_1}^1$ ，并从集合 $\{S_1^2, \dots, S_{64}^2\}$ 中选择 ZC 序列 $S_{x_2}^2$ ，码字集合中的一个前导码可以认为由 $S_{x_1}^1$ 和 $S_{x_2}^2$ 生成的。终端设备发送码字集合中的一个前导码，可以在第一 PO 上从集合 $\{S_1^1, \dots, S_{64}^1\}$ 中选择一个 ZC 序列 $S_{x_1}^1$ 传输，在第二 PO 上从集合 $\{S_1^2, \dots, S_{64}^2\}$ 中选择 ZC 序列 $S_{x_2}^2$ 传输。码字集合中的每个前导码可以记做 $(S_{x_1}^1, S_{x_2}^2)$ 或者 $(x_1, x_2), x_i \in \{1, 2, \dots, 64\}$ 。

优选的码字集合（即优选的前导码集合）中的码字小于 $64 \times 64 = 4096$ 。即不是 4096 个 $(S_{x_1}^1, S_{x_2}^2)$ 或 (x_1, x_2) ， $x_1, x_2 \in \{1, 2, \dots, 64\}$ 都是有效的前导码。优选的前导码集合记做 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}) | m=1, 2, \dots, M\}$ ，其中 M 为前导码集合中前导码的数目， m 为前导码的编号。

前导码与多个序列的对应关系可以如表 1、表 2、表 3 或表 4 所示。

网络设备可以通过信令向终端设备分配一个或多个前导码。如果分配一个，则被分配的前导码为终端设备专用的前导码，如果分配多个，则该多个为终端的候选前导码，则终端可以在该多个前导码中随机选择一个来发起随机接入。网络设备通过信令给终端设备分配该终端设备专用的前导码时，信令的表现形式之一可以如下示例，信令中的元素可以称为信元（information element, IE）：

```

SBF-Preamble-Configure ::=      SEQUENCE {
    sbf-Configuration              SBF-Configuration,
    sbf-PreambleIndex              INTEGER (0..MaxIndex-SBF-Preamble-1),
    ...
}
SBF-Configuration ::=          SEQUENCE {
    ra-OccasionList                SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER
(0..maxRA-Occasions-1)
    ...
}

```

其中，SBF-Preamble-Configure 表示前导码配置信息；SBF 为结构化 BF 的缩写；SEQUENCE {} 表示由花括号中元素组成的序列；SEQUENCE (SIZE ()) 表示由 SIZE() 给出大小的序列；INTEGER() 表示括号给出取值范围的整数；sbf-PreambleIndex 表示前导码索引，也就是前导码编号，对应表 1 与表 2 中的 m ；ra-OccasionList 表示用于传输前导码的两个 PO 的编号。

或者，针对每个 PO，网络设备给终端设备分别配置一个前导码，在第一 PO 上配置 $y_{u_1, v_1}(n)$ ，在第二 PO 上配置 $y_{u_2, v_2}(n)$ 。例如，网络设备通过信令给终端设备分配该终端设备专用的前导码时，信令的表现形式之二可以如下示例：

```

SBF-Preamble-Configure ::=      SEQUENCE {
    ra-OccasionList                SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER
(0..maxRA-Occasions-1)
    zc-PreambleIndex              SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER (0..63),
    ...
}

```

其中, SBF-Preamble-Configure 表示前导码配置信息; ra-OccasionList 表示用于传输前导码的两个 PO 的编号, zc-PreambleIndex 表示在两个 PO 上传输前导码的两个序列的序号或编号。其中, 每个 PO 上传输一个序列。

上述信令的表现形式可以扩展应用到任意形式的码字, 不仅仅适用于前导码。上述信令的表现形式可以应用到任意多个序列集合确定优选的码字集合的场景中, 例如两个序列确定一个码字, 或者 4 个序列确定一个码字。也可以应用到任意 PO 上传输码字的场景, 只需要将相应 IE 进行相应的修改 (例如进行数目方面的修改) 即可。

以一个前导码对应的 2 个序列分别在两个 PO 上进行传输为例, 终端设备根据网络设备配置的前导码, 在两个 PO 上分别发送与配置的编号对应的 ZC 序列。第一 PO 用于承载第一序列集合中的 64 个 ZC 序列, 第二 PO 用于承载第二序列集合中的 64 个 ZC 序列。优选的码字集合对应二分图的特征, 第一序列集合中的 64 个 ZC 序列对应二分图的第一顶点集合, 第二序列集合中的 64 个 ZC 序列对应二分图的第二顶点集合。二分图的一种可能的示例如图 2 所示的二分图, 当然也可以通过其他生成方式生成第一顶点集合和第二顶点集合均包括 64 个顶点、且符合优选特征的二分图。优选特征是指由任意多个顶点中存在长度小等于 $K1$ 的圈的概率小于一个阈值。

当多个终端设备同时发送优选码字集合中的前导码时, 网络设备在第一 PO 与第二 PO 上分别检测前导码, 识别接收的前导码。网络设备可以根据二分图来识别终端设备。例如网络设备在第一 PO 上收到 ZC 前导码 $\{S_1^1, S_2^1\}$, 在第二 PO 上收到 ZC 前导码 $\{S_1^2\}$, 则网络设备识别出前导码 (S_1^1, S_1^2) 与 (S_2^1, S_1^2) 被发送了。再例如网络设备在第一 PO 上收到 ZC 前导码 $\{S_1^1, S_2^1\}$, 在第二 PO 上收到 ZC 前导码 $\{S_1^2, S_9^2\}$, 则网络设备识别出前导码 (S_1^1, S_1^2) 与 (S_2^1, S_9^2) 被发送了。

若按照图 2 所示的二分图确定优选的码字集合, 则根据两个包括 64 个 ZC 序列的序列集合确定的优选的码字集合, 集合中的码字数量可以是 424, 可区分的码字数量足够大。

根据两个包括 64 个 ZC 序列的序列集合确定的优选的码字集合, 集合中的码字数量足够大, 以至于网络设备可以为每一个终端设备配置专用的前导码。并且, 由于码字集合符合二分图的特征, 任意 4 个顶点中不存在圈, 或者存在圈的概率小于阈值, 则任何两个终端设备使用不同的前导码同时传输时, 网络设备可以 100% 地或者极大概率地识别出发送前导码的两个终端设备。

例如, 如果不使用本申请实施例提供的优选集合, 终端 a 从 ZC 序列集合中选择 ZC 序列 1 和 ZC 序列 2 发送, 终端 b 从 ZC 序列集合中选择 ZC 序列 3 和 ZC 序列 4 发送。网络设备接收到 ZC 序列 1、ZC 序列 2、ZC 序列 3 和 ZC 序列 4 后, 可能会组成 {ZC 序列 1、ZC 序列 2}、{ZC 序列 3、ZC 序列 4}、{ZC 序列 1、ZC 序列 3}、{ZC 序列 2、ZC 序列 4} 这 4 种前导码。通过本申请实施例的方法, 优选码字集合中不会同时出现 {ZC 序列 1、ZC 序列 2}、{ZC 序列 3、ZC 序列 4}、{ZC 序列 1、ZC 序列 3}、{ZC 序列 2、ZC 序列 4} 这 4 种码字, 网络设备不会将码字集合之外的前导码识别为接收到的前导码, 因此, 网络设备不会误认为 {ZC 序列 1、ZC 序列 3}、{ZC 序列 2、ZC 序列 4} 也被传输了。

本申请上述实施例中两个 PO 可以认为是两个空口资源 (例如两个时频资源)。两个时频资源上各承载一个序列集合, 由两个序列集合确定优选的码字集合。可以理解, 两个时频资源也可以是相同的一个 PO 上, 例如, 该一个 PO 既可以看做第一时频资源, 也可以

看做第二时频资源, 如果一个 PO 上定义 64 个 ZC 序列, 则第一时频资源和第二时频资源上可以各承载 32 个 ZC 序列。两个包括 32 个 ZC 序列的序列集合不相交。因此, 上述在两个 PO 上传输前导码的实施例可以扩展为在两个时频资源上传输前导码的方案, 上述第一 PO 的描述可以替换为第一时频资源, 对第二 PO 的描述可以替换为第二时频资源。

实际上, 用于确定码字集合的多个序列集合不相交即可, 无论在几个 PO 上定义。例如, 若由 4 个序列集合确定优选的码字集合, 则可将在一个 PO 上定义的 ZC 序列分成 4 个序列集合。也可以将在两个 PO 上定义的 ZC 序列分成 4 个序列集合, 将每个 PO 上定义的 ZC 序列分成 2 个序列集合。更一般性地, 抛开 PO 的概念, 本申请实施例的思想在于, 将一个 ZC 序列集合分成多个不相交的序列集合, 在每个序列集合中选择一个序列, 由选择的多个序列确定一个码字, 获得码字集合。其中, 该多个序列中任两个序列可以在相同的时频资源上发送, 也可以在不同的时频资源上发送, 本申请实施例不做限制。进一步地, 一个 ZC 序列集合可以扩展为多个 ZC 序列集合, 可以将该多个 ZC 序列集合分别多个不相交的序列集合。在每个序列集合中选择一个序列, 由选择的多个序列确定一个码字, 获得码字集合。其中, 该多个序列中任两个序列可以在相同的时频资源上发送, 也可以在不同的时频资源上发送, 本申请实施例不做限制。

下面以在一个 PO 上定义的 ZC 序列分成 4 个序列集合为例, 对由 4 个序列集合确定前导码集合进行说明。

一个 PO 上定义了 64 个 ZC 序列, 记为集合 $\{S_1, \dots, S_{64}\}$, 其中下角标表示 ZC 序列在集合中的编号。具体而言, 对于 ZC 序列 $S_x, x=1, 2, \dots, 64$, 在 PRACH 所映射至的 OFDM 符号上, 通过 N_0 个 RE 承载该 ZC 序列, 该 N_0 个 RE 中第 n 个 RE 上所映射的频域信号为 $y_{u_x, v_x}(n)$ 。在该实施例中, ZC 序列如公式 (1) 或公式 (2), 其中 $u_x=1, v_x=x-1, x=1, 2, \dots, 64$, $C_v = v \cdot N_{cs}, N_{cs} = 13, N_0 = 839$ 。

在该实施例中, 优选的码字集合中的一个前导码由集合 $\{S_1, \dots, S_{16}\}, \{S_{17}, \dots, S_{32}\}, \{S_{33}, \dots, S_{48}\}$ 与 $\{S_{49}, \dots, S_{64}\}$ 中各选择一个 ZC 序列确定的, 码字集合中的一个前导码可以表示为: $(S_{x_1}, S_{16+x_2}, S_{32+x_3}, S_{48+x_4}), x_i \in \{1, 2, \dots, 16\}$ 。在一个 PO 上传输选取的 4 个 ZC 序列的多项式组合或加权求和, 例如传输 $S_{x_1} + S_{16+x_2} + S_{32+x_3} + S_{48+x_4}$ 。具体而言, 例如在该 N_0 个 RE

中第 n 个 RE 上所映射的频域信号为 $\frac{1}{2} \left(y_{1, x_1-1}(n) + y_{1, 15+x_2}(n) + y_{1, 31+x_3}(n) + y_{1, 47+x_4}(n) \right)$, 其中 $1/2$ 为能量归一化参数。或者, 在该 N_0 个 RE 中第 n 个 RE 上所映射的频域信号为 $\beta_1 \cdot y_{1, x_1-1}(n) + \beta_2 \cdot y_{1, 15+x_2}(n) + \beta_3 \cdot y_{1, 31+x_3}(n) + \beta_4 \cdot y_{1, 47+x_4}(n)$, 即 4 个 ZC 序列的加权和, 用于降低峰均功率比 (PAPR) 与立方度量 (cubic metric, CM), 其中, β_i 为复数, 例如 $\sum |\beta_i|^2 = 1, i=1, 2, 3, 4$ 。 β_i 可以是预定义的, 也可以是网络设备通过信令通知给终端的。码字集合中的一个前导码也可以表示为 $(x_1, x_2, x_3, x_4), x_i \in \{1, 2, \dots, 16\}$ 。

由 4 个序列集合确定的前导码集合记做 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4}) | m=1, 2, \dots, M\}$, 其中 M 为码字集合中前导码的数目, m 为前导码的编号。码字集合可以在标准中规定, 例如, 标准给出码字编号与 4 个序列的对应关系, 当该对应关系通过表格来表示时, 可以如表 2 或表 4 所示的表格。

由 4 个序列集合确定的前导码的码字集合可以由以下方式确定。首先获得由 2 个序列集合确定的优选的码字集合 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}) | m=1, 2, \dots, M_1\}$ 与 $\{(x_{m,3}, x_{m,4}) | m=1, 2, \dots, M_2\}$ (m 为编号), 再根据两个由 2 个序列集合确定的优选的码字集合获得由 4 个序列集合确定的优

选码字集合。具体而言, 基于 $\{S_1, \dots, S_{16}\}$ 与 $\{S_{17}, \dots, S_{32}\}$ 确定优选的码字集合 (记为第一集合), 第一集合 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}) | m=1, 2, \dots, M_1\}$ 可以符合图 3 所示二分图特征。该二分图有 16 个第三顶点, 对应 ZC 前导码 $\{S_1, \dots, S_{16}\}$; 有 16 个第四顶点, 对应 ZC 前导码 $\{S_{17}, \dots, S_{32}\}$, 其中, 编号 i 的第四顶点对应 S_{16+i} , $i=1, 2, \dots, 16$ 。二分图中的每条边对应一个第一集合中的码字, 例如 S_{x_1} 对应的顶点与 S_{16+x_2} 对应的顶点有边, 则 (x_1, x_2) 属于第一集合。第一集合包括 64 个码字, 即 $M_1=64$ 。类似的, 基于 $\{S_{33}, \dots, S_{48}\}$ 与 $\{S_{49}, \dots, S_{64}\}$ 确定另一个优选的码字集合 (记为第二集合), 第二集合 $\{(x_{m,3}, x_{m,4}) | m=1, 2, \dots, M_2\}$ 也符合图 3 所示二分图特征, 即 $M_2=64$, 其具体对应关系与第一集合类似, 这里不再赘述。图 3 所示二分图有如下特征: 在二分图两边的顶点集合中各随机等概率抽取 2 个顶点, 这些被抽取的顶点之间存在圈的概率为 0。

基于上述两个由 2 个序列集合确定的优选码字集合 (第一集合与第二集合), 由图 2 所示二分图确定由 4 个序列集合确定的前导码的优选码字集合 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4}) | m=1, 2, \dots, M\}$ 。其中图 2 所示二分图有 64 个第一顶点 (上边顶点), 对应第一集合中的元素, 可选的, 可以按照第一顶点的编号与第一集合中的元素的编号进行一一对应; 有 64 个第二顶点 (下边顶点), 对应第二集合中的元素, 可选的, 可以按照第二顶点的编号与第二集合中的元素的编号进行一一对应。如果在该二分图 中一个编号 m_1 的第一顶点 $(S_{x_{m_1,1}}, S_{16+x_{m_1,2}})$ 与一个编号 m_2 的第二顶点 $(S_{32+x_{m_2,3}}, S_{48+x_{m_2,4}})$ 之间有边, 则前导码 $(S_{x_{m_1,1}}, S_{16+x_{m_1,2}}, S_{32+x_{m_2,3}}, S_{48+x_{m_2,4}})$, 即 $(x_{m_1,1}, x_{m_1,2}, x_{m_2,3}, x_{m_2,4})$, 在由 4 个序列集合确定的前导码的优选码字集合中, 否则该前导码 $(S_{x_{m_1,1}}, S_{16+x_{m_1,2}}, S_{32+x_{m_2,3}}, S_{48+x_{m_2,4}})$ 不在该码字集合中。例如该前导码的码字集合包括 424 个前导码。

终端设备发送自身所选择的前导码时, 网络设备会在 PO 上进行前导码检测, 识别被传输的前导码。网络设备根据前导码与 ZC 序列之间的对应关系来识别发送前导码的终端设备或者识别终端设备所发送的前导码。例如, 网络设备可以根据图 2 与图 3 所示的二分图识别被发送的前导码。具体而言, 网络设备先使用图 3 所示的二分图分别识别出第一集合中的被发送元素与第二集合中的被发送元素; 然后网络设备再使用图 2 所示的二分图, 根据识别出的第一集合中被发送的元素、第二集合中被发送元素, 识别出被发送的由 4 个序列集合确定的前导码。例如网络设备在 PO 上收到 ZC 序列 $\{S_1, S_{17}, S_{33}, S_{49}, S_{50}\}$, 则网络设备先识别出第一集合中的被发送元素 (S_1, S_{17}) , 与第二集合中的被发送元素 (S_{33}, S_{49}) 和 (S_{33}, S_{50}) ; 然后网络设备再识别出被发送的由 4 个序列集合确定的前导码 $(S_1, S_{17}, S_{33}, S_{49})$ 与 $(S_1, S_{17}, S_{33}, S_{50})$, 其中 (S_1, S_{17}) 对应图 2 所示的二分图上边 1 号顶点, (S_{33}, S_{49}) 和 (S_{33}, S_{50}) 对应图 2 所示的二分图下边 1 号和 2 号顶点。再例如网络设备在 PO 上收到 ZC 序列 $\{S_1, S_{17}, S_{18}, S_{33}, S_{35}, S_{49}, S_{51}\}$, 则网络设备先识别出第一集合中的被发送元素 (S_1, S_{17}) 和 (S_1, S_{18}) , 与第二集合中的被发送元素 (S_{33}, S_{49}) 和 (S_{35}, S_{51}) ; 然后网络设备再识别出被发送的由 4 个序列集合确定的前导码 $(S_1, S_{17}, S_{33}, S_{49})$ 与 $(S_1, S_{18}, S_{35}, S_{51})$, 其中 (S_1, S_{17}) 和 (S_1, S_{18}) 对应图 2 所示的二分图上边 1 号和 2 号顶点, (S_{33}, S_{49}) 和 (S_{35}, S_{51}) 对应图 2 所示的二分图下边 1 号和 10 号顶点。

基于上述描述的实施例, 网络设备和终端设备通过优选的码字集合能够在提高码字容量的基础上提高识别精度。码字集合符合二分图的特征。码字集合中包括了一个码字与多个序列的对应关系, 一个码字是由多个序列确定的。该码字与多个序列的对应关系可以通

过表格的形式来表示，当然也可以通过其他形式来表示。下面介绍一种通过公式的方式来表现该对应关系的方法。码字集合中的码字由索引号，即编号，与一个函数确定，网络设备可以向终端设备配置一个索引号，终端设备根据索引号和函数来确定网络设备配置的码字与所对应的多个序列。网络设备还可以向终端设备配置函数的计算参数。函数和计算参数均可以通过标准规定，或者函数由标准规定，计算参数由网络设备通过信令向终端设备配置。

以 4 个序列来确定一个前导码为例来描述通过公式的方法来表现该对应关系的方案。假设 4 个序列分别一对一地在 4 个 PO 上进行传输，一个 PO 定义了 64 个 ZC 序列。记为四个集合 $\{S_1^i, \dots, S_{64}^i\}, i=1,2,3,4$ ，其中下角标表示 ZC 序列在集合中的编号。具体而言，对于第 i 个 PO 与 ZC 序列 $S_x^i, x=1,2,\dots,64$ ，在 PRACH 所映射至的 OFDM 符号上，通过 N_0 个 RE 承载该 ZC 序列，该 N_0 个 RE 中第 n 个 RE 上所映射的频域信号为 $y_{u_{i,x}, v_{i,x}}(n)$ 。在本实施例中，ZC 序列如公式 (1) 或公式 (2)。示例性地，四个 PO 上用相同的 ZC 序列集合，其中 $u_{i,x}=1, v_{i,x}=x-1, i=1,2,3,4, x=1,2,\dots,64$ ， $C_v=v \cdot N_{cs}, N_{cs}=13, N_0=839$ 。

在该实施例中，终端设备传输一个前导码等价于从集合 $\{S_1^i, \dots, S_{64}^i\}, i=1,2,3,4$ 中选择一个 ZC 序列 $S_{x_i}^i, i=1,2,3,4$ ，并在第 i ($i=1,2,3,4$) 个 PO 上进行传输，即共在 4 个 PO 上传输，每个 PO 上传输 1 个 ZC 序列。每个前导码可以记做 $(S_{x_1}^1, S_{x_2}^2, S_{x_3}^3, S_{x_4}^4)$ 或者 $(x_1, x_2, x_3, x_4), x_i \in \{1,2, \dots, 64\}$ ，即由 4 个序列来确定一个前导码。

本实施例中由 4 个序列来确定的前导码的优选码字集合记做 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4}) = f(m, (\theta_1, \theta_2)) | m=1,2,\dots,M\}$ ，其中 M 为集合中前导码的数目， m 为前导码的编号， $f(m, (\theta_1, \theta_2))$ 是从整数 m 映射到长度 4 向量 $(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4})$ 的函数， (θ_1, θ_2) 是该函数的计算参数。可选的， $f(m, (\theta_1, \theta_2))$ 与 (θ_1, θ_2) 可以在标准中给出。或者， $f(m, (\theta_1, \theta_2))$ 在标准中给出，而 (θ_1, θ_2) 由网络设备配置给终端设备。

在该实施例中，网络设备可以通过信令给每个终端设备分配该终端设备特定的前导码编号。例如，

在给终端设备发送的信令例如 RRC 信令中，包含以下内容：

```

SBF-Preamble-Configure ::= SEQUENCE {
    ra-OccasionList          SEQUENCE (SIZE(1..4)) OF INTEGER
                              (0..maxRA-Occasions-1),
    function-Parameter       SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER,
    sbf-PreambleIndex        INTEGER (0..MaxIndex-SBF-Preamble-1),
    ...
}

```

其中，SBF-Preamble-Configure 表示前导码配置信息，ra-OccasionList 表示用于传输前导码的 4 个 PO 的编号。function-Parameter 表示计算参数，即参数 (θ_1, θ_2) ，为可选项。sbf-PreambleIndex 表示前导码的索引号或者编号，对应上述前导码的编号 m 。

终端设备根据被分配的前导码编号 m ，代入函数 $f(m, (\theta_1, \theta_2))$ ，计算出 $(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4})$ 。终端设备在需要与网络设备建立连接时，在四个 PO 上分别向网络设备发送对应的被分配的 ZC 序列 $S_{x_{m,i}}^i, i=1,2,3,4$ ，用来发起建立连接的过程。

示例性地, 编号 m 的前导码对应的向量 $(x_{m,1}, x_{m,2}, x_{m,3}, x_{m,4})$, $x_{m,i} \in \{1, 2, \dots, 64\}$, $m = 1, 2, \dots, 6400$ 由如下函数 $f(m, (\theta_1, \theta_2))$ 生成:

$$\begin{aligned} f(m, (\theta_1, \theta_2)) &= (x_{m_1,1}, x_{m_1,2}, x_{m_2,3}, x_{m_2,4}), \\ (x_{m_1,1}, x_{m_1,2}) &= h(g(m_1, \theta_2, 64), 64), \\ (x_{m_2,3}, x_{m_2,4}) &= h(g(m_2, \theta_2, 64), 64), \\ (m_1, m_2) &= h(g(m, \theta_1, 320), 320), \\ g(m, \theta, M) &= (m \cdot \theta) \bmod (M^2 + 1) - 1, \\ h(G, M) &= (\lfloor G / M \rfloor + 1, G \bmod M + 1), \end{aligned}$$

其中 (θ_1, θ_2) 是计算参数。编号 m 的前导码构成优选的码字集合, 该优选的码字集合共包括 6400 个前导码。该优选的码字集合中的前导码由第一序列集合中第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的, 第一序列由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定。第二序列由第五序列集合中的第五序列和第六序列集合中的第六序列确定。该优选的码字集合中的前导码由四个序列来确定。第三序列集合、第四序列集合、第五序列集合或第六序列集合的大小均为 64。第一序列集合或第二序列集合的大小均为 320。生成优选的码字集合的各个序列集合的大小仅为举例, 优选码字集合的大小也仅为举例, 实际应用中, 优选的码字集合的大小或各个序列集合的大小还可以有其它取值, 并用于上述函数公式的变形中。由 4 个序列来确定的前导码可以看作为基于两个由 2 个序列来确定的码字拼接而成。其中, 第一序列和第二序列均由 2 个序列来确定, 该第一序列和第二序列均可由函数 $\bar{f}(m_i, \theta_2) = h(g(m_i, \theta_2, 64), 64)$, $m_i = 1, 2, \dots, 320$ 生成, m_i 为第一序列在第一序列集合中的编号, 或为第二序列在第二序列集合中的编号。64 为第三序列集合、第四序列集合、第五序列集合或第六序列集合的大小。编号 m 的由 4 个序列来确定的前导码由编号为 m_1 的第一序列与编号为 m_2 的第二序列来确定的码字拼接而成, 其中 $(m_1, m_2) = h(g(m, \theta_1, 320), 320)$ 。320 为第一序列集合或第二序列集合的大小。 f 、 h 或 g 均用于表示函数。本申请中, f 、 h 或 g 函数中的各个计算参数的具体取值不作限定。 G 、 M 为 h 函数的参数, 具体取值不作限定。

例如, 选取 $(\theta_1, \theta_2) = (5279, 245)$, 应理解, 所选取的参数值只是一个示例, 可能不是最优的参数。其参数取值具有如下特征: 对于由 4 个序列来确定的前导码的优选码字集合所对应的二分图, 以 $m_1 = 1, 2, \dots, 320$ 为上边顶点, 以 $m_2 = 1, 2, \dots, 320$ 为下边顶点, 当且仅当 $(m_1, m_2) \in \{h(g(m, \theta_1, 320), 320) | m = 1, \dots, 6400\}$ 时 m_1, m_2 之间有边, 即编号为 m_1 与 m_2 的由 2 个序列来确定的码字拼接而成的由 4 个序列来确定的前导码属于优选码字集合。也即 (m_1, m_2) 为某个 m 值生成的组合。在二分图两边的顶点集合中各随机等概率抽取 3 个顶点 (共计 6 个顶点), 这些被抽取的顶点之间存在圈的概率小于 3.0%。对于由 2 个序列来确定的码字集合, 例如第一集合, 所对应的二分图, 上下边顶点各有 64 个, 对应 x_1, x_2 , 当且仅当 $(x_1, x_2) \in \{h(g(m_1, \theta_2, 64), 64) | m_1 = 1, \dots, 320\}$ 时 x_1, x_2 之间有边, 即 (x_1, x_2) 为某个 m_1 值生成的组合。在二分图两边的顶点集合中各随机等概率抽取 3 个顶点 (共计 6 个顶点), 这些被抽取的顶点之间存在圈的概率小于 3.5%。第二集合所对应的二分图与第一集合所对应的类似, 这里不再赘述。

网络设备根据函数所对应的上述两个二分图识别终端设备发送的前导码。两个二分图包括由 4 个序列来确定的前导码的优选码字集合所对应的二分图与由 2 个序列来确定的码字集合所对应的二分图。

类似的, 采用上述公式表示码字与多个序列之间的对应关系的方案, 网络设备和终端

设备采用优选的码字集合进行码字的传输,使得任何3个终端设备使用不同的前导码同时传输时,网络设备可以高概率地识别出发送的3个终端设备,有助于避免虚警问题。此外采用公式表示码字与多个序列之间的对应关系的方案可以简化标准化的工作量。在标准中只需定义函数与函数参数即可。若在4个PO上传输前导码,能够提供6400个可大概率或全概率识别的前导码。

第二种应用场景,码字为解调参考信号(demodulation reference signal, DMRS)。

以在2个OFDM符号(OFDM symbol, OS)上传输DMRS为例对码字为DMRS的码字的传输方法进行说明。两个OS用第一OS和第二OS表示。每个OS上定义了24个基于ZC序列的上行DMRS(或DMRS),记为两个集合 $\{S_1^i, \dots, S_{24}^i\}$, $i=1,2$,其中下角标表示ZC序列在集合中的编号。其中,每个OS上定义的上行DMRS的个数还可以是别的正整数,如12、36等,本申请实施例不做限制。具体而言,对于第 i 个OS的ZC序列 S_x^i , $x=1,2,\dots,24$,在所映射至的OFDM符号上,通过 N_0 个RE承载该ZC序列,该 N_0 个RE中第 n 个RE上所映射的频域信号为 $y_{u_{i,x},v_{i,x}}(n)$,在该实施例中,ZC序列如公式(1)或公式(2)所示。两个OS上可以使用相同或不同的ZC序列。例如两个OS上用相同的ZC序列,可以表示为: $u_{1,x}=u_{2,x}=\lfloor (x-1)/12 \rfloor +1, v_{1,x}=v_{2,x}=(x-1) \bmod 12, x=1,2,\dots,24$, $C_v=v \cdot N_{cs}, N_{cs}=6, N_0=71$ 。例如两个OS上用不相同的ZC序列,可以表示为: $u_{1,x}=\lfloor (x-1)/12 \rfloor +1, v_{1,x}=(x-1) \bmod 12, x=1,2,\dots,24$, $u_{2,x}=\lfloor (x-1)/12 \rfloor +3, v_{2,x}=(x-1) \bmod 12, x=1,2,\dots,24$, $C_v=v \cdot N_{cs}, N_{cs}=6, N_0=71$ 。

在该实施例中,一个上行DMRS是由集合 $\{S_1^1, \dots, S_{24}^1\}$ 中的一个ZC序列和集合 $\{S_1^2, \dots, S_{24}^2\}$ 中的一个ZC序列确定的。终端设备传输一个上行DMRS等价于在第一OS上从集合 $\{S_1^1, \dots, S_{24}^1\}$ 中选择ZC序列 $S_{x_1}^1$ 传输,在第二OS上从集合 $\{S_1^2, \dots, S_{24}^2\}$ 中选择ZC序列 $S_{x_2}^2$ 传输。每个上行DMRS可以记做 $(S_{x_1}^1, S_{x_2}^2)$ 或者 $(x_1, x_2), x_i \in \{1,2,\dots,24\}$,即上行DMRS由2个序列来确定。

一个优选的码字集合(即上行DMRS)的集合记做 $\{(x_{m,1}, x_{m,2}) | m=1,2,\dots,M\}$,其中 M 为集合中上行DMRS的数目, m 为上行DMRS的编号。

与前导码类似,在该实施例中,网络设备可以通过信令给每个终端设备分配该终端设备特定的上行DMRS。其中,不同终端设备的上行DMRS可以相同,也可以不同,本申请实施例不做限制。可选的,在标准中预定义优选的码字集合中的上行DMRS,该上行DMRS可以称为候选上行DMRS,由网络设备从该候选上行DMRS中给终端设备配置该终端设备的上行DMRS的编号,终端设备根据编号得到每个OS上对应的上行DMRS。例如,在标准中给出上行DMRS的集合,一个上行DMRS对应一个编号,一个上行DMRS对应多个ZC序列,表5以一个上行DMRS对应2个ZC序列为例。

表5

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_{m,1}$	1	1	1	1	1	2	2	2	2
$x_{m,2}$	1	2	4	11	19	2	3	5	12

如表5所示,一个上行DMRS对应两个ZC序列。 m 表示上行DMRS的编号, $x_{m,1}$ 表示第一ZC序列的编号, $x_{m,2}$ 表示第二ZC序列的编号。每一个编号的上行DMRS对应两个ZC序列。ZC序列也通过编号来表示。例如,编号 m 为1的码字由编号为1的第一ZC序列和编号为1的第二ZC序列确定。例如,编号 m 为7的码字由编号为2的第一ZC序

列和编号为 3 的第二 ZC 序列确定。

与码字为前导码类似,网络设备可以通过信令向终端设备分配一个或多个上行 DMRS。信令的表现形式之一可以如下示例:

```

SBF-DMRS-UplinkConfig ::=                               SEQUENCE {
5      dmrs-Position                                     SEQUENCE      (SIZE(1..2))      OF
ENUMERATED {pos0, pos1, pos2, pos3},
      dmrs-ZC-Config                                     SEQUENCE      (SIZE(1..2))      OF
DMRS-ZC-Config
      sbf-DMRS-Index                                     INTEGER (0..MaxIndex-SBF-DMRS-1),
10     ...
}
DMRS-ZC-Config ::=                                       SEQUENCE {
      root                                                SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER
      cyclicShift-Gap                                     INTEGER
15     ...
}

```

其中, SBF-DMRS-UplinkConfig 表示上行 DMRS 配置信息。dmrs-Position 表示用于传输 DMRS 的 OS 的位置, dmrs-ZC-Config 表示两个 OS 上的 ZC 序列集合的配置。sbf-DMRS-Index 表示 DMRS 的索引号或编号, 对应编号 m , 例如根据表 5 中的 m 值可以索引到第一序列和第二序列。DMRS-ZC-Config 表示 ZC 序列集合的配置信息。root 表示 ZC 序列的根 u , cyclicShift-Gap 对应 ZC 序列中的 N_{cs} 。

或者, 针对每个 OS, 网络设备给终端设备分别配置一个 ZC 序列, 在第一 OS 上配置 $y_{u_1, v_1}(n)$, 在第二 OS 上配置 $y_{u_2, v_2}(n)$ 。例如, 网络设备通过信令给终端设备分配 DMRS, 信令的表现形式之二可以如下示例:

```

25      SBF-DMRS-UplinkConfig ::=                               SEQUENCE {
      dmrs-Position                                     SEQUENCE      (SIZE(1..2))      OF
ENUMERATED {pos0, pos1, pos2, pos3},
      dmrs-ZC-Config                                     SEQUENCE      (SIZE(1..2))      OF
DMRS-ZC-Config
30     zc-DMRSIndex                                     SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER
(0..23),
      ...
}
DMRS-ZC-Config ::=                                       SEQUENCE {
35     root                                                SEQUENCE (SIZE(1..2)) OF INTEGER
      cyclicShift-Gap                                     INTEGER
      ...
}

```

其中, SBF-DMRS-UplinkConfig 表示上行 DMRS 的配置信息。dmrs-Position 表示用于传输 DMRS 的 OS 的位置, dmrs-ZC-Config 表示两个 OS 上的 ZC 序列集合的配置。

zc-DMRSIndex 表示两个 OS 上的 ZC 序列的索引号或者编号。cyclicShift-Gap 对应 ZC 序列中的 N_{cs} 。

终端设备在 PUSCH 上传输数据时，在两个 OS 上发送对应的被分配的 DMRS 作为解调参考信号。

本实施例中的上行 DMRS 的优选码字集合可以由图 8 所示的二分图确定。该二分图有 24 个上边顶点，对应 24 个在第一 OS 发送的 ZC 序列，有 24 个下边顶点，对应 24 个在第二 OS 发送的 ZC 序列。

图 8 所示的二分图有如下特征：二分图的任意多个顶点中存在圈的概率小于或等于阈值，或者说，在二分图两边的顶点集合中各随机等概率抽取多个顶点存在圈的概率小于或等于阈值。例如，在二分图两边的顶点集合中各随机等概率抽取 3 个顶点（共计 6 个顶点），这些被抽取的顶点之间存在圈的概率小于 1%。该上行 DMRS 的优选码字集合包括 108 个上行 DMRS，即 $M=108$ 。

当多个终端设备同时发送自身被分配的上行 DMRS 时，网络设备会在第一 OS 与第二 OS 上分别进行 ZC 序列检测，识别被传输的 ZC 序列，然后网络设备根据图 8 所示二分图识别发送的 DMRS。

示例性地，该实施例给出的上行 DMRS 在 2 个 OS 上提供了 108 个可识别的上行 DMRS，而传统 DMRS 技术基于每个 OS 上定义的 24 个 ZC 序列，在 2 个 OS 上只能提供 48 个可识别上行 DMRS 信号。较传统的 DMRS 技术，本申请实施例提供的上行 DMRS 能够提供更多的可识别的上行 DMRS。

进一步地，通过上行 DMRS 的优选码字集合，任何 3 个终端设备使用不同的上行 DMRS 同时传输时，网络设备可以以高概率识别出发送的 3 个终端设备，而且不会有虚警问题。当检测到的多个 ZC 序列在二分图对应的顶点之间存在圈时，网络设备无法正确识别出任何一个上行 DMRS，通过本申请实施例的方法，由于多个 ZC 序列在二分图对应的顶点之间存在圈的概率非常小，因此避免网络设备无法识别出上行 DMRS 导致的漏检与虚警问题。

上述本申请提供的实施例中，分别从网络设备、终端设备、以及网络设备和终端设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，网络设备和终端设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

如图 9 所示，基于同一技术构思，本申请实施例还提供了一种装置 900，该装置 900 可以是终端设备或网络设备，也可以是终端设备或网络设备中的装置，或者是能够和终端设备或网络设备匹配使用的装置。一种设计中，该装置 900 可以包括执行上述方法实施例中终端设备或网络设备执行的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中，该装置可以包括处理模块 901 和通信模块 902。

当用于执行终端设备执行的方法时：

处理模块 901，用于确定码字集合中的一个或多个码字；

通信模块 902，用于发送码字集合中的一个或多个码字。码字集合如上述方法实施例中所描述，在此不再重复赘述。

处理模块 901 和通信模块 902 还可以用于执行上述方法实施例终端设备执行的其它对应的步骤或操作，在此不再一一赘述。

当用于执行网络设备执行的方法时：

通信模块 902，用于从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字；码字集合如上述方法实施例中所描述，在此不再重复赘述。

处理模块 901，用于对接收到的码字进行解析。

处理模块 901 和通信模块 902 还可以用于执行上述方法实施例网络设备执行的其它对应的步骤或操作，在此不再一一赘述。

本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

如图 10 所示为本申请实施例提供的装置 1000，用于实现上述方法中终端设备或网络设备的功能。当实现网络设备的功能时，该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的装置，或者是能够和网络设备匹配使用的装置。当实现终端设备的功能时，该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置，或者是能够和终端设备匹配使用的装置。其中，该装置可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。装置 1000 包括至少一个处理器 1020，用于实现本申请实施例提供的方法中终端设备或网络设备的功能。装置 1000 还可以包括通信接口 1010。在本申请实施例中，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口，用于通过传输介质和其它设备进行通信。例如，通信接口 1010 用于装置 1000 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地，装置 1000 是网络设备时，该其它设备可以是终端设备。装置 1000 是终端设备时，该其它装置可以是网络设备。处理器 1020 利用通信接口 1010 收发数据，并用于实现上述方法实施例所述的方法。示例性地，当实现网络设备的功能时，处理器 1020 用于利用通信接口从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字；当实现终端设备的功能时，处理器 1020 用于利用通信接口向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

装置 1000 还可以包括至少一个存储器 1030，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1030 和处理器 1020 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1020 可能和存储器 1030 协同操作。处理器 1020 可能执行存储器 1030 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述通信接口 1010、处理器 1020 以及存储器 1030 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 10 中以存储器 1030、通信接口 1020 以及收发器 1010 之间通过总线 1040 连接，总线在图 10 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 10 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是

微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

本申请实施例提供的方法中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, 简称 DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字视频光盘（digital video disc, 简称 DVD））、或者半导体介质（例如,SSD）等。

在本申请实施例中，在无逻辑矛盾的前提下，各实施例之间可以相互引用，例如方法实施例之间的方法和/或术语可以相互引用，例如装置实施例之间的功能和/或术语可以相互引用，例如装置实施例和方法实施例之间的功能和/或术语可以相互引用。

显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的精神和范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种码字的传输方法，其特征在于，包括：

向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字；

其中，所述码字集合中包括 M 个码字， M 为正整数，所述 M 个码字中的一个码字是由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的，所述第一序列集合和所述第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集，所述第一序列在所述第一二分图对应的第一顶点与所述第二序列在所述第一二分图对应的第二顶点之间有边，所述第一顶点集和第二顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第一阈值。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一序列是由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定的，所述第三序列集合和所述第四序列集合分别用于确定第二二分图的第三顶点集和第四顶点集，所述第三序列在所述第二二分图对应的第三顶点与所述第四序列在所述第二二分图对应的第四顶点之间有边，所述第三顶点集和第四顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第二阈值。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述网络设备接收所述码字集合中的 $M1$ 个码字的配置信息，其中，所述 $M1$ 个码字的配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 $M1$ 个码字；

所述向网络设备发送码字集合中的一个或多个码字，包括：

向网络设备发送所述 $M1$ 个码字中的一个或多个码字。

4、如权利要求 1~3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述网络设备接收第一时频资源和第二时频资源的信息；

向网络设备发送所述码字集合中的一个或多个码字，包括：

在所述第一时频资源上发送所述一个或多个码字的第一序列，在所述第二时频资源上发送所述一个或多个码字的第二序列。

5、如权利要求 1~4 任一项所述的方法，其特征在于，所述码字包括前导码或解调参考信号。

6、一种码字的传输方法，其特征在于，包括：

从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字；

其中，所述码字集合包括 M 个码字， M 为正整数，所述 M 个码字中的一个码字是由第一序列集合中的第一序列和第二序列集合中的第二序列确定的，所述第一序列集合和所述第二序列集合分别用于确定第一二分图的第一顶点集和第二顶点集，所述第一序列在所述第一二分图对应的第一顶点与所述第二序列在所述第一二分图对应的第二顶点之间有边，所述第一顶点集和第二顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第一阈值。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一序列是由第三序列集合中的第三序列和第四序列集合中的第四序列确定的，所述第三序列集合和所述第四序列集合分别用于确定第二二分图的第三顶点集和第四顶点集，所述第三序列在所述第二二分图对应的第三顶点与所述第四序列在所述第二二分图对应的第四顶点之间有边，所述第三顶点集和第四顶点集中的多个顶点存在圈的概率小于或等于第二阈值。

8、如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向终端设备发送所述码字集合中的 $M1$ 个码字的配置信息，其中，所述 $M1$ 个码字的

配置信息用于指示所述 M 个码字中所述 M1 个码字;

从终端设备接收码字集合中的一个或多个码字, 包括:

从所述终端设备接收所述 M1 个码字中的一个或多个码字。

9、如权利要求 6~8 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

5 为所述终端设备分配第一时频资源和第二时频资源的信息; 其中, 所述第一时频资源用于承载所述一个或多个码字的第一序列, 所述第二时频资源用于承载所述一个或多个码字的第二序列。

10、如权利要求 6~9 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述码字包括前导码或解调参考信号。

10 11、一种装置, 其特征在于, 用于实现如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法。

12、一种装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述存储器和所述处理器耦合, 所述处理器用于执行权利要求 1 至 5 任一项所述的方法。

13、一种装置, 其特征在于, 用于实现如权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法。

15 14、一种装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述存储器和所述处理器耦合, 所述处理器用于执行权利要求 6 至 10 任一项所述的方法。

15、一种通信系统, 其特征在于, 包括权利要求 11 或 12 所述的装置, 和权利要求 13 或 14 所述的装置。

20 16、一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令, 当所述计算机可读指令在计算机上运行时, 使得计算机执行权利要求 1 至 10 任一项所述的方法。

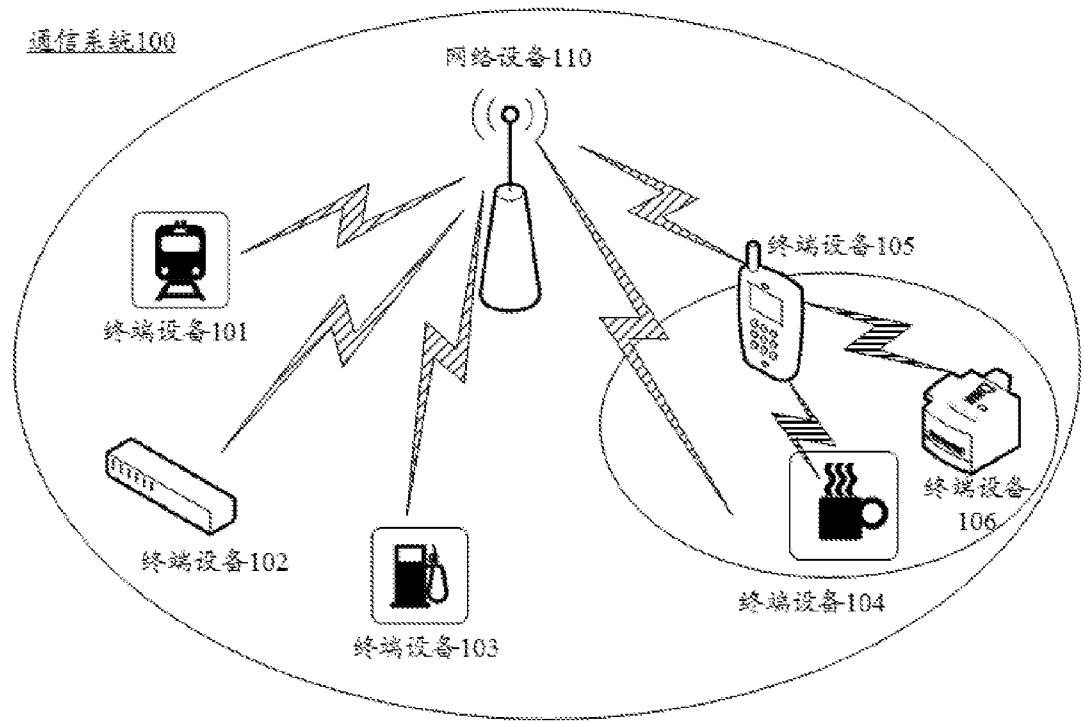


图 1

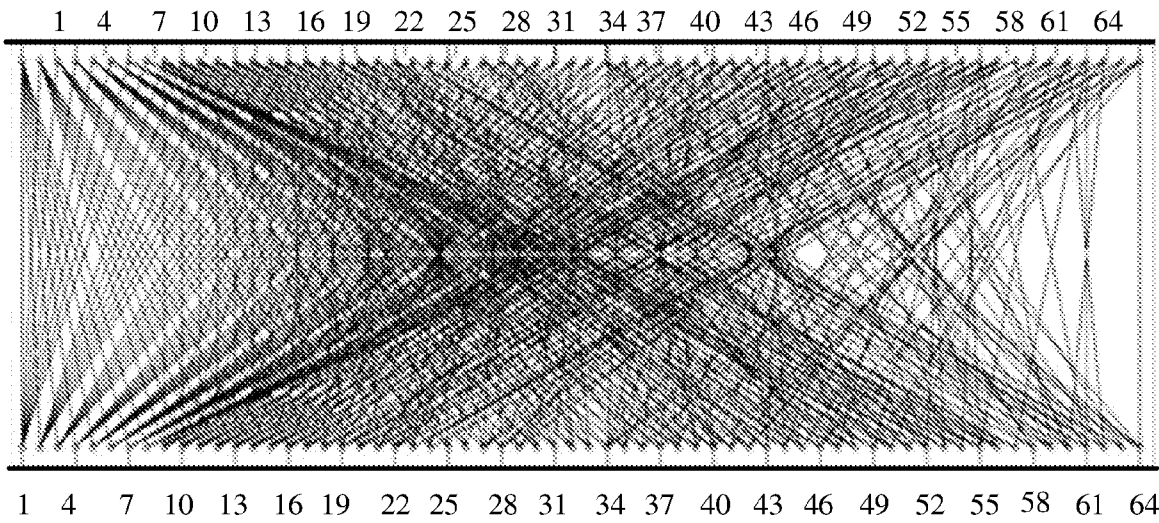


图 2

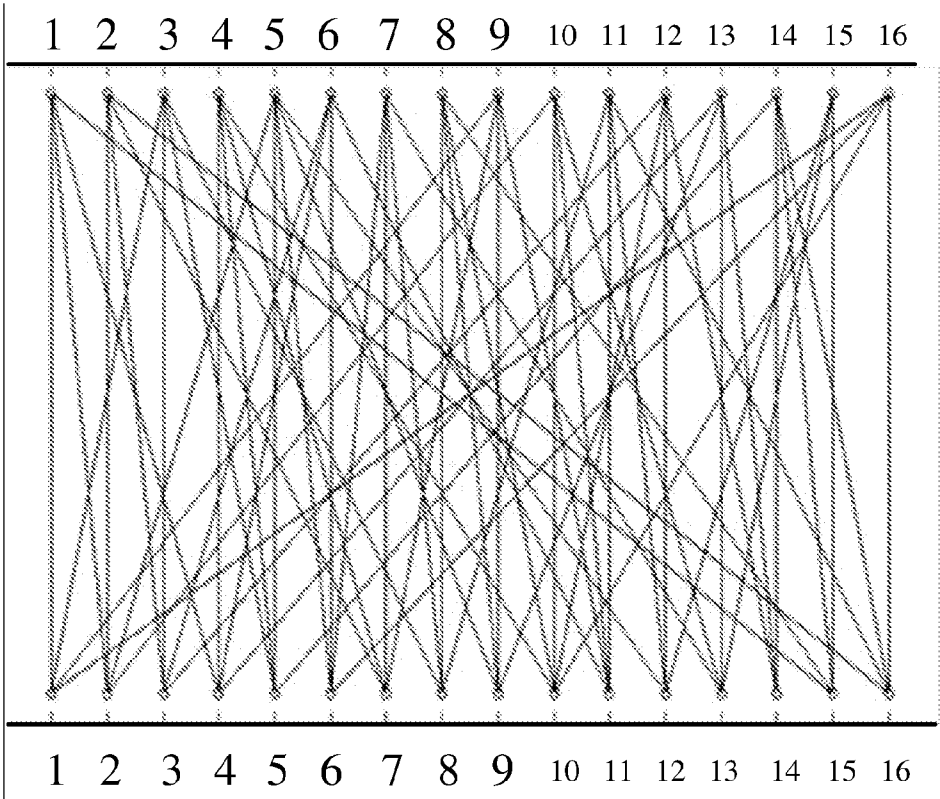


图 3

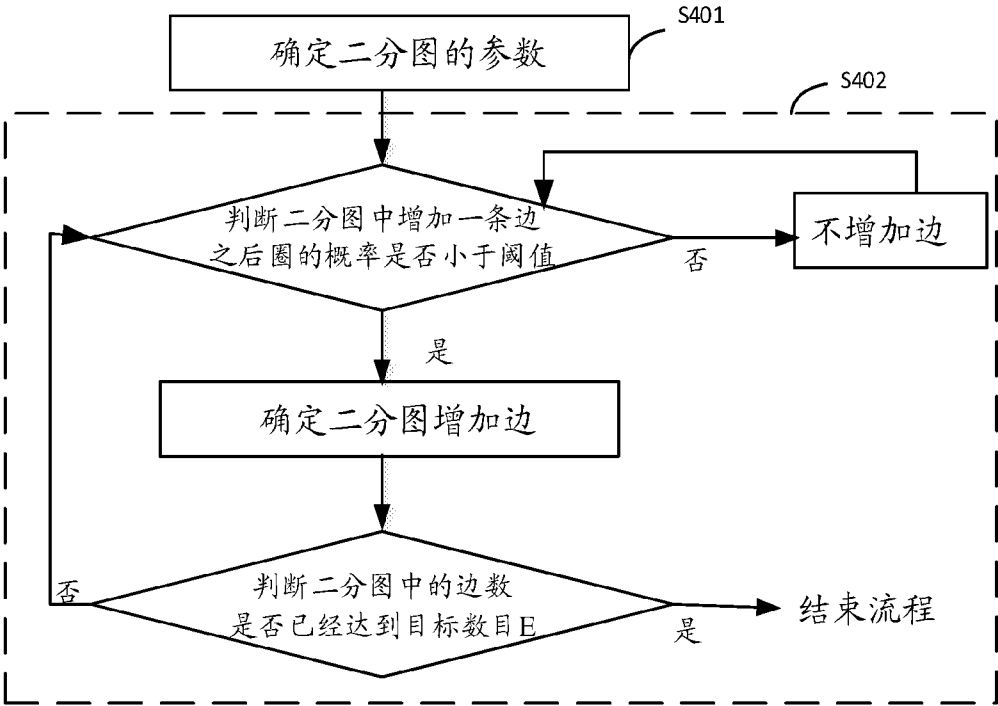


图 4

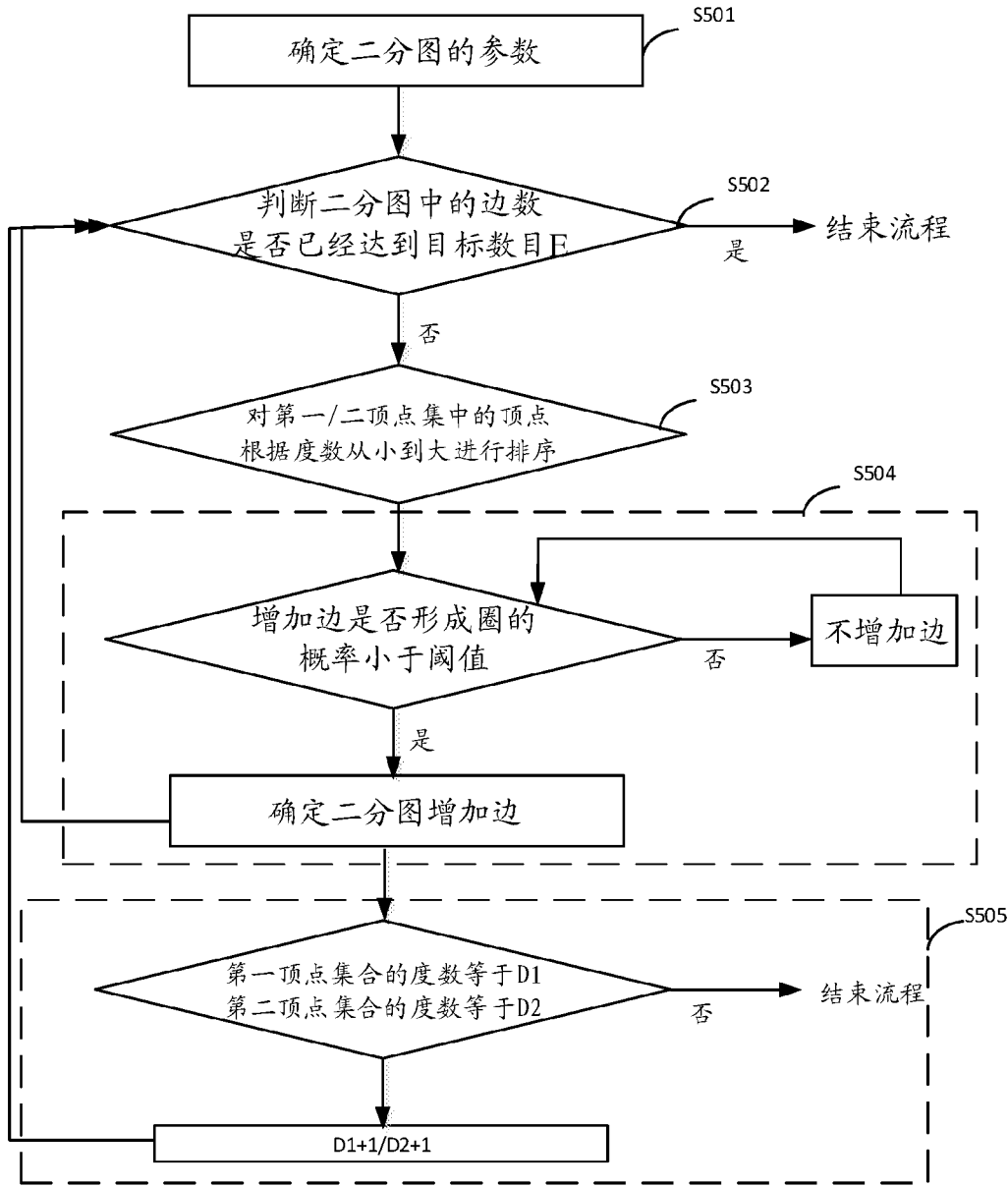


图 5

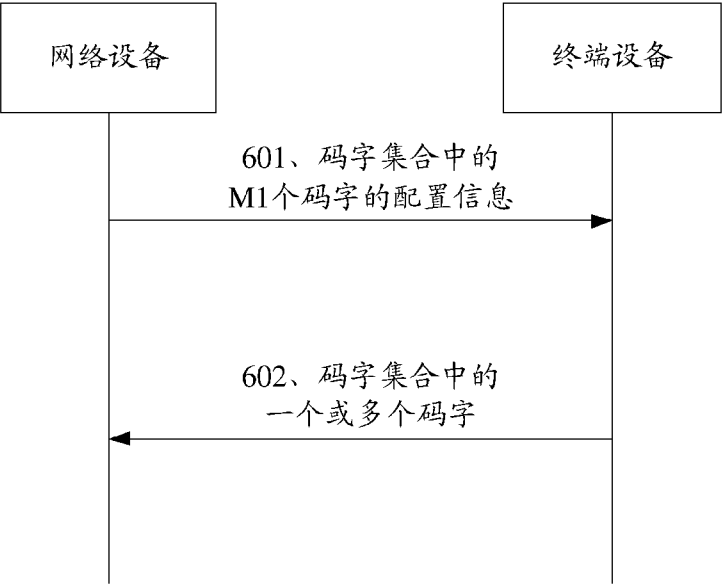


图 6

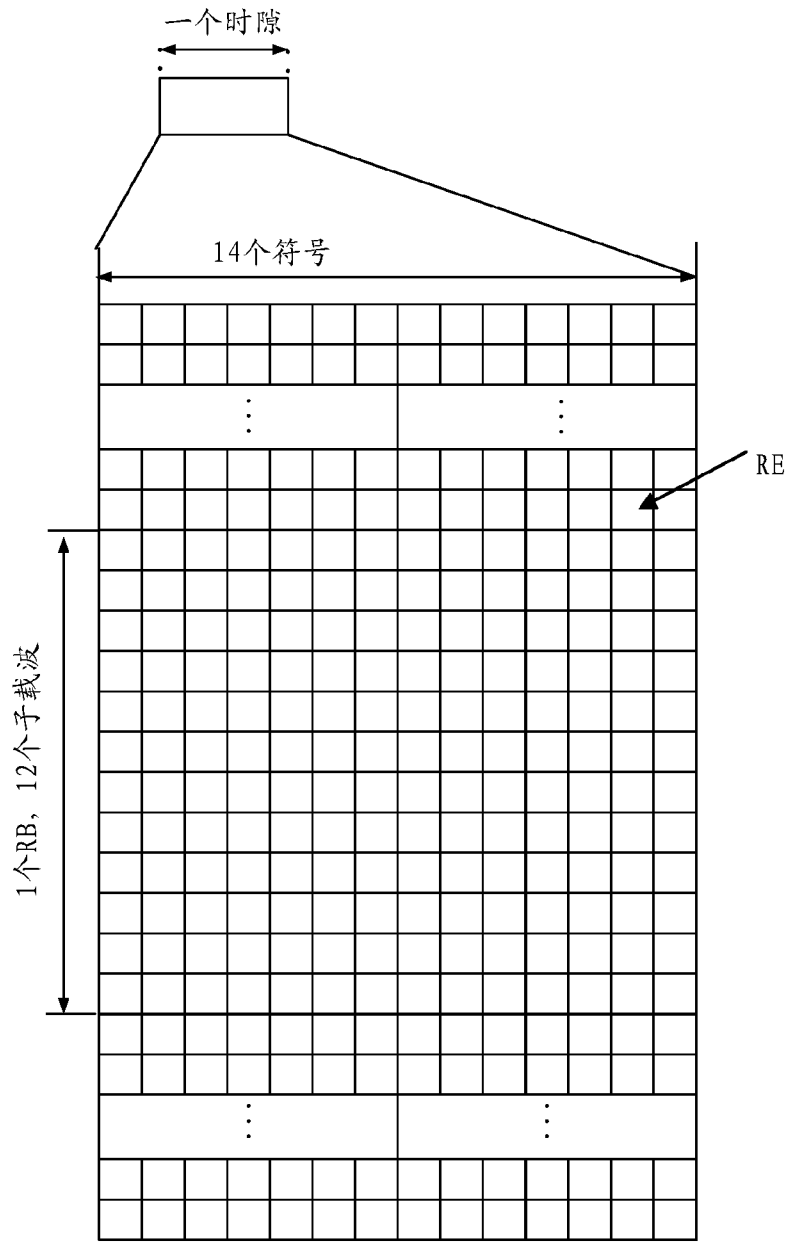


图 7

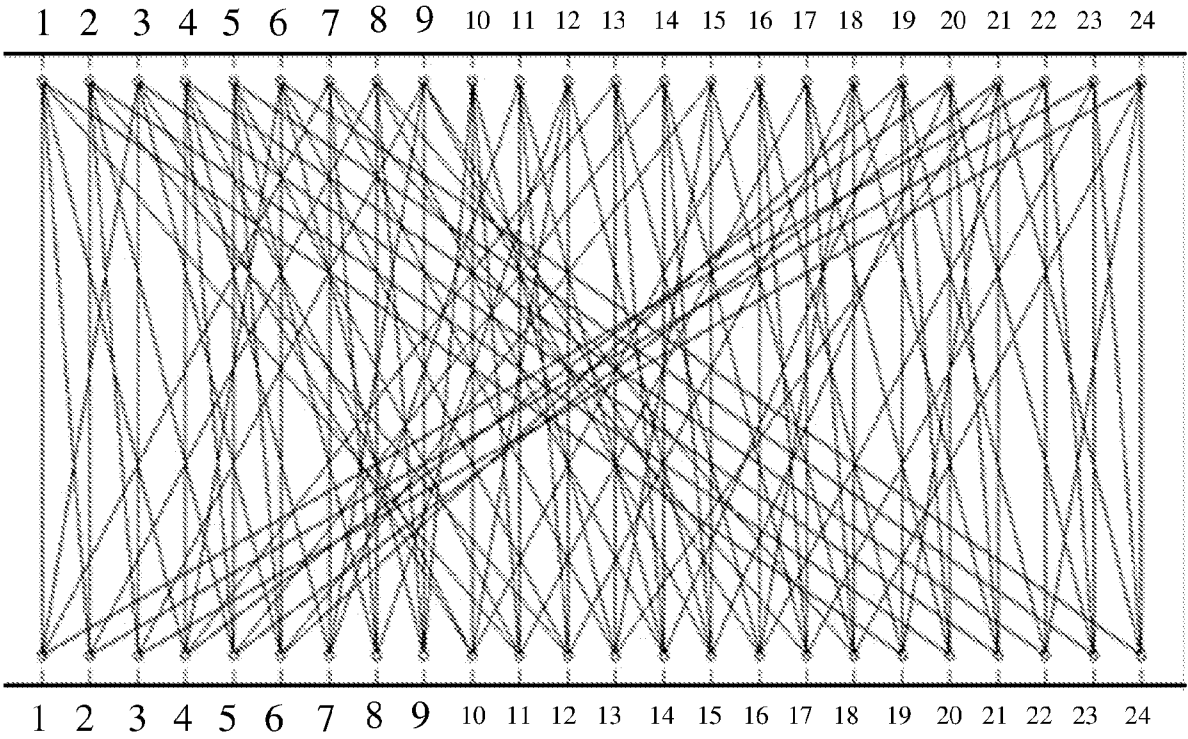


图 8

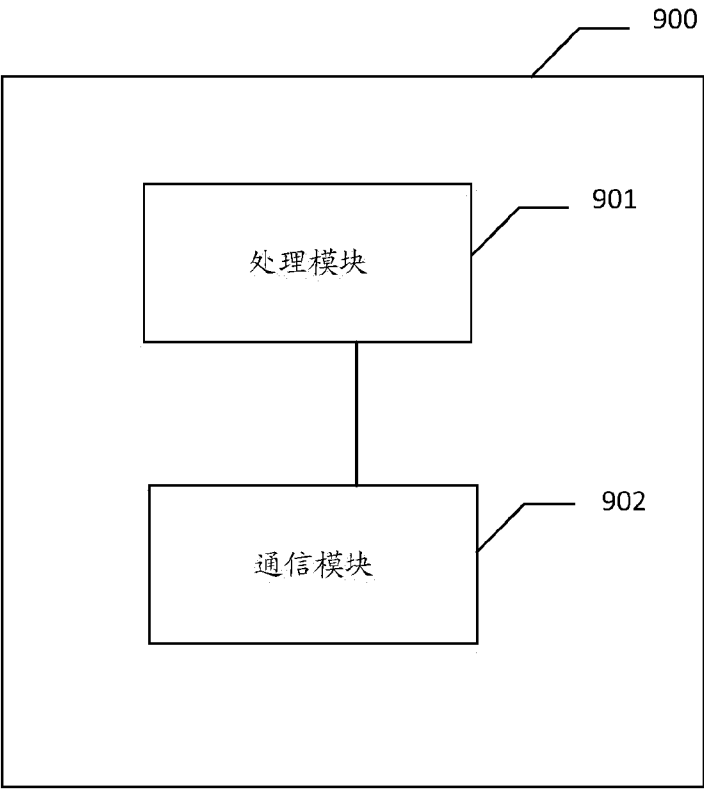


图 9

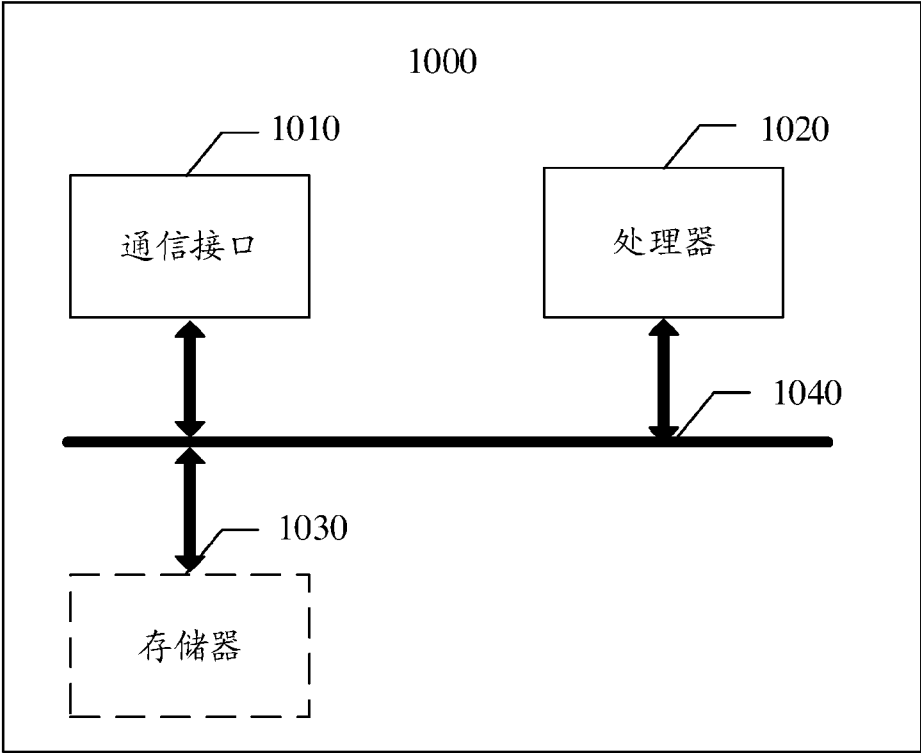


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/107558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, 3GPP: 码字, 前导码, 参考信号, 结构化, 布隆过滤器, 序列, 虚警, 第一, 第二, 多个, 第一二分图, 顶点, 集, 边, 圈, 概率, 阈值, preamble, DMRS, SRS, structure, bloom, BF, sequence, false, alarm, first, second, multiple, bipartite, peak, circle, ring, line, sideline, probability, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018077730 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) claims 1-10, description paragraphs [0100]-[0120]	1-16
A	CN 101827377 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 September 2010 (2010-09-08) entire document	1-16
A	CN 108631903 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 09 October 2018 (2018-10-09) entire document	1-16
A	WO 2016122055 A1 (LG ELECTRONICS INCORPORATED) 04 August 2016 (2016-08-04) entire document	1-16
A	INTEL CORPORATION. "Power saving signal for eMTC" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717340, 13 October 2017 (2017-10-13), entire document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 October 2020

Date of mailing of the international search report

28 October 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/107558

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018077730	A1	15 March 2018	WO	2016140558	A1	09 September 2016
CN	101827377	A	08 September 2010	None			
CN	108631903	A	09 October 2018	EP	3606268	A1	05 February 2020
				US	2020120712	A1	16 April 2020
				WO	2018171373	A1	27 September 2018
WO	2016122055	A1	04 August 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/107558

A. 主题的分类 H04L 5/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, 3GPP: 码字, 前导码, 参考信号, 结构化, 布隆过滤器, 序列, 虚警, 第一, 第二, 多个, 第一二分图, 顶点, 集, 边, 圈, 概率, 阈值, preamble, DMRS, SRS, structure, bloom, BF, sequence, false, alarm, first, second, multiple, bipartite, peak, circle, ring, line, sideline, probability, threshold																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 2018077730 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 权利要求1-10, 说明书第【0100】-【0120】段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101827377 A (华为技术有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108631903 A (电信科学技术研究院) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016122055 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>INTEL CORPORATION. "Power saving signal for efeMTC" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717340, 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13), 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	US 2018077730 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 权利要求1-10, 说明书第【0100】-【0120】段	1-16	A	CN 101827377 A (华为技术有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文	1-16	A	CN 108631903 A (电信科学技术研究院) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-16	A	WO 2016122055 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文	1-16	A	INTEL CORPORATION. "Power saving signal for efeMTC" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717340, 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13), 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	US 2018077730 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年 3月 15日 (2018 - 03 - 15) 权利要求1-10, 说明书第【0100】-【0120】段	1-16																		
A	CN 101827377 A (华为技术有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 全文	1-16																		
A	CN 108631903 A (电信科学技术研究院) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-16																		
A	WO 2016122055 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文	1-16																		
A	INTEL CORPORATION. "Power saving signal for efeMTC" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90bis R1-1717340, 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13), 全文	1-16																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2020年 10月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 10月 28日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 加玉 电话号码 86-10-53961785																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/107558

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2018077730	A1	2018年 3月 15日	WO	2016140558	A1	2016年 9月 9日
CN	101827377	A	2010年 9月 8日	无			
CN	108631903	A	2018年 10月 9日	EP	3606268	A1	2020年 2月 5日
				US	2020120712	A1	2020年 4月 16日
				WO	2018171373	A1	2018年 9月 27日
WO	2016122055	A1	2016年 8月 4日	无			