

发送和接收物理层协议数据单元的方法和装置

本申请要求在 2023 年 01 月 12 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310074871.7 的中国专利申请中的优先权，发明名称为“发送和接收物理层协议数据单元的方法和装置”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

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种发送和接收物理层协议数据单元的方法和装置。

背景技术

为了支持安全测距，802.15.4z 标准引入了基于加扰时间戳序列 (scrambled timestamp sequence, STS) 的安全测距方法。具体的，发送端通过高级加密标准 (advanced encryption standard, AES) 加密后得到 128bit 伪随机序列 S，并将序列 S 映射到一串脉冲序列上，形成一段或多段伪随机的测距参考信号。合法的接收端可以利用根据相同的密钥在本地生成相同的伪随机序列 S，并与收到的信号做相关运算，来估计信号的到达时间，从而避免非法设备的干扰，到达安全测距的目的。

距离测量准确性跟测距参考信号的自相关特性有很大的关系，若测距参考信号的自相关函数的旁瓣都很低，则信号的到达时间的估计精度就会大大提升，但是 STS 完全采用随机序列，其形成的测距参考信号的自相关函数的旁瓣是一个随机值，无法保证其旁瓣幅度较低，影响到达时间估计的准确性，给测距带来较大影响。另外，不同设备随机生成的 STS 的互相关性也无法保证，相邻设备序列互相关性较大时，会引起较强的干扰，影响测距结果。

发明内容

本申请提供一种发送和接收物理层协议数据单元的方法和装置，能够更加准确地进行感知测量或测距。

第一方面，提供了一种发送物理层协议数据单元的方法，该方法可以由发送设备执行，或者，也可以由配置于发送设备中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定，为了便于描述，下面以由发送设备执行为例进行说明。

该方法可以包括：发送设备生成物理层协议数据单元 PPDU，该 PPDU 包括第一字段，第一字段用于测距或感知，第一字段是基于序列集合中的第一序列或第一序列的等效变形序列生成的，序列集合中包括 M 个零相关区序列，M 个零相关序列为 $L1!$ 个长度为 2^{L1} 的零相关序列中的序列，且 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性均小于或等于第一阈值， $L1!$ 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和第二序列生成的，第一序列为 $L1!$ 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列，第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列， $L1!$ 个零相关序列与 $L1!$ 对格雷互补对序列一一对应，其中， $L1$ 、 $L2$ 和 M 均为正整数，且 $L1+L2=L$ ；发送设备发送 PPDU。

上述技术方案中，利用具有零相关区的格雷序列对和具有低互相关性的格雷序列对构造出了具有零相关区的序列集合，可以很好地支持感知测量和测距，同时序列集合内的序列具有较低的互相关性，可以支持多设备并发传输，降低多设备同时在进行感知或测距离时的干扰，从而能够更加准确地进行感知测量和测距。

第二方面，提供了一种接收物理层协议数据单元的方法。该方法可以由接收设备执行，或者，也可以由配置于接收设备中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定，为了便于描述，下面以由接收设备执行为例进行说明。

该方法可以包括：接收设备接收物理层协议数据单元 PPDU，该 PPDU 包括第一字段，第一字段用于测距或感知，第一字段是基于序列集合中的第一序列或第一序列的等效变形序列生成的，序列集合中包括 M 个零相关区序列，M 个零相关序列为 $L1!$ 个长度为 $2L$ 的零相关序列中的序列，且 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性均小于或等于第一阈值， $L1!$ 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和

第二序列生成的, 第一序列为 $L1!$ 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列, 第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列, $L1!$ 个零相关序列与 $L1!$ 对格雷互补对序列一一对应, 其中, $L1$ 、 $L2$ 和 M 均为正整数, 且 $L1+L2=L$; 接收设备根据 PPDU 进行测距或感知测量。

关于第二方面的有益效果参见第一方面的描述, 这里不再赘述。

在第一方面和第二方面的某些实现方式中, $L1!$ 零相关序列中一个序列 e_m 满足以下公式:

$$e_m = c \otimes \frac{a_m + b_m}{2} - d \otimes \frac{b_m - a_m}{2}$$

其中, (a_m, b_m) 为 $L1!$ 对格雷互补对序列中的一对序列, (c, d) 为一对具有零相关区的格雷互补对序列, $0 \leq m \leq L1! - 1$ 。

在第一方面和第二方面的某些实现方式中, 长度为 2^n 的格雷互补对序列是基于函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 构造生成的, $f(x)$ 和 $g(x)$ 满足如下条件:

$$f(x) = \sum_{k=1}^{n-1} x_{\pi(k)} x_{\pi(k+1)} + \sum_{k=1}^n c_k x_k + c_0$$

$$g(x) = f(x) + x_{\pi(1)}$$

其中, π 为集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的置换, 集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 包括 $n!$ 种置换, x_j 为 x 写为二进制时第 j 个比特位的值, $j=1, 2, \dots, n$, 当取集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 中的一种置换且 x 的值从 0 遍历到 $2^n - 1$ 时, $f(x)$ 和 $g(x)$ 分别对应长度为 2^n 的序列 p 和 q , 序列 p 和 q 为一对格雷互补对序列, $c_k \in \{0, 1\}$, c_0 为自然数。

在第一方面和第二方面的某些实现方式中, 第一序列的等效变形序列包括对第一序列取反或对第一序列逆序后生成的序列。

第三方面, 提供了一种发送物理层协议数据单元的方法, 该方法可以由发送设备执行, 或者, 也可以由配置于发送设备中的芯片或电路执行, 本申请对此不作限定, 为了便于描述, 下面以由发送设备执行为例进行说明。

该方法可以包括: 发送设备生成物理层协议数据单元 PPDU, PPDU 包括第一字段, 第一字段用于感知或测距, 第一字段是基于序列集合中的第一序列或第一序列的等效变形序列生成的, 序列集合中包括 M 个序列, M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列, 且 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值, 第一集合中包括 L 个采样值, L 个序列中的每个序列对应 L 个采样值中的一个采样值, 每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列, 第二序列为 m 序列; 发送设备发送 PPDU。

上述技术方案中, 利用具有低相关区的 m 序列, 构造不同的采样序列, 从采样序列中筛选出具有较低的互相关性的序列集合, 具有低相关区的 m 序列可以很好地支持感知测量和测距, 同时序列集合内的序列具有较低的互相关性, 可以支持多设备并发传输, 降低多设备同时在进行感知或测距时的干扰, 从而能够更加准确地进行感知测量和测距。

第四方面, 提供了一种接收物理层协议数据单元的方法。该方法可以由接收设备执行, 或者, 也可以由配置于接收设备中的芯片或电路执行, 本申请对此不作限定, 为了便于描述, 下面以由接收设备执行为例进行说明。

该方法可以包括: 接收设备接收物理层协议数据单元 PPDU, PPDU 包括第一字段, 第一字段用于感知或测距, 第一字段是基于序列集合中的第一序列或第一序列的等效变形序列生成的, 序列集合中包括 M 个序列, M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列, 且 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值, 第一集合中包括 L 个采样值, L 个序列中的每个序列对应 L 个采样值中的一个采样值, 每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列, 第二序列为 m 序列; 接收设备根据 PPDU 进行测距或感知测量。

在第三方面和第四方面的某些实现方式中, 对第二序列以采样值 d 进行采样获取的采样序列满足以下公式:

$$s_d(n) = \begin{cases} s(d * n + k_0), & \text{if } d * n + k_0 \leq N \\ s(r), r = \text{mod}(d * n + k_0 - 1, N) + 1, & \text{if } d * n + k_0 > N \end{cases}$$

其中, $s_d(n)$ 为采样序列中的第 n 个元素, $n=1, 2, \dots, N$, $s(j)$ 为第二序列中的第 j 个元素, $j=1, 2, \dots, N$, k_0 为自然数。

在第三方面和第四方面的某些实现方式中, 第一集合为小于或等于 N 的奇数的集合, 或, 第一集合

为小于或等于N的偶数的集合。

第五方面，提供一种通信装置，该装置用于执行上述第一方面或第三方面提供的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第一方面或第三方面以及第一方面或第三方面中任一种可能实现方式中的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或通信单元。

在一种实现方式中，该装置为发送设备。当该装置为发送设备时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于发送设备中的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于发送设备中的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第六方面，提供一种通信装置，该装置用于执行上述第二方面或第四方面提供的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第二方面或第四方面以及第二方面或第四方面中任一种可能实现方式中的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或通信单元。

在一种实现方式中，该装置为接收设备。当该装置为接收设备时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于接收设备中的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于接收设备中的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第七方面，提供一种通信装置，该装置包括：包括至少一个处理器，至少一个处理器与至少一个存储器耦合，至少一个存储器用于存储计算机程序或指令，至少一个处理器用于从至少一个存储器中调用并运行该计算机程序或指令，使得通信装置执行第一方面或第三方面或第五方面以及第一方面或第三方面或第五方面中任一种可能实现方式中的方法。

在一种实现方式中，该装置为发送设备。

在另一种实现方式中，该装置为用于发送设备中的芯片、芯片系统或电路。

第八方面，提供一种通信装置，该装置包括：包括至少一个处理器，至少一个处理器与至少一个存储器耦合，至少一个存储器用于存储计算机程序或指令，至少一个处理器用于从至少一个存储器中调用并运行该计算机程序或指令，使得通信装置执行第二方面或第四方面以及第二方面或第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

在一种实现方式中，该装置为接收设备。

在另一种实现方式中，该装置为用于接收设备中的芯片、芯片系统或电路。

第九方面，提供一种处理器，用于执行上述各方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不做限定。

第十方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第一方面至第四方面中任一方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任一方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十二方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第一方面至第四方面中任一方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面

至第四方面中任一方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十三方面，提供一种通信系统，该通信系统包括第七方面以及第八方面所示的通信装置。

附图说明

图1是本申请提供的两种应用场景的示意图。

图2是标准定义的 UWB 通信系统的 PPDU 结构图。

图3是 SHR 的结构示意图。

图4是本申请实施例提供的一种发送和接收物理层协议数据单元的方法的示意性框图。

图5是选取的 16 条序列之间的互相关结果的累积分布图。

图6是本申请实施例提供的另一种发送和接收物理层协议数据单元的方法的示意性框图。

图7是 13 阶移位寄存器的示意图。

图8是选取的 16 条序列之间的互相关结果的累积分布图。

图9是本申请提供的通信装置 200 的示意性框图。

图10为本申请提供的通信装置 300 的示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例可以应用于可以适用于基于 UWB 技术的无线个人局域网（wireless personal area network, WPAN），目前 WPAN 采用的标准为电气和电子工程协会（institute of electrical and electronics engineer, IEEE）802.15 系列。WPAN 可以用于电话、计算机、附属设备等小范围内的数字辅助设备之间的通信，其工作范围一般是在 10m 以内。支持无线个人局域网的技术包括蓝牙（Bluetooth）、紫蜂（ZigBee）、超宽带、IrDA 红外连接技术（红外）、HomeRF 等。本领域技术人员容易理解，本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络。例如，无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN），高性能无线 LAN（High Performance Radio LAN, HIPERLAN）（一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准，主要在欧洲使用）以及广域网（WAN）或其它现在已知或以后发展起来的网络。从网络构成上来看，WPAN 位于整个网络架构的底层，用于小范围内的设备之间的无线连接，即点到点的短距离连接，可以视为短距离无线通信网络。根据不同的应用场景，WPAN 又分为高速率（high rate, HR）-WPAN 和低速率（low rate）-WPAN，其中，HR-WPAN 可用于支持各种高速率的多媒体应用，包括高质量声像配送、多兆字节音乐和图像文档传送等。LR-WPAN 可用于日常生活的一般业务。

在 WPAN 中，根据设备所具有的通信能力，可以分为全功能设备（full-function device, FFD）和精简功能设备（reduced-function device, RFD）。FFD 设备之间以及 FFD 设备与 RFD 设备之间都可以通信。RFD 设备之间不能直接通信，只能与 FFD 设备通信，或者通过一个 FFD 设备向外转发数据。这个与 RFD 相关联的 FFD 设备称为该 RFD 的协调器（coordinator）。RFD 设备主要用于简单的控制应用，如灯的开关、被动式红外线传感器等，传输的数据量较少，对传输资源和通信资源占用不多，RFD 设备的成本较低。其中，协调器也可以称为个人局域网（personal area network, PAN）协调器或中心控制节点等。PAN 协调器为整个网络的主控节点，并且每个自组网中只能有一个 PAN 协调器，具有成员身份管理、链路信息管理、分组转发功能。可选地，本申请实施例中的设备可以为支持 802.15.4a 和 802.15.4z、以及现在正在讨论中的或后续版本等多种 WPAN 制式的设备。

本申请实施例中，上述设备可以是通信服务器、路由器、交换机、网桥、计算机或者手机，家居智能设备，车载通信设备等。

在本申请实施例中，上述设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit, CPU）、内存管理单元（memory management unit, MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是 FFD 或 RFD，或者，是 FFD 或 RFD 中能够调用程序

并执行程序的功能模块。

另外，本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc, CD）、数字通用盘（digital versatile disc, DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory, EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

本申请实施例还可以适用于物联网（internet of things, IoT）网络或车联网（Vehicle to X, V2X）等无线局域网系统中。当然，本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统，例如，长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、第五代（5th generation, 5G）通信系统、以及未来的第六代（6th generation, 6G）通信系统等。

上述适用本申请的通信系统仅是举例说明，适用本申请的通信系统不限于此，在此统一说明，以下不再赘述。

图 1 是本申请提供的两种应用场景的示意图。在图 1 的（A）所示的系统 101 中，多个 FFD 设备和多个 RFD 设备形成星型拓扑（star topology）的通信系统，其中一个 FFD 为 PAN 控制器，在星型拓扑的通信系统中，PAN 控制器同一个或多个其他设备进行数据传输，即多个设备可以建立一对多或多对一的数据传输架构。在图 1 的（B）所示的系统 102 中，多个 FFD 设备和 1 个 RFD 设备形成点对点拓扑（peer to peer topology）的通信系统，其中一个 FFD 为 PAN 控制器，在点对点拓扑的通信系统中，多个不同设备之间可以建立多对多的数据传输架构。

应理解，图 1 的（A）和图 1 的（B）仅为便于理解而示例的简化示意图，并不构成对本申请的应用场景的限定。例如，该系统 101 和/或系统 102 中还可以包括其他 FFD 和/或 RFD 等。

本申请涉及的设备可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端。例如支持 Wi-Fi 通讯功能的用户终端、用户装置，接入装置，订户站，订户单元，移动站，用户代理，用户装备，其中，用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、物联网（internet of things, IoT）设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、终端（terminal）、终端设备（terminal equipment）、便携式通信设备，手持机，便携式计算设备，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等。此外，设备可以支持 802.15.4a 制式或者 802.15.4ab 的下一代制式。设备也可以支持 802.15.4a、802.15.4-2011、802.15.4-2015 及 802.15.4z 等多种制式。设备还可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式。

为了便于理解本申请实施例的技术方案，首先对本申请实施例涉及到的一些术语或概念进行简单描述。

1、UWB 技术：一种无线载波通信技术，利用纳秒级的非正弦波窄脉冲传输数据，因此其所占的频谱范围很宽。由于其脉冲很窄，且辐射谱密度极低，UWB 系统具有多径分辨能力强，功耗低，保密性强等优点。由于超宽带技术不需要使用传统通信体制中的载波，而是通过收发具有纳秒或纳秒以下的极窄脉冲来传输数据，其对收发设备的时间同步具有很高的要求，其同步序列的设计至关重要。

对于序列长度为 N 的序列 $\mathbf{a} = [a_0, a_1, a_2, \dots, a_{N-1}]$ ，其周期自相关函数 $R_a(\tau)$ 定义如下：

$$R_a(\tau) = \sum_{n=0}^{N-1} a_n \times a_{n+\tau}^H$$

其中， $\tau \in [0, N-1]$ ，且 $a_{n+\tau} = a_{n+\tau-N}$ ，当 $n+\tau \geq N$ 时， $a_{n+\tau}^H$ 是 $a_{n+\tau}$ 的共轭。

序列自相关函数的旁瓣幅度（即 $\tau \neq 0$ 时 $R_a(\tau)$ 的绝对值）为 $|R_a(\tau)|$ 时，通常在序列设计中希望在一定范围内，旁瓣幅度越小越好，即

$$|R_a(\tau)| \leq \varepsilon, \text{ 当 } |\tau| \leq Z, \text{ 且 } \tau \neq 0 \text{ 时}$$

例如当 $\varepsilon=0$ 时, 序列 **a** 被称为具有零相关区的序列; 当 $\varepsilon \ll N$ 时, 序列 **a** 被称为具有低相关区的序列。

$\mathbf{b} = [b_0, b_1, b_2, \dots, b_{N-1}]$ 为另外一个长度为 N 的序列, 则序列 **a** 和 **b** 的周期互相关函数 $R_{a,b}(\tau)$ 定义如下:

$$R_{a,b}(\tau) = \sum_{n=0}^{N-1} a_n \times b_{n+\tau}^H$$

用 R_{Cmax} 表示周期互相关函数幅度 $|R_{a,b}(\tau)|$ 的最大值。通常对于一个序列集合, 希望 R_{Cmax} 越小越好, 即集合中任意两个序列的互相关值越小。通常用归一化互相关峰值来衡量, 归一化互相关峰值 C_{norm} 定义如下:

$$C_{\text{norm}} = 20 * \log_{10} \frac{R_{\text{Cmax}}}{N}$$

2、伪随机序列: 伪随机序列是具有某种随机特性的确定的序列。它们是由移位寄存器产生确定序列, 然而他们却具有某种随机特性的随机序列。因为同样具有随机特性, 无法从一个已经产生的序列的特性中判断是真随机序列还是伪随机序列, 只能根据序列的产生办法来判断。伪随机序列系列具有良好的随机性和接近于白噪声的相关函数, 并且有预先的可确定性和可重复性。

3、格雷互补对序列: 包括一对序列, 该一对序列的自相关函数之和的旁瓣幅度为 0。

4、m 序列: m 序列是最长线性移位寄存器序列的简称。m 序列是由多级移位寄存器或其延迟元件通过线性反馈产生的最长的码序列。在二进制移位寄存器中, 若 n 为移位寄存器的级数, n 级移位寄存器共有 2^n 个状态, 除去全 0 状态外还剩下 $2^n - 1$ 中状态, 因此它能产生的最大长度的码序列为 $2^n - 1$ 位, 也就是说, 一个 n 级线性反馈移位寄存器产生的最长周期等于 $2^n - 1$ 。当 n 级线性移位寄存器产生的序列 $\{a_i\}$ 的周期为 $2^n - 1$ 时, 称 $\{a_i\}$ 为 n 级 m 序列。

5、本原多项式: 设 $f(x)$ 是一个整系数多项式, 若 $f(x)$ 的不能再因式分解为两个多项式的乘积, 则称 $f(x)$ 是一个本原多项式。对 n 级线性移位寄存器任意给定长度为 n 的初始序列, 如果线性移位寄存器的生成多项式是 n 级的本原多项式, 则经过线性移位寄存器的移位, 可以生成周期为 $2^n - 1$ 的 n 级 m 序列。

6、置换: 置换是对集合上的元素进行位置互换。示例的, 集合 $\{1, 2, 3\}$ 包括 3! 种置换, 分别为 $\{1, 2, 3\}$ 、 $\{1, 3, 2\}$ 、 $\{2, 1, 3\}$ 、 $\{2, 3, 1\}$ 、 $\{3, 1, 2\}$ 、 $\{3, 2, 1\}$ 。

图 2 是标准定义的 UWB 通信系统的 PPDU 结构图。其中, 类型一所示的测距帧由同步头 (synchronization header, SHR)、物理头 (physical header, PHR) 和有效载荷 (payload) 组成, 其中, SHR 包括同步 (synchronization, SYNC) 字段和起始帧界定符 (start frame delimiter, SFD) 字段。类型二和类型三由 SHR、PHR、payload 和加扰时间戳序列 (scrambled timestamp sequence, STS) 组成, 具体组成顺序参见图 2。类型四由 SHR 和 STS 组成。

图 3 是 SHR 的结构示意图。如上所述, SHR 包括 SYNC 字段和 SFD 字段, SYNC 字段包括多个重复的基础符号, 该基础符号由前导码序列生成。前导码 (preamble code) 的长度可以是 31、91、127, 也可以理解为前导码的码长为 31、91、127。

为了支持安全测距, 802.15.4z 标准引入了基于加扰时间戳序列 (scrambled timestamp sequence, STS) 的安全测距方法。具体的, 发送端通过高级加密标准 (advanced encryption standard, AES) 加密后得到 128bit 伪随机序列 S , 并映射到一串脉冲序列上, 具体的, 值为 0 的比特映射成一个正的脉冲, 值为 1 的比特映射为一个负的脉冲, 从而形成一段或多段伪随机的测距参考信号。合法的接收端可以利用根据相同的密钥在本地生成相同的伪随机序列 S , 并与收到的 PPDU 中 STS 字段对应的信号做相关运算, 来估计信号的到达时间, 从而避免非法设备的干扰, 到达安全测距的目的。

距离测量准确性跟测距参考信号的自相关特性有很大的关系, 若测距参考信号的自相关函数的旁瓣都很低, 则信号的到达时间的估计精度就会大大提升, 但是 STS 完全采用随机序列, 其形成的测距参考信号的自相关函数的旁瓣是一个随机值, 无法保证其旁瓣幅度较低, 影响到达时间估计的准确性, 给测距带来较大影响。另外, 不同设备随机生成的 STS 的互相关性也无法保证, 相邻设备序列互相关性较大时, 会引起较强的干扰, 影响测距结果。

有鉴于此, 本申请提出一种发送和接收物理层协议数据单元的方法, 能够有效解决上述技术问题。

下面对本申请提出的方法进行详细的描述。

如图 4 所示, 图 4 是本申请实施例提供的一种发送和接收物理层协议数据单元的方法的示意性框图。S410, 发送设备生成 PPDU。

该 PPDU 包括第一字段, 第一字段用于测距或感知, 第一字段是基于序列集合中的第一序列或第一序列的等效变形序列生成的, 序列集合中包括 M 个零相关区序列, M 个零相关序列为 L1! 个长度为 2^L 的零相关序列中的序列, 且 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性均小于或等于第一阈值, L1! 个零相关序列中一个序列为是基于第一序列和第二序列生成的, 第一序列为 L1! 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列, 第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列生成的, L1! 个零相关序列与 L1! 对格雷互补对序列一一对应, 其中, L1、L2 和 M 均为正整数, 且 $L1+L2=L$ 。

示例的, 第一序列的等效变形序列包括对第一序列取反或对第一序列逆序后生成的序列。

可以理解, 这里的互相关性小于或等于第一阈值是指任意两个序列的归一化互相关峰值小于或等于第一阈值。当第一阈值越小, 表示两个序列之间的互相关性越低。

示例的, 可以将图 2 中的 STS 字段替换为第一字段。这里不再赘述。

为便于理解, 下面对包括 M 个零相关区序列的序列集合的一种可能的生成步骤进行描述。

步骤 1: 将序列长度进行分解, 由于需要设计的序列集合中的序列的序列长度为 2^L , 令 $L=L1+L2$ 。

步骤 2: 基于 L1 构造 L1! 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列, 其中, (a_m, b_m) 为一对格雷互补对序列, 且 $0 \leq m \leq L1! - 1$ 。

下面对如何基于 n (n 为任意正整数) 构造 n! 对长度为 2^n 的格雷互补对序列进行描述。在一种可能的实现方式中, 长度为 2^n 的格雷互补对序列基于函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 构造生成的, $f(x)$ 和 $g(x)$ 满足如下条件:

$$f(x) = \sum_{k=1}^{n-1} x_{\pi(k)} x_{\pi(k+1)} + \sum_{k=1}^n c_k x_k + c_0$$

$$g(x) = f(x) + x_{\pi(1)}$$

其中, π 为集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的置换, 该集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 包括 n! 种置换, x_j 为 x 写为二进制时第 j 个比特位的值, $j=1, 2, \dots, n$ 。当取集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的一种置换且 x 的值从 0 遍历到 $2^n - 1$ 时, $f(x)$ 和 $g(x)$ 分别对应长度为 2^n 的序列 p 和 q, 序列 p 和 q 为一对格雷互补对序列, $c_k \in \{0, 1\}$, $c_0 \in \{0, 1\}$ 。

应理解, 以序列 p 为例, 当取集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的一种置换且 x 的值遍历 0 到 $2^n - 1$ 中的任一值时, 只生成序列 p 中的一个长度位置上的值, 遍历完 0 到 $2^n - 1$, 才生成生成长度为 2^n 的序列, 序列 q 同理, 这里不再赘述。

那么, 可以看出, 基于集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的 n! 种置换, 对应可以生成 n! 对长度为 2^n 的格雷互补对序列。

步骤 3: 基于 L2 构造一对具有零相关区的且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列 (c, d) 。

示例的, 基于步骤 2 中的方法可以出构造 L2! 对长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列, 在构造的 L2! 对长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列中选出一对具有零相关区格雷互补对序列 (c, d) 。本申请对如何确定 (c, d) 的方法不做限定。

步骤 4: 基于 L1! 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列 (a_m, b_m) 和一对具有零相关区格雷互补对序列 (c, d) 生成 L1! 个长度为 2^L 的零相关序列。

示例的, L1! 个长度为 2^L 的零相关序列中的一个序列 e_m 满足如下条件:

$$e_m = c \otimes \frac{a_m + b_m}{2} - d \otimes \frac{b_m - a_m}{2}$$

其中, $0 \leq m \leq L1! - 1$, $\otimes$ 表示克罗内克积。

步骤 5: 在 L1! 个长度为 2^L 的零相关序列中基于第一阈值选出 M 个序列。其中, M 个序列中的任意两个序列的互相关性均小于或等于第一阈值。

示例的, 当 $L1=11$, $L1=2$, $M=16$, 第一阈值为 -24dB 时, 生成的序列集合中的 16 条序列如表 1 所示。

表 1

序列号	序列值
1	1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 - 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 - 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 - 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 - 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 - 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1
--	---

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

82

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	1-1111-1111-111111-1-1-1-1-1-1-11111-1111-1111-1-11111-1111-1-1-1111-1 -1-1-111111-1-1-1-1-1-1-1-11111-1-1-11111-1-1-1-1-1111-1111-1-1-1111-1- 1111-1-111-1-1-1-1111-11111-11111-1-111-1-111-1-1-1-1111-1-111-1111-11 -1111-1111-111-111-1-111-11111-1-1-1111-11111-1-1-11111-111-11111-1-1-1 -11-11-111-11111-1-1-1-1111-1111-1-1-11-1111-111-1-1-1-11111111 1111-111-111111-111-111111-1-1111-1-1111-1-111-1111-1111-1-1-11-1111-1-1- 11111-1-1-1-1-111-1-1-1-11111-1111-111-1-1-1-111-1-1-1-1111-1-111-1-1-1-1 -11-111-11111-11111-1-1-1-1111-1-1-111-1-1-1111-1-111111111111-1-1-1-1 1-1111-1-1-1-1-1111111111-111-1-1-111-111-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1111 11
3	-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1111111-1111-1-111-1-1111-111-1-1 11111-111-1-111111111-11111-1-1-111-1-111-111-1-1-111-1-1-11111-1- 1-11-111-1-1-1-1-1-1-1-111111111-1-111-1111-1-111-1-1111111-1111-1-1-11 -1111-1-1-1-1111-1-1-1-1-111-111-111-1-111-111-1-111-111-1-111-11111 1111-1-1-1-1111-111-111-1-111-1-1-111-111111-11111-1-111-1111111 1111-1111-1-1-1-1-1-111-1-111111-111-1111-11111-111111111111-111-11111-111- 1111-1111-1-1-11111-111-111-111-111-1-111-1-1-1-1-1-1-111-1-1111-1- 1-11-111-1-111111-111-111-111111-1-11111111-1-1-111-111111-111-1111-1- 111-1-1111-1-111-11111-1-111-1-1-1-1-111-1-111-11111111-11111-11111-1 -111-1-111-11111-1-1-11111-1111111111-1-11111-1111111111-111-11111111 111-1-1-1-1-1-1-1-111-1-1-1-1-1-1-111-1-1-1-1-1-1-11111-111-1-1-1-1 1-111-1-1-1-111-1-1-111-111-1-1-1-111-111111-1-111-1-1-1-1-1-1111111-1- 1111-111-111-111-1111-1-1-1-1-1-1-111-1111-1-1-1-111-111-111-1-11111 111111-1-1-1111-1-111-1-111-1-1-1-1-1-1-111-1111-111-111111-111-1111111 1-11-1-1-1-111-1-1-1111-1-111-1-1-1-111-1-1-1-111-1-11111-1-1-111 -1111-111-1-1-111-11111-11111-1111-111-1-1-1-1-111111111111-11111- 111-1-1-1-1-111-1111-1111-1-111-1-1-1-111-1-1-1-111-1-111-111111 -1-11111-1111-1-1111-1111111111-1-111-1-1111-111-1-11111-1-1-1-1111-1- 111-1-1-1-1111-111-1-1-1-111-111-1-111-1-1-1-111-1-1-1-1111-1-111-1-1 111-1-1111-1-1-1-1-1-1-111-1111-1111-1111-11111-1111-1-1-1-1111-1-1 -1-1-1111-1-111-1-1-1111-1-111-1-111-1-1-1-111-111-1111111-1-1-1111-111-1 111-1-111-1111-1-1-1111-1111-111111111111-111-111-1-1-1-1111-1-111-1111 111-11111-1-1111-1111111-1111-111-111-111-1111111-1-1-1-11111-111-111-111- 1-111111-1111-1-11111-1-1-1111-1-111-111-1-1-111-1-1111111-111-111-1- 111-1-111-1-1-1-111-1111-1-1-1-111-1-111111-1-111-111111-1-111-11111-1 1-1-1-1-1-1-11111-111-1-111-1-1-1-111-1-111-111111111111-11111-1-111-1-1 11111-111-1111111-111-111-1-1111-1-1-1-1-1-1-11111-1-111111111111-1-111-1 1-1-1111-1-1-1-11111111-11111111-1-111-1-111-1-1-1-111-1-1-111-1-111-1-1 -1111111111111111-1111-1111-1-1-1111-111111-111111-1111-1111-1-111-111-1 111-1-11111-1111-1-1-1-1-11111-1111-1-1-111-1-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 111-111111-1111-1-1-1-1-11111-1111-1-1-111-1-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 111-111111-1-1-11111-1-1111-1111-1111111-1-111-11111-1-1-1-1111-1-111-1-1 1-1-111-1-1111-1111-1-1-1-1111-1111-11111-1-11111-1-1-111-1-11111-1-111-1 1-1111-1-1-1-1-1111-111-1-1-1-1111-111-1111-1-1-1111-1-1-11111111-1111 1-1-11111-11111-1-1111-1-111111-1-11111-111111-111111-1111-1111-1-11111 1-1-11111-11111-1-11111-1-111111-1-11111-111111-111111-1111-1111-1-11111 111-1-11111-11111-1-1-1-1-11111-11111-1-1-111-1-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 111-111111-1-1-11111-1-1111-1111-111111-1-111-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 1-1-111-1-1111-1111-1-1-1-1111-1111-11111-1-11111-1-1-111-1-11111-1-111-1 1-1111-1-1-1-1-1111-111-1-1-1-1111-111-1111-1-1-1111-1-1-11111111-1111 1-1-11111-11111-1-1111-1-111111-1-11111-111111-111111-1111-1111-1-11111 1-1-11111-11111-1-11111-1-111111-1-11111-111111-111111-1111-1111-1-11111 111-1-11111-11111-1-1-1-1-11111-11111-1-1-111-1-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 111-111111-1-1-11111-1-1111-1111-111111-1-111-11111-1-1-1-1-1-1-1111-1-1 1-1-111-1-1111-1111-1-1-1-1111-1111-11111-1-11111-1-1-111-1-11111-1-111-1 1-1111-1-1-1-1-1111-111-1-1-1-1111-111-1111-1-1-1111-1-1-11111111-1111 1-1-11111-11111-1-

[illegible]

1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 - 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 - 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 - 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 - 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 - 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -
--

[illegible]

	1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1
4	-1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1

1-11-11111-1-11-1-111-1-1-1-1-111111-11-111-11-111-1-1-11-1-1 -1-11-1-1-111-1111-1-1-1-1-111-111-1-1-1-111-1-1-1-1-1-1-1-1- 11111111-1-1-111-1-111-111111-1-1-1-111-11111-1-1-1111 11-1-11-11-1-11111-1-11-1-111-11-1111-1-111-1-11111-11111-1 11-11111-1-11-1-1111-1-11-1111-11-1-1-1-1-1-11111111-1-1-11- 11-11-1-1-1-1-111-1111-11111-1-11-111-1111-1-11-1-1-1-1-1- 11-111-1-1-1-1-1111111111-11111-11-1-1-11-1-11-111-11-1-1-1- 111111-11111111-11-11-111111-11-11111-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1- 11111-1-11-1-1-11-11-1-1-1111-11-1-111-1-1-1-1-1-1-111-111-11 -1-11-1-11-111-1-1-1111-111-11-1-1-11-1-1-11-1-111-1-1-11-1-1- 111-1-1-111-111-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-1-111-1 111-11-11-1-1-1111-11-1-11-1-1111111111-1-1-1111111111-1-1- 11-1-111-11-111-11-11-1-1-1-1-1-1111-11-11-1-1111-11 -1-1-1-111-11-1-1-11-1111-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-1 -1-1-1-111-11-111111-1-11-11-11-111-1-11-11-1111-11-1-11-1-11 -1-111-11-1-11-1-11-1-1-1-111-1-1111-1-1111-1-1-1-111-1-111- 111-1-11-11-111111-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-11-11-1-1111-11 1-111-1-1-1-1111-1-111-111-1-111-1-1111-1-1-1-1-1-1111111-1 1-1111-111-111-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-1-1-11-1- 111-1-1-11-1-1-111-1-1-1-111-1-1111-1-111-11-1-1-1-1-1-11-1- -1-1-1-111-11-1-1-11-1111-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-1 -1-1-1-111-11-111111-1-11-11-11-111-1-11-11-1111-11-1-11-1-11 -1-111-11-1-1-1-111-1-1-1111-1111-11-1-1111-11111111111111 -1-111-11-1-1-1111-1-1-1-1111-11-11-11-111-1-111-1-11-111- 11-11-11-111-11-11-1111-1-1-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-11-11 111-1-11111-11-1111-1-1-11-1-1-1111-11-1-1-1-111-11111111- 1-11-1111-1-1-11-111111-111-11-1-1-1-1-1-111111-1-1-1-11-1 -1-11-1-11-1-11-1-11-1-1-11-111-111-1-11-111-1111111-1-1-111 1-1-111-1-111-1-1-11-11-11-11-11-11-11-1-1111-1-11-111-1-1-1111 -1-1-111-1111-11-11-1-1-1111111-1-1-11-1-1-1-1-1111-11-1-11- 11-111-11-1-1-11-1-11-1-1-111111-1111-1-11-1-1111-1-1-1-1- 1-1-111-1-11-1-111-1111-1111-1111-11-1111-11-111-11-1-1-1-1 1111-1-11-1-11-111-1-11-111111-11-1-1-1-1111-1-1-1111-11111 1-11-11-1-1111-11-11-11-1-1-111-11-1111-111-1-11-1-111111-1 1-1111111-111-111-1-111-1-1-11-1-1-111111-1-1-11-1-1-1111 1-1-1-1111-111-1-11-1-1-111-1-1-11111-1-11-1-1-111-111-1-1 1-111-1-11-11-1-11-1-1-1111-111-1111-111-11-11-111111-111-1 -11-1-11-1-111111-1-1111-11-1-1111-1-1-111-1-1-1-111111-1-1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1-11-1-1-111-11-11-1-1-11-1-1-111-1-111-1-111-11-11-11-1-1-1 1-1-1111-11-111-1-1-1-1-1-11111-111-1-11111-1-1-111-11-111 1-11-1-1-11111-11111-11-1-1-1-1-1-111-111111-1-111-1-1-1 -11-1-11-1-1-1-1-111-1-1-11-1-1-11111-11-1111-11-11-1-1-1-1- 1111-11-11-1111-11-11-1-111-11-11-1-1-1111-111-1-11111- 111-1-11-1-11-1-1-11-1-1-11-111-11-1111-1-11-1111-1-111111-1 -11111-111-11-1-1-1-1-11-1111-11111-1-11-1-11-11-1-1-11-1 111-11-11-1-1-1-1-11111-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-11-1111111 1-1-11-1-1-11-1111-1-1-11111-1-1111-11-1-1-1-1-1111-1-11-1-1 111-11-1111-11-1-1111-11-111-111-111-11-111-1-1-11-1111-1-1-1- 1-1-111-11-1-11-1111-1-1-1111-1111-1111-11-1111111-111-1111111- 1-1-11-11-111-111-11-1-111-1-1-1-11-111-1111-1-11-1-1-11-11-1 -11-1111-1-111-1-1-1-1111-1-11-1-11-1-1111-1-11-111-11-1-11 111-1-1-111-1-111-11-1-111-111111-1-1-11-11-11-1111-11111-11 -11-1-1-111-1111-1111-111-1-111-1-11-1-111-11111-1111-1111-1 -1-111-111-11-1-11111111-1-1-1-1-11-111-11-1-111-111-1-11 -1-111-1-1-111-1-1-111-111-1-11-1-11111-1-11-111-11-1-1111-11 11-1-1111-111-11-1-1-1-1-11-11111-1-1-111-11111-11-1-11-11 111-1-11-11111-1-111-1-11-1-1-1-111-111-1-11-1-1-1-11-11-1 111-1-111-11-1-1-1-1-1-111-1-1-1-1-11-1-11-1111-1-111-1111-11-1 1-111-11111-11-1-11-11-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111-1-1-1 1-111-11-1-11-1-1-11-1-111-1-1-1111111-1-1111-111-1-111-1 1-1-111-1-1-1-11-1-1-1-1-1-1-11-1-1-1-11-1-1-1-111-1-11 -1111-11-1-11-11-11-1-1-1-11-1-1-111-11111-111-111-1-11-1-1- 11-111-111-1-111-111-1-1-111-111-1-1-1-1-1-11-1111-1-1-11-1 -1-1111-11-11111-11-1-1-1-1-111-11111-1-1-1-1-11-11-11-1-11 -11-11-1-111-1-1-111-11-11111-11-1-11-11111-1-1-11-11-11-11 11-11-1-111-1-1-1111-111-1111-111-1111-1-1-11-111-1-1111-1111 11-1-11111-1-1-1-1-11111-11-1111-111-1111-1-111-1-1-11-1-1 11-1111-111-1-11-11111-11-1111-11-1111-111-111-1-111-1-11-1 -11-1-1-1-1-111-11-111-11-11111-111-1111-1-1-1-1-1-1-11-11 -1-11-1-1-111-11-111-1-111111-111-1111-1-1-1-11-111-11-1-11-1 -1-111-11-111-1-1-1-1-1-1-1-1-1-11-1-1-1-11-1-1-11111-111-1 1-1-11-11-111-1-11-1111-111-1111-111-1111-1-1-11-111-1-1111-1111 11-1-11111-1-1-1-1-11111-11-1111-111-1111-1-111-1-1-11-1-1 11-1111-111-1-11-11111-11-1111-11-1111-111-111-1-111-1-11-1 11111-1-1-1-111-11-11-1-1-1-1-11-11-111-1-1-1-1-1-1-11-111 1-1-1-1-1111-1-1111-11111-1111-1111-111-11-1-1-1-1-1-1-11-11 -1-1-1-11-11-1-1-1111-11-11-1111-11-1-1-1-1-1-11-1-1-11111-1 111-111111-1-1-1-1-11-1-1-1-1-1-1-11-1-1-11-1-1-1-1-1-1111 1111-1-111-111-1-1-1-1-1111-11111-1111-1111-111-1-111-1-111- 1111-111111-1-1-111111-1-1111-11-1111-1-11111-11111-1111-1- 11-11-1-1-11111-1-1-1-1-1111-11-1-11-1-1-111-111-1-111-1-11-1 11-11111-1-1-1-11111-11-11-1111-11-11-1-1-1-1-1111-11-1-111-1- 11111-1-1-1-111-11-11-1-1-1-1-11-1-11-111-1-1-1-1-1-1-11-111 1-1-1-1-1111-1-1111-11111-1111-1111-111-11-1-1-1-1-1-1-11-11 -1-1-1-11-11-1-1-1111-11-1-1-11-1-1-1-1-1-1-11-1-1-11-1-11111-1 111-111111-1-1-1-1-11-1-1-1-1111-1-1-1-1-11-11-11-111-11-1

[illegible]

	1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 - 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 - 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 - 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 - 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1
--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	-1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 - 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 - 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 - 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1
9	-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 - 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 - 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 - 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 - 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 - 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1
12	-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 - 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 - 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 - 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 - 1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 - 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1
14	-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 - 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1-1-111111-1-1111111111-1-1-1111-1-1111-1-1-1111-11111111-11 11-1111-1111-11-1-1-1111-1-1-1111-1-1-11111111-1-11111-1-11111 111111-1-1-11111-11-1-1-1111-11111-11-1-1111-1-1-11-1-1-11-1-11-1 -1-111-1111-1-11-1-11-1-11-1-11-1-11-1-11-1-111111-1-1-1-1-1-1 1-11-1111-11-1-11-111111-1111-1111-1-1111111111-11-11-1-11-1-1-11 1-11-111-11-1-111-1-11-1-1-1-111-1-1111111-1-1-1-1-1-1-11-11-1-1-11 11-1-11-1111-1-1-1-1-1-1111-1-11111111-1-1-1111-11111111111-1-1-1- 1111111111111111-1-11-1-1-1111-11-1-1-1111-11111-11-11-11111111- 11-1-111111-11-1-1-111111-1-1-1111-1-1-1-1-1111-11111-11-11111-1 -1111-1-1-111111-11-1-11-1-1-1-1-1111-1111-1-11111-1-11-11-1-1111 -1-1111-111111-11111111-1-1-111-1-1-11111111111-1-11111-1-1-1111-11- 1-1-1-1-1111-1-111-1-1-1-11111111-11-1111-1-11-11-1-1-1-1-1-1-1-1 -1-111-1-11111-1-11111-1-11-1-11-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-111111-11 11-1-111111-11-1-1-1111-1-1111-1-1111-1-1111-11-1111-1111-1-1-1-1 1-1-1-1-111111-1-11-1-1-1-1-1-1-1-1111-11-1111-1-1-1111-11-1-1-1-1 1-1-1-1-1111111-1-11-1-1-1-1-1-1-1-1111-11-1111-1-11-1111-11-1-1-1 -1-111-1-111111-11-1-11-1-1-1-1-1111-1111-1-11111-1-11-11-1-1111 11-1-1111-1-1111-1111-11-1-1-1-1-1-11111111-111111-1-11-11-1-1-1 111111111-1-1-1-1111111-11-1-1-11111-1-11111111-11111-11-1-1-1-1 11-1-1-111111-1-1-1-1-1-1-111111-1-1-1111-1-11-11111111-1-1111-1111 111111111-1-1-11111-1-1-1111-11-1-1-1-1111111-1-1111111-11111-1- 1-1111-1111-11-1-1111-1-11-1-1-1-1111111-1-1-1111-11111-11-1-1-1-1 -1-111-1-1111-1111-1-11-1111111-1-1-111-1-1-1-1-1-1-1-11111-1-1-1-1 -1-1-111-1111-1-111111-1-11-1111-1-11111111-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1 1-111111-1-1-1-1-1111-1111-11-11111-1-1-1-1111111-1111-11-11111-1 1-1-1-1111-1-1-1-1111-1-11-1-1-1-1111-11111-11111-1111-11-1-1-1- 1-1-1111-1111-1111-1-1-1-1-1-1-1111111-11-11111-1-11-1-1-1111-1-1-1 -1111-1-11111-1-1-1111111-1-1-11111-1-1-1111-11-11111111-1-111-1 -1-1-1-1111-1-1-1111-1111111-1-11-1-1-1-1111-11-1111-1-111111-1-1 -11-1-1111-1-1111-11-1111111-1-1-111-11-1-111111111-1-111111-1-1-1 1-11-1-1111-1-1-1111111-1-1111-11111-1111-1-1-1-1-1-1-1111-11-1-1- 1-1-1-1-1-1-1111-1-1111-1-11111-1-11111-11-1111-1-1-11111-11-1-11 11111-1-1111-1111-1-1111-11-1-111-1-1-11111-11-1111-1-1-1111-1-1 -1-111-1-1111-1-111111-1-11-1-1-1-1-1-1111-111111-1-1-1-1-1-1-1-1 111111111-1-111-11111-11-1-1-1111-1-111111111-11111-1111-11-1-1- 11-1-1-1111-1-1111-1-1-1-1-1-1111-1-1111-1-11-11111-11-11111111 1-11-1-1-1-1111-1-1-1111-1111-1-11-111-11111-11-1111-1-11111111 -1111-1-11111-11-1-1-1111111-1-1-111111-1-1111-11-1-11-1-1-111-1 1-1-11111-1111-1-1111-11-1-1111-1-11111-11-1-11111-11-11111-11 -11-11111-11-1111-1-1111111-11-1111-1111-1111-1111-11111-11-1-1- 11-1-1111-1-11111111-1-1111-11111-1111-1-1-1111-1-1-1111-1-1-1-1 -1-111-1-1-1111-1111-1-11-1-1-11111-1-1-1-11111-1-1-1-1-1111-1-1-1- 1-1-1-1-1-1-1-11111-1111-1-11-1111111-1-1-1111111-1-1-1-1111-1-1-1- -1111-1-11111-1-11-1-1111-11-1-1-1111-1111111-1111111-1-1-1111111 11-1111-1-1-1-1-1111-1111-1-1-1111-11111-1-1-1111-1111-1-11111-1- 1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1111-1-1111111-1-11111111-1-1-1-11111-11111-1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 -1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 -1 1 1 1 1 -1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1 -1 1 1 1 1 -1 -1 -1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 1 1
--	--

图 8 是选取的 16 条序列之间的互相关结果的累积分布函数图。其中，图 8 的横轴为归一化互相关峰值，纵轴为 CDF 的取值。可以看出，归一化的互相关峰值（即第二阈值）在-36dB 到-28dB 之间，16 条序列之间具有较低的互相关特性。

S620，发送设备向接收设备发送 PPDU。对应的，接收设备接收来自发送设备的 PPDU。

S630，接收设备根据 PPDU 进行测距或感知测量。该步骤可以参见 S430 中的描述，这里不再赘述。

可以看出，该方法利用具有低相关区的 m 序列，构造不同的采样序列，从采样序列中筛选出具有较低的互相关性的序列集合，具有低相关区的 m 序列可以很好地支持感知测量和测距，同时序列集合内的序列具有较低的互相关性，从而可以支持多设备并发传输，降低多设备同时在进行感知或测距时的干扰。

应理解，本申请提出的方法同样可以用于生成 SHR，用来进行同步或信道估计等。

还应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解，在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

还应理解，在上述一些实施例中，主要以现有的网络架构中的设备为例进行了示例性说明，应理解，对于设备的具体形式本申请实施例不作限定。例如，在未来可以实现同样功能的设备都适用于本申请实施例。

可以理解的是，上述各个方法实施例中，由设备（如上述如发送设备、接收设备等）实现的方法和操作，也可以由设备的部件（例如芯片或者电路）实现。

以上，结合图 1 至图 8 详细说明了本申请实施例提供的方法。上述方法主要从发送设备和接收设备之间交互的角度进行了介绍。可以理解的是，发送设备和接收设备，为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。

本领域技术人员应该可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

以下，结合图 9 和图 10 详细说明本申请实施例提供的通信装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，部分内容不再赘述。本申请实施例可以根据上述方法示例对发送设备或接收设备进行功能模块的划分，例如，可以对各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。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。需要说明的是，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。下面以采用

对应各个功能划分各个功能模块为例进行说明。

以上对本申请提供的数据传输的方法进行了详细说明，下面介绍本申请提供的通信装置。在一种可能的实现方式中，该装置用于实现上述方法实施例中的接收端设备对应的步骤或流程。在另一种可能的实现方式中，该装置用于实现上述方法实施例中的发送端设备对应的步骤或流程。

图9是本申请实施例提供的通信装置200的示意性框图。如图9所示，该装置200可以包括通信单元210和处理单元220。通信单元210可以与外部进行通信，处理单元220用于进行数据处理。通信单元210还可以称为通信接口或收发单元。

在一种可能的设计中，该装置200可实现对应于上文方法实施例中的发送端设备执行的步骤或者流程，其中，处理单元220用于执行上文方法实施例中发送端设备的处理相关的操作，通信单元210用于执行上文方法实施例中发送端设备的发送相关的操作。

在又一种可能的设计中，该装置200可实现对应于上文方法实施例中的接收端设备执行的步骤或者流程，其中，通信单元210用于执行上文方法实施例中接收端设备的接收相关的操作，处理单元220用于执行上文方法实施例中接收端设备的处理相关的操作。

应理解，这里的装置200以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器(例如共享处理器、专有处理器或组处理器等)和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置200可以具体为上述实施例中的发送端设备，可以用于执行上述方法实施例中与发送设备对应的各个流程和/或步骤，或者，装置200可以具体为上述实施例中的接收设备，可以用于执行上述方法实施例中与接收端设备对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置200具有实现上述方法中发送端设备所执行的相应步骤的功能，或者，上述各个方案的装置200具有实现上述方法中接收端设备所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如通信单元可以由收发机替代(例如，通信单元中的发送单元可以由发送机替代，通信单元中的接收单元可以由接收机替代)，其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述通信单元还可以是收发电路(例如可以包括接收电路和发送电路)，处理单元可以是处理电路。在本申请的实施例，图9中的装置可以是前述实施例中的发送设备或接收设备，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统(system on chip, SoC)。其中，通信单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

图10为本申请实施例提供的通信装置300的示意性框图。该装置300包括处理器310和收发器320。其中，处理器310和收发器320通过内部连接通路互相通信，该处理器310用于执行指令，以控制该收发器320发送信号和/或接收信号。

可选地，该装置300还可以包括存储器330，该存储器330与处理器310、收发器320通过内部连接通路互相通信。该存储器330用于存储指令，该处理器310可以执行该存储器330中存储的指令。在一种可能的实现方式中，装置300用于实现上述方法实施例中的发送端设备对应的各个流程和步骤。在另一种可能的实现方式中，装置300用于实现上述方法实施例中的接收端设备对应的各个流程和步骤。

应理解，装置300可以具体为上述实施例中的发送设备或接收设备，也可以是芯片或者芯片系统。对应的，该收发器320可以是该芯片的收发电路，在此不做限定。具体地，该装置300可以用于执行上述方法实施例中与发送端设备或接收端设备对应的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器330可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器310可以用于执行存储器中存储的指令，并且当该处理器310执行存储器中存储的指令时，该处理器310用于执行上述与发送端设备或接收端设备对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。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。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存

储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、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。本申请实施例中的处理器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该处理器也可以是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译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器

需要说明的是，当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时，存储器（存储模块）可以集成在处理器中。

此外，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由发送设备或接收设备执行的操作和/或流程被执行。

本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序代码或指令，当计算机程序代码或指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由发送设备或接收设备执行的操作和/或流程被执行。

此外，本申请还提供一种芯片，所述芯片包括处理器。用于存储计算机程序的存储器独立于芯片而设置，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以使得任意一个方法实施例中由发送设备或接收设备执行的操作和/或处理被执行。

进一步地，所述芯片还可以包括通信接口。所述通信接口可以是输入/输出接口，也可以为接口电路等。进一步地，所述芯片还可以包括存储器。

此外，本申请还提供一种通信系统，包括本申请实施例中的发送设备和接收设备。

还需要说明的是，本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型存储器。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的

需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例该方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

应理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

还应理解，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的大小、内容、顺序、时序、优先级或者重要程度等。例如，第一信息和第二信息并不表示信息量大小、内容、优先级或者重要程度等的不同。

还应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种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 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。例如，A/B，表示：A 或 B。

还应理解，在本申请各实施例中，“A 对应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种发送物理层协议数据单元的方法，其特征在于，包括：

生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括第一字段，所述第一字段用于测距或感知测量，所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的，所述序列集合中包括 M 个零相关区序列，所述 M 个零相关序列为 L1! 个长度为 2^L 的零相关序列中的序列，且所述 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第一阈值，所述 L1! 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和第二序列生成的，所述第一序列为 L1! 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列，所述第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列，所述 L1! 个零相关序列与所述 L1! 对格雷互补对序列一一对应，其中，L1、L2 和 M 均为正整数，且 $L1+L2=L$ ；

发送所述 PPDU。

2. 一种接收物理层协议数据单元的方法，其特征在于，包括：

接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括第一字段，所述第一字段用于测距或感知测量，所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的，所述序列集合中包括 M 个零相关区序列，所述 M 个零相关序列为 L1! 个长度为 2^L 的零相关序列中的序列，且所述 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第一阈值，所述 L1! 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和第二序列生成的，所述第一序列为 L1! 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列，所述第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列，所述 L1! 个零相关序列与所述 L1! 对格雷互补对序列一一对应，其中，L1、L2 和 M 均为正整数，且 $L1+L2=L$ ；

根据所述 PPDU 进行测距或感知测量。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 L1! 零相关序列中一个序列 e_m 满足以下公式：

$$e_m = c \otimes \frac{a_m + b_m}{2} - d \otimes \frac{b_m - a_m}{2}$$

其中， (a_m, b_m) 为所述 L1! 对格雷互补对序列中的一对序列， (c, d) 为所述一对具有零相关区的格雷互补对序列， $0 \leq m \leq L1! - 1$ 。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，长度为 2^n 的格雷互补对序列是基于函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 构造生成的， $f(x)$ 和 $g(x)$ 满足如下条件：

$$f(x) = \sum_{k=1}^{n-1} x_{\pi(k)} x_{\pi(k+1)} + \sum_{k=1}^n c_k x_k + c_0$$

$$g(x) = f(x) + x_{\pi(1)}$$

其中， π 为集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的置换，所述集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 包括 n! 种置换， x_j 为 x 写为二进制时第 j 个比特的值， $j=1, 2, \dots, n$ ，当取所述集合 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的一种置换且 x 的值从 0 遍历到 $2^n - 1$ 时， $f(x)$ 和 $g(x)$ 分别对应长度为 2^n 的序列 p 和 q，所述序列 p 和 q 为一对格雷互补对序列， $c_k \in \{0, 1\}$ ， $c_0 \in \{0, 1\}$ 。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，所述第一序列的等效变形序列包括对所述第一序列取反或对所述第一序列逆序后生成的序列。

6. 一种发送物理层协议数据单元的方法，其特征在于，包括：

生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括第一字段，所述第一字段用于测距或感知测量，所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的，所述序列集合中包括 M 个序列，所述 M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列，且所述 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值，所述第一集合中包括 L 个采样值，所述 L 个序列中的每个序列对应所述 L 个采样值中的一个采样值，所述每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列，所述第二序列为 n 级 m 序列；

发送所述 PPDU。

7. 一种接收物理层协议数据单元的方法，其特征在于，包括：

接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括第一字段，所述第一字段用于测距或感知测量，所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的，所述序列集合中包括

M 个序列, 所述 M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列, 且所述 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值, 所述第一集合中包括 L 个采样值, 所述 L 个序列中的每个序列对应所述 L 个采样值中的一个采样值, 所述每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列, 所述第二序列为 n 级 m 序列;

根据所述 PPDU 进行测距或感知测量。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法, 其特征在于, 对所述第二序列以采样值 d 进行采样获取的采样序列满足以下公式:

$$s_d(n) = \begin{cases} s(d * n + k_0), & \text{if } d * n + k_0 \leq N \\ s(r), r = \text{mod}(d * n + k_0 - 1, N) + 1, & \text{if } d * n + k_0 > N \end{cases}$$

其中, 其中, $s_d(n)$ 为所述采样序列中的第 n 个元素, $n=1,2,\dots,N$, $s(j)$ 为所述第二序列中的第 j 个元素, $j=1,2,\dots,N$, k_0 为自然数。

9. 根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一集合为小于或等于所述 N 的奇数的集合, 或, 所述第一集合为小于或等于所述 N 的偶数的集合。

10. 一种发送物理层协议数据单元的装置, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括第一字段, 所述第一字段用于测距或感知测量, 所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的, 所述序列集合中包括 M 个零相关区序列, 所述 M 个零相关序列为 $L1!$ 个长度为 2^L 的零相关序列中的序列, 且所述 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第一阈值, 所述 $L1!$ 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和第二序列生成的, 所述第一序列为 $L1!$ 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列, 所述第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列, 所述 $L1!$ 个零相关序列与所述 $L1!$ 对格雷互补对序列一一对应, 其中, $L1$ 、 $L2$ 和 M 均为正整数, 且 $L1+L2=L$;

通信单元, 用于发送所述 PPDU。

11. 一种接收物理层协议数据单元的装置, 其特征在于, 包括:

通信单元, 用于接收物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括第一字段, 所述第一字段用于测距或感知测量, 所述第一字段是基于序列集合中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的, 所述序列集合中包括 M 个零相关区序列, 所述 M 个零相关序列为 $L1!$ 个长度为 2^L 的零相关序列中的序列, 且所述 M 个零相关序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第一阈值, 所述 $L1!$ 个零相关序列中一个序列是基于第一序列和第二序列生成的, 所述第一序列为 $L1!$ 对长度为 2^{L1} 的格雷互补对序列中的一个互补对序列, 所述第二序列为一对具有零相关区且序列长度为 2^{L2} 的格雷互补对序列, 所述 $L1!$ 个零相关序列与所述 $L1!$ 对格雷互补对序列一一对应, 其中, $L1$ 、 $L2$ 和 M 均为正整数, 且 $L1+L2=L$;

处理单元, 根据所述 PPDU 进行测距或感知测量。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的装置, 其特征在于, 所述 $L1!$ 零相关序列中一个序列 e_m 满足以下公式:

$$e_m = c \otimes \frac{a_m + b_m}{2} - d \otimes \frac{b_m - a_m}{2}$$

其中, (a_m, b_m) 为所述 $L1!$ 对格雷互补对序列中的一对序列, (c, d) 为所述一对具有零相关区的格雷互补对序列, $0 \leq m \leq L1! - 1$ 。

13. 根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的装置, 其特征在于, 长度为 2^n 的格雷互补对序列是基于函数 $f(x)$ 和 $g(x)$ 构造生成的, $f(x)$ 和 $g(x)$ 满足如下条件:

$$f(x) = \sum_{k=1}^{n-1} x_{\pi(k)} x_{\pi(k+1)} + \sum_{k=1}^n c_k x_k + c_0$$

$$g(x) = f(x) + x_{\pi(1)}$$

其中, π 为集合 $\{1,2,\dots,n\}$ 的置换, 所述集合 $\{1,2,\dots,n\}$ 包括 n! 种置换, x_j 为 x 写为二进制时第 j 个比特的值, $j=1,2,\dots,n$, 当取集合 $\{1,2,\dots,n\}$ 的一种置换且 x 的值从 0 遍历到 $2^n - 1$ 时, $f(x)$ 和 $g(x)$ 分别对应长度为 2^n 的序列 p 和 q, 所述序列 p 和 q 为一对格雷互补对序列, $c_k \in \{0,1\}$, $c_0 \in \{0,1\}$ 。

14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的装置, 所述第一序列的等效变形序列包括对所述第一序列取反或对所述第一序列逆序后生成的序列。

15. 一种发送物理层协议数据单元的装置, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括第一字段, 所述第一字段用于测距或感知测量, 所述第一字段是基于序列集中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的, 所述序列集中包括 M 个序列, 所述 M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列, 且所述 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值, 所述第一集合中包括 L 个采样值, 所述 L 个序列中的每个序列对应所述 L 个采样值中的一个采样值, 所述每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列, 所述第二序列为 n 级 m 序列;

通信单元, 用于发送所述 PPDU。

16. 一种接收物理层协议数据单元的装置, 其特征在于, 包括:

通信单元, 用于接收物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包括第一字段, 所述第一字段用于测距或感知测量, 所述第一字段是基于序列集中的第一序列或所述第一序列的等效变形序列生成的, 所述序列集中包括 M 个序列, 所述 M 个序列为第一集合对应的 L 个长度为 N 的序列中的序列, 且所述 M 个序列中的任意两个序列的互相关性小于或等于第二阈值, 所述第一集合中包括 L 个采样值, 所述 L 个序列中的每个序列对应所述 L 个采样值中的一个采样值, 所述每个序列是对长度为 N 的第二序列以对应的采样值进行采样获取的采样序列, 所述第二序列为 n 级 m 序列;

处理单元, 用于根据所述 PPDU 进行测距或感知测量。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元对所述第二序列以采样值 d 进行采样获取的采样序列满足以下公式:

$$s_d(n) = \begin{cases} s(d * n + k_0), & \text{if } d * n + k_0 \leq N \\ s(r), r = \text{mod}(d * n + k_0 - 1, N) + 1, & \text{if } d * n + k_0 > N \end{cases}$$

其中, 其中, $s_d(n)$ 为所述采样序列中的第 n 个元素, $n=1,2,\dots,N$, $s(j)$ 为所述第二序列中的第 j 个元素, $j=1,2,\dots,N$, k_0 为自然数。

18. 根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一集合为小于或等于所述 N 的奇数的集合, 或, 所述第一集合为小于或等于所述 N 的偶数的集合。

19. 一种通信装置, 其特征在于, 包括: 处理器, 用于执行存储器中存储的计算机指令, 使得所述装置执行如权利要求 1、3 至 5 中任一项所述的方法, 或, 使得所述装置执行如权利要求 6、8、9 中任一项所述的方法。

20. 一种通信装置, 其特征在于, 包括: 处理器, 用于执行存储器中存储的计算机指令, 使得所述装置执行如权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法, 或, 使得所述装置执行如权利要求 7 至 9 中任一项所述的方法。

21. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 其上中存储有计算机指令, 当所述计算机指令在计算机上运行时, 如权利要求 1、3 至 5 中任一项所述的方法被执行, 或, 如权利要求 6、8、9 中任一项所述的方法被执行。

22. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 其上中存储有计算机指令, 当所述计算机指令在计算机上运行时, 如权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法被执行, 或, 如权利要求 7 至 9 中任一项所述的方法被执行。

23. 一种芯片, 其特征在于, 所述芯片包括处理器与通信接口, 所述处理器通过所述通信接口读取存储器上存储的指令, 执行如权利要求 1、3 至 5 中任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 6、8、9 中任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 7 至 9 中任一项所述的方法。