(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115242588 A
(43)申请公布日 2022.10.25

(21)申请号 202110447697.7

(22)申请日 2021.04.25

(71)申请人 大唐移动通信设备有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地东路5号院1号楼1层

(72)发明人 李传军 宋月霞 张艳

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 许静 黄灿

(51)Int.Cl.
H04L 27/06(2006.01)
H04L 27/22(2006.01)
H04L 27/26(2006.01)

权利要求书4页 说明书20页 附图4页

(54)发明名称

信号解调处理方法、通信设备和存储介质

(57)摘要

本发明提供一种信号解调处理方法、通信设备和存储介质，该方法包括：确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。本发明可以提高计算比特的LLR值的计算效率。

CN 115242588 A

1.一种信号解调处理方法,其特征在于,包括:

确定M个比特中每个比特的星座图信息,所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特,M为大于1的整数;

依据所述星座图信息,确定每个比特的对数似然比LLR计算方式,所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算;

依据目标比特的LLR计算方式,计算所述目标比特的LLR值,所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述星座图信息包括如下至少一项:

在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线;

所述星座图与所述调制方式对应。

3.如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为:第一常数乘以第一目标数值;

所述第一常数是依据所述对称性确定的;

所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的,或者,所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的实部确定的。

4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数;

第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数;

所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特;

所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

5.如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部;

所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括:

所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值;或者

绝对差值与所述分界线取值的差值,所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值;

所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值,所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

6.如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一奇数位比特的LLR计算方式为:$4r_1D$;

在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(|r_1|-\Delta)$;

在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$;

其中,D为常数,r_1为所述实部,Δ为所述分界线取值,δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值,$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$;

在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(||$

$|r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

$\delta_1,\delta_2,\delta_3$分别为3个区域对称线取值。

8.如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

所述第二常数是依据所述对称性确定的；

所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

9.如权利要求8所述的方法，其特征在于，第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

10.如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述第一偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值为所述接收信号的虚部；

所述第二偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值包括：

所述接收信号的虚部的绝对值与分界线取值的差值；或者

绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的虚部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

11.如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第一偶数位比特的LLR计算方式为：$4r_2D$；

在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_2|-\Delta)$；

在所述星座图上存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$；

其中，D为常数，r_2为所述虚部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二偶数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_2|-\delta_i|$表示所述虚部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

12.如权利要求11所述的方法，其特征在于，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$；

在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

$\delta_1,\delta_2,\delta_3$分别为3个区域对称线取值。

13.一种通信设备，其特征在于，包括：存储器、收发机和处理器，其中：

存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；

依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

14.如权利要求13所述的通信设备，其特征在于，所述星座图信息包括如下至少一项：

在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

所述星座图与所述调制方式对应。

15.如权利要求14所述的通信设备，其特征在于，所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

所述第一常数是依据所述对称性确定的；

所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

16.如权利要求15所述的通信设备，其特征在于，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

17.如权利要求16所述的通信设备，其特征在于，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部；

所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值；或者

绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

18.如权利要求17所述的通信设备，其特征在于，所述第一奇数位比特的LLR计算方式为：$4r_1D$；

在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_1|-\Delta)$；

在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$；

其中，D为常数，r_1为所述实部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

19.如权利要求14所述的通信设备，其特征在于，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计

算方式为:第二常数乘以第二目标数值;

所述第二常数是依据所述对称性确定的;

所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的,或者,所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的虚部确定的。

20.如权利要求19所述的通信设备,其特征在于,第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数;

第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特;

所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

21.一种通信设备,其特征在于,包括:

第一确定模块,用于确定M个比特中每个比特的星座图信息,所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特,M为大于1的整数;

第二确定模块,用于依据所述星座图信息,确定每个比特的对数似然比LLR计算方式,所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算;

计算模块,用于依据目标比特的LLR计算方式,计算所述目标比特的LLR值,所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

22.如权利要求21所述的通信设备,其特征在于,所述星座图信息包括如下至少一项:

在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线;

所述星座图与所述调制方式对应。

23.如权利要求22所述的通信设备,其特征在于,所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为:第一常数乘以第一目标数值;

所述第一常数是依据所述对称性确定的;

所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的,或者,所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的实部确定的。

24.如权利要求22所述的通信设备,其特征在于,所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为:第二常数乘以第二目标数值;

所述第二常数是依据所述对称性确定的;

所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的,或者,所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的虚部确定的。

25.一种处理器可读存储介质,其特征在于,所述处理器可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于使所述处理器执行权利要求1至12任一项所述的信号解调处理方法。

信号解调处理方法、通信设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种信号解调处理方法、通信设备和存储介质。

背景技术

[0002] 通信设备在获取到接收信号后，会对接收信号进行解调处理，得到接收信号的解调信息。在对接收信号进行解调处理过程中包括计算接收信号的比特的对数似然比(Log-likelihood Ratio,LLR)值。然而，目前计算比特的LLR值时，每个比特对应的LLR计算方式都是采用多个分段函数进行计算，即每个比特的LLR计算公式都包含多个分段函数，例如：针对10比特计算LLR值，这10个比特对应的LLR计算方式所包含的分段函数有130个。这样LLR计算方式采用的分段函数过多，从而导致计算比特的LLR值的计算效率较低。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种信号解调处理方法、通信设备和存储介质，以解决计算比特的LLR值的计算效率较低的问题。

[0004] 本发明实施例提供一种信号解调处理方法，包括：

[0005] 确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；

[0006] 依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

[0007] 依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0008] 可选的，所述星座图信息包括如下至少一项：

[0009] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0010] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0011] 可选的，所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

[0012] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0013] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

[0014] 可选的，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

[0015] 第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

[0016] 所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

[0017] 所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

[0018] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收

信号的实部；

[0019] 所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

[0020] 所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0021] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0022] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0023] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式为：$4r_1D$；

[0024] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_1|-\Delta)$；

[0025] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$；

[0026] 其中，D为常数，r_1为所述实部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0027] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$；

[0028] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0029] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0030] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0031] 可选的，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

[0032] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0033] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

[0034] 可选的，第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

[0035] 第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

[0036] 所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

[0037] 所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

[0038] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值为所述接收信号的虚部；

[0039] 所述第二偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值包括：

[0040] 所述接收信号的虚部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0041] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的虚部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0042] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0043] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式为：$4r_2D$；

[0044] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_2|-\Delta)$；

[0045] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$；

[0046] 其中，D为常数，r_2为所述虚部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二偶数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_2|-\delta_i|$表示所述虚部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0047] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$；

[0048] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0049] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0050] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0051] 本发明实施例还提供一种通信设备，包括：存储器、收发机和处理器，其中：

[0052] 存储器，用于存储计算机程序；收发机，用于在所述处理器的控制下收发数据；处理器，用于读取所述存储器中的计算机程序并执行以下操作：

[0053] 确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；

[0054] 依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

[0055] 依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0056] 可选的，所述星座图信息包括如下至少一项：

[0057] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0058] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0059] 可选的，所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

[0060] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0061] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

[0062] 可选的，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

[0063] 第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

[0064] 所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

[0065] 所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

[0066] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部；

[0067] 所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

[0068] 所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值;或者

[0069] 绝对差值与所述分界线取值的差值,所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0070] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值,所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0071] 可选的,所述第一奇数位比特的LLR计算方式为:$4r_1D$;

[0072] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(|r_1|-\Delta)$;

[0073] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为:$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$;

[0074] 其中,D为常数,r_1为所述实部,Δ为所述分界线取值,δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值,$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0075] 可选的,所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为:第二常数乘以第二目标数值；

[0076] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0077] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的,或者,所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的虚部确定的。

[0078] 可选的,第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

[0079] 第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

[0080] 所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

[0081] 所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

[0082] 本发明实施例还提供一种通信设备,包括：

[0083] 第一确定模块,用于确定M个比特中每个比特的星座图信息,所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特,M为大于1的整数；

[0084] 第二确定模块,用于依据所述星座图信息,确定每个比特的对数似然比LLR计算方式,所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

[0085] 计算模块,用于依据目标比特的LLR计算方式,计算所述目标比特的LLR值,所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0086] 可选的,所述星座图信息包括如下至少一项：

[0087] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0088] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0089] 可选的,所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为:第一常数乘以第一目标数值；

[0090] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0091] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的,或者,所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项,以及所述接收信号的实部确定的。

[0092] 可选的，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

[0093] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0094] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

[0095] 本发明实施例还提供一种处理器可读存储介质，所述处理器可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使所述处理器执行本发明实施例提供的信号解调处理方法。

[0096] 本发明实施例中，确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式的分段函数的数量为1；依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。这样由于上述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算，这样相比现在技术中每个比特的LLR计算方式均是采用多个分段函数进行计算，由于减少了分段函数的数量，从而可以提高计算比特的LLR值的计算效率。

附图说明

[0097] 图1是本发明实施可应用的网络构架的结构示意图；

[0098] 图2是本发明实施例提供的一种信号解调处理方法的流程图；

[0099] 图3是本发明实施例提供的一种比特在星座图上的分布的示意图；

[0100] 图4是本发明实施例提供的另一种比特在星座图上的分布的示意图；

[0101] 图5是本发明实施例提供的另一种比特在星座图上的分布的示意图；

[0102] 图6是本发明实施例提供的另一种比特在星座图上的分布的示意图；

[0103] 图7是本发明实施例提供的另一种比特在星座图上的分布的示意图；

[0104] 图8本发明实施例提供的一种通信设备的结构图；

[0105] 图9本发明实施例提供的另一种通信设备的结构图。

具体实施方式

[0106] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0107] 本发明实施例中术语“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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0108] 本发明实施例中术语“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。

[0109] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0110] 本发明实施例提供一种信号解调处理方法、通信设备和存储介质，以解决计算比

特的LLR值的计算效率很低的问题。

[0111] 其中,方法和设备是基于同一申请构思的,由于方法和设备解决问题的原理相似,因此装置和方法的实施可以相互参见,重复之处不再赘述。

[0112] 本发明实施例提供的技术方案可以适用于多种系统,尤其是6G系统。例如适用的系统可以是全球移动通讯(global system of mobile communication,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)系统、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)系统、高级长期演进(long term evolution advanced,LTE-A)系统、通用移动系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)系统、5G新空口(New Radio,NR)系统、6G系统等。这多种系统中均包括终端设备和网络设备。系统中还可以包括核心网部分,例如演进的分组系统(Evloved Packet System,EPS)、5G系统(5GS)等。

[0113] 请参见图1,图1是本发明实施可应用的网络构架的结构示意图,如图1所示,包括终端11和网络设备12。

[0114] 其中,本发明实施例涉及的终端,可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备,具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备等。在不同的系统中,终端设备的名称可能也不相同,例如在5G系统中,终端设备可以称为用户设备(User Equipment,UE)。无线终端设备可以经无线接入网(Radio Access Network,RAN)与一个或多个核心网(Core Network,CN)进行通信,无线终端设备可以是移动终端设备,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端设备的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言和/或数据。例如,个人通信业务(Personal Communication Service,PCS)电话、无绳电话、会话发起协议(Session Initiated Protocol,SIP)话机、无线本地环路(Wireless Local Loop,WLL)站、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、Redcap终端等设备。无线终端设备也可以称为系统、订户单元(subscriber unit)、订户站(subscriber station),移动站(mobile station)、移动台(mobile)、远程站(remote station)、接入点(access point)、远程终端设备(remote terminal)、接入终端设备(access terminal)、用户终端设备(user terminal)、用户代理(user agent)、用户装置(user device),本发明实施例中并不限定。

[0115] 本发明实施例涉及的网络设备,可以是基站,该基站可以包括多个为终端提供服务的小区。根据具体应用场合不同,基站又可以称为接入点,或者可以是接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端设备通信的设备,或者其它名称。网络设备可用于将收到的空中帧与网际协议(Internet Protocol,IP)分组进行相互更换,作为无线终端设备与接入网的其余部分之间的路由器,其中接入网的其余部分可包括网际协议(IP)通信网络。网络设备还可协调对空中接口的属性管理。例如,本发明实施例涉及的网络设备可以是全球移动通信系统(Global System for Mobile communications,GSM)或码分多址接入(Code Division Multiple Access,CDMA)中的网络设备(Base Transceiver Station,BTS),也可以是带宽码分多址接入(Wide-band Code Division Multiple Access,WCDMA)

中的网络设备(NodeB),还可以是长期演进(long term evolution,LTE)系统中的演进型网络设备(evolutional Node B,eNB或e-NodeB)、5G网络架构(next generation system)中的5G基站(gNB)、6G中的基站,也可以是家庭演进基站(Home evolved Node B,HeNB)、中继节点(relay node)、家庭基站(femto)、微微基站(pico)等,本发明实施例中并不限定。在一些网络结构中,网络设备可以包括集中单元(centralized unit,CU)节点和分布单元(distributed unit,DU)节点,集中单元和分布单元也可以地理上分开布置。

[0116] 网络设备与终端之间可以各自使用一或多根天线进行多输入多输出(Multi Input Multi Output,MIMO)传输,MIMO传输可以是单用户MIMO(Single User MIMO,SU-MIMO)或多用户MIMO(Multiple User MIMO,MU-MIMO)。根据根天线组合的形态和数量,MIMO传输可以是2D-MIMO、3D-MIMO、FD-MIMO或massive-MIMO,也可以是分集传输或预编码传输或波束赋形传输等。

[0117] 请参见图2,图2是本发明实施例提供的一种信号解调处理方法的流程图,如图2所示,包括以下步骤:

[0118] 步骤201、确定M个比特中每个比特的星座图信息,所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特,M为大于1的整数;

[0119] 步骤202、依据所述星座图信息,确定每个比特的对数似然比LLR计算方式,所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算;

[0120] 步骤203、依据目标比特的LLR计算方式,计算所述目标比特的LLR值,所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0121] 上述接收信号为通信设备获取的接收信号,该通信设备可以是终端或者网络侧设备。

[0122] 本发明实施例中,不同的调制方式所对应的比特数量可以不同,例如:如果是正交相移键控(Quadrature Phase Shift Keying,QPSK)调制方式,则对应的比特数量M=2;如果是16正交振幅调制(Quadrature Amplitude Modulation,QAM),则对应的比特数量M=4;如果是64QAM,则对应的比特数量M=6;如果是256QAM,则对应的比特数量M=8;如果是1024QAM,则对应的比特数量M=10;如果是2048QAM,则对应的比特数量M=12。

[0123] 而上述步骤201中的调制方式可以是根据实际需求设定的。上述M个比特具体可以是根据上述关系确定的。需要说明的是,本发明实施例中,并不限定调制方式与比特数的对应关系,该对应关系具体可以根据实际需求进行配置或者协议预定义。

[0124] 另外,本发明实施例中,不同的调制方式对应有各自的星座图,具体可以采用协议为每个调制方式定义的星座图。而上述每个比特的星座图信息是每个比特在上述调制方式对应的星座图上的分布特征信息。例如:在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线、在所述星座图上的区域对称线等。另外,M个比特中每个比特的星座图信息是根据预设规则确定,或者每个比特的星座图信息是预先配置。例如:M个比特中第一个比特在星座图中不对称,且无区域对称线,M个比特中第二个比特在星座图中不对称,且无区域对称线,M个比特中第三个比特在星座图中对称,且无区域对称线,M个比特中第四个比特在星座图中对称,且无区域对称线,M个比特中第五个比特在星座图中对称,且存在一个分界线和一个区域对称线,M个比特中第六个比特在星座图中对称,且存在一个分界线和一个区域对称线等,此处不一一列出。

[0125] 上述依据所述星座图信息，确定每个比特的LLR计算方式可以是，依据每个比特的星座图信息，确定各自的LLR计算方式，也就是说，各比特的LLR计算方式是与各自的星座图信息关联的。具体可以是依据比特的星座图信息确定LLR计算方式中的与星座图相关的常数，该LLR计算方式由这些常数与接收信号的实部或者虚部组成。本发明实施例中，LLR计算方式可以是LLR计算公式，即采用LLR计算方式计算LLR值。

[0126] 本发明实施例中，上述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算可以理解为，上述M个比特中至少一个比特的LLR计算公式的分段函数的数量为1，例如：M个比特中每个比特的LLR计算公式的分段函数的数量都为1，这样可以进一步提高计算效率。当然，在一些实施方式或者场景也可以是部分比特的LLR计算公式的分段函数的数量为1，而另一部分比特的LLR计算公式包括多个分段函数，这样也可以提高计算效率。另外，本发明实施例中，分段函数也可以称作分支函数。

[0127] 上述依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值可以是，对于每个比特采用各自的LLR计算方式计算LLR值，以得到上述M个比特的LLR值。

[0128] 本发明实施例中，通过上述步骤可以确定M个比特的LLR计算方式，且M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算，这样相比现在技术中每个比特的LLR计算方式均是采用多个分段函数进行计算，由于减少了分段函数的数量，从而可以提高计算比特的LLR值的计算效率，进一步，由于降低LLR计算方式中分段函数的数量，从而可以节约硬件资源的开销。

[0129] 作为一种可选的实施方式，所述星座图信息包括如下至少一项：

[0130] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0131] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0132] 其中，上述在星座图上的对称性可以表示，比特在上述星座图上是否对称，进一步，可以表示比特是否以星座图上的特定坐标轴对称。例如：上述在星座图上的对称性可以表示比特在星座图上的以$r_1=0$或者$r_2=0$为对称轴的对称性。

[0133] 上述在所述星座图上的分界线可以是，比特在星座图对应的0和1的分界线，或者1和-1的分界线。

[0134] 上述在所述星座图上的区域对称线可以为，比特在上述星座图中的部分区域中的对称线。

[0135] 下面以M个比特中的奇数位比特进行举例说明：

[0136] 上述M个比特中M/2个奇数比特为：a_n，$n=1,2,\cdots,M/2$，即$(a_1,a_2,\cdots,a_{M/2})$这些比特在星座图上的以$r_1=0$为对称轴的对称性、分界线以及区域对称线。

[0137] 对于$n=1$，即第一个奇数位比特，不以$r_1=0$左右对称，该比特的分界线为$r_1=\Delta$，且$\Delta=0$，该比特的区域对称线个数为0，区域对称线无。例如：以调制方式为1024QAM为例，该比特(即a_1比特)在星座图上分布可以如图3所示，不以$r_1=0$左右对称，分界线为$r_1=\Delta$，且$\Delta=0$，区域对称线个数为0，即区域对称线无。

[0138] 对于$n=2$，即第二个奇数位比特，以$r_1=0$左右对称，该比特的分界线为$r_1=\Delta$，且$\Delta=2^{(M/2-1)}D$，该比特的区域对称线个数为0，区域对称线无。

[0139] 本实施例中，D为星座点的能量归一化因子，对于给定的星座点，D为常数，例如：如

果调制方式是QPSK，则$D=1/\sqrt{2}$；如果调制方式是16QAM，则$D=1/\sqrt{10}$；如果调制方式是64QAM，则$D=1/\sqrt{42}$；如果调制方式是256QAM，则$D=1/\sqrt{170}$；如果调制方式是1024QAM，则$D=1/\sqrt{682}$。

[0140] 例如：以调制方式为1024QAM为例，n＝2的比特(即a_2比特)在星座图上分布可以如图4所示，以r_1＝0左右对称，分界线为r_1＝Δ，且Δ＝16D，区域对称线个数为0，区域对称线无。

[0141] 对于n>＝3，即对于第3个奇数位比特以及第3个奇数位之后的奇数位比特，以r_1＝0左右对称，这些比特分界线为r_1＝Δ，$\Delta=2^{(M/2-1-(n-2))}D$，这些比特区域对称线个数为n-2，区域对称线为$r_1=\delta_i$，且$\delta_i=2^{(M/2-1-(i-1))}D$，i＝1，…，n-2。

[0142] 例如：以调制方式为1024QAM为例，n＝3的比特(a_3比特)在星座图上的分布可以如图5所示，以r_1＝0左右对称，分界线为r_1＝Δ，Δ＝8D，区域对称线个数为1，区域对称线为$r_1=\delta_1$，且δ_1＝16D。

[0143] 例如：以调制方式为1024QAM为例，n＝4的比特(a_4比特)在星座图上的分布可以如图6所示，以r_1＝0左右对称，分界线为r_1＝Δ，Δ＝4D，区域对称线个数为2，区域对称线为$r_1=\delta_1$和$r_1=\delta_2$，且δ_1＝16D，和δ_2＝8D。

[0144] 例如：以调制方式为1024QAM为例，n＝5的比特(a_5比特)在星座图上的分布可以如图7所示，以r_1＝0左右对称，分界线为r_1＝Δ，Δ＝2D，区域对称线个数为3，区域对称线为$r_1=\delta_1$，$r_1=\delta_2$，和$r_1=\delta_3$，且δ_1＝16D，δ_2＝8D，和δ_3＝4D。

[0145] 下面再以M个比特中的偶数位比特进行举例说明：

[0146] 上述M个比特中M/2个偶数比特为：b_n，n＝1，2，…，M/2，即(b_1，b_2，…，$b_{M/2}$)这些比特在星座图上的以r_2＝0为对称轴的对称性、分界线以及区域对称线。

[0147] 对于n＝1，即第一个偶数位比特，不以r_2＝0左右对称，该比特的分界线为r_2＝Δ，且Δ＝0，该比特的区域对称线个数为0，区域对称线无。

[0148] 对于n＝2，即第二个偶数位比特，以r_2＝0左右对称，该比特的分界线为r_2＝Δ，且$\Delta=2^{(M/2-1)}D$，该比特的区域对称线个数为0，区域对称线无。

[0149] 对于n>＝3，即对于第3个偶数位比特以及第3个偶数位之后的偶数位比特，以r_2＝0左右对称，这些比特分界线为r_2＝Δ，$\Delta=2^{(M/2-1-(n-2))}D$，这些比特区域对称线个数为n-2，区域对称线为$r_2=\delta_i$，且$\delta_i=2^{(M/2-1-(i-1))}D$，i＝1，…，n-2。

[0150] 本发明实施例中，上述M个比特中各比特在星座图上的分布是根据调制规则确定的，或者预先配置的，或者协议预定义的。

[0151] 作为一种可选的实施方式，上述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

[0152] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0153] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

[0154] 其中，上述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数

值，这样可以实现奇数位比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算，因为，上述第一常数乘以第一目标数值为一个分段函数。

[0155] 上述第一常数可以是依据对称性确定的预设常数，例如：4D或者-4D，需要说明的是，这里的4D或者-4D仅是一种可选的实施方式，例如：在一些场景或者实施方式中，还可以是：8D或者-8D，2D或者-2D等，具体可以根据实际需求设定，或者协议预定义。

[0156] 上述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的可以是，只依据接收信号的实部确定第一目标数值，如第一目标数值为接收信号的实部。

[0157] 上述所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的可以是，上述第一目标数值是根据分界线和所述区域对称线中的至少一项和接收信号的实部计算得的。

[0158] 该实施方式中，由于LLR计算方式为第一常数乘以第一目标数值，这样可以LLR计算方式中采用1个分段函数进行计算，且还可以简化LLR计算方式，以进一步提高计算效率。需要说明的是，本发明实施例中，并不限定并M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值，例如：在一些场景或者业务中，奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值，加上常数，该常数可以与业务、场景中关联，从而实现可以实现不同的业务、场景采用不同的LLR计算方式。

[0159] 可选的，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

[0160] 第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

[0161] 所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

[0162] 所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

[0163] 其中，上述第一奇数位比特可以为上述M个比特中的第一个奇数位比特，因为，第一个奇数位比特在星座图上不对称，上述第二奇数位比特可以包括二个、第三个、第四个、第五个等奇数位比特，这些奇数位比特在星座图上对称。

[0164] 例如：第一个奇数位比特在星座图上不对称，该比特的LLR计算方式中第一常数为4D，第二个、第三个、第四个等奇数位比特在星座图上对称，该比特的LLR计算方式中第一常数为-4D。

[0165] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部；

[0166] 所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

[0167] 所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0168] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0169] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0170] 上述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值可以包括如下至少一项：

[0171] 对于只有一个对称线的比特，该比特的绝对差值为：接收信号的实部的绝对值与该对称线的取值的差值的绝对值；

[0172] 对于有两个对称线的比特，该比特的绝对差值为通过如下方式得到的绝对差值：

接收信号的实部的绝对值减去一个对称线的取值的差值，再将该差值的绝对值减去另一个对称线的取值的差值，对该差值取绝对值；

[0173] 对于三个及以上对称线的比特，该比特的绝对差值为通过如下方式得到的绝对差值：接收信号的实部的绝对值减去一个对称线的取值的差值，再将该差值的绝对值减去另一个对称线的取值的差值，再将该差值的绝对值减去另一个对称线的取值，直到减去所有对称线的取值，对最后差值取绝对值。

[0174] 该实施方式中，可以实现第一奇数位比特的LLR计算方式为：上述第一常数乘以上述接收信号的实部，第二奇数位比特的LLR计算方式为：接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值乘以上述第一常数，或者，上述绝对差值与所述分界线取值的差值乘以上述第一常数，这样可以提高计算效率。

[0175] 例如：以上述第一常数为4D或者-4D为例，所述第一奇数位比特的LLR计算方式为：$4r_1D$；

[0176] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_1|-\Delta)$；

[0177] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$；

[0178] 其中，D为常数，r_1为所述实部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值。

[0179] 其中，$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。例如：对于在星座图上存在1个区域对称线的第二奇数位比特的绝对差值为$||r_1|-\delta_1|$；对于在述星座图上存在2个区域对称线的第二奇数位比特的绝对差值为：$|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|$；对于在星座图上存在3个区域对称线的第二奇数位比特的绝对差值为：$||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|$；其中，$\delta_1,\delta_2,\delta_3$分别为3个区域对称线取值。

[0180] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$；

[0181] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0182] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0183] $\delta_1,\delta_2,\delta_3$分别为3个区域对称线取值。

[0184] 该实施方式中，通过上述LLR计算方式可以进一步提高计算效率。

[0185] 例如：对于n＝1，即第1个奇数位比特，不以r_1＝0左右对称，则$LLR(a_1)=4r_1D$；

[0186] 对于n＝2，即第2个奇数位比特，以r_1＝0左右对称，则$LLR(a_2)=-4D(|r_1|-\Delta)$，其中$\Delta=2^{(M/2-1)}D$；

[0187] 对于n＝3，即第3个奇数位比特，以r_1＝0左右对称，则区域对称线个数为n-2为1，则$LLR(a_3)=-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-2)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$；

[0188] 对于n＝4，即第4个奇数位比特，以r_1＝0左右对称，则区域对称线个数为n-2为2，则$LLR(a_4)=-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-3)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$，和$\delta_2=2^{(M/2-2)}D$。

[0189] 对于n＝5，即第5个奇数位比特，以r_1＝0左右对称，则区域对称线个数为n-2为3，

则$LLR(a_5)=-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-4)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$，$\delta_2=2^{(M/2-2)}D$，和$\delta_3=2^{(M/2-3)}D$。

[0190] 其中，r_1为接收信号的实部。

[0191] 以调制方式为1024QAM时，M=10，M比特为$a_1,b_1,a_2,b_2,a_3,b_3,a_4,b_4,a_5,b_5$，则$a_1,a_2,a_3,a_4,a_5$的LLR计算方式分别为如下：

[0192] $LLR(a_1)=4r_1D$；

[0193] $LLR(a_2)=-4D(|r_1|-16D)$；

[0194] $LLR(a_3)=-4D(||r_1|-16D|-8D)$；

[0195] $LLR(a_4)=-4D(|||r_1|-16D|-8D|-4D)$；

[0196] $LLR(a_5)=-4D(||||r_1|-16D|-8D|-4D|-2D)$。

[0197] 需要说明的是，上述主要以在星座图上不存在区域对称线的比特，以及在星座图上存在1、2和3个区域对称线的比特进行说明的，例如：

[0198] 在所述星座图上存在4个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\delta_4|-\Delta)$；

[0199] 在所述星座图上存在5个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\delta_4|-\delta_5|-\Delta)$。

[0200] $\delta_1,\delta_2,\delta_3,\delta_4,\delta_5$分别为5个区域对称线取值。

[0201] 具体可以参考上述$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$，其中$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值.

[0202] 作为一种可选的实施方式，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

[0203] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0204] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

[0205] 其中，上述第二常数可以参见上述第一常数的相关说明，且在一些实施方式中，上述第二常数可以等于上述第一常数，例如：第二常数可以为4D或者-4D。上述第二目标数值可以参见上述第一目标数据值的相关说明，只是将第一目标数据值中的实部替换为虚部。

[0206] 可选的，第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

[0207] 第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

[0208] 所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

[0209] 所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

[0210] 其中，上述对称可以是以星座图的$r_2=0$的上下对称。

[0211] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值为所述接收信号的虚部；

[0212] 所述第二偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值包括：

[0213] 所述接收信号的虚部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0214] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的虚部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0215] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对

称线在所述星座图上的取值。

[0216] 其中，上述第二目标数值可以参见上述第一目标数据值的相关说明，只是将第一目标数据值中的实部替换为虚部。

[0217] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式为：$4r_2D$；

[0218] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_2|-\Delta)$；

[0219] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$；

[0220] 其中，D为常数，r_2为所述虚部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二偶数位比特对应的至少一个对称线取值。

[0221] 其中，$||r_2|-\delta_i|$表示所述虚部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。例如：对于在星座图上存在1个区域对称线的第二偶数位比特的绝对差值为$||r_2|-\delta_1|$；对于在述星座图上存在2个区域对称线的第二偶数位比特的绝对差值为：$|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|$；对于在星座图上存在3个区域对称线的第二偶数位比特的绝对差值为：$||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|$；其中，$\delta_1$，$\delta_2$，$\delta_3$分别为3个区域对称线取值。

[0222] 需要说明的是，上述$4r_2D$、$-4D(|r_2|-\Delta)$为$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$分别为3个不同的分段函数。

[0223] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$；

[0224] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0225] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0226] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0227] 该实施方式中，通过上述LLR计算方式可以进一步提高计算效率。

[0228] 例如：对于n＝1，即第1个偶数位比特，不以r_2＝0上下对称，则$LLR(b_1)=4r_2D$；

[0229] 对于n＝2，即第2个奇数位比特，以r_2＝0上下对称，则$LLR(b_2)=-4D(|r_2|-\Delta)$，其中$\Delta=2^{(M/2-1)}D$；

[0230] 对于n＝3，即第3个偶数位比特，以r_2＝0上下对称，则区域对称线个数为n-2为1，则$LLR(b_3)=-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-2)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$；

[0231] 对于n＝4，即第4个偶数位比特，以r_2＝0上下对称，则区域对称线个数为n-2为2，则$LLR(b_4)=-4D(|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-3)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$，和$\delta_2=2^{(M/2-2)}D$。

[0232] 对于n＝5，即第5个偶数位比特，以r_2＝0上下对称，则区域对称线个数为n-2为3，则$LLR(b_5)=-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$，其中，$\Delta=2^{(M/2-4)}D$，$\delta_1=2^{(M/2-1)}D$，$\delta_2=2^{(M/2-2)}D$，和$\delta_3=2^{(M/2-3)}D$。

[0233] 其中，r_2为接收信号的虚部。

[0234] 以调制方式为1024QAM时，M＝10，M比特为a_1，b_1，a_2，b_2，a_3，b_3，a_4，b_4，a_5，b_5，则b_1，b_2，b_3，b_4，b_5的LLR计算方式分别为如下：

[0235] $LLR(b_1)=4r_2D$；

[0236] $LLR(b_2)=-4D(|r_2|-16D)$；

[0237] $LLR(b_3)=-4D(||r_2|-16D|-8D)$；

[0238] $LLR(b_4)=-4D(|||r_2|-16D|-8D|-4D)$；

[0239] $LLR(b_5)=-4D(||||r_2|-16D|-8D|-4D|-2D)$。

[0240] 具体的，通过本发明实施例提供的方法，在采用1024QAM的调制方式时，上述M比特可以表示为$a_1,b_1,a_2,b_2,a_3,b_3,a_4,b_4,a_5,b_5,a_1,b_1,a_2,b_2,a_3,b_3,a_4,b_4,a_5,b_5$的LLR值方式具体如下：

[0241] $LLR(a_1)=4r_1D$

[0242] $LLR(a_2)=-4D(|r_1|-16D)$

[0243] $LLR(a_3)=-4D(||r_1|-16D|-8D)$

[0244] $LLR(a_4)=-4D(|||r_1|-16D|-8D|-4D)$

[0245] $LLR(a_5)=-4D(||||r_1|-16D|-8D|-4D|-2D)$

[0246] $LLR(b_1)=4r_2D$

[0247] $LLR(b_2)=-4D(|r_2|-16D)$

[0248] $LLR(b_3)=-4D(||r_2|-16D|-8D)$

[0249] $LLR(b_4)=-4D(|||r_2|-16D|-8D|-4D)$

[0250] $LLR(b_5)=-4D(||||r_2|-16D|-8D|-4D|-2D)$

[0251] D为星座点的能量归一化因子，对于给定的星座点，D为常数，$D=1/\sqrt{682}$。

[0252] LLR为各比特的LLR值；

[0253] 其中，a_1,a_2,a_3,a_4,a_5分别为实部相同星座点的第1～5个比特，其中，b_1,b_2,b_3,b_4,b_5分别为虚部相同星座点的第1～5个比特；r_1为接收信号的实部，r_2为接收信号的虚部；

[0254] 本发明实施例中，减少了分段函数的数量，从而加快了解调速度，降低了时延，减少硬件资源开销。

[0255] 本发明实施例中，确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式的分段函数的数量为1；依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。这样由于上述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用一个分段函数进行计算，从而可以提高计算比特的LLR值的计算效率。

[0256] 请参见图8，图8是本发明实施例提供的一种通信设备的结构图，如图8所示，包括存储器820、收发机800和处理器810：

[0257] 存储器820，用于存储计算机程序；收发机800，用于在所述处理器810的控制下收发数据；处理器810，用于读取所述存储器820中的计算机程序并执行以下操作：

[0258] 本发明实施例提供一种信号解调处理方法，包括：

[0259] 确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；

[0260] 依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

[0261] 依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0262] 其中，在图8中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器810代表的一个或多个处理器和存储器820代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机800可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元，这些传输介质包括，这些传输介质包括无线信道、有线信道、光缆等传输介质。针对不同的用户设备，用户接口830还可以是能够外接内接需要设备的接口，连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

[0263] 处理器810负责管理总线架构和通常的处理，存储器820可以存储处理器800在执行操作时所使用的数据。

[0264] 可选的，处理器810可以是CPU(中央处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit，专用集成电路)、FPGA(Field－Programmable Gate Array，现场可编程门阵列)或CPLD(Complex Programmable Logic Device，复杂可编程逻辑器件)，处理器也可以采用多核架构。

[0265] 处理器通过调用存储器存储的计算机程序，用于按照获得的可执行指令执行本发明实施例提供的任一所述方法。处理器与存储器也可以物理上分开布置。

[0266] 可选的，所述星座图信息包括如下至少一项：

[0267] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0268] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0269] 可选的，所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

[0270] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0271] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

[0272] 可选的，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

[0273] 第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

[0274] 所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

[0275] 所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

[0276] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部；

[0277] 所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

[0278] 所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0279] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0280] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0281] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式为：$4r_1D$；

[0282] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_1|-\Delta)$；

[0283] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$；

[0284] 其中，D为常数，r_1为所述实部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0285] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$；

[0286] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0287] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0288] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0289] 可选的，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

[0290] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0291] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

[0292] 可选的，第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

[0293] 第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

[0294] 所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

[0295] 所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

[0296] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值为所述接收信号的虚部；

[0297] 所述第二偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值包括：

[0298] 所述接收信号的虚部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0299] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的虚部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0300] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0301] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式为：$4r_2D$；

[0302] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_2|-\Delta)$；

[0303] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$；

[0304] 其中，D为常数，r_2为所述虚部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二偶数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_2|-\delta_i|$表示所述虚部的绝对值与至少一个对称线取值的差值

的绝对值。

[0305] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$；

[0306] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0307] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0308] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0309] 在此需要说明的是，本发明实施例提供的上述通信设备，能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤，且能够达到相同的技术效果，在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0310] 请参见图9，图9是本发明实施例提供的另一种通信设备的结构图，如图9所示，通信设备900，包括：

[0311] 第一确定模块901，用于确定M个比特中每个比特的星座图信息，所述M个比特为接收信号中与调制方式对应的M个比特，M为大于1的整数；

[0312] 第二确定模块902，用于依据所述星座图信息，确定每个比特的对数似然比LLR计算方式，所述M个比特中至少一个比特的LLR计算方式为采用1个分段函数进行计算；

[0313] 计算模块903，用于依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值，所述目标比特为所述M个比特中的任一比特。

[0314] 可选的，所述星座图信息包括如下至少一项：

[0315] 在星座图上的对称性、在所述星座图上的分界线和在所述星座图上的区域对称线；

[0316] 所述星座图与所述调制方式对应。

[0317] 可选的，所述M个比特中的奇数位比特的LLR计算方式为：第一常数乘以第一目标数值；

[0318] 所述第一常数是依据所述对称性确定的；

[0319] 所述第一目标数值是依据所述接收信号的实部确定的，或者，所述第一目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的实部确定的。

[0320] 可选的，第一奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为正数；

[0321] 第二奇数位比特的LLR计算方式中所述第一常数为负数；

[0322] 所述第一奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的奇数位比特；

[0323] 所述第二奇数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的奇数位比特。

[0324] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值为所述接收信号的实部；

[0325] 所述第二奇数位比特的LLR计算方式中的所述第一目标数值包括：

[0326] 所述接收信号的实部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0327] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的实部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0328] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对

称线在所述星座图上的取值。

[0329] 可选的，所述第一奇数位比特的LLR计算方式为：$4r_1D$；

[0330] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_1|-\Delta)$；

[0331] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_i|-\Delta)$；

[0332] 其中，D为常数，r_1为所述实部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二奇数位比特对应的至少一个对称线取值，$||r_1|-\delta_i|$表示所述实部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0333] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_1|-\delta_1|-\Delta)$；

[0334] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0335] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二奇数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_1|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0336] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0337] 可选的，所述M个比特中的偶数位比特的LLR计算方式为：第二常数乘以第二目标数值；

[0338] 所述第二常数是依据所述对称性确定的；

[0339] 所述第二目标数值是依据所述接收信号的虚部确定的，或者，所述第二目标数值是依据所述分界线和所述区域对称线中的至少一项，以及所述接收信号的虚部确定的。

[0340] 可选的，第一偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为正数；

[0341] 第二偶数位比特的LLR计算方式中所述第二常数为负数。

[0342] 所述第一偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上不对称的偶数位比特；

[0343] 所述第二偶数位比特为所述M个比特中的在所述星座图上对称的偶数位比特。

[0344] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值为所述接收信号的虚部；

[0345] 所述第二偶数位比特的LLR计算方式中的所述第二目标数值包括：

[0346] 所述接收信号的虚部的绝对值与分界线取值的差值；或者

[0347] 绝对差值与所述分界线取值的差值，所述绝对差值为所述接收信号的虚部的绝对值与所述对称线取值的差值的绝对值；

[0348] 所述分界线取值为所述分界线在所述星座图上的取值，所述对称线取值为所述对称线在所述星座图上的取值。

[0349] 可选的，所述第一偶数位比特的LLR计算方式为：$4r_2D$；

[0350] 在所述星座图上不存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|r_2|-\Delta)$；

[0351] 在所述星座图上存在区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_i|-\Delta)$；

[0352] 其中，D为常数，r_2为所述虚部，Δ为所述分界线取值，δ_i为所述第二偶数位比特对

应的至少一个对称线取值，$||r_2|-\delta_i|$表示所述虚部的绝对值与至少一个对称线取值的差值的绝对值。

[0353] 可选的，在所述星座图上存在1个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||r_2|-\delta_1|-\Delta)$；

[0354] 在所述星座图上存在2个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(|||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\Delta)$；

[0355] 在所述星座图上存在3个区域对称线的所述第二偶数位比特的LLR计算方式为：$-4D(||||r_2|-\delta_1|-\delta_2|-\delta_3|-\Delta)$；

[0356] δ_1，δ_2，δ_3分别为3个区域对称线取值。

[0357] 在此需要说明的是，本发明实施例提供的上述通信设备，能够实现上述方法实施例所实现的所有方法步骤，且能够达到相同的技术效果，在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

[0358] 需要说明的是，本发明实施例中对单元的划分是示意性的，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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0359] 所述集成的单元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时，可以存储在一个处理器可读取存储介质中。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全部或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)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述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、只读存储器(Read-Only Memory，ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory，RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0360] 本发明实施例还提供一种处理器可读存储介质，所述处理器可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使所述处理器执行本发明实施例提供的信号解调处理方法。

[0361] 所述处理器可读存储介质可以是处理器能够存取的任何可用介质或数据存储设备，包括但不限于磁性存储器(例如软盘、硬盘、磁带、磁光盘(MO)等)、光学存储器(例如CD、DVD、BD、HVD等)、以及半导体存储器(例如ROM、EPROM、EEPROM、非易失性存储器(NAND FLASH)、固态硬盘(SSD))等。

[0362] 本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0363] 本申请是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机可执行指令实现流程图和/或方框图中的每一

流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机可执行指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0364] 这些处理器可执行指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的处理器可读存储器中，使得存储在该处理器可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0365] 这些处理器可执行指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0366] 显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请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。

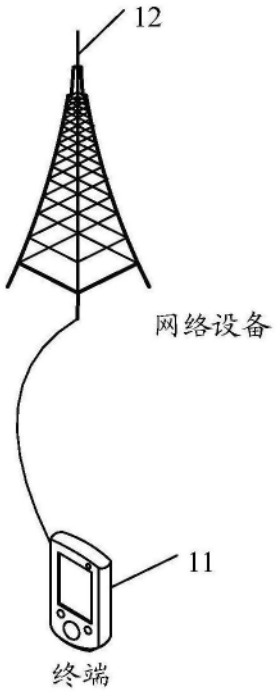
12
网络设备
11
终端

图1

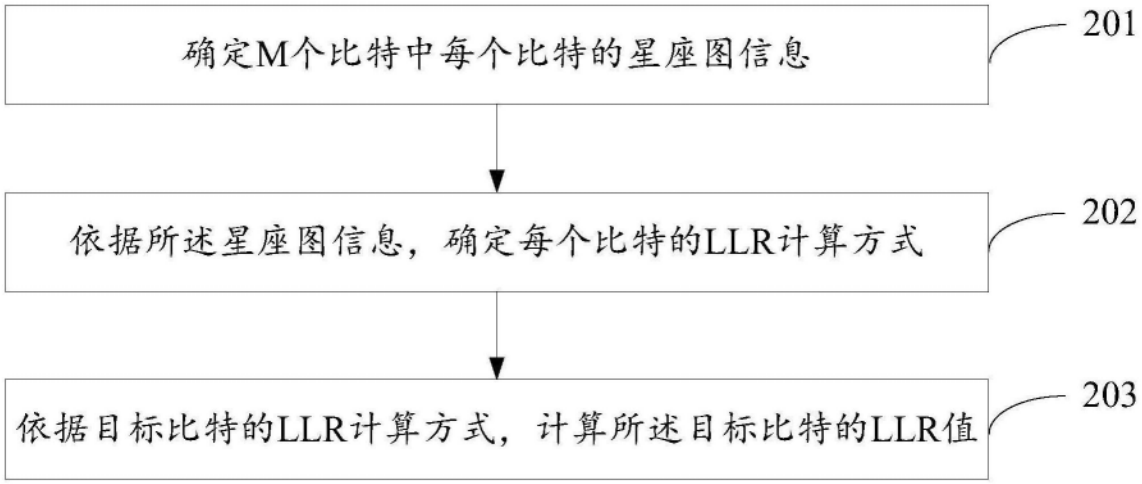
确定M个比特中每个比特的星座图信息
201
依据所述星座图信息，确定每个比特的LLR计算方式
202
依据目标比特的LLR计算方式，计算所述目标比特的LLR值
203

图2

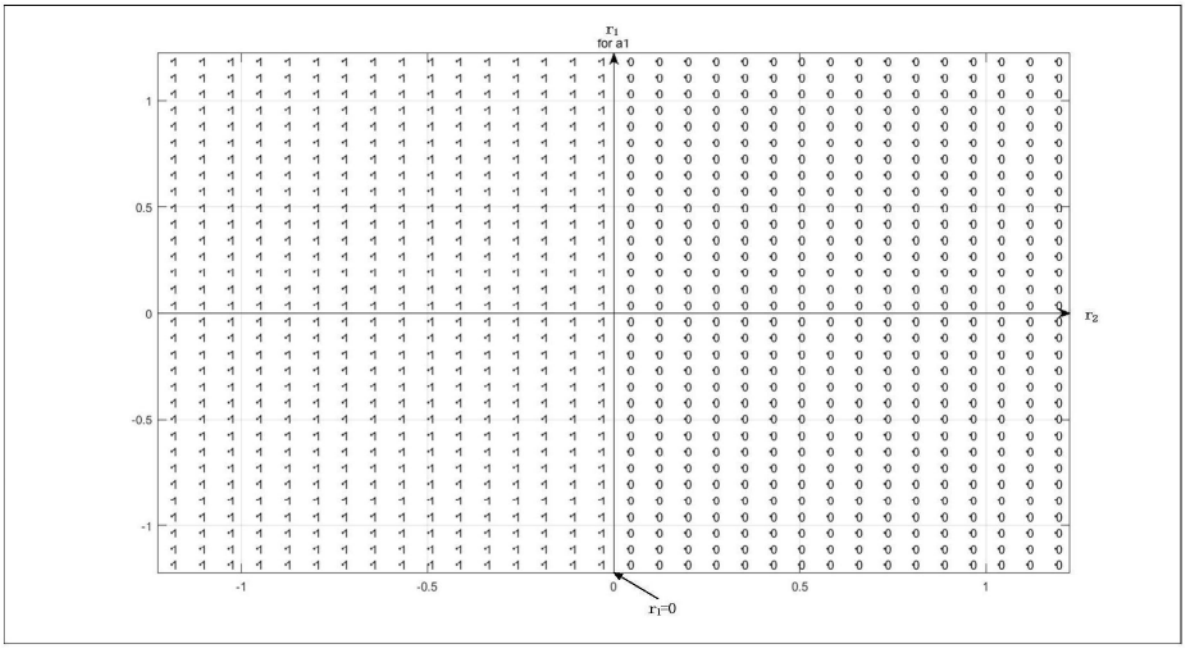

图3

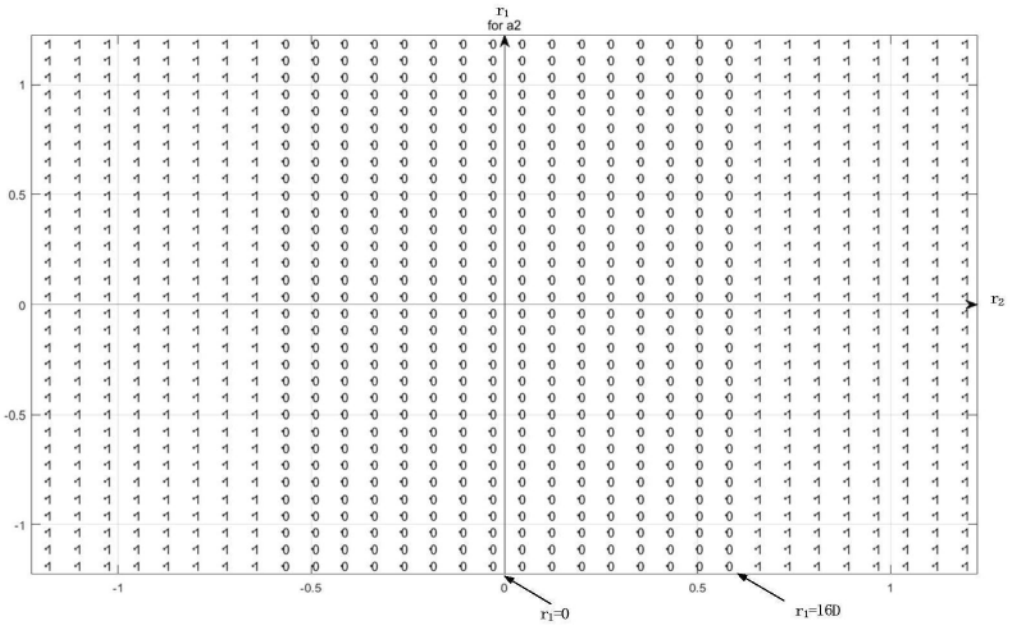

图4

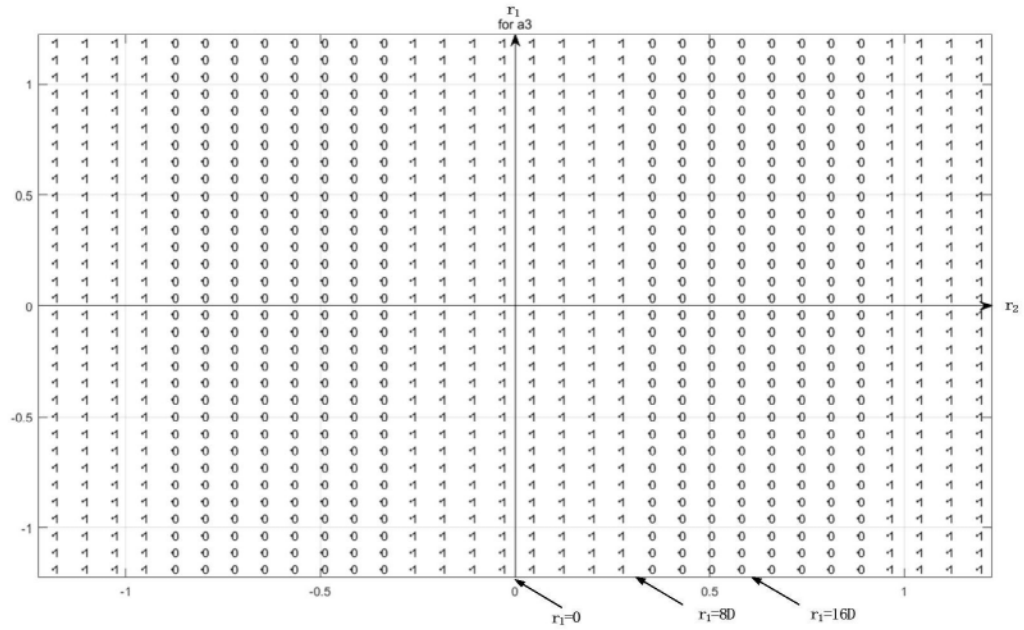

图5

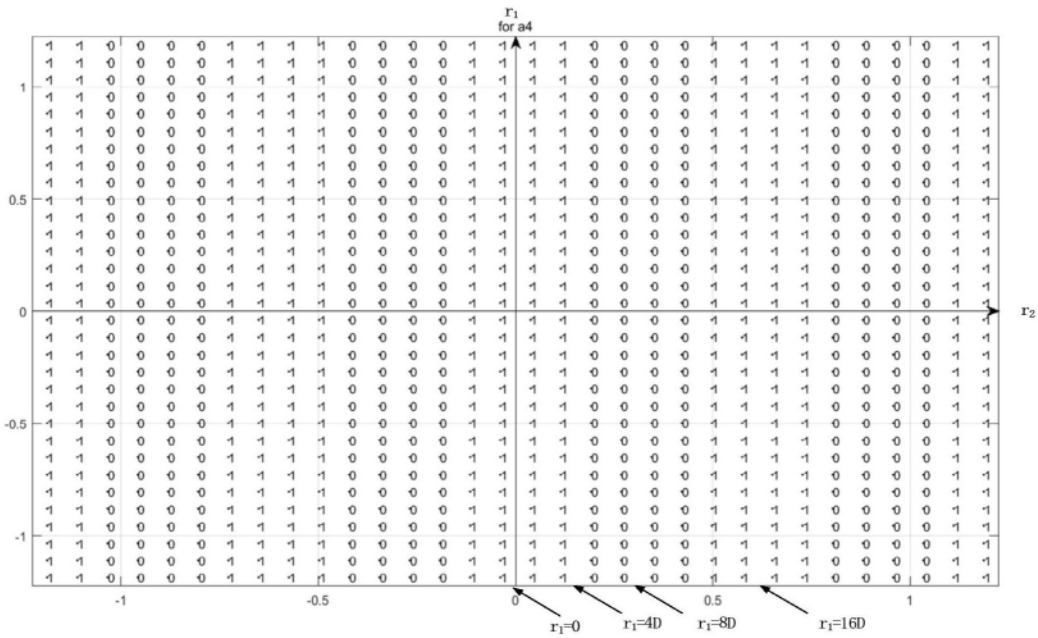

图6

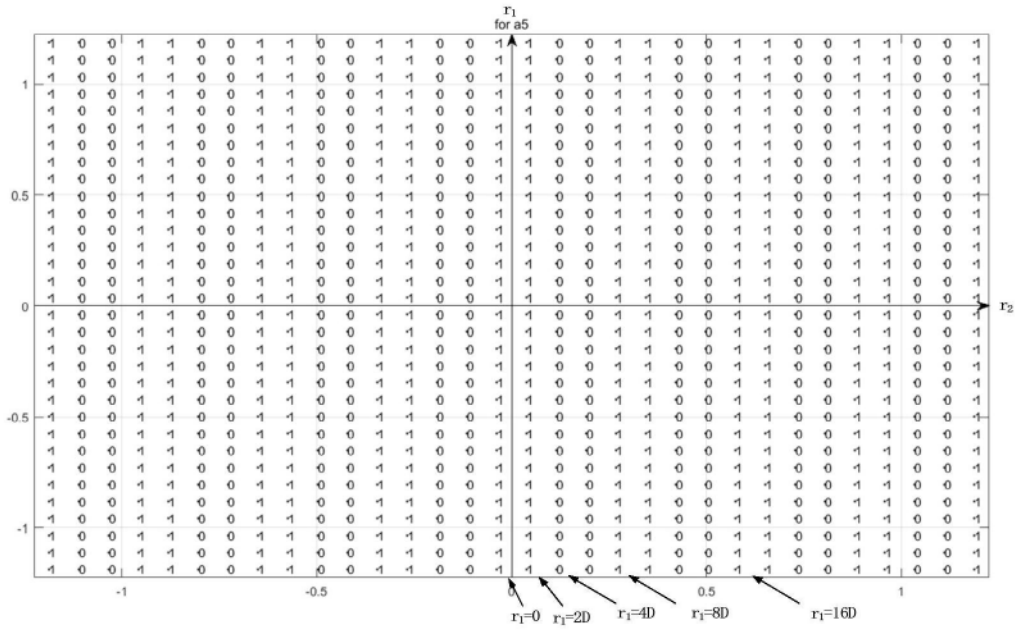
r1
for a5
r2
r1=0
r1=2D
r1=4D
r1=8D
r1=16D

图7

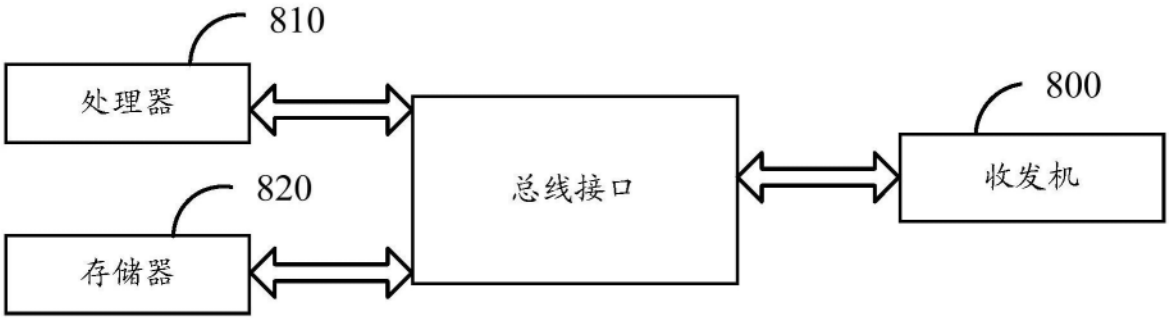
810
处理器
820
存储器
总线接口
800
收发机

图8

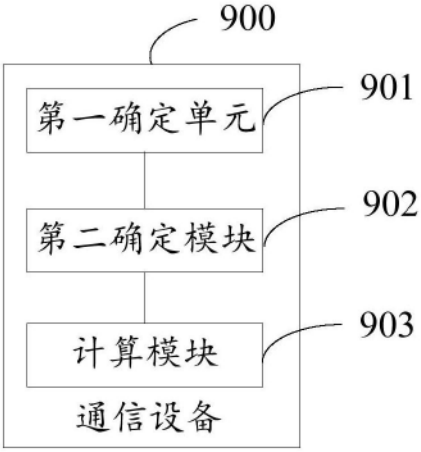
900
第一确定单元
901
第二确定模块
902
计算模块
903
通信设备

图9