



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119856497 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 18

(21) 申请号 202280099923.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.10.18

H04N 19/96 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2022/125932 2022.10.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/082135 ZH 2024.04.25

(71) 申请人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 杨付正 李明

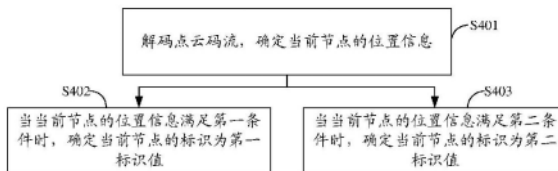
(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270
专利代理师 侯艳华 蒋雅洁

(54) 发明名称

编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质,在编解码端针对当前节点的位置信息是否满足第一条件和第二条件,分别对当前节点的标识进行取值,从而采用较小的计算量就能够确定出是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码,另外,在解码端可以从码流中解码得到当前节点的标识的取值,如此,便能够得到是否允许使用平面模式对当前节点进行解码,与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比,简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。



(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 4 月 25 日 (25.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/082135 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/96 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/125932

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 18 日 (18.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 杨付正 (**YANG, Fuzheng**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。李明 (**LI, Ming**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY**

OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (CN)。

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

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) **Title:** ENCODING AND DECODING METHODS, ENCODER, DECODER, CODE STREAM, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质

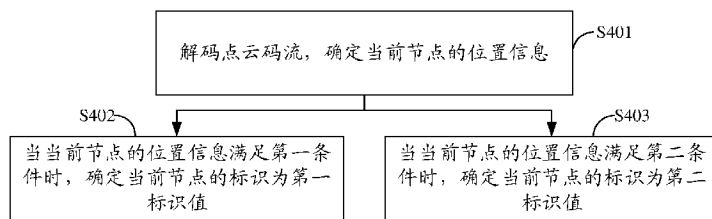


图 4

- S401 Decode a point cloud code stream to determine location information of a current node
- S402 When the location information of the current node satisfies a first condition, determine an identifier of the current node to have a first identifier value
- S403 When the location information of the current node satisfies a second condition, determine the identifier of the current node to have a second identifier value

(57) **Abstract:** Disclosed in embodiments of the present application are encoding and decoding methods, an encoder, a decoder, a code stream, and a computer storage medium. At an encoding end and a decoding end, for whether location information of a current node satisfies a first condition and a second condition, respectively, an identifier of the current node is valued, so that whether a planar mode is allowed to be used to decode or encode the current node can be determined by using a small amount of computation. In addition, at the decoding end, the value of the identifier of the current node can be decoded from the code stream, so that whether a planar mode is allowed to be used to decode the current node can be obtained. Upon comparison with modes used in the related art of determining for the current node whether a planar mode is allowed to be used to decode or encode the current node, the encoding and decoding gains of the planar mode are improved while the computation complexity is simplified.



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质, 在编解码端针对当前节点的位置信息是否满足第一条件和第二条件, 分别对当前节点的标识进行取值, 从而采用较小的计算量就能够确定出是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码, 另外, 在解码端可以从码流中解码得到当前节点的标识的取值, 如此, 便能够得到是否允许使用平面模式对当前节点进行解码, 与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比, 简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质

技术领域

本申请实施例涉及点云编解码中的平面模式技术，尤其涉及一种编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质。

5 背景技术

在基于几何的点云压缩（Geometry-based Point Cloud Compression, G-PCC）编解码框架中，点云的几何信息和所对应的属性信息是分开进行编码的。其中，对于几何信息的编码而言，可以为基于八叉树（Octree）和三角面片集（Trisoup）的两种框架。

10 在基于八叉树的几何信息编码框架中，对于构建上下文模型中是否允许八叉树的节点使用平面模式，相关技术中带来了大量的计算复杂度，从而无法更好的使用平面模式带来的编解码增益。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质，能够降低在确定平面模式的资格时的计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

本申请实施例的技术方案可以如下实现：

15 第一方面，本申请实施例提供了一种点云解码方法，所述方法应用于解码器中，所述方法包括：解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

20 其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码。

第二方面，本申请实施例提供了一种点云解码方法，所述方法应用于解码器中，所述方法包括：解码点云码流，确定当前节点的标识；

其中，所述当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码。

25 第三方面，本申请实施例提供了一种点云编码方法，所述方法应用于编码器中，所述方法包括：确定当前节点的位置信息；

当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行编码；所述第一标识值指示允

许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码。

第四方面，本申请实施例提供了一种解码器，所述解码器包括：

第一确定模块，配置为解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

5 第二确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

第三确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

10 其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码。

第五方面，本申请实施例提供了一种解码器，所述解码器包括：

第四确定模块，配置为解码点云码流，确定当前节点的标识；

其中，所述当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码。

15 第六方面，本申请实施例提供了一种编码器，所述编码器包括：

第五确定模块，配置为确定当前节点的位置信息；

第六确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

20 第七确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行编码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码。

第七方面，本申请实施例提供了一种解码器，所述解码器包括：

25 处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述第一方面所述的点云解码方法。

第八方面，本申请实施例提供了一种编码器，所述编码器包括：

处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述第二方面所述的点云编码方法。

30 第九方面，本申请实施例提供一种码流，所述码流是根据待编码信息进行比特编码生成的；其中，待编码信息至少包括：当前节点的标识。

第十方面，本申请实施例提供了一种计算机存储介质，存储有可执行指令，当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候，所述处理器执行所述第一方面所述的点云解码方法或者所述第二方面所述的点云编码方法。

本申请实施例提供了一种编解码方法、编解码器、码流以及计算机存储介质，在编码端确定当前节点的位置信息，在解码端编解码点云码流，确定当前节点的位置信息，当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值，当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值，其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码，第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行解码，第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行解码；这样，在编解码端针对当前节点的位置信息是否满足第一条件和第二条件，分别对当前节点的标识进行取值，从而采用较小的计算量就能够确定出是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码，另外，在解码端可以从码流中解码得到当前节点的标识的取值，如此，便能够得到是否允许使用平面模式对当前节点进行解码，与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比，简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种点云编解码的网络架构示意图；

图 2 为一种 G-PCC 编码器的组成框架示意图；

图 3 为一种 G-PCC 解码器的组成框架示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种可选的点云解码方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的另一种可选的点云解码方法的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种可选的点云编码方法的流程示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图一；

图 8 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图二；

图 9 为本申请实施例提供的一种可选的编码器的结构示意图一；

图 10 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图三；

图 11 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图二。

具体实施方式

为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本申请实施例。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的，不是旨在限制本申请。

在以下的描述中，涉及到“一些实施例”，其描述了所有可能实施例的子集，但是可以理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。还需要指出，本申请实施例所涉及的术语“第一\第二\第三”仅是用于区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序，可以理解地，“第一\第二\第三”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序，

以使这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述的以外的顺序实施。

对本申请实施例进行进一步详细说明之前，先对本申请实施例中涉及的名词和术语进行说明，本申请实施例中涉及的名词和术语适用于如下的解释：

点云压缩（Point Cloud Compression，PCC）；

5 基于几何的点云压缩（Geometry-based Point Cloud Compression，G-PCC 或 GPCC）；

基于视频的点云压缩（Video-based Point Cloud Compression，V-PCC 或 VPCC）；

八叉树（Octree）；

三角面片集（Triangle soup，Trisoup）；

帧内预测（Intra Prediction）；

10 查找表（Look Up Table，LUT）；

红绿蓝（Red-Green-Blue，RGB）；

亮度色度（Luminance-Chrominance，YUV）；

细节层次（Level of Detail，LOD）；

预测变换（Predicting Transform）；

15 提升变换（Lifting Transform）；

区域自适应分层变换（Region Adaptive Hierarchal Transform，RAHT）；

基于上下文模型的自适应二进制算术编码（Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding，CABAC）。

20 点云是物体表面的三维表现形式，通过光电雷达、激光雷达、激光扫描仪、多视角相机等采集设备，可以采集得到物体表面的点云（数据）。

点云（Point Cloud）是指海量三维点的集合，点云中的点可以包括点的位置信息和点的属性信息。例如，点的位置信息可以是点的三维坐标信息。点的位置信息也可称为点的几何信息。例如，点的属性信息可包括颜色信息和/或反射率等等。例如，颜色信息可以是任意一种色彩空间上的信息。例如，颜色信息可以是 RGB 信息。其中，R 表示红色（Red，R），G 表示绿色（Green，G），B 表示蓝色（Blue，B）。再如，颜色信息可以是亮度色度（YCbCr，YUV）信息。其中，Y 表示明亮度，Cb(U)表示蓝色色度，Cr(V)表示红色色度。

25

根据激光测量原理得到的点云，点云中的点可以包括点的三维坐标信息和点的激光反射强度（reflectance）。再如，根据摄影测量原理得到的点云，点云中的点可以可包括点的三维坐标信息和点的颜色信息。再如，结合激光测量和摄影测量原理得到点云，点云中的点可以可包括点的三维坐标信息、点的激光反射强度（reflectance）和点的颜色信息。

30

点云可以按获取的途径分为：

第一类静态点云：即物体是静止的，获取点云的设备也是静止的；

第二类动态点云：物体是运动的，但获取点云的设备是静止的；

第三类动态获取点云：获取点云的设备是运动的。

例如，按点云的用途分为两大类：

类别一：机器感知点云，其可以用于自主导航系统、实时巡检系统、地理信息系统、视觉分拣机器人、抢险救灾机器人等场景；

类别二：人眼感知点云，其可以用于数字文化遗产、自由视点广播、三维沉浸通信、三维沉浸交互等点云应用场景。

由于点云是海量点的集合，存储点云不仅会消耗大量的内存，而且不利于传输，也没有这么大的带宽可以支持将点云不经过压缩直接在网络层进行传输，因此，需要对点云进行压缩。

截止目前，可对点云进行压缩的点云编码框架可以是运动图像专家组（Moving Picture Experts Group, MPEG）提供的 G-PCC 编解码框架或 V-PCC 编解码框架，也可以是音视频编码标准（Audio Video Standard, AVS）提供的 AVS-PCC 编解码框架。其中，G-PCC 编解码框架可用于针对第一类静态点云和第三类动态获取点云进行压缩，V-PCC 编解码框架可用于针对第二类动态点云进行压缩。在本申请实施例中，这里主要是针对 G-PCC 编解码框架进行描述。

本申请实施例提供了一种包含解码方法和编码方法的点云编解码系统的网络架构，图 1 为本申请实施例提供的一种点云编解码的网络架构示意图。如图 1 所示，该网络架构包括一个或多个电子设备 13 至 1N 和通信网络 01，其中，电子设备 13 至 1N 可以通过通信网络 01 进行视频交互。电子设备在实施的过程中可以为各种类型的具有点云编解码功能的设备，例如，所述电子设备可以包括手机、平板电脑、个人计算机、个人数字助理、导航仪、数字电话、视频电话、电视机、传感设备、服务器等，本申请实施例不作限制。其中，本申请实施例中的解码器或编码器就可以为上述电子设备。

其中，本申请实施例中的电子设备具有点云编解码功能，一般包括点云编码器（即编码器）和点云解码器（即解码器）。

下面以 G-PCC 编解码框架为例进行相关技术的说明。

可以理解，在点云 G-PCC 编解码框架中，将输入三维图像模型的点云进行分片（slice）处理后，可以对每一个 slice 进行独立编码。

图 2 为一种 G-PCC 编码器的组成框架示意图。如图 2 所示，该 G-PCC 编码器应用于点云编码器。在该 G-PCC 编码框架中，将输入点云进行 slice 划分后，对 slice 进行独立编码。在 slice 中，点云的几何信息和点云中的点所对应的属性信息是分开进行编码的。G-PCC 编码器首先对几何信息进行编码。编码器对几何信息进行坐标转换，使点云全都包含在一个包围盒（bounding box）中；然后再进行量化，这一步量化主要起到缩放的作用，由于量化取整，使得一部分点的几何信息相同，根据参数来决定是否移除重复点，量化和移除重复点这一过程又被称为体素化过程。接下来，对 bounding box 进行基于八叉树的划分。根据八叉树划分层级深度的不同，几何信息的编码又分为基于八叉树和三角面片集两种框架。

在基于八叉树的几何信息编码框架中，将包围盒八等分为 8 个子立方体，并记录子立方体的占比比特（其中，1 为非空，0 为空），对非空的子立方体继续进行八等分，通常划分得到的叶子节点

为 $1 \times 1 \times 1$ 的单位立方体时停止划分。在这个过程中，利用节点 (node) 与周围节点的空间相关性，对占位比特进行帧内预测，最后进行基于上下文模型的 CABAC 编码，生成二进制的几何比特流，即几何码流。

在基于三角面片集的几何信息编码框架中，同样也要先进行八叉树划分，但区别在于基于八叉树的几何信息编码，该方法不需要将点云逐级划分到边长为 $1 \times 1 \times 1$ 的单位立方体，而是划分到块 (block) 的边长为 W 时停止划分，基于每个 block 中点云的分布所形成的表面，得到该表面与 block 的十二条边产生的至多十二个交点 (vertex)。最后依次编码每个 block 的 vertex 坐标，生成二进制的几何比特流，即几何码流。

G-PCC 编码器在完成几何信息编码后，对几何信息进行重建，并使用重建的几何信息对点云的属性信息进行编码。目前，点云的属性编码主要是对点云中点的颜色信息进行编码。首先，编码器可以对点的颜色信息进行颜色空间转换，例如，当输入点云中点的颜色信息使用 RGB 颜色空间表示时，编码器可以将颜色信息从 RGB 颜色空间转换到 YUV 颜色空间。然后，利用重建的几何信息对点云重新着色，使得未编码的属性信息与重建的几何信息对应起来。在颜色信息编码中，主要有两种变换方法，一种方法是依赖于 LOD 划分的基于距离的提升变换，另一种方法是直接进行 RAHT 变换，这两种方法都会将颜色信息从空间域变换到频域，得到高频系数和低频系数，最后对系数进行量化和编码，生成二进制的属性比特流，即属性码流。

图 3 为一种 G-PCC 解码器的组成框架示意图。如图 3 所示，该 G-PCC 解码器应用于点云编码器。在该 G-PCC 解码框架中，获取二进制码流后，针对二进制码流中的几何比特流和属性比特流分别进行独立解码。在对几何比特流的解码时，通过算术解码-八叉树合成-表面拟合-重建几何-反坐标变换，得到点云的几何信息；在对属性比特流的解码时，通过算术解码-反量化-基于 LOD 的反提升或者基于 RAHT 的反变换-反颜色转换，得到点云的属性信息，基于几何信息和属性信息可以恢复待编码的 slice；然后进行 slice 合并后，就可以还原输入点云的三维图像模型。

在相关技术中，在图 2 或图 3 所示的上下文建模中，需要判断当前节点是否有资格使用平面模式，没有资格的节点使用占位比特模式，有资格的节点则继续根据子节点分布情况确定是否使用平面模式。

在判断当前节点是否有资格使用平面模式中，两个资格条件为：

1、节点的局部占据密度大于预设的阈值；

2、已经采用某方向 (x、y 或 z) 平面编码模式的节点的占比大于预设的相应阈值 (对应 x、y 或 z 方向共 3 个阈值)。

可见，主要通过节点的局部占据密度与预设的阈值的关系，已经采用某方向 (x、y 或 z) 平面模式的节点的占比大于预设的相应阈值 (对应 x、y 或 z 方向共 3 个阈值) 的关系来确定是否有足够的资格使用平面模式，但是，该方法中涉及了节点的局部占据密度以及已经采用平面模式的节点的占比两个变量的实时更新，带来了大量的计算复杂度。此外，4 个阈值设置加大了该方法最优化的难度，从而无法更好的利用平面编码模式带来更多的编码增益。

基于此，本申请实施例提供了一种点云解码方法，该方法应用于一解码器中，图 4 为本申请实施例提供的一种可选的点云解码方法的流程示意图，参考图 4 所示，该方法可以包括：

S401：解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

5 针对解码端，在解码点云码流时，确定当前节点的位置信息，其中，当前节点为八叉树划分得到的节点中的一个节点，在 S101 中，在得到八叉树之后，由八叉树的根节点开始对八叉树的节点进行遍历，当前节点的位置信息可以包括：当前节点所处的层数编号，当前节点的邻居节点等，例如，当前节点为根节点时，当前节点所处的层数的编号为 1，根节点的子节点所处的层数编号为 2，依次类推，根节点的子节点的子节点所处的层数的编号为 3.....；当前节点的邻居节点可以为当前节点对应的子立方体上方的子立方体对应的节点、下方的子立方体对应的节点、前方的子立方体对应的节点、后方的子立方体对应的节点、左边的子立方体对应的节点和右边的子立方体对应的节点，即
10 当前节点的邻居节点可以包括 6 个邻居节点。

S402：当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值；

S403：当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值。

通过 S101 确定出当前节点的位置信息之后，判断当前节点的位置信息是满足第一条件还是满足
15 第二条件，当当前节点的位置信息满足第一条件时，将当前节点的标识的取值置为第一标识值，当当前节点的位置信息满足第二条件时，将当前节点的标识的取值置为第二标识值；其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码；第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行解码；第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行解码；如此，通过当前节点的位置信息所满足的条件来确定当前节点的标识的取值，与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面
20 模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比，简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

针对上述第一条件来说，在一种可选的实施例中，第一条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目小于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

25 可以理解地，从当前节点的位置信息中可以知晓当前节点所处的层数的编号，即第 N 层，也就知晓第 N 层的节点数目，计算第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，判断第 N 层的节点数目是否小于上述乘积，并且，从当前节点的位置信息中可以知晓当前节点的邻居节点的占位模式，其中，该邻居节点的占位模式为邻居节点占位比特所构成的整数，判断当前节点的邻居节点的占位模式是否等于第二预设值。

30 通过上述判断，当当前节点的所处的第 N 层的节点数目小于上述乘积，且当前节点的邻居节点的占位模式为第二预设值时，确定当前节点的位置信息满足第一条件，将当前节点的标识的取值置为第一标识值。

针对第二条件，在一种可选的实施例中，第二条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目大于第 N-1 层的节点数据与第一预

设值的乘积，且当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

可以理解地，从当前节点的位置信息中可以知晓当前节点所处的层数的编号，即第 N 层，也就知晓第 N 层的节点数目，计算第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，判断第 N 层的节点数目是否大于上述乘积，并且，从当前节点的位置信息中可以知晓当前节点的邻居节点的占位模式，其中，
5 该邻居节点的占位模式为邻居节点占位比特所构成的整数，判断当前节点的邻居节点的占位模式是否等于第二预设值。

通过上述判断，当当前节点的所处的第 N 层的节点数目大于上述乘积，且当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值时，确定当前节点的位置信息满足第二条件，将当前节点的标识的取值置为第二标识值。

10 针对八叉树的根节点来说，在一种可选的实施例中，当第 N 层的节点数目为 1 时，第 N-1 层的节点数目为 0。

需要说明的是，针对当前节点为八叉树的根节点来说，即当第 N 层的节点数目为 1 时，当前节点为根节点，由于根节点并不存在上一层节点，所以，这里将第 N-1 层的节点数目设置为 0，

另外，为了提高编解码增益，通常地，上述第一预设值为 2。

15 针对上述第二预设值，在一种可选的实施例中，第二预设值为大于等于 0 小于等于 63 的任意一个整数。

可以理解地，当前节点包括 6 个邻居节点，那么可知，上述 6 个邻居节点的占位比特构成的占位模式可以为大于等于 0 小于等于 63 的整数，而第二预设值选取大于等于 0 小于等于 63 中的任意一个整数即可。

20 针对当前节点的标识来说，在一种可选的实施例中，第一标识值为 1，第二标识值为 0。

在实际应用中，通常将第一标识值设置为 1，将第二标识值设置为 0，也就是说，当前节点的标识的取值为 1 时，允许使用平面模式对当前节点的进行解码，当前节点标识的取值为 0 时，不允许使用平面模式对当前节点进行解码。

需要说明的是，针对上述当前节点所处的第 N 层的节点数目等于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积的情况来说，可以属于第一条件，也可以属于第二条件，也就是说，可以是，当当前节点所处的第 N 层的节点数目小于等于上述乘积，或者，当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值时，将当前节点的标识置为第一标识值；还可以是，当当前节点所处的第 N 层的节点数目大于
25 等于上述乘积，且当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值时，将当前节点的标识置为第二标识值；这里，本申请实施例对此不作具体限定。

30 另外，本申请实施例还提供一种点云解码方法，该方法应用于一解码其中，图 5 为本申请实施例提供的另一种可选的点云解码方法的流程示意图们参考图 5 所示，该方法可以包括：

S501：解码点云码流，确定当前节点的标识；

其中，当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码。

需要说明的是，当编码端采用上述满足第一条件后者满足第二条件的方式来为当前节点的标识

赋值的方式时，若将当前节点的标识的取值进行编码，并将编码比特写入码流中时，在解码端，可以直接对码流进行解码，从而可以得到当前节点的标识的取值。

当解码得到的当前节点的标识为第一标识值时，允许使用平面模式对当前节点进行解码，当解码得到的当前节点的标识为第二标识值时，不允许使用平面模式对当前节点进行解码。

5 针对编码端，与解码端为当前节点的标识赋值的方式一致，本申请实施例还提供一种点云编码方法，该方法应用于一编码器中，图6为本申请实施例提供的一种可选的点云编码方法的流程图，参考图6所示，该方法可以包括：

S601：确定当前节点的位置信息；

S602：当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值；

10 S603：当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值。

其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行编码；第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行编码；第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行编码。

在一种可选的实施例中，第一条件，包括：

15 当前节点的位置信息指示当前节点所处的第N层的节点数目小于第N-1层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，第二条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第N层的节点数目大于第N-1层的节点数据与第一预设值的乘积，且当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，当第N层的节点数目为1时，第N-1层的节点数目为0。

20 在一种可选的实施例中，第一预设值为2。

在一种可选的实施例中，第二预设值为大于等于0小于等于63的任意一个整数。

在一种可选的实施例中，第一标识值为1，第二标识值为0。

本申请实施例提供了一种编解码方法，在编码端确定当前节点的位置信息，在解码端编解码点云码流，确定当前节点的位置信息，当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值，当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值，其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码，第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行解码，第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行解码；这样，在编解码端针对当前节点的位置信息是否满足第一条件和第二条件，分别对当前节点的标识进行取值，从而采用较小的计算量就能够确定出是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码，另外，在解码端可以从码流中解码得到当前节点的标识的取值，如此，便能够得到是否允许使用平面模式对当前节点进行解码，与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比，简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

25 30

下面举实例来对上述一个或多个实施例所述的点云编解码方法进行说明。

本实例中提出了全新的一种基于点云八叉树层级中节点数目以及当前节点的邻居节点占位模式

的平面模式的判断方法,为八叉树框架下的某一层的节点的所有方向设置一个统一的平面模式的资格值(相当于上述标识)。以编码端为例来说,编码端具体实施描述如下:

根据八叉树第 Dpth 层的节点数目 OccNodeCnt[Dpth], 第 Dpth-1 层的节点数目 OccNodeCnt[Dpth-1], 以及当前节点的邻居节点占位模式判断当前节点的平面模式的资格值为:

```

5 PlanarEligibleByRate [k] = OccNodeCnt[Dpth] < (OccNodeCnt[Dpth - 1] * 2) || ! OccNeighPat

```

其中, k 表示当前节点, $\text{PlanarEligibleByRate}[k]$ 表示当前节点的标识的取值, $\text{OccNodeCnt}[\text{Dpth}]$ 表示第 Dpth 层的节点数目, $\text{OccNodeCnt}[\text{Dpth} - 1]$ 表示第 $\text{Dpth} - 1$ 层的节点数目, OccNeighPat 表示占位模式的取值区间中的一个值, 即上述第二预设值。

也就是说,以第一预设值为 2,第二预设值为 0 为例,即 OccNodeCnt[Dpth]小于 OccNodeCnt[Dpth-1]的两倍,或者,当前节点的邻居节点占位模式为 0 时,PlanarEligibleByRate[k]置为 1,否则置为 0。

需要说明的是，解码端具体实施描述与编码端完全一致。

另外，上述确定当前节点的标识的方法中的替代方案为：上述第二预设值可以为 2，也可以替代为其他值；!OccNeighPat 条件中，OccNeighPat 可以为 [0, 63] 中任意一个整数。

15 本实例中, 利用了点云在不同的八叉树层级中的节点数目以及当前节点的邻居节点占位模式来判断平面模式的资格值, 与相关技术中相比, 省去了为每一个节点都判断一次资格值并更新概率的过程, 降低了计算复杂度; 同时, 采用的真实密度更准确地判断了某一层级的所有节点针对平面模式是否合格, 从而带来了性能增益, 详见表 1 和表 2。

20 表 1

测试序列	几何 BD-TotalRate (%)	
	D1	D2
Cat1-A average	0.0%	0.0%
Cat2-B average	-0.2%	-0.2%
Cat3-fused average	-0.4%	-0.4%
Cat3-frame average	0.0%	0.0%
Overall average	-0.1%	-0.1%
Avg.Enc Time[%]	97%	
Avg.Dec Time[%]	98%	

表 2

测试序列	几何 bpip ratio (%)
	D1
Cat1-A average	99.5%
Cat2-B average	99.9%
Cat3-fused average	99.8%
Cat3-frame average	100.0%
Overall average	99.8%
Avg.Enc Time[%]	95%
Avg.Dec Time[%]	94%

由上述表 1 和表 2 可以看出，几何信息有损压缩条件下的 BD-Rate 表示：与相关技术相比，在获得相同编码质量的情况下，本实例方法的编码码率比相关技术的编码码率节省（BD-Rate 为负值）或增加（BD-Rate 为正值）的百分比。几何信息无损压缩条件下的 Bpip Ratio 表示：在点云质量无损的情况下，本实例方法的编码码率占相关技术编码码率的百分比，数值越低，本实例方法节省的码率越大。

基于前述实施例相同的发明构思，本申请实施例还提供一种解码器，图 7 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图一，解码器 700 可以包括：

第一确定模块 71，配置为解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

第二确定模块 72，配置为当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值；

第三确定模块 73，配置为当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值；

其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码；第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行解码；第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行解码。

在一种可选的实施例中，第一条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目小于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，第二条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目大于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，且当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，当第 N 层的节点数目为 1 时，第 N-1 层的节点数目为 0。

在一种可选的实施例中，第一预设值为 2。

在一种可选的实施例中，第二预设值为大于等于 0 小于等于 63 的任意一个整数。

在一种可选的实施例中，第一标识值为 1，第二标识值为 0。

在实际应用中，上述第一确定模块 71、第二确定模块 72 和第三确定模块 74 可由位于解码器上的处理器实现，具体为中央处理器（CPU，Central Processing Unit）、微处理器（MPU，Microprocessor Unit）、数字信号处理器（DSP，Digital Signal Processing）或现场可编程门阵列（FPGA，Field Programmable Gate Array）等实现。

本申请实施例还提供一种解码器，图 8 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图二，解码器 800 可以包括：

第四确定模块 81，配置为解码点云码流，确定当前节点的标识；其中，当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行解码。

在实际应用中，上述第四确定模块 81 可由位于解码器上的处理器实现，具体为 CPU、MPU、DSP 或 FPGA 等实现。

本申请实施例还提供一种编码器，图 9 为本申请实施例提供的一种可选的编码器的结构示意图一，编码器 900 可以包括：

第五确定模块 91，配置为确定当前节点的位置信息；

第六确定模块 92，配置为当当前节点的位置信息满足第一条件时，确定当前节点的标识为第一标识值；

第七确定模块 93，配置为当当前节点的位置信息满足第二条件时，确定当前节点的标识为第二标识值；

其中，标识指示是否允许使用平面模式对当前节点进行编码；第一标识值指示允许使用平面模式对当前节点进行编码；第二标识值指示不允许使用平面模式对当前节点进行编码。

在一种可选的实施例中，第一条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目小于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，第二条件，包括：

当前节点的位置信息指示当前节点所处的第 N 层的节点数目大于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，且当前节点的位置信息指示当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

在一种可选的实施例中，当第 N 层的节点数目为 1 时，第 N-1 层的节点数目为 0。

在一种可选的实施例中，第一预设值为 2。

在一种可选的实施例中，第二预设值为大于等于 0 小于等于 63 的任意一个整数。

在一种可选的实施例中，第一标识值为 1，第二标识值为 0。

在实际应用中，上述第五确定模块 91、第六确定模块 92 和第七确定模块 93 可由位于编码器上的处理器实现，具体为 CPU、MPU、DSP 或 FPGA 等实现。

本申请实施例提供一种解码器，图 10 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图三，如图 10 所示，本申请实施例提供了一种解码器 1000，包括：

处理器 101 以及存储有所述处理器 101 可执行指令的存储介质 102, 所述存储介质 102 通过通信总线 103 依赖所述处理器 101 执行操作, 当所述指令被所述处理器 101 执行时, 执行上述一个或多个实施例中所执行的所述点云解码方法。

需要说明的是, 实际应用时, 终端中的各个组件通过通信总线 103 耦合在一起。可理解, 通信总线 103 用于实现这些组件之间的连接通信。通信总线 103 除包括数据总线之外, 还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见, 在图 10 中将各种总线都标为通信总线 103。

本申请实施例提供一种解码器, 图 11 为本申请实施例提供的一种可选的解码器的结构示意图二, 如图 11 所示, 本申请实施例提供了一种编码器 1100, 包括:

处理器 111 以及存储有所述处理器 111 可执行指令的存储介质 112, 所述存储介质 112 通过通信总线 113 依赖所述处理器 111 执行操作, 当所述指令被所述处理器 111 执行时, 执行上述一个或多个实施例中所执行的所述点云编码方法。

需要说明的是, 实际应用时, 终端中的各个组件通过通信总线 113 耦合在一起。可理解, 通信总线 113 用于实现这些组件之间的连接通信。通信总线 113 除包括数据总线之外, 还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见, 在图 11 中将各种总线都标为通信总线 113。

本申请实施例提供一种码流, 所述码流是根据待编码信息进行比特编码生成的; 其中, 待编码信息至少包括: 当前节点的标识。

本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质, 存储有可执行指令, 当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候, 所述处理器执行上述一个或多个实施例所述的点云解码方法或者上述一个或多个实施例所述的点云编码方法。

其中, 计算机可读存储介质可以是磁性随机存取存储器 (ferromagnetic random access memory, FRAM)、只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable Read-Only Memory, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、快闪存储器 (Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) 等存储器。

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, 本申请可采用硬件实施例、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。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、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。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/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。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、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。

这些计算机程序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计算机可读存储器中，使得存储在该计算机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。

- 5 这些计算机程序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。

以上所述，仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

10 工业实用性

本申请实施例中，在编解码端针对当前节点的位置信息是否满足第一条件和第二条件，分别对当前节点的标识进行取值，从而采用较小的计算量就能够确定出是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码，另外，在解码端可以从码流中解码得到当前节点的标识的取值，如此，便能够得到是否允许使用平面模式对当前节点进行解码，与相关技术中采用的确定当前节点的是否允许使用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比，简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

- 15 用平面模式对当前节点进行解码或者编码的方式相比，简化了计算复杂度的同时提高平面模式的编解码增益。

权利要求书

1、一种点云解码方法，所述方法应用于解码器中，所述方法包括：

解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

5 当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一条件，包括：

10 所述当前节点的位置信息指示所述当前节点所处的第N层的节点数目小于第N-1层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，所述当前节点的位置信息指示所述当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第二条件，包括：

15 所述当前节点的位置信息指示所述当前节点所处的第N层的节点数目大于第N-1层的节点数据与第一预设值的乘积，且所述当前节点的位置信息指示所述当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

4、根据权利要求2或3所述的方法，其中，当所述第N层的节点数目为1时，所述第N-1层的节点数目为0。

5、根据权利要求2或3所述的方法，其中，所述第一预设值为2。

20 6、根据权利要求2或3所述的方法，其中，所述第二预设值为大于等于0小于等于63的任意一个整数。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一标识值为1，所述第二标识值为0。

8、一种点云解码方法，所述方法应用于解码器中，所述方法包括：

解码点云码流，确定当前节点的标识；

25 其中，所述当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码。

9、一种点云编码方法，所述方法应用于编码器中，所述方法包括：

确定当前节点的位置信息；

当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

30 其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行编码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码。

10、根据权利要求9所述的方法，其中，所述第一条件，包括：

所述当前节点的位置信息指示所述当前节点所处的第 N 层的节点数目小于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，或者，所述当前节点的位置信息指示所述当前节点的邻居节点的占位模式等于第二预设值。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述第二条件，包括：

5 所述当前节点的位置信息指示所述当前节点所处的第 N 层的节点数目大于第 N-1 层的节点数据与第一预设值的乘积，且所述当前节点的位置信息指示所述当前节点的邻居节点的占位模式不等于第二预设值。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其中，当所述第 N 层的节点数目为 1 时，所述第 N-1 层的节点数目为 0。

10 13、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其中，所述第一预设值为 2。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述第二预设值为大于等于 0 小于等于 63 的任意一个整数。

15、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述第一标识值为 1，所述第二标识值为 0。

16、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述方法还包括：

15 对所述当前节点的标识的取值进行编码，将所得到的编码比特写入码流。

17、一种解码器，所述解码器包括：

第一确定模块，配置为解码点云码流，确定当前节点的位置信息；

第二确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

20 第三确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码；所述第一标识值指示允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行解码。

25 18、一种解码器，所述解码器包括：

第四确定模块，用于解码点云码流，确定当前节点的标识；

其中，所述当前节点的标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行解码。

19、一种编码器，所述编码器包括：

第五确定模块，配置为确定当前节点的位置信息；

30 第六确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第一条件时，确定所述当前节点的标识为第一标识值；

第七确定模块，配置为当所述当前节点的位置信息满足第二条件时，确定所述当前节点的标识为第二标识值；

其中，所述标识指示是否允许使用平面模式对所述当前节点进行编码；所述第一标识值指示允

许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码；所述第二标识值指示不允许使用所述平面模式对所述当前节点进行编码。

20、一种解码器，所述解码器包括：

5 处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述的权利要求 1 至 8 任一项所述的点云解码方法。

21、一种编码器，所述编码器包括：

10 处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述的权利要求 9 至 16 任一项所述的点云编码方法。

22、一种码流，所述码流是根据待编码信息进行比特编码生成的；其中，待编码信息至少包括：当前节点的标识。

15 23、一种计算机存储介质，存储有可执行指令，当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候，所述处理器执行所述的权利要求 1 至 8 任一项所述的点云解码方法或者 9 至 16 任一项所述的点云编码方法。

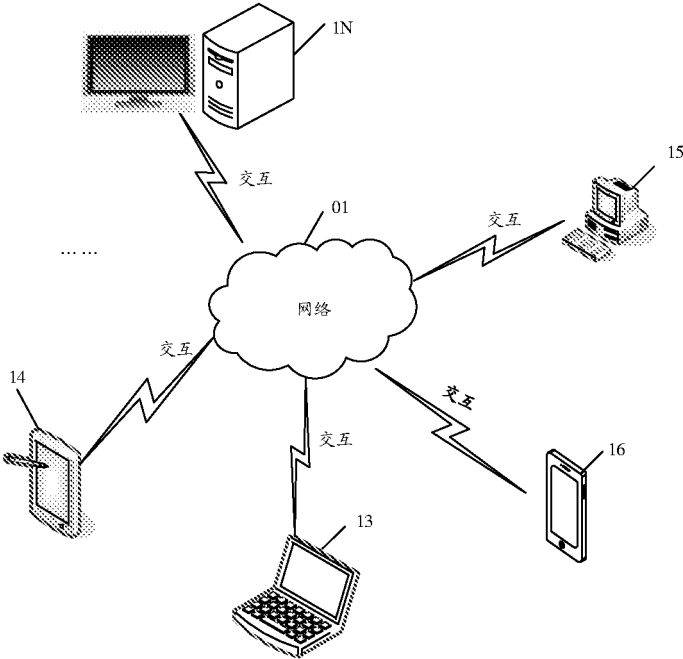


图 1

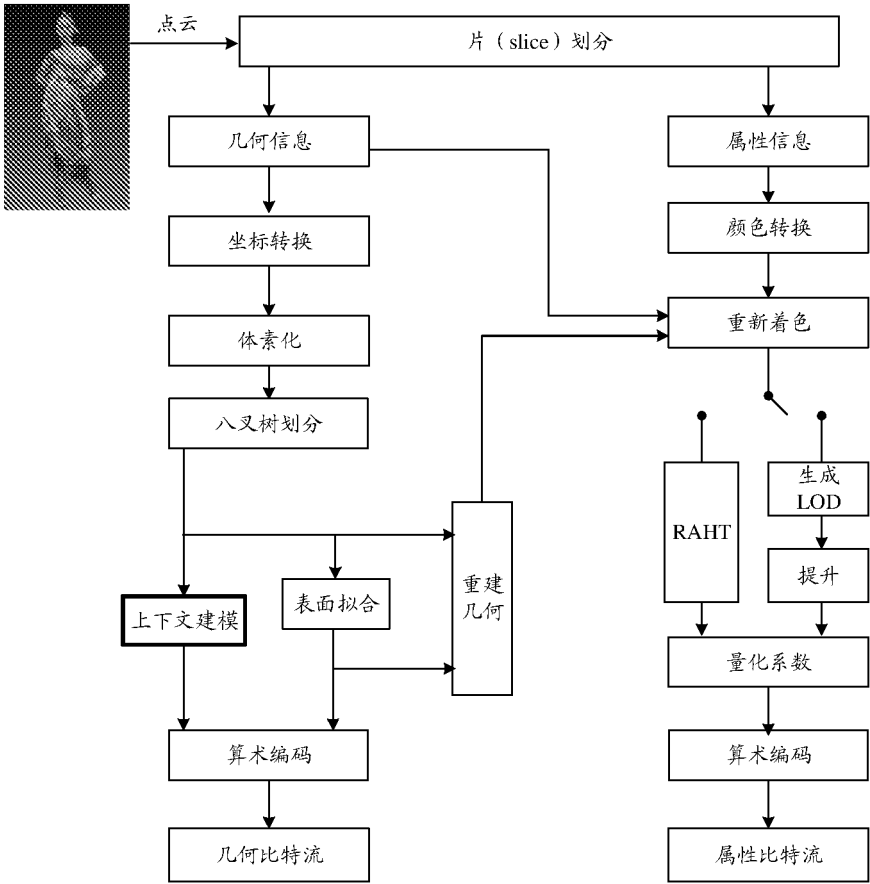


图 2

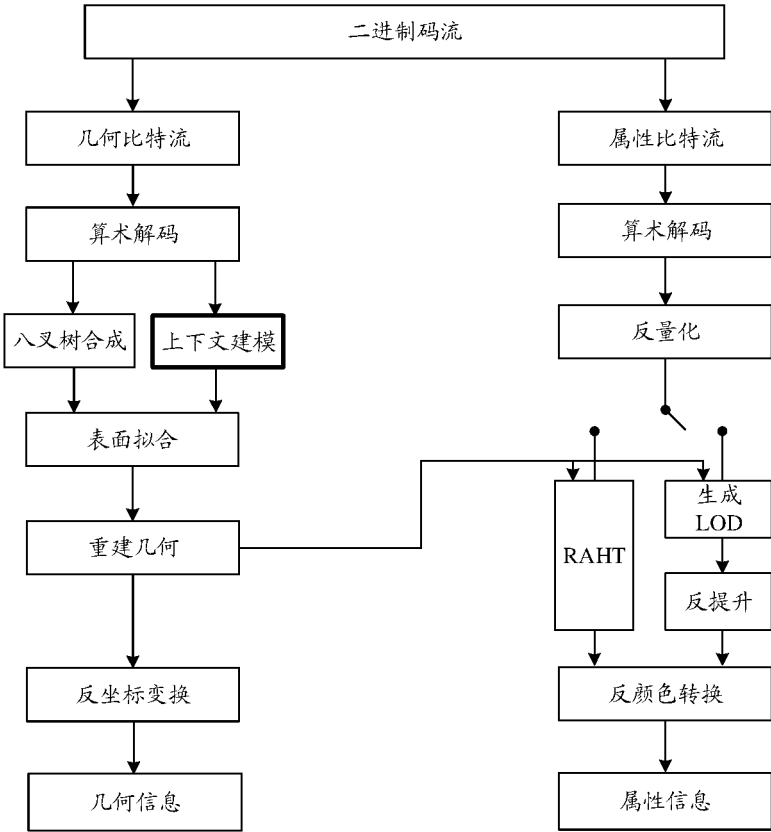


图 3

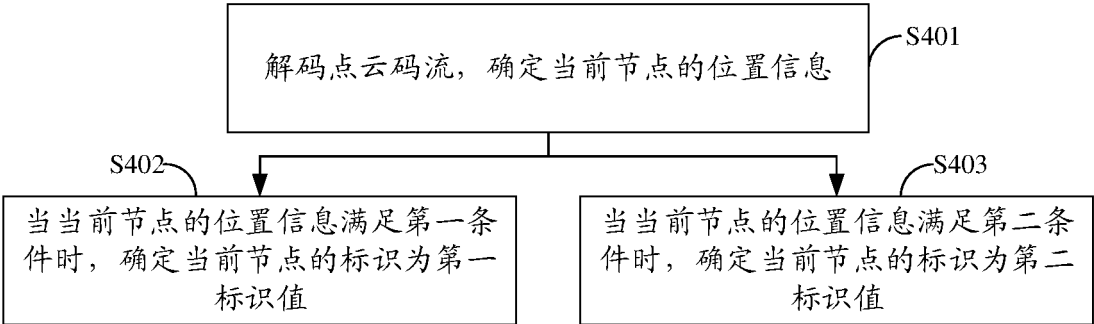


图 4

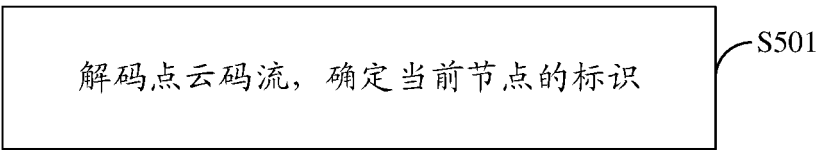


图 5

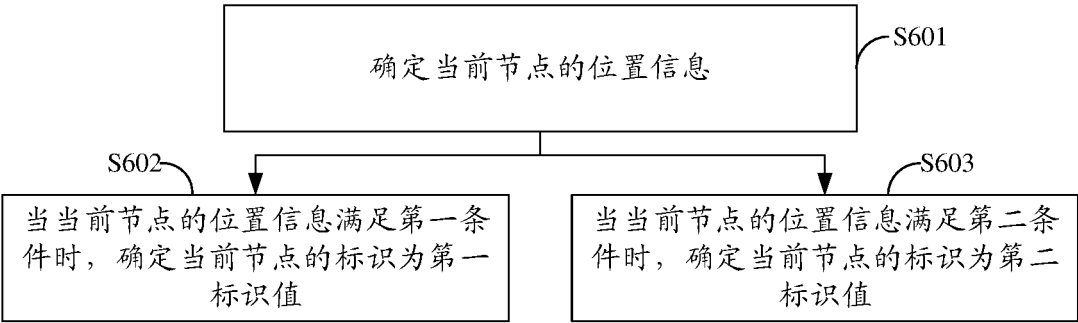


图 6

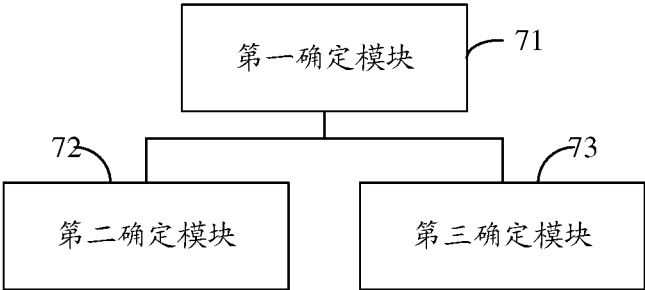


图 7

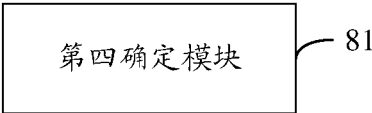


图 8

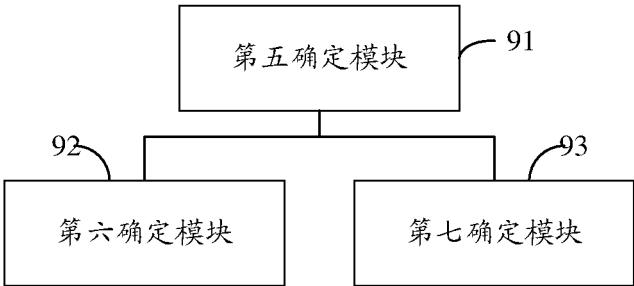


图 9

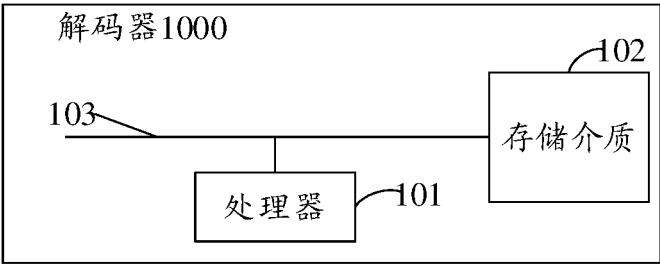


图 10

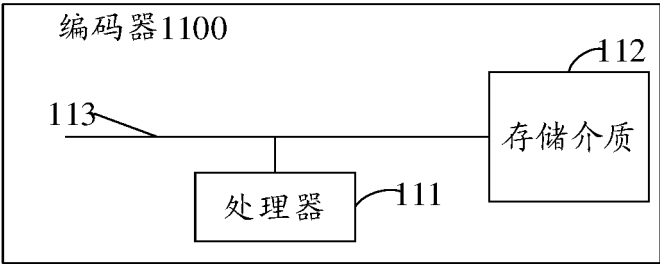


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/125932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N19/96(2014.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04N

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

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

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 点云, 几何, 编码, 解码, 节点, 父节点, 子节点, 根节点, 叶节点, 位置, 层, 数目, 数量, 占位, 占用, 相邻, 邻居, 标志, 标识, 旗标, 平面模式, 预测, point cloud, geometry, G-PCC, code, decode, node, child node, leaf node, position, level, number, occupancy, neighbor, flag, syntax, planar mode, predict

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022071282 A1 (KDDI CORP.) 07 April 2022 (2022-04-07) description, paragraphs 66-77	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022071284 A1 (KDDI CORP.) 07 April 2022 (2022-04-07) description, paragraphs 66-77	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022071285 A1 (KDDI CORP.) 07 April 2022 (2022-04-07) description, paragraphs 71-82	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022070469 A1 (KDDI CORP.) 07 April 2022 (2022-04-07) description, paragraphs 66-77	8, 18, 20, 22, 23
A	CN 112438049 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD. et al.) 02 March 2021 (2021-03-02) entire document	1-23
A	WO 2022126326 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 23 June 2022 (2022-06-23) entire document	1-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 July 2023

Date of mailing of the international search report

03 July 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/125932**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113632492 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) entire document	1-23
A	US 2020396489 A1 (BLACKBERRY LTD.) 17 December 2020 (2020-12-17) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/125932

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022071282	A1	07 April 2022	JP	2022056225	A	08 April 2022
WO	2022071284	A1	07 April 2022	JP	2022056226	A	08 April 2022
WO	2022071285	A1	07 April 2022	JP	2022056228	A	08 April 2022
WO	2022070469	A1	07 April 2022	JP	2022056229	A	08 April 2022
CN	112438049	A	02 March 2021	None			
WO	2022126326	A1	23 June 2022	None			
CN	113632492	A	09 November 2021	None			
US	2020396489	A1	17 December 2020	KR	20200108875	A	21 September 2020
				US	11570481	B2	31 January 2023
				US	2023126256	A1	27 April 2023
				EP	3514969	A1	24 July 2019
				EP	3514969	B1	04 August 2021
				WO	2019140508	A1	25 July 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/125932

A. 主题的分类

H04N19/96 (2014.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

IPC: H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 点云, 几何, 编码, 解码, 节点, 父节点, 子节点, 根节点, 叶节点, 位置, 层, 数目, 数量, 占位, 占用, 相邻, 邻居, 标志, 标识, 旗标, 平面模式, 预测, point cloud, geometry, G-PCC, code, decode, node, child node, leaf node, position, level, number, occupancy, neighbor, flag, syntax, planar mode, predict

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	WO 2022071282 A1 (KDDI CORP) 2022年4月7日 (2022 - 04 - 07) 说明书第66-77段	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022071284 A1 (KDDI CORP) 2022年4月7日 (2022 - 04 - 07) 说明书第66-77段	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022071285 A1 (KDDI CORP) 2022年4月7日 (2022 - 04 - 07) 说明书第71-82段	8, 18, 20, 22, 23
X	WO 2022070469 A1 (KDDI CORP) 2022年4月7日 (2022 - 04 - 07) 说明书第66-77段	8, 18, 20, 22, 23
A	CN 112438049 A (北京小米移动软件有限公司等) 2021年3月2日 (2021 - 03 - 02) 全文	1-23
A	WO 2022126326 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年6月23日 (2022 - 06 - 23) 全文	1-23

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年7月3日

国际检索报告邮寄日期

2023年7月3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

潘云

电话号码 (+86) 010-62089148

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 113632492 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-23
A	US 2020396489 A1 (BLACKBERRY LTD) 2020年12月17日 (2020 - 12 - 17) 全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/125932

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2022071282	A1	2022年4月7日	JP	2022056225	A	2022年4月8日
WO	2022071284	A1	2022年4月7日	JP	2022056226	A	2022年4月8日
WO	2022071285	A1	2022年4月7日	JP	2022056228	A	2022年4月8日
WO	2022070469	A1	2022年4月7日	JP	2022056229	A	2022年4月8日
CN	112438049	A	2021年3月2日	无			
WO	2022126326	A1	2022年6月23日	无			
CN	113632492	A	2021年11月9日	无			
US	2020396489	A1	2020年12月17日	KR	20200108875	A	2020年9月21日
				US	11570481	B2	2023年1月31日
				US	2023126256	A1	2023年4月27日
				EP	3514969	A1	2019年7月24日
				EP	3514969	B1	2021年8月4日
				WO	2019140508	A1	2019年7月25日