(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117461053 A
(43)申请公布日 2024.01.26

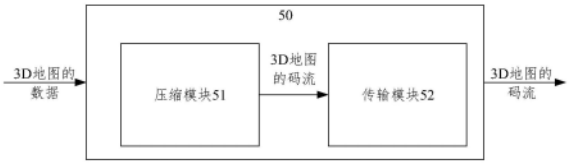
(21)申请号 202180099017.5
(22)申请日 2021.06.04
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.12.04
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2021/098482 2021.06.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/252234 ZH 2022.12.08
(71)申请人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼
(72)发明人 曹潇然 蔡康颖 王培 涂晨曦 苏琪
(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319
专利代理师 王洪
(51)Int.Cl.
G06T 9/00(2006.01)
H04N 19/124(2006.01)

(54)发明名称

3D地图的编码装置和方法

(57)摘要

一种3D地图的编码装置和方法。本申请3D地图的编码装置,包括:压缩模块(51)和传输模块(52);其中,所述压缩模块(51),用于对3D地图的数据进行压缩处理得到所述3D地图的码流,所述3D地图包括多个3D地图点,所述3D地图的数据包括所述多个3D地图点的数据;所述传输模块(52),用于传输所述3D地图的码流。该装置可以减少3D地图的数据量,进而减少传输带宽,提高传输效率。



CN 117461053 A

(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
2022 年 12 月 8 日 (08.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/252234 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 9/00 (2006.01) *H04N 19/124* (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/098482

(22) 国际申请日: 2021 年 6 月 4 日 (04.06.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

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

(72) 发明人: **曹潇然(CAO, Xiaoran)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **蔡康颖(CAI, Kangying)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **王培(WANG, Pei)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **涂晨曦(TU, Chenxi)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **苏琪(SU, Qi)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

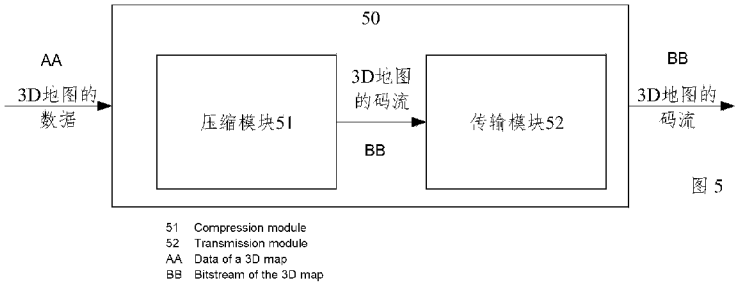
(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 702, Beijing 100081 (CN)。

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

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) **Title:** 3D MAP ENCODING APPARATUS AND METHOD

(54) **发明名称**: 3D地图的编码装置和方法



(57) **Abstract:** A 3D map encoding apparatus and method. The 3D map encoding apparatus of the present application comprises a compression module (51) and a transmission module (52). The compression module (51) is configured to perform compression processing on data of a 3D map to obtain a bitstream of the 3D map, wherein the 3D map comprises a plurality of 3D map points, and the data of the 3D map comprises data of the plurality of 3D map points. The transmission module (52) is configured to transmit the bitstream of the 3D map. The apparatus can reduce a data volume of a 3D map, thereby reducing transmission bandwidths and improving transmission efficiency.

(57) **摘要**: 一种3D地图的编码装置和方法。本申请3D地图的编码装置，包括：压缩模块（51）和传输模块（52）；其中，所述压缩模块（51），用于对3D地图的数据进行压缩处理得到所述3D地图的码流，所述3D地图包括多个3D地图点，所述3D地图的数据包括所述多个3D地图点的数据；所述传输模块（52），用于传输所述3D地图的码流。该装置可以减少3D地图的数据量，进而减少传输带宽，提高传输效率。

WO 2022/252234 A1

[见续页]

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

3D 地图的编码装置和方法

技术领域

本申请涉及 3D 地图技术，尤其涉及一种 3D 地图的编码装置和方法。

背景技术

虚拟现实（virtual reality，VR）、增强现实（augmented reality，AR）和混合现实（mixed reality，MR）技术是近年来新兴的多媒体虚拟场景技术。这一类技术可以创建虚拟现实，并将虚拟现实和真实世界叠加，产生新的可视化环境和交互体验。在这类应用中，电子设备需要确定自身在当前环境中的位姿信息，以精确的实现虚拟物体与真实场景的融合。

另一方面，在自动驾驶、自主导航、无人机自动巡检、工业机器人等应用中，车辆、无人机、机器人等载具，需要通过确定其上搭载的电子设备的位姿来确定自身在当前环境中的位姿，以进行精确的路径规划、导航、检测、操控。

针对以上应用中，需确定电子设备在当前环境中的位姿的问题，一个典型的解决方案是：电子设备从服务器或者其他设备接收所处环境的 3D 地图，再通过本地传感器采集所处环境中的视觉信息，结合采集的视觉信息和下载的 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

然而，原始的 3D 地图通常包含的数据量巨大，传输地图需要消耗大量的带宽和时间，严重的限制了应用的性能、影响了用户体验。

发明内容

本申请提供一种 3D 地图的编码装置和方法，以减少 3D 地图的数据量，进而减少传输带宽，提高传输效率。

第一方面，本申请提供一种 3D 地图的编解码系统，包括：编码装置和解码装置，所述编码装置和所述解码装置通信连接；其中，所述编码装置，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理以得到所述 3D 地图的码流，并将所述 3D 地图的码流发送给所述解码装置，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；所述解码装置，用于接收所述 3D 地图的码流，并对所述 3D 地图的码流进行解压缩处理以得到所述 3D 地图的数据。

3D 地图可以包括多个 3D 地图点，相应的，3D 地图的数据可以包括多个 3D 地图点的数据。3D 地图点是环境中令人感兴趣的或者具有显著特征的点。

本申请实施例中压缩模块可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，例如，使 3D 地图的数据量从太字节（Terabyte，TB）级减少至千兆字节（Gigabyte，GB）级，从而在需要传输 3D 地图的场景下，相较于传输原始的 3D 地图的数据，传输经压缩的 3D 地图的数据，一方面可以减少传输的数据量，另一方面可以减少传输中占用的带宽，提高 3D 地图的传输效率。

在一种可能的实现方式中，所述编码装置为云端服务器，所述解码装置为电子设备；或者，所述编码装置为第一电子设备，所述解码装置为第二电子设备；所述解码装置，还用于向所述解码装置发送 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；所述编码装置，还用于接收 3D 地图下载请求，并根据所述 3D 地图下载请求向所述解码

装置发送与所述位置指示信息对应的3D地图的码流。

上述电子设备可以是用户终端设备或载具搭载电子设备。

在一种可能的实现方式中，所述编码装置为电子设备，所述解码装置为云端服务器；所述编码设备，具体用于在创建3D地图后，向所述解码装置发送所述3D地图的码流。

可选的，本申请实施例可以是电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自服务器的3D地图确定电子设备的当前位姿。

3D地图是由服务器提供的，即服务器创建3D地图，然后对该3D地图进行压缩处理，将3D地图的压缩数据传输给电子设备；电子设备收到3D地图的压缩数据后进行解压缩处理，得到3D地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及3D地图确定电子设备的当前位姿。位姿即电子设备的位置和朝向信息，可以是在世界坐标系中的绝对位姿，也可以是相对于环境中某个点的相对位姿。

本申请实施例中，服务器可以预先创建3D地图，将3D地图进行压缩处理后存储在本地，这样可以节省存储空间。另外，服务器也可以将3D地图的压缩数据传输给其他设备，例如，云存储器。

1、服务器创建3D地图，并压缩得到3D地图的压缩数据存储在本地。

服务器对3D地图进行压缩处理可以节省本地的存储空间。

2、电子设备向服务器发送地图下载请求，该地图下载请求的触发方式有两种：

（1）用户打开安装于电子设备上的地图类应用程序，该应用程序向其对应的服务器上传基于GPS定位或者WiFi定位得到的位置信息，该上传操作可以触发地图下载请求。由于上传的内容包括位置信息，因此服务器可以基于位置信息进行一个初步估计，将位置信息指示的定位点所属区域的3D地图的压缩数据传输给电子设备。位置信息指示的定位点所属区域的范围可以预先设定，例如，该所属区域可以是定位点所在的各个级别的行政区（包括县、市、国家或者行政区等），也可以是以定位点为中心、设定距离为半径的圆周区域。

（2）用户打开安装于电子设备上的地图类应用程序，在该应用程序中主动输入或者选择一个区域，例如，用户主动输入“xx商业中心”，或者从一个列表“A街道、B街道、C街道”中选择了“A 街道”。用户的前述操作可以触发地图下载请求。无论是用户输入或是选择包含了一个地理位置，因此服务器将该地理位置的3D地图的压缩数据传输给电子设备。

应当理解的是，本申请实施例中除了上述两种方式还可以采用其他方式触发地图下载请求，例如，电子设备自动检测是否符合下载3D地图或者启动下载3D地图的条件，或者，电子设备通过检测环境光线的变化或者检测环境的变化来启动下载3D地图，以向服务器请求下载一个区域范围内的3D地图，区域范围的大小不做具体限定。

3、服务器向电子设备发送3D地图的压缩数据。

4、电子设备采集视觉信息。

需要说明的是，步骤3和步骤4是相互独立的，不限定先后顺序。

5、电子设备对3D地图的压缩数据进行解压缩以得到3D地图的重构数据。

6、电子设备根据视觉信息在3D地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

电子设备在收到3D地图的压缩数据后，不需要立即解压缩，只需要在基于视觉信息

进行定位之前解压缩得到 3D 地图的重构数据即可。例如，用户可以以下载“离线地图”的方式预先下载一个区域范围的 3D 地图的压缩数据，而在需要定位时，才对 3D 地图的压缩数据进行解压缩。

可选的，本申请实施例可以是电子设备通过传感器采集视觉信息，服务器结合来自电子设备的视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

3D 地图是由服务器提供的，即服务器创建 3D 地图，然后对该 3D 地图进行压缩处理，将 3D 地图的压缩数据存储在本地。当收到来自电子设备的视觉信息时，服务器进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

1、服务器创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

2、电子设备采集视觉信息。

3、电子设备向服务器发送视觉信息。

4、服务器对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

应当理解的，服务器对 3D 地图进行压缩处理是为了节省存储空间。

5、服务器根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

6、服务器向电子设备发送位姿。

可选的，本申请实施例可以是电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

3D 地图是由电子设备提供的，即电子设备创建 3D 地图，然后对该 3D 地图进行压缩处理，将 3D 地图的压缩数据存储在本地。当采集到的视觉信息时，电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

1、电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

应当理解的，电子设备对 3D 地图进行压缩处理是为了节省存储空间。

2、电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

3、电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

4、电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

可选的，本申请实施例可以是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自服务器的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给服务器，服务器再把 3D 地图的压缩数据发送给第二电子设备，第二电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

本申请实施例中，第一电子设备可以预先创建 3D 地图，将 3D 地图进行压缩处理后传输给服务器，这样可以减少传输带宽。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据。

2、第一电子设备向服务器发送 3D 地图的压缩数据。

第一电子设备对 3D 地图进行压缩处理后再传输，可以减少传输带宽，提高传输效率。

3、第二电子设备向服务器发送地图下载请求。

第二电子设备发送地图下载请求也可以基于图 4a 所示的触发方式。

4、服务器向第二电子设备发送 3D 地图的压缩数据。

5、第二电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

6、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

7、第二电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

可选的，本申请实施例可以是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，服务器结合来自第二电子设备的视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给服务器。服务器进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合来自第二电子设备的视觉信息以及 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据。

2、第一电子设备向服务器发送 3D 地图的压缩数据。

3、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

4、第二电子设备向服务器发送定位请求，该定位请求中携带视觉信息。

5、服务器对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

6、服务器根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

7、服务器向第二电子设备发送定位得到的位姿。

可选的，本申请实施例可以是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给第二电子设备，第二电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

2、第二电子设备向第一电子设备发送地图下载请求。

3、第一电子设备向第二电子设备发送 3D 地图的压缩数据。

4、第二电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

5、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

6、第二电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

针对多个区域描述子中的任意一个区域描述子，该区域描述子可以用于描述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征，这样区域描述子和 3D 地图点是一对多的关系。而多个 3D 地图点中的每个 3D 地图点的特征可以被多个区域描述子中的部分或全部区域描述子描述，这样 3D 地图点和区域描述子是一对多的关系。由此可见，多个区域描述子和多个 3D 地图点之间是多对多的关系。区域描述子的生成方法包括但不限于词袋（bag of words，BOW）、局部聚集描述子向量（vector of aggragate locally descriptor，VLAD）等

传统方法以及基于 NetVLAD、人工智能（artificial intelligence，AI）的新型方法。同理，多个区域描述子也可以用编号进行标识，以对多个区域描述子进行区分，但是该编号同样不是对多个区域描述子之间的先后顺序的限定。

在一种可能的实现方式中，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

3D 地图点描述子是一条向量（vector），用来表示对应 3D 地图点的局部特征。

3D 地图点空间位置可以采用三维空间轴线上的 X、Y、Z 表示，也可以采用经纬度、海拔高度表示，还可以采用极坐标等方式表示，本申请实施例对 3D 地图点空间位置的表示方法不做具体限制。3D 地图点空间位置可以是 3D 地图点的绝对位置，也可以是 3D 地图点的相对位置

在一种可能的实现方式中，所述编码装置，还用于创建所述 3D 地图。

在一种可能的实现方式中，所述解码装置，还用于根据所述 3D 地图进行定位。

第二方面，本申请提供一种 3D 地图的编码装置，包括：压缩模块和传输模块；其中，所述压缩模块，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理得到所述 3D 地图的码流，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；所述传输模块，用于传输所述 3D 地图的码流。

本申请实施例中压缩模块可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，在需要传输 3D 地图的场景下，相较于传输原始的 3D 地图的数据，传输 3D 地图的压缩数据，一方面可以减少传输的数据量，另一方面可以减少传输中占用的带宽，提高 3D 地图的传输效率。

本申请实施例中，压缩处理可以包括紧凑化处理和预测处理中的至少一者，而紧凑化处理可以包括量化处理和二值化处理中的至少一者，其中，

量化处理是指将待处理数据映射为一个或多个量化索引，每个量化索引对应一个量化中心，量化索引的比特数通常会明显少于原始数据的比特数，从而达到节省存储或传输带宽的目的。量化处理的方法包括但不限于：标量量化、矢量量化、乘积量化等。

二值化处理是指将待处理数据处理成用二进制符号表示的二进制串，二值化处理例如可以是哈希处理，哈希的原理是将待处理数据映射到汉明空间（二值空间）中，生成一个二进制的哈希码。一方面，哈希码的比特数通常会明显少于原始数据的比特数，达到节省存储和传输带宽的目的，另一方面，计算哈希码之间的汉明距离，其计算量通常小于计算原始数据的欧式距离，从而降低计算复杂度。哈希处理的方法包括但不限于：迭代量化（iterative quantization，ITQ）的哈希方法、或者局部敏感的哈希（locality sensitive hashing，LSH）方法等。

预测处理是指使用已处理数据对待处理数据进行预测以得到待处理数据的残差数据，很显然，残差数据的数据量小于原数据量，实现数据压缩的目的。参考数据的选择可以是预先约定的，例如，固定使用前一个处理的数据做参考数据，此时可以不用在码流中标识参考数据；又例如，采用任意一个已处理数据，此时要在码流中写入参考数据的标识信息，包括参考数据的编号，或者其他能够推断出参考数据的信息。

在上述关于 3D 地图的数据的描述中，可知 3D 地图包含的多个 3D 地图点之间的先后顺序没有实际意义，因此如果涉及对 3D 地图点的压缩或编码处理，并不限定多个 3D 地

图点的先后顺序，即可以以任意顺序对多个 3D 地图点分别进行压缩或编码处理。

基于预测处理的原理，考虑如果待处理数据的预测数据与待处理数据之间的相似度较高，那么得到的待处理数据的残差数据为 0 的可能性也较高，可以提高压缩性能，进而减少编码的数据量。本申请实施例中，可以在预测处理之前对多个待处理数据进行重排序，以提高相邻的待处理数据之间的相关性，从而进一步减少残差数据的数据量。可选的，可以基于一个或多个已处理数据对一个待处理数据进行预测得到该待处理数据的残差数据；或者，可以基于一个或多个已处理数据对多个待处理数据进行预测得到该多个待处理数据的残差数据。

另外，压缩处理还可以包括封装处理，目的是为了将待编码的数据封装成码流，封装处理可以采用任意一种编码算法，例如熵编码。熵编码是一种数据的无损压缩方法，熵编码算法包括但不限于：哈夫曼（huffman）编码、算术编码，由 LZ77 压缩算法改进的压缩/解压（lempel-ziv-markov chain-algorithm，LZMA）算法，提供数据压缩用的函数库（zlib）算法等。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

在一种可能的实现方式中，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的编码装置为云端服务器或者电子设备；所述传输模块，还用于接收 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；根据所述 3D 地图下载请求发送与所述位置指示信息对应的 3D 地图的码流。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的编码装置为电子设备；所述传输模块，具体用于在创建 3D 地图后，发送所述 3D 地图的码流。

以下是压缩模块的多种实施方式：

在一种可能的实现方式中，所述压缩模块包括紧凑化模块和/或预测模块，以及封装模块；所述紧凑化模块，用于对输入的第一数据进行紧凑化处理以输出所述第一数据的紧凑化数据；所述预测模块，用于对输入的第二数据进行预测处理以输出所述第二数据的残差数据；所述封装模块，用于对输入的第三数据进行处理以输出所述 3D 地图的码流；其中，所述第一数据为所述 3D 地图的数据；所述第二数据为所述 3D 地图的数据或者所述第一数据的紧凑化数据；所述第三数据为所述第一数据的紧凑化数据或者所述第二数据的残差数据。

可选的，压缩模块只包括紧凑化模块或者预测模块，以及封装模块。

可选的，压缩模块包括紧凑化模块和预测模块，以及封装模块。

在一种可能的实现方式中，所述紧凑化模块包括量化模块和/或二值化模块；所述量化模块，用于对输入的第四数据进行量化处理以输出所述第四数据的量化数据；所述二值化模块，用于对输入的第五数据进行二值化处理以输出所述第五数据的二值化数据；其中，所述第四数据为所述 3D 地图的数据；所述第五数据为所述 3D 地图的数据或者所述第四数据的量化数据。

可选的，紧凑化模块只包括量化模块或者二值化模块。

可选的，紧凑化模块包括量化模块和二值化模块。

在一种可能的实现方式中，所述量化模块包括第一量化模块和第二量化模块，和/或，所述二值化模块包括第一二值化模块和第二二值化模块；所述预测模块包括第一预测模块和第二预测模块；所述第一量化模块，用于对输入的第六数据进行量化处理以输出所述第六数据的量化数据；所述第一二值化模块，用于对输入的第七数据进行二值化处理以输出所述第七数据的二值化数据；所述第一预测模块，用于对输入的第八数据进行预测处理以输出所述第八数据的残差数据；其中，所述第六数据为多个区域描述子的其中之一；所述第七数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第六数据的量化数据；所述第八数据为所述多个区域描述子的其中之一、所述第六数据的量化数据或者所述第七数据的二值化数据；所述第二量化模块，用于对输入的第九数据进行量化处理以输出所述第九数据的量化数据；所述第二二值化模块，用于对输入的第十数据进行二值化处理以输出所述第十数据的二值化数据；所述第一预测模块，用于对输入的第十一数据进行预测处理以输出所述第十一数据的残差数据；其中，所述第九数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第九数据的量化数据；所述第十一数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据、所述第九数据的量化数据或者所述第十数据的二值化数据。

在一种可能的实现方式中，所述量化模块包括第一量化模块、第二量化模块和第三量化模块，和/或，所述二值化模块包括第一二值化模块、第二二值化模块和第三二值化模块；所述预测模块包括第一预测模块、第二预测模块和第三预测模块；所述第一量化模块，用于对输入的第十二数据进行量化处理以输出所述第十二数据的量化数据；所述第一二值化模块，用于对输入的第十三数据进行二值化处理以输出所述第十三数据的二值化数据；所述第一预测模块，用于对输入的第十四数据进行预测处理以输出所述第十四数据的残差数据；其中，所述第十二数据为多个区域描述子的其中之一；所述第十三数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第十二数据的量化数据；所述第十四数据为所述多个区域描述子的其中之一、所述第十二数据的量化数据或者所述第十三数据的二值化数据；所述第二量化模块，用于对输入的第十五数据进行量化处理以输出所述第十五数据的量化数据；所述第二二值化模块，用于对输入的第十六数据进行二值化处理以输出所述第十六数据的二值化数据；所述第二预测模块，用于对输入的第十七数据进行预测处理以输出所述第十七数据的残差数据；其中，所述第十五数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第十六数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子或者所述第十五数据的量化数据；所述第十七数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子、所述第十五数据的量化数据或者所述第十六数据的二值化数据；所述第三量化模块，用于对输入的第十八数据进行量化处理以输出所述第十八数据的量化数据；所述第三二值化模块，用于对输入的第十九数据进行二值化处理以输出所述第十九数据的二值化数据；所述第三预测模块，用于对输入的第二十数据进行预测处理以输出所述第二十数据的残差数据；其中，所述第十八数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置；所述第十九数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置或者所述第十八数据的量化数据；所述第二十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置、所述第十八数据的量化数据或者所述第十九数据的二值化数据。

在一种可能的实现方式中，所述压缩模块包括第一压缩子模块和第二压缩子模块；所述第一压缩子模块，用于对输入的第二十一数据进行压缩处理以输出所述第二十一数据的码流；所述第二压缩子模块，用于对输入的第二十二数据进行压缩处理以输出所述第二十二数据的码流；其中，所述第二十一数据为多个区域描述子的其中之一；所述第二十二数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一压缩子模块包括第一紧凑化模块和/或第一预测模块，以及第一封装模块；所述第二压缩子模块包括第二紧凑化模块和/或第二预测模块，以及第二封装模块；所述第一紧凑化模块，用于对输入的第二十三数据进行紧凑化处理以输出所述第二十三数据的紧凑化数据；所述第一预测模块，用于对输入的第二十四数据进行预测处理以输出所述第二十四数据的残差数据；所述第一封装模块，用于对输入的第二十五数据进行处理以输出所述第二十五数据的码流；其中，所述第二十三数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第二十四数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第二十三数据的紧凑化数据；所述第二十五数据为所述第二十三数据的紧凑化数据或者所述第二十四数据的残差数据；所述第二紧凑化模块，用于对输入的第二十六数据进行紧凑化处理以输出所述第二十六数据的紧凑化数据；所述第二预测模块，用于对输入的第二十七数据进行预测处理以输出所述第二十七数据的残差数据；所述第二封装模块，用于对输入的第二十八数据进行处理以输出所述第二十八数据的码流；其中，所述第二十六数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第二十七数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第二十六数据的紧凑化数据；所述第二十八数据为所述第二十六数据的紧凑化数据或者所述第二十七数据的残差数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一紧凑化模块包括第一量化模块和/或第一二值化模块；所述第二紧凑化模块包括第二量化模块和/或第二二值化模块；所述第一量化模块，用于对输入的第二十九数据进行量化处理以输出所述第二十九数据的量化数据；所述第一二值化模块，用于对输入的第三十数据进行二值化处理以输出所述第三十数据的二值化数据；其中，所述第二十九数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第三十数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第二十九数据的量化数据；所述第二量化模块，用于对输入的第三十一数据进行量化处理以输出所述第三十一数据的量化数据；所述第二二值化模块，用于对输入的第三十二数据进行二值化处理以输出所述第三十二数据的二值化数据；其中，所述第三十一数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第三十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第三十一数据的量化数据。

在一种可能的实现方式中，所述压缩模块包括第一压缩子模块、第二压缩子模块和第三压缩子模块；所述第一压缩子模块，用于对输入的第三十三数据进行压缩处理以输出所述第三十三数据的码流；所述第二压缩子模块，用于对输入的第三十四数据进行压缩处理以输出所述第三十四数据的码流；所述第三压缩子模块，用于对输入的第三十五数据进行压缩处理以输出所述第三十五数据的码流；其中，所述第三十三数据为多个区域描述子的其中之一；所述第三十四数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第三十五数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点空间位置。

在一种可能的实现方式中，所述第一压缩子模块包括第一紧凑化模块和/或第一预测模块，以及第一封装模块；所述第二压缩子模块包括第二紧凑化模块和/或第二预测模块，

以及第二封装模块；所述第三压缩子模块包括第三紧凑化模块和/或第三预测模块，以及第三封装模块；所述第一紧凑化模块，用于对输入的第三十六数据进行紧凑化处理以输出所述第三十六数据的紧凑化数据；所述第一预测模块，用于对输入的第三十七数据进行预测处理以得到所述第三十七数据的残差数据；所述第一封装模块，用于对输入的第三十八数据进行处理以得到所述第三十八数据的码流；其中，所述第三十六数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第三十七数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第三十六数据的紧凑化数据；所述第三十八数据为所述第三十六数据的紧凑化数据或者所述第三十七数据的残差数据；所述第二紧凑化模块，用于对输入的第三十九数据进行紧凑化处理以输出所述第三十九数据的紧凑化数据；所述第二预测模块，用于对输入的第四十数据进行预测处理以得到所述第四十数据的残差数据；所述第二封装模块，用于对输入的第四十一数据进行处理以得到所述第四十一数据的码流；其中，所述第三十九数据为所述多个3D地图点的其中之一的3D地图点描述子；所述第四十数据为所述多个3D地图点的其中之一的3D地图点描述子或者所述第三十九数据的紧凑化数据；所述第四十一数据为所述第三十九数据的紧凑化数据或者所述第四十数据的残差数据；所述第三紧凑化模块，用于对输入的第四十二数据进行紧凑化处理以输出所述第四十二数据的紧凑化数据；所述第三预测模块，用于对输入的第四十三数据进行预测处理以得到所述第四十三数据的残差数据；所述第三封装模块，用于对输入的第四十四数据进行处理以得到所述第四十四数据的码流；其中，所述第四十二数据为所述多个3D地图点的其中之一的空间位置；所述第四十三数据为所述多个3D地图点的其中之一的空间位置或者所述第四十二数据的紧凑化数据；所述第四十四数据为所述第四十二数据的紧凑化数据或者所述第四十三数据的残差数据。

在一种可能的实现方式中，所述第一紧凑化模块包括第一量化模块和/或第一二值化模块；所述第二紧凑化模块包括第二量化模块和/或第二二值化模块；所述第三紧凑化模块包括第三量化模块和/或第三二值化模块；所述第一量化模块，用于对输入的第四十五数据进行量化处理以输出所述第四十五数据的量化数据；所述第一二值化模块，用于对输入的第四十六数据进行二值化处理以输出所述第四十六数据的二值化数据；其中，所述第四十五数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第四十六数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第四十五数据的量化数据；所述第二量化模块，用于对输入的第四十七数据进行量化处理以输出所述第四十七数据的量化数据；所述第二二值化模块，用于对输入的第四十八数据进行二值化处理以输出所述第四十八数据的二值化数据；其中，所述第四十七数据为所述多个3D地图点的其中之一的3D地图点描述子；所述第四十八数据为所述多个3D地图点的其中之一的3D地图点描述子或者所述第四十七数据的量化数据；所述第三量化模块，用于对输入的第四十九数据进行量化处理以输出所述第四十九数据的量化数据；所述第三二值化模块，用于对输入的第五十数据进行二值化处理以输出所述第五十数据的二值化数据；其中，所述第四十九数据为所述多个3D地图点的其中之一的空间位置；所述第五十数据为所述多个3D地图点的其中之一的空间位置或者所述第四十九数据的量化数据。

第三方面，本申请提供一种3D地图的编码方法，包括：对3D地图的数据进行压缩处理得到所述3D地图的码流，所述3D地图包括多个3D地图点，所述3D地图的数据包

括所述多个 3D 地图点的数据；传输所述 3D 地图的码流。

本申请实施例中压缩模块可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，在需要传输 3D 地图的场景下，相较于传输原始的 3D 地图的数据，传输 3D 地图的压缩数据，一方面可以减少传输的数据量，另一方面可以减少传输中占用的带宽，提高 3D 地图的传输效率。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

在一种可能的实现方式中，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

在一种可能的实现方式中，还包括：接收 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；所述传输所述 3D 地图的码流，包括：根据所述 3D 地图下载请求发送与所述位置指示信息对应的 3D 地图的码流。

在一种可能的实现方式中，所述传输所述 3D 地图的码流，包括：在创建所述 3D 地图后，发送所述 3D 地图的码流。

在一种可能的实现方式中，所述对 3D 地图的数据进行压缩处理得到所述 3D 地图的码流，包括：对第一数据进行紧凑化处理以得到所述第一数据的紧凑化数据，和/或，对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据；对第三数据进行处理以得到所述 3D 地图的码流；其中，所述第一数据为所述 3D 地图的数据；所述第二数据为所述 3D 地图的数据或者所述第一数据的紧凑化数据；所述第三数据为所述第一数据的紧凑化数据或者所述第二数据的残差数据。

在一种可能的实现方式中，所述对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据之前，还包括：对多个所述第二数据进行重排序；所述对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据，包括：基于所述重排序的结果对至少一个所述第二数据进行预测处理得到所述至少一个所述第二数据的残差数据。

在一种可能的实现方式中，所述对第一数据进行紧凑化处理以得到所述第一数据的紧凑化数据，包括：对第四数据进行量化处理以得到所述第四数据的量化数据，和/或，对第五数据进行二值化处理以得到所述第五数据的二值化数据；其中，所述第四数据为所述第一数据；所述第五数据为所述第一数据或者所述第四数据的量化数据；相应的，所述第一数据的紧凑化数据包括所述第四数据的量化数据和/或所述第五数据的二值化数据。

第四方面，本申请提供一种 3D 地图的编码装置，包括：编码器，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理，得到比特流形式的经压缩得到的 3D 地图，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；存储器，用于存储所述比特流形式的经压缩得到的 3D 地图。

本申请实施例中压缩模块可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，在需要存储 3D 地图的场景下，相较于存储原始的 3D 地图的数据，存储比特流形式的经压缩得到的 3D 地图，一方面可以减少传输的数据量，另一方面可以节省存储空间。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区

域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

在一种可能的实现方式中，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

在一种可能的实现方式中，所述 3D 地图的编码装置为云端服务器或者电子设备。

第五方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行上述第三方面中任一项所述的方法。

第六方面，本申请提供一种计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，用于执行上述第三方面中任一项所述的方法。

第七方面，本申请提供一种非瞬时性存储介质，包括根据上述第三方面中任一项所述的方法编码的比特流。

附图说明

图 1 为本申请实施例所提供的一种应用架构的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的电子设备 20 的一种结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的服务器 30 的一种结构示意图；

图 4a 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4b 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4c 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4d 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4e 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4f 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图；

图 4g 为本申请实施例提供的电子设备显示的一种用户界面的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 50 的一个结构图；

图 6a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-1 的一个结构图；

图 6b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-2 的一个结构图；

图 6c 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-3 的一个结构图；

图 6d 为本申请实施例提供的紧凑化模块 611-1/611-2 的一个结构图；

图 6e 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-4 的一个结构图；

图 6f 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-5 的一个结构图；

图 7a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 70-1 的一个结构图；

图 7b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 70-2 的一个结构图；

图 8a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 80-1 的一个结构图；

图 8b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 80-2 的一个结构图；

图 9 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码方法的过程 900 的一个流程图；

图 10 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 100 的一个结构图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申

请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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。

本申请的说明书实施例和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元。方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

应当理解，在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，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。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

图 1 为本申请实施例所提供的一种应用架构的示意图，如图 1 所示，该应用架构包括多个电子设备和服务器，其中，多个电子设备可以包括第一电子设备、一个或多个第二电子设备（图 1 中以两个第二电子设备为例），该一个或多个第二电子设备是除第一电子设备外的若干个电子设备。多个电子设备和服务器之间、多个电子设备彼此之间均可进行通信，例如，对于应用架构中的任意一个设备，可以通过无线保真（wireless-fidelity，WiFi）通信、蓝牙通信或者蜂窝 2/3/4/5 代（2/3/4/5generation，2G/3G/4G/5G）通信等方式与其它设备进行通信，应当理解的，服务器和电子设备之间还可以采用其他通信方式，包括未来的通信方式，对此不做具体限定。需要说明的是，本申请实施例中的“一个或多个第二电子设备”仅用于表示除第一电子设备外的其它电子设备，但并不限定多个电子设备的类型是否相同。

上述电子设备，可以是配置有摄像头和显示组件的各种类型的设备，例如，电子设备可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、录像机等终端设备（图 1 中以电子设备是手机为例），电子设备也可以是用于虚拟场景交互的设备，包括 VR 眼镜、AR 设备，MR 互动设备等，电子设备还可以是智能手表、智能手环等可穿戴电子设备，电子设备还可以是车辆、无人驾驶车辆、无人机、工业机器人等载具中所搭载的设备。本申请实施例对电子设备的具体形式不做具体限定。

此外，上述电子设备也可以被称为用户装备（user equipment，UE）、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、终端设备、接入终端、移动终端、无线终端、智能终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。

上述服务器可以是一台或多台物理服务器（图 1 中以一台物理服务器为例），也可以是计算机集群，还可以是云计算场景的虚拟机或者云端服务器，等等。

本申请实施例中，电子设备可以安装 VR 应用、AR 应用或者 MR 应用等虚拟场景应用程序（application，APP），并可以基于用户的操作（例如点击、触摸、滑动、抖动、

声控等）运行 VR 应用、AR 应用或者 MR 应用。电子设备可以通过传感器采集环境中任意物体的视觉信息，再根据采集的视觉信息在显示组件上显示虚拟物体，该虚拟物体可以是 VR 场景、AR 场景或 MR 场景中的虚拟物体（即虚拟环境中的物体）。

本申请实施例中，电子设备可以安装导航、检测、控制类应用程序，并基于用户的操控或是预设的程序来运行相应的应用。电子设备可以基于自身在当前环境中的位姿和其他状态信息，进行路径规划、物体检测、载具操控等应用。

本申请实施例所涉及的视觉信息，包括但不限于摄像头采集得到的图像视频（不带深度信息）、深度感应器（depth sensor）采集得到的带深度信息的图像视频、激光雷达（LiDAR）采集得到的数据、毫米波雷达（RaDAR）采集得到的数据。

需要说明的是，本申请实施例中，电子设备中的虚拟场景应用程序可以是电子设备自身内置的应用程序，也可以是用户自行安装的第三方服务商提供的应用程序，对此不做具体限定。

本申请实施例中，电子设备还可以配置有即时定位与地图构建（simultaneous localization and mapping，SLAM）系统，SLAM 系统能够在完全未知的环境中创建地图，并利用该地图进行定位、位姿（位置与姿态）确定、导航等。本申请实施例中将 SLAM 系统创建的地图称作 SLAM 地图，SLAM 地图可以理解为是 SLAM 系统根据采集设备采集到的环境信息绘制出的地图，采集设备可以包括电子设备中的视觉信息采集装置和惯性测量单元（inertial measurement unit，IMU），其中，视觉信息采集装置例如可以包括相机、摄像头、深度相机、激光雷达、毫米波雷达等，IMU 例如可以包括陀螺仪、加速度计等传感器。

本申请实施例中将 SLAM 地图亦称作 3D 地图。需要说明的是，3D 地图包括但不限于 SLAM 地图，其还可以包括采用其它技术创建的三维地图，本申请实施例对此不做具体限定。

在一种可能的实现方式中，3D 地图可以包括多个 3D 地图点，相应的，3D 地图的数据可以包括多个 3D 地图点的数据。3D 地图点是环境中令人感兴趣的或者具有显著特征的点。

3D 地图点的一种可能的获取方式为，使用激光雷达、无人机视角的空中摄影（倾斜摄影）、高清全景相机、高清工业相机等多种设备拍摄，通过面向基于加速分割测试的特征（features from accelerated segment test，FAST）和旋转二进制鲁棒独立基本特征（binary robust independent elementary features，BRIEF）描述子的特征（oriented FAST and rotated BRIEF，ORB）、尺度不变特征转换（scale invariant feature transform，SIFT）、加速的具有鲁棒性的特征（speeded-up robust feature，SURF）、BRIEF、二进制鲁棒不变可扩展关键点（binary robust invariant scalable keypoints，BRISK）、快速视网膜关键点（fast retina keypoint，FREAK）、可重复且可靠的检测和描述符（repeatable and reliable detector and descriptor，R2D2）等方法从上述设备拍摄到的数据中提取。

3D 地图点的数据可以包括：

（1）3D 地图点描述子

3D 地图点描述子是一条向量，用来表示 3D 地图点的局部特征。在视觉定位算法中，3D 地图点描述子用于进行 3D 地图点间的匹配。一种可能的做法是，计算两个 3D 地图点

描述子之间的距离（可以是欧式距离、内积距离、汉明距离等），当距离小于一个阈值时，视为两个 3D 地图点匹配。

（2）3D 地图点空间位置

3D 地图点空间位置可以采用三维空间轴线上的 X、Y、Z 表示，也可以采用经纬度、海拔高度表示，还可以采用极坐标等方式表示，本申请实施例对 3D 地图点空间位置的表示方法不做具体限制。3D 地图点空间位置可以是 3D 地图点的绝对位置，也可以是 3D 地图点的相对位置，例如，以整个区域的中心位置为原点，所有 3D 地图点空间位置都是相对于原点的空间位置的偏移位置。

本申请实施例中，可以给每个 3D 地图点分配一个编号写入 3D 地图的数据中，也可以利用多个 3D 地图点在内存中的存储顺序隐含表示 3D 地图点的编号。需要说明的是，3D 地图包含的多个 3D 地图点之间的先后顺序没有实际意义，因此前述编号可以认为是用于标识 3D 地图点的标识符，以对各个 3D 地图点加以区分，但该编号并不用于限定多个 3D 地图点之间的先后顺序，例如，3D 地图包含 3 个 3D 地图点，其编号分别是 1、2 和 3，对该 3 个 3D 地图点进行的处理，可以按照 1、2、3 的顺序进行，也可以按照 3、2、1 的顺序进行，还可以按照 2、1、3 的顺序进行，等等。

在一种可能的实现方式中，3D 地图的数据还包括多个区域描述子，该多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述上述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征，即针对多个区域描述子中的任意一个区域描述子，该区域描述子可以用于描述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征，这样区域描述子和 3D 地图点是一对多的关系。而多个 3D 地图点中的每个 3D 地图点的特征可以被多个区域描述子中的部分或全部区域描述子描述，这样 3D 地图点和区域描述子是一对多的关系。由此可见，多个区域描述子和多个 3D 地图点之间是多对多的关系。区域描述子的生成方法包括但不限于词袋（bag of words，BOW）、局部聚集描述子向量（vector of aggragate locally descriptor，VLAD）等传统方法以及基于 NetVLAD、人工智能（artificial intelligence，AI）的新型方法。同理，多个区域描述子也可以用编号进行标识，以对多个区域描述子进行区分，但是该编号同样不是对多个区域描述子之间的先后顺序的限定。

在一种可能的实现方式中，3D 地图的数据还包括 3D 地图点和区域描述子的对应关系，在该对应关系中明确的描述了任意一个区域描述子对应于哪些 3D 地图点，以及任意一个 3D 地图点对应于哪些区域描述子。

可选的，上述对应关系可以显式的用区域描述子的编号和 3D 地图点的编号之间的对应表进行描述，例如，3D 地图包含 3 个区域描述子，编号是 T1~T3，6 个 3D 地图点，编号是 P1~P6，对应表如表 1 或表 2 所示。

表 1

区域描述子的编号	3D 地图点的编号
T1	P1
	P2
	P3
T2	P2
	P3

T3	P3
	P4
	P5
	P6

需要说明的是，表 1 是区域描述子的编号和 3D 地图点的编号之间的对应表的一个示例，该对应表也可以采用其他的格式或方式呈现，本申请对此不做具体限定。

可选的，上述对应关系也可以隐式的用区域描述子和 3D 地图点的存储位置进行描述，例如，在内存中先存储 T1，跟着存储 P1、P2 和 P3 的数据，接着存储 T2，跟着存储 P2 和 P3 的数据，最后存储 T3，跟着存储 P3、P4、P5 和 P6 的数据。

图 2 为本申请实施例提供的电子设备 20 的一种结构示意图，如图 2 所示，电子设备 20 可以是图 1 所示实施例中的第一电子设备和一个或多个第二电子设备中的至少一者。应该理解的是，图 2 所示的结构并不构成对电子设备 20 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 20 可以包括比图 2 所示结构更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图 2 中所示出的各种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

电子设备 20 可包括：芯片 21、存储器 22（一个或多个计算机可读存储介质）、用户接口 23、显示组件 24、摄像头 25、传感器 26、用于设备定位的定位模块 27 以及用于通信的收发器 28。这些部件之间可以通过一个或多个总线 29 通信。

芯片 21 可以集成包括：一个或多个处理器 211、时钟模块 212 以及电源管理模块 213。集成于芯片 21 中的时钟模块 212 主要用于为处理器 211 提供数据传输和时序控制所需要的计时器，计时器可以实现数据传输和时序控制的时钟功能。处理器 211 可以根据指令操作码和时序信号，执行运算，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。集成于芯片 21 中的电源管理模块 213 主要用于为芯片 21 以及电子设备 20 的其他部件提供稳定的、高精确度的电压。

处理器 211 又可称为中央处理器（central processing unit，CPU），处理器 211 具体可以包括一个或多个处理单元，例如，处理器 211 可以包括应用处理器（application processor，AP），调制解调处理器，图形处理器（graphics processing unit，GPU），图像信号处理器（image signal processor，ISP），控制器，视频编解码器，数字信号处理器（digital signal processor，DSP），基带处理器，和/或，神经网络处理器（neural-network processing unit，NPU）等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

在一种可能的实现方式中，处理器 211 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路（inter-integrated circuit，I2C）接口，集成电路内置音频（inter-integrated circuit sound，I2S）接口，脉冲编码调制（pulse code modulation，PCM）接口，通用异步收发传输器（universal asynchronous receiver/transmitter，UART）接口，移动产业处理器接口（mobile industry processor interface，MIPI），通用输入输出（general-purpose input/output，GPIO）接口，用户标识模块（subscriber identity module，SIM）接口，和/或，通用串行总线（universal serial bus，USB）接口等。

存储器 22 可以和处理器 211 通过总线 29 连接，也可以与处理器 311 耦合在一起，用于存储各种软件程序和/或多组指令。存储器 22 可以包括高速随机存取的存储器（例如高

速缓冲存储器），也可以包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 22 可以存储操作系统，例如，安卓（Android），苹果移动平台（IOS），微软窗口操作系统（Windows）或者类 UNIX 操作系统（Linux）等嵌入式操作系统。存储器 22 还可以存储数据，例如，图像数据、点云数据、3D 地图的数据、位姿数据、坐标系转换信息、地图更新信息等。存储器 22 还可以存储计算机可执行的程序代码，该计算机可执行的程序代码包括指令，例如，通信程序指令，SLAM 系统的相关程序指令等。存储器 22 还可以存储一个或多个应用程序，例如，AR/VR/MR 等虚拟场景应用程序、地图类应用程序、图像管理类应用程序、导航与控制类应用程序等。存储器 22 还可以存储用户界面程序，该用户界面程序可以通过图形化的操作界面将应用程序的内容，例如，AR/VR/MR 等虚拟场景中的虚拟物体，形象逼真的显示出来并通过显示组件 24 呈现，以及实现通过菜单、对话框和按键等输入控件接收用户对应用程序的控制操作。

用户接口 23 例如可以是触控面板，该触控面板可以检测用户在其上的操作指令，用户接口 23 也例如可以是小键盘、物理按键或者鼠标等。

电子设备 20 可以包括一个或多个显示组件 24。电子设备 20 可以通过显示组件 24、芯片 21 中的图形处理器（GPU）和应用处理器（AP）等共同实现显示功能。GPU 是实现图像处理的微处理器，其连接显示组件 24 和应用处理器，GPU 执行数学和几何计算以用于图形渲染。显示组件 24 可以显示电子设备 20 输出的界面内容，例如，显示 AR/VR/MR 等虚拟场景中的图像、视频等，界面内容可包括正在运行的应用程序的界面以及系统级别菜单等，具体可以由下述界面元素组成：输入型界面元素，例如按键（Button），文本输入框（Text），滑动条（Scroll Bar），菜单（Menu）等；输出型界面元素，例如视窗（Window），标签（Label），图像，视频，动画等。

显示组件 24 可以是显示面板，镜片（例如 VR 眼镜），投影屏等。显示面板也可以称为显示屏，例如，可以是触摸屏、柔性屏、曲面屏等，也可以是其它光学组件。应当理解的，本申请实施例中的电子设备具有的显示屏可以是触摸屏、柔性屏、曲面屏或者其它形式的屏幕，亦即电子设备的显示屏具有显示图像的功能，而对于显示屏的具体材质和形状不作具体限定。

例如，当显示组件 24 包括显示面板时，显示面板可以采用液晶显示屏（liquid crystal display，LCD），有机发光二极管（organic light-emitting diode，OLED），有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体（active-matrix organic light emitting diode，AMOLED），柔性发光二极管（flex light-emitting diode，FLED），Miniled，MicroLed，Micro-oLed，量子点发光二极管（quantum dot light emitting diodes，QLED）等。此外，在一种可能的实现方式中，可以将用户接口 23 中的触控面板和显示组件 24 中的显示面板耦合在一起，例如，触控面板可设置于显示面板下方，触控面板用于检测用户通过显示面板输入触控操作（例如点击、滑动，触摸等）时作用于显示面板上的触控压力，显示面板用于进行内容显示。

摄像头 25 可以是单目摄像头或双目摄像头或深度摄像头，用于对环境进行拍摄/录像，以获得图像/视频图像。摄像头 25 所采集的图像/视频图像例如可作为 SLAM 系统的一种输入数据，或者可通过显示组件 24 进行图像/视频显示。

在一种可能的实现方式中，也可以把摄像头25视为一种传感器。摄像头25采集的图像可以是IMG格式，也可以是其他格式类型，本申请实施例对此不做具体限定。

传感器26可以用于采集与电子设备20的状态变化（例如，旋转、摆动、移动、抖动等）相关的数据，传感器26所采集的数据可以作为SLAM系统的一种输入数据。传感器26可以包括一种或多种传感器，例如，惯性测量单元（inertial measurement unit，IMU），飞行时间（time of flight，TOF）传感器等。IMU中可以包括陀螺仪、加速度计等传感器，陀螺仪用于测量电子设备运动时的角速度，加速度计用于测量电子设备运动时的加速度。TOF传感器中可以包括光发射器和光接收器，光发射器用于向外发射光线，例如，激光、红外线、雷达波等，光接收器用于检测反射的光线，例如，反射的激光、红外线、雷达波等。

需要说明的，传感器26还可以包括更多的其他传感器，例如惯性传感器，气压计，磁力计，轮速计等，本申请实施例对此不做具体限定。

定位模块27用于实现对电子设备20的物理定位，例如，用于获取电子设备20的初始位置。定位模块27可以包括WiFi定位模块、蓝牙定位模块、基站定位模块、卫星定位模块中的一个或多个。卫星定位模块中可以设置有全球导航卫星系统（global navigation satellite system，GNSS）以辅助定位，GNSS不限于北斗系统、全球定位系统（global positioning system，GPS）系统、格洛纳斯（global navigation satellite system，GLONASS）系统、伽利略卫星导航系统（Galileo）系统。

收发器28用于实现电子设备20与其它设备（例如，服务器、其它电子设备等）之间的通信。收发器28集成了发射器和接收器，分别用于发送和接收射频信号。具体实现中，收发器28包括但不限于：天线系统、射频（radio frequency，RF）收发器、一个或多个放大器、调谐器、一个或多个振荡器、数字信号处理器、编译码器（CODEC）芯片、用户身份识别卡（subscriber identification module，SIM）卡和存储介质等。在一种可能的实现方式中，还可以在单独的芯片上实现收发器28。收发器28支持2G/3G/4G/5G等中的至少一种数据网络通信，和/或，支持以下近距无线通信的方式中的至少一种：蓝牙（bluetooth，BT）通信，无线保真（wirelessfidelity，WiFi）通信，近场通信（near field communication，NFC），红外（infrared，IR）无线通信，超宽带（ultra wide band，UWB）通信，紫蜂协议（ZigBee）通信。

本申请实施例中，处理器211通过运行存储在存储器22的程序代码，从而执行电子设备20的各种功能应用和数据处理。

图3为本申请实施例提供的服务器30的一种结构示意图，如图3所示，服务器30可以是图1所示实施例中的服务器。服务器30包括处理器301、存储器302（一个或多个计算机可读存储介质）和收发器303。这些部件之间可以通过一个或多个总线304通信。

处理器301可以是一个或多个CPU，在处理器301是一个CPU的情况下，该CPU可以是单核CPU，也可以是多核CPU。

存储器302可以和处理器301通过总线304连接，也可以和处理器301耦合在一起，用于存储各种程序代码和/或多组指令、以及数据（例如，地图数据、位姿数据等）。具体实现中，存储器302包括但不限于是随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable

Read Only Memory，EPROM）、或便携式只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）等。

收发器 303 主要集成了接收器和发射器，其中接收器用于接收电子设备发送的数据（例如，请求、图像等），发射器用于向电子设备发送数据（例如，地图数据、位姿数据等）。

应当理解，图 3 所示的服务器 30 仅为本申请实施例提供的一个示例，服务器 30 还可以具有比图示更多的部件，本申请实施例对此不做具体限定。

本申请实施例中，处理器 301 通过运行存储在存储器 302 中的程序代码，从而执行服务器 30 的各种功能应用和数据处理。

本申请实施例中使用的术语“耦合”意指直接连接或者通过一个或多个居间组件或电路连接。

图 4a 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4a 所示，该应用场景是电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自服务器的 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

3D 地图是由服务器提供的，即服务器创建 3D 地图，然后对该 3D 地图进行压缩处理，将 3D 地图的压缩数据传输给电子设备；电子设备收到 3D 地图的压缩数据后进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。位姿即电子设备的位置信息，可以是在世界坐标系中的绝对位姿，也可以是相对于环境中某个点的相对位姿。

本申请实施例中，服务器可以预先创建 3D 地图，将 3D 地图进行压缩处理后存储在本地，这样可以节省存储空间。另外，服务器也可以将 3D 地图的压缩数据传输给其他设备，例如，云存储器。

1、服务器创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

服务器对 3D 地图进行压缩处理可以节省本地的存储空间。

2、电子设备向服务器发送地图下载请求，该地图下载请求的触发方式有两种：

（1）用户打开安装于电子设备上的地图类应用程序，该应用程序向其对应的服务器上传基于 GPS 定位或者 WiFi 定位得到的位置信息，该上传操作可以触发地图下载请求。由于上传的内容包括位置信息，因此服务器可以基于位置信息进行一个初步估计，将位置信息指示的定位点所属区域的 3D 地图的压缩数据传输给电子设备。位置信息指示的定位点所属区域的范围可以预先设定，例如，该所属区域可以是定位点所在的各个级别的行政区（包括县、市、国家或者行政区等），也可以是以定位点为中心、设定距离为半径的圆周区域。

（2）用户打开安装于电子设备上的地图类应用程序，在该应用程序中主动输入或者选择一个区域，例如，用户主动输入“xx 商业中心”，或者从一个列表“A 街道、B 街道、C 街道”中选择了“A 街道”。用户的前述操作可以触发地图下载请求。无论是用户输入或是选择包含了一个地理位置，因此服务器将该地理位置的 3D 地图的压缩数据传输给电子设备。

应当理解的是，本申请实施例中除了上述两种方式还可以采用其他方式触发地图下载请求，例如，电子设备自动检测是否符合下载 3D 地图或者启动下载 3D 地图的条件，或

者，电子设备通过检测环境光线的变化或者检测环境的变化来启动下载 3D 地图，以向服务器请求下载一个区域范围内的 3D 地图，区域范围的大小不做具体限定。

3、服务器向电子设备发送 3D 地图的压缩数据。

4、电子设备采集视觉信息。

需要说明的是，步骤 3 和步骤 4 是相互独立的，不限定先后顺序。

5、电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

6、电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

电子设备在收到 3D 地图的压缩数据后，不需要立即解压缩，只需要在基于视觉信息进行定位之前解压缩得到 3D 地图的重构数据即可。例如，用户可以以下载“离线地图”的方式预先下载一个区域范围的 3D 地图的压缩数据，而在需要定位时，才对 3D 地图的压缩数据进行解压缩。

图 4b 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4b 所示，该应用场景是电子设备通过传感器采集视觉信息，服务器结合来自电子设备的视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

3D 地图是由服务器提供的，即服务器创建 3D 地图，然后对该 3D 地图进行压缩处理，将 3D 地图的压缩数据存储在本地。当收到来自电子设备的视觉信息时，服务器进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

1、服务器创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

2、电子设备采集视觉信息。

3、电子设备向服务器发送视觉信息。

4、服务器对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

应当理解的，服务器对 3D 地图进行压缩处理是为了节省存储空间。

5、服务器根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

6、服务器向电子设备发送位姿。

图 4c 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4c 所示，该应用场景是电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

3D 地图是由电子设备提供的，即电子设备创建 3D 地图，然后对该 3D 地图进行压缩处理，将 3D 地图的压缩数据存储在本地。当采集到的视觉信息时，电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及 3D 地图确定电子设备的当前位姿。

1、电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

应当理解的，电子设备对 3D 地图进行压缩处理是为了节省存储空间。

2、电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

3、电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

4、电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

图 4d 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4b 所示，该应用场景是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自服务器的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行

压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给服务器，服务器再把 3D 地图的压缩数据发送给第二电子设备，第二电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

本申请实施例中，第一电子设备可以预先创建 3D 地图，将 3D 地图进行压缩处理后传输给服务器，这样可以减少传输带宽。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据。

2、第一电子设备向服务器发送 3D 地图的压缩数据。

第一电子设备对 3D 地图进行压缩处理后再传输，可以减少传输带宽，提高传输效率。

3、第二电子设备向服务器发送地图下载请求。

第二电子设备发送地图下载请求也可以基于图 4a 所示的触发方式。

4、服务器向第二电子设备发送 3D 地图的压缩数据。

5、第二电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

6、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

7、第二电子设备根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

图 4e 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4c 所示，该应用场景是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，服务器结合来自第二电子设备的视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给服务器。服务器进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合来自第二电子设备的视觉信息以及 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据。

2、第一电子设备向服务器发送 3D 地图的压缩数据。

3、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

4、第二电子设备向服务器发送定位请求，该定位请求中携带视觉信息。

5、服务器对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

6、服务器根据视觉信息在 3D 地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

7、服务器向第二电子设备发送定位得到的位姿。

图 4f 为本申请实施例提供的一个应用场景的示意图，如图 4d 所示，该应用场景是第二电子设备通过传感器采集视觉信息，结合视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

3D 地图是由第一电子设备创建的，即第一电子设备创建 3D 地图，对该 3D 地图进行压缩处理，然后将 3D 地图的压缩数据发送给第二电子设备，第二电子设备进行解压缩处理，得到 3D 地图的重构数据，结合采集的视觉信息以及来自第一电子设备的 3D 地图确定第二电子设备的当前位姿。

1、第一电子设备创建 3D 地图，并压缩得到 3D 地图的压缩数据存储在本地。

2、第二电子设备向第一电子设备发送地图下载请求。

3、第一电子设备向第二电子设备发送 3D 地图的压缩数据。

4、第二电子设备对 3D 地图的压缩数据进行解压缩以得到 3D 地图的重构数据。

5、第二电子设备通过传感器采集得到视觉信息。

6、第二电子设备根据视觉信息在3D地图中进行定位以得到与视觉信息对应的位姿。

图4a~图4f所示实施例中，所采用的定位算法可以包括：

（1）从视觉信息中提取待检区域索描述子，提取待检区域索描述子使用的算法和从3D地图中提取区域描述子的算法一致。

（2）从视觉信息中提取待检索3D地图点，并获取待检索3D地图点空间位置和待检索3D地图点描述子，提取待检索3D地图点描述子的算法和从3D地图中提取3D地图点描述子的算法一致。

（3）根据待检索区域描述子在3D地图的数据包含的多个区域描述子中进行检索以得到多个候选区域描述子。

本申请实施例中，可以计算待检索区域描述子分别与多个区域描述子中的每一个区域描述子的距离，该距离可以包括汉明距离、曼哈顿距离或者欧氏距离等，然后选择符合条件（例如距离小于阈值）的至少一个区域描述子，即为候选区域描述子。

（4）使用待检索3D地图点描述子分别与多个候选区域描述子所对应的3D地图点描述子进行匹配，匹配亦即计算待检索3D地图点描述子分别与多个候选区域描述子对应的3D地图点描述子的相似度，找出最相似的3D地图点。

（5）根据匹配到的3D地图点，使用透视n点相机姿态估计（pespective-n-point，PnP）、高效透视n点相机姿态估计（efficient perspective-n-point camera pose estimation，EPnP）等位姿求解算法计算得到电子设备的位姿。

而图4a~图4f所示实施例中，均涉及到对3D地图进行压缩处理，本申请实施例提供了多个用于进行前述压缩处理的装置框架，以下对该多个装置框架进行说明。

在图4a~图4f任一应用场景中，基于本申请实施例的3D地图进行定位，以得到电子设备当前的位姿，该位姿可以应用于AR导航、AR人机交互、辅助驾驶、自动驾驶等领域。以基于该位姿进行AR导航为例，图4g为本申请实施例提供的电子设备显示的一种用户界面的示意图，电子设备可以基于该位姿，显示如图4g所示的用户界面，该用户界面上可以包括导航前往会议室2的导航箭头指示，该导航前往会议室2的导航箭头指示可以是基于该位姿从服务器获取的或者从本地获取的虚拟物体。该用户界面上还可以包括传感器采集的视觉信息，例如，如图4g所示的建筑物。用户参照电子设备的如图4g所示的用户界面，前往会议室2。

需要说明的是，本申请实施例所涉及的解压缩得到的3D地图的重构数据，也可以称之为3D地图的重建数据。

图5为本申请实施例提供的3D地图的编码装置50的一个结构图，如图5所示，该编码装置50可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送3D地图的需求的设备，例如，图4a所示实施例中的服务器，或者，图4d~图4f所示实施例中的第一电子设备。

本申请实施例中，3D地图的编码装置50包括：压缩模块51和传输模块52；其中，压缩模块51，用于对待编码的3D地图的数据进行压缩处理得到3D地图的码流，3D地图包括多个3D地图点，3D地图的数据包括多个3D地图点的数据；传输模块52，用于传输3D地图的码流。由此可见，压缩模块51的输入数据是3D地图的数据，输出数据是3D

地图的码流，传输模块 52 传输的数据是压缩模块 51 输出的 3D 地图的码流。

压缩模块 51 可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，在需要传输 3D 地图的场景下，相较于传输原始的 3D 地图的数据，传输 3D 地图的压缩数据，一方面可以减少传输的数据量，例如，将数据量从 TB 级压缩至 GB 级，另一方面可以减少传输中占用的带宽，提高 3D 地图的传输效率。

需要说明的是，本申请实施例中，压缩处理可以包括紧凑化处理和预测处理中的至少一者，而紧凑化处理可以包括量化处理和二值化处理中的至少一者，其中，

量化处理是指将待处理数据映射为一个或多个量化索引，每个量化索引对应一个量化中心，量化索引的比特数通常会明显少于原始数据的比特数，从而达到节省存储或传输带宽的目的。量化处理的方法包括但不限于：标量量化、矢量量化、乘积量化等。

二值化处理是指将待处理数据处理成用二进制符号表示的二进制串，二值化处理例如可以是哈希处理，哈希的原理是将待处理数据映射到汉明空间（二值空间）中，生成一个二进制的哈希码。一方面，哈希码的比特数通常会明显少于原始数据的比特数，达到节省存储和传输带宽的目的，另一方面，计算哈希码之间的汉明距离，其计算量通常小于计算原始数据的欧式距离，从而降低计算复杂度。哈希处理的方法包括但不限于：迭代量化（iterative quantization，ITQ）的哈希方法、或者局部敏感的哈希（locality sensitive hashing，LSH）方法等。

预测处理是指使用已处理数据对待处理数据进行预测以得到待处理数据的残差数据，很显然，残差数据的数据量小于原数据量，实现数据压缩的目的。参考数据的选择可以是预先约定的，例如，固定使用前一个处理的数据做参考数据，此时可以不用在码流中标识参考数据；又例如，采用任意一个已处理数据，此时要在码流中写入参考数据的标识信息，包括参考数据的编号，或者其他能够推断出参考数据的信息。

在上述关于 3D 地图的数据的描述中，可知 3D 地图包含的多个 3D 地图点之间的先后顺序没有实际意义，因此如果涉及对 3D 地图点的压缩或编码处理，并不限定多个 3D 地图点的先后顺序，即可以以任意顺序对多个 3D 地图点分别进行压缩或编码处理。

基于预测处理的原理，考虑如果待处理数据的预测数据与待处理数据之间的相似度较高，那么得到的待处理数据的残差数据为 0 的可能性也较高，可以提高压缩性能，进而减少编码的数据量。本申请实施例中，可以在预测处理之前对多个待处理数据进行重排序，以提高相邻的待处理数据之间的相关性，从而进一步减少残差数据的数据量。可选的，可以基于一个或多个已处理数据对一个待处理数据进行预测得到该待处理数据的残差数据；或者，可以基于一个或多个已处理数据对多个待处理数据进行预测得到该多个待处理数据的残差数据。

另外，压缩处理还可以包括封装处理，目的是为了将待编码的数据封装成码流，封装处理可以采用任意一种编码算法，例如熵编码。熵编码是一种数据的无损压缩方法，熵编码算法包括但不限于：哈夫曼（huffman）编码、算术编码，由 LZ77 压缩算法改进的压缩/解压（lempel-ziv-markov chain-algorithm，LZMA）算法，提供数据压缩用的函数库（zlib）算法等。

在图 5 所示实施例的基础上，本申请实施例提供了压缩模块的多个可实施的结构示例，通过以下的实施例进行说明。

在一种可能的实现方式中，图 6a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-1 的一个结构图，如图 6a 所示，该编码装置 60-1 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 5 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 60-1 包括压缩模块 61-1 和传输模块 62-1，压缩模块 61-1 包括：紧凑化模块 611-1 和封装模块 613-1。其中，

紧凑化模块 611-1，用于对输入的第一数据进行紧凑化处理以输出第一数据的紧凑化数据；封装模块 613-1，用于对输入的第三数据进行处理以输出 3D 地图的码流。

上述第一数据为 3D 地图的数据；第三数据为第一数据的紧凑化数据。由此可见，紧凑化模块 611-1 的输入数据是 3D 地图的数据，输出数据是经紧凑化处理的紧凑化数据，封装模块 613-1 的输入数据是紧凑化模块 611-1 输出的紧凑化数据，输出的是基于紧凑化数据得到的 3D 地图的码流。

在一种可能的实现方式中，图 6b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-2 的一个结构图，如图 6b 所示，该编码装置 60-2 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 5 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 60-2 包括压缩模块 61-2 和传输模块 62-2，压缩模块 61-2 包括：预测模块 612-1 和封装模块 613-2。其中，

预测模块 612-1，用于对输入的第二数据进行预测处理以输出第二数据的残差数据；封装模块 613-2，用于对输入的第三数据进行处理以输出 3D 地图的码流。可选的，预测模块 612-1，还用于对待处理的多个第二数据进行重排序。需要说明的是，重排序是预测模块 612-1 的可选功能，即预测模块 612-1 可以直接对随机排序的多个第二数据中的每一个第二数据进行预测处理，或者，预测模块 612-1 也可以先对随机排序的多个第二数据进行重排序，基于重排序结果，对多个第二数据中的每一个第二数据进行预测处理。

上述第二数据为 3D 地图的数据；第三数据为第二数据的残差数据。由此可见，预测模块 612-1 的输入数据是 3D 地图的数据，输出数据是经预测处理的残差数据，封装模块 613-2 的输入数据是预测模块 612-1 输出的残差数据，输出的是基于残差数据得到的 3D 地图的码流。

在一种可能的实现方式中，图 6c 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-3 的一个结构图，如图 6c 所示，该编码装置 60-3 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 5 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 60-3 包括压缩模块 61-3 和传输模块 62-3，压缩模块 61-3 包括：紧凑化模块 611-2、预测模块 612-2 和封装模块 613-3。其中，

紧凑化模块 611-2，用于对输入的第一数据进行紧凑化处理以输出第一数据的紧凑化数据；预测模块 612-2，用于对输入的第二数据进行预测处理以输出第二数据的残差数据；封装模块 613-3，用于对输入的第三数据进行处理以输出 3D 地图的码流；

其中，第一数据为 3D 地图的数据；第二数据为第一数据的紧凑化数据；第三数据为第二数据的残差数据。由此可见，紧凑化模块 611-2 的输入数据是 3D 地图的数据，输出数据是经紧凑化处理的紧凑化数据，预测模块 612-2 的输入数据是紧凑化模块 611-2 输出的紧凑化数据，输出数据是经预测处理的残差数据，封装模块 613-3 的输入数据是预测模块 612-2 输出的残差数据，输出的是基于残差数据得到的 3D 地图的码流。

本申请实施例中，在图 6a 或图 6c 所示实施例的基础上，紧凑化模块 611-1/611-2 可以包括量化模块和/或二值化模块。

在一种可能的实现方式中，图 6d 为本申请实施例提供的紧凑化模块 611-1/611-2 的一个结构图，如图 6d 所示，紧凑化模块 611-1/611-2 包括量化模块 6111 和/或二值化模块 6112，量化模块 6111 用于对输入数据进行量化处理以得到输入数据的量化数据，二值化模块 6112 用于对输入数据进行二值化处理以得到输入数据的二值化数据。

可选的，紧凑化模块 611-1/611-2 可以只包括量化模块 6111，此时量化模块 6111 的输入数据可以是紧凑化模块 611-1/611-2 的输入数据，例如 3D 地图的数据，相应的，量化模块 6111 的输出数据（亦即紧凑化模块 611-1/611-2 的输出数据）是 3D 地图的量化数据。

可选的，紧凑化模块 611-1/611-2 可以只包括二值化模块 6112，此时二值化模块 6112 的输入数据可以是紧凑化模块 611-1/611-2 的输入数据，例如 3D 地图的数据，相应的，二值化模块 6112 的输出数据（亦即紧凑化模块 611-1/611-2 的输出数据）是 3D 地图的二值化数据。

可选的，紧凑化模块 611-1/611-2 包括量化模块 6111 和二值化模块 6112，此时量化模块 6111 的输入数据可以是紧凑化模块 611-1/611-2 的输入数据，例如 3D 地图的数据，二值化模块 6112 的输入数据也可以是紧凑化模块 611-1/611-2 的输入数据，那么紧凑化模块 611-1/611-2 的输出数据包括 3D 地图的量化数据和二值化数据；或者，量化模块 6111 的输入数据可以是紧凑化模块 611-1/611-2 的输入数据，例如 3D 地图的数据，二值化模块 6112 的输入数据可以是量化模块 6111 的输出数据，即 3D 地图的量化数据，那么紧凑化模块 611-1/611-2 的输出数据是 3D 地图的二值化数据。

根据上述对 3D 地图的数据的描述，3D 地图的数据可以包括多个区域描述子和多个 3D 地图点的数据，因此在图 6a~图 6d 所示实施例中，压缩模块中除封装模块之外的其它模块均可以拆分为用于处理区域描述子的第一模块和用于处理 3D 地图点的数据的第二模块，例如，紧凑化模块可以包括第一紧凑化模块和第二紧凑化模块，预测模块可以包括第一预测模块和第二预测模块，量化模块可以包括第一量化模块和第二量化模块，二值化模块可以包括第一二值化模块和第二二值化模块。而区分后的第一模块和第二模块与上述实施例的区别在于，输入数据分别具体化为区域描述子和 3D 地图点的数据。

图 6e 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 60-4 的一个结构图，如图 6e 所示，该编码装置 60-4 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 6c 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 60-4 包括压缩模块 61-4 和传输模块 62-4，压缩模块 61-4 包括：紧凑化模块 611-3、预测模块 612-3 和封装模块 613-4，紧

凑化模块 611-3 包括第一量化模块 6111a、第一二值化模块 6112a、第二量化模块 6111b 以及第二二值化模块6112b,预测模块612-3包括第一预测模块612a和第二预测模块612b,第一预测模块612a和第二预测模块612b还可以用于实现重排序功能。

其中，第一量化模块6111a的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的量化数据；第一二值化模块6112a的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的二值化数据；第一预测模块 612a 的输入数据包括区域描述子的量化数据和区域描述子的二值化数据，输出数据是区域描述子的残差数据；第二量化模块6111b的输入数据是3D地图点的数据，输出数据是3D地图点的量化数据；第二二值化模块6112b的输入数据是3D地图点的数据，输出数据是3D地图点的二值化数据；第二预测模块612b的输入数据包括3D地图点的量化数据和3D地图点的二值化数据，输出数据是3D地图点的残差数据。

基于此，封装模块613-4的输入数据包括区域描述子的残差数据和3D地图点的残差数据，封装模块613-4分别对区域描述子的残差数据和3D地图点的残差数据进行封装处理得到3D地图的码流。

传输模块62-4用于传输上述3D地图的码流。

需要说明的是，图6e示出了3D地图的编码装置的一种示例性的结构，是基于3D地图的数据包含的内容得到的一个结构，但该结构并不构成对编码装置的限定，编码装置可以包括比图6e所示实施例更多样的模块。例如，结合图6a或图6b所示实施例，基于3D地图的数据包含的内容得到其它的结构。图6d所示实施例中，量化模块和二值化模块是和/或的关系，即压缩模块中可以包括量化模块或者二值化模块的其中一者，也可以量化模块和二值化模块均包括，对于区分了第一模块和第二模块的情况，针对区域描述子的处理模块和针对3D地图点的数据的处理模块可以独立的设置处理方法,二者不必完全一致，例如，针对区域描述子，可以分别通过第一量化模块、第一二值化模块和第一预测模块进行处理，针对3D地图点的数据可以分别通过第二量化模块和第二预测模块进行处理。如图6a~6c所实施示例，紧凑化模块和预测模块是和/或的关系，即压缩模块中可以包括紧凑化模块或者预测模块的其中一者，也可以紧凑化模块和预测模块均包括，对于区分了第一模块和第二模块的情况，针对区域描述子的处理模块和针对3D地图点的数据的处理模块可以独立的设置处理方法，二者不必完全一致，例如，针对区域描述子，可以通过第一紧凑化模块进行处理，针对3D地图点的数据可以通过第二预测模块进行处理。本申请对压缩模块的具体实施方式不做具体限定。

根据上述对3D地图的数据的描述，3D地图的数据可以包括多个区域描述子，以及多个3D地图点描述子和空间位置，因此在图6a~图6d所示实施例中，压缩模块中除封装模块之外的其它模块均可以拆分为用于处理区域描述子的第一模块、用于处理3D地图点描述子的第二模块以及用于处理3D地图点空间位置的第三模块，例如，紧凑化模块可以包括第一紧凑化模块、第二紧凑化模块和第三紧凑化模块,预测模块可以包括第一预测模块、第二预测模块和第三预测模块，量化模块可以包括第一量化模块、第二量化模块和第三量化模块，二值化模块可以包括第一二值化模块、第二二值化模块和第三二值化模块。而区分后的第一模块、第二模块和第三模块与上述实施例的区别在于，输入数据分别具体化为区域描述子、3D地图点描述子和3D地图点空间位置。

图6f为本申请实施例提供的3D地图的编码装置60-5的一个结构图，如图6f所示，

该编码装置 60-5 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 6c 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 60-5 包括压缩模块 61-5 和传输模块 62-5，压缩模块 61-5 包括：紧凑化模块 611-4、预测模块 612-4 和封装模块 613-5，紧凑化模块 611-4 包括第一量化模块 6111a、第一二值化模块 6112a、第二量化模块 6111b、第二二值化模块 6112b、第三量化模块 6111c 以及第三二值化模块 6112c，预测模块 612-4 包括第一预测模块 612a、第二预测模块 612b 和第三预测模块 612c，第一预测模块 612a、第二预测模块 612b 和第三预测模块 612c 还可以用于实现重排序功能。

其中，第一量化模块 6111a 的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的量化数据；第一二值化模块 6112a 的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的二值化数据；第一预测模块 612a 的输入数据包括区域描述子的量化数据和区域描述子的二值化数据，输出数据是区域描述子的残差数据；第二量化模块 6111b 的输入数据是 3D 地图点描述子，输出数据是 3D 地图点描述子的量化数据；第二二值化模块 6112b 的输入数据是 3D 地图点描述子，输出数据是 3D 地图点描述子的二值化数据；第二预测模块 612b 的输入数据包括 3D 地图点描述子的量化数据和 3D 地图点描述子的二值化数据，输出数据是 3D 地图点描述子的残差数据；第三量化模块 6111c 的输入数据是 3D 地图点空间位置，输出数据是 3D 地图点空间位置的量化数据；第三二值化模块 6112b 的输入数据是 3D 地图点空间位置，输出数据是 3D 地图点空间位置的二值化数据；第三预测模块 612b 的输入数据包括 3D 地图点空间位置的量化数据和 3D 地图点空间位置的二值化数据，输出数据是 3D 地图点空间位置的残差数据。

基于此，封装模块 613-5 的输入数据包括区域描述子的残差数据、3D 地图点描述子的残差数据以及 3D 地图点空间位置的残差数据，封装模块 613-5 分别对区域描述子的残差数据、3D 地图点描述子的残差数据以及 3D 地图点空间位置的残差数据进行封装处理得到 3D 地图的码流。

传输模块 62-5 用于传输上述 3D 地图的码流。

需要说明的是，图 6f 示出了 3D 地图的编码装置 60 的一种示例性的结构，是基于 3D 地图的数据包含的内容得到的一个结构，但该结构并不构成对编码装置 60 的限定，编码装置 60 可以包括比图 6f 所示实施例更多样的模块。例如，结合图 6a 或图 6b 所示实施例，基于 3D 地图的数据包含的内容得到其它的结构。如图 6d 所示实施例中，量化模块和二值化模块是和/或的关系，即压缩模块中可以包括量化模块或者二值化模块的其中一者，也可以量化模块和二值化模块均包括，对于区分了第一模块、第二模块和第三模块的情况，针对区域描述子的处理模块和针对 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置的处理模块可以独立的设置处理方法，三者不必完全一致。如图 6a~6c 所实施示例，紧凑化模块和预测模块是和/或的关系，即压缩模块中可以包括紧凑化模块或者预测模块的其中一者，也可以紧凑化模块和预测模块均包括，对于区分了第一模块、第二模块和第三模块的情况，针对区域描述子的处理模块和针对 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置的处理模块可以独立的设置处理方法，三者不必完全一致。

根据上述对 3D 地图的数据的描述，3D 地图的数据可以包括多个区域描述子和多个

3D 地图点的数据。

在一种可能的实现方式中，图 7a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 70-1 的一个结构图，如图 7a 所示，该编码装置 70-1 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 5 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 70-1 包括压缩模块 71-1 和传输模块 72-1，压缩模块 71-1 包括：第一压缩子模块 711-1 和第二压缩子模块 712-1。其中，

第一压缩子模块 711-1，用于对输入的第二十一数据进行压缩处理以输出第二十一数据的码流；第二压缩子模块 712-1，用于对输入的第二十二数据进行压缩处理以输出第二十二数据的码流。

其中，第二十一数据为多个区域描述子的其中之一；第二十二数据为多个 3D 地图点的其中之一的数据。由此可见，第一压缩子模块 711-1 的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的码流，第二压缩子模块 712-1 的输入数据是 3D 地图点的数据，输出数据是 3D 地图点的码流。3D 地图的码流包括多个区域描述子的码流和多个 3D 地图点的码流。

上述第一压缩子模块 711-1 和第二压缩子模块 712-1 可以参照图 6a~图 6f 所示实施例中的压缩模块的结构。需要说明的是，第一压缩子模块 711-1 和第二压缩子模块 712-1 是相互独立的，二者采用的结构可以相同，也可以不同，即用于处理区域描述子的第一压缩子模块 711-1 的结构与处理 3D 地图点的数据的第二压缩子模块 712-1 的结构相同或者不同，相应的，对区域描述子所采用的压缩处理的步骤和对 3D 地图点的数据所采用的压缩处理的步骤也可以相同或者不同。

例如，第一压缩子模块包括第一紧凑化模块和第一封装模块，这样区域描述子输入第一压缩子模块后，先经第一紧凑化模块处理以得到区域描述子的紧凑化数据，紧凑化数据再经第一封装模块处理以得到区域描述子的码流；第二压缩子模块包括第二紧凑化模块、第二预测模块和第二封装模块，这样 3D 地图点的数据输入第二压缩子模块后，先经第二紧凑化模块处理以得到 3D 地图点的紧凑化数据，紧凑化数据再经第二预测模块处理以得到 3D 地图点的残差数据，然后残差数据经第二封装模块处理以得到 3D 地图点的码流。

又例如，第一压缩子模块包括第一量化模块、第一二值化模块、第一预测模块和第一封装模块，这样区域描述子输入第一压缩子模块后，分别经第一量化模块处理以得到区域描述子的量化数据，经第一二值化模块处理以得到区域描述子的二值化数据，量化数据和二值化数据再经第一预测模块处理以得到区域描述子的残差数据，然后残差数据经第一封装模块处理以得到区域描述子的码流；第二压缩子模块包括第二量化模块、第二预测模块和第二封装模块，这样 3D 地图点的数据输入第二压缩子模块后，经第二量化模块处理以得到 3D 地图点的量化数据，量化数据再经第二预测模块处理以得到 3D 地图点的残差数据，然后残差数据经第二封装模块处理以得到 3D 地图点的码流。

应当理解的是，上述仅对第一压缩子模块和第二压缩子模块的结构进行示例性说明，但并不对二者的结构构成限定，这两个子模块可以包括比示例中更多或更少的模块，具体可以参照图 6a~图 6f 所示实施例中的压缩模块的结构，本申请实施例对此不做具体限定。

在一种可能的实现方式中，图 7b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 70-2 的

一个结构图，如图 7b 所示，该编码装置 70-2 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 7a 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 70-2 包括压缩模块 71-2 和传输模块 72-2，压缩模块 71-2 包括第一压缩子模块 711-2 和第二压缩子模块 712-2，第一压缩子模块 711-2 包括第一量化模块 7111、第一二值化模块 7112、第一预测模块 7113 和第一封装模块 7114，第二压缩子模块 712-2 包括第二量化模块 7121、第二二值化模块 7122、第二预测模块 7123 和第二封装模块 7124。其中，

第一量化模块 7111，用于对输入的区域描述子进行量化处理以得到区域描述子的量化数据，第一二值化模块 7112，用于对输入的量化数据进行二值化处理的到区域描述子的二值化数据，第一预测模块 7113，用于对输入的二值化数据进行预测处理得到区域描述子的残差数据，第一封装模块 7114，用于对输入的残差数据进行封装处理得到区域描述子的码流。第二量化模块 7121，用于对输入的 3D 地图点的数据进行量化处理以得到 3D 地图点的量化数据，第二二值化模块 7122，用于对输入的量化数据进行二值化处理的到 3D 地图点的二值化数据，第二预测模块 7123，用于对输入的二值化数据进行预测处理得到 3D 地图点的残差数据，第二封装模块 7124，用于对输入的残差数据进行封装处理得到 3D 地图点的码流。

应当理解的是，图 7b 所示实施例仅对第一压缩子模块和第二压缩子模块的结构进行示例性说明，但并不对二者的结构构成限定，这两个子模块可以包括比示例中更多或更少的模块，具体可以参照图 6a~图 6f 所示实施例中的压缩模块 61 的结构，本申请实施例对此不做具体限定。

根据上述对 3D 地图的数据的描述，3D 地图的数据可以包括多个区域描述子、多个 3D 地图点描述子和空间位置。

在一种可能的实现方式中，图 8a 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 80-1 的一个结构图，如图 8a 所示，该编码装置 80-1 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 5 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 80-1 包括压缩模块 81-1 和传输模块 82-1，压缩模块 81-1 包括：第一压缩子模块 811-1、第二压缩子模块 812-1 和第三压缩子模块 813-1。其中，

第一压缩子模块 811-1，用于对输入的第二十九数据进行压缩处理以输出第二十九数据的码流；第二压缩子模块 812-1，用于对输入的第三十数据进行压缩处理以输出第三十数据的码流；第三压缩子模块 813-1，用于对输入的第三十一九数据进行压缩处理以输出第三十一数据的码流。

其中，第二十九数据为多个区域描述子的其中之一；第三十数据为多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；第三十一数据为多个 3D 地图点的其中之一的空间位置。由此可见，第一压缩子模块 811-1 的输入数据是区域描述子，输出数据是区域描述子的码流，第二压缩子模块 812-1 的输入数据是 3D 地图点描述子，输出数据是 3D 地图点描述子的码流，第三压缩子模块 813-1 的输入数据是 3D 地图点空间位置，

输出数据是 3D 地图点空间位置的码流。3D 地图的码流包括多个区域描述子的码流、多个 3D 地图点描述子的码流和多个 3D 地图点空间位置的码流。

在一种可能的实现方式中，图 8b 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 80-2 的一个结构图，如图 8b 所示，该编码装置 80-2 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并发送 3D 地图的需求的设备，例如，图 4a 所示实施例中的服务器，或者，图 4d~图 4f 所示实施例中的第一电子设备。

结合图 8a 所示实施例，本申请实施例中，编码装置 80-2 包括压缩模块 81-2 和传输模块 82-2，压缩模块 81-2 包括第一压缩子模块 811-2、第二压缩子模块 812-2 和第三压缩子模块 813-2，第一压缩子模块 811-2 包括第一量化模块 8111、第一二值化模块 8112、第一预测模块 8113 和第一封装模块 8114，第二压缩子模块 812-2 包括第二量化模块 8121、第二二值化模块 8122、第二预测模块 8123 和第二封装模块 8124，第三压缩子模块 813-2 包括第三量化模块 8131、第三二值化模块 8132、第三预测模块 8133 和第三封装模块 8134。其中，

第一量化模块 8111，用于对输入的区域描述子进行量化处理以得到区域描述子的量化数据，第一二值化模块 8112，用于对输入的量化数据进行二值化处理的到区域描述子的二值化数据，第一预测模块 8113，用于对输入的二值化数据进行预测处理得到区域描述子的残差数据，第一封装模块 8114，用于对输入的残差数据进行封装处理得到区域描述子的码流。第二量化模块 8121，用于对输入的 3D 地图点描述子进行量化处理以得到 3D 地图点描述子的量化数据，第二二值化模块 8122，用于对输入的量化数据进行二值化处理的到 3D 地图点描述子的二值化数据，第二预测模块 8123，用于对输入的二值化数据进行预测处理得到 3D 地图点描述子的残差数据，第二封装模块 8124，用于对输入的残差数据进行封装处理得到 3D 地图点描述子的码流。第三量化模块 8131，用于对输入的 3D 地图点空间位置进行量化处理以得到 3D 地图点空间位置的量化数据，第三二值化模块 8132，用于对输入的量化数据进行二值化处理的到 3D 地图点空间位置的二值化数据，第三预测模块 8133，用于对输入的二值化数据进行预测处理得到 3D 地图点空间位置的残差数据，第三封装模块 8134，用于对输入的残差数据进行封装处理得到 3D 地图点空间位置的码流。

应当理解的是，图 8b 所示实施例仅对第一压缩子模块、第二压缩子模块和第三压缩子模块的结构进行示例性说明，但并不对三者的结构构成限定，这三个子模块可以包括比示例中更多或更少的模块，具体可以参照图 6a~图 6f 所示实施例中的压缩模块 61 的结构，本申请实施例对此不做具体限定。

本申请实施例中，可以在上述预测模块中实现重排序的功能，即预测处理之前对多个待处理数据进行重排序，以提高相邻的待处理数据之间的相关性，从而进一步减少残差数据的数据量。待处理数据包括区域描述子、3D 地图点的数据、3D 地图点描述子或者 3D 地图点空间位置中的至少一者。

图 9 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码方法的过程 900 的一个流程图，如图 9 所示，过程 900 可由上述实施例中的编码装置执行。过程 900 描述为一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程 900 可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图 9 所示的执行顺序。假设 3D 地图的数据在编码装置中进行压缩处理以得到 3D 地图的码流，该 3D 地图的码流再由编码装置传输出去，执行包括如下步骤的过程 900 来处理当前正在处理的 3D 地

图的数据。

步骤 901、对 3D 地图的数据进行压缩处理得到 3D 地图的码流。

3D 地图和 3D 地图的数据可以参照上述描述，此处不再赘述。

本申请实施例中，对 3D 地图的数据进行的压缩处理可以包括紧凑化处理和/或预测处理，以及封装处理，其中，紧凑化处理可以包括量化处理和/或二值化处理。以上各种处理可以参照上述实施例的描述，此处不再赘述。

步骤 902、传输 3D 地图的码流。

编码装置可以采用通信链路向外传输 3D 地图的码流。

图 10 为本申请实施例提供的 3D 地图的编码装置 100 的一个结构图，如图 10 所示，该编码装置 100 可以应用于上述实施例中的服务器或电子设备中，尤其是有压缩并存储 3D 地图的需求的设备，例如，图 4b 所示实施例中的服务器，或者，图 4c 所示实施例中的电子设备。

本申请实施例中，3D 地图的编码装置 100 包括：编码器 101 和存储器 102；其中，压缩器 101，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理，得到比特流形式的经压缩得到的 3D 地图，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；存储器 101，用于存储所述比特流形式的经压缩得到的 3D 地图。由此可见，压缩器 101 的输入数据是 3D 地图的数据，输出数据是比特流形式的经压缩得到的 3D 地图，存储器 101 的输入数据是压缩器 101 输出的比特流形式的经压缩得到的 3D 地图。

压缩器 101 可以对 3D 地图的数据进行压缩处理，这样可以减少 3D 地图的数据量，在需要存储 3D 地图的场景下，相较于存储原始的 3D 地图的数据，存储 3D 地图的压缩数据，可以节省存储 3D 地图的数据所占用的空间。

本申请实施例中，压缩器 101 可以参照图 5~图 8b 所示实施例中的压缩模块，区别在于该压缩器不包含封装模块。

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。处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC)、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或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。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。本申请实施例公开的方法的步骤可以直接体现为硬件编码处理器执行完成，或者用编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。

上述各实施例中提及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。

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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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（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。

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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种 3D 地图的编解码系统，其特征在于，包括：编码装置和解码装置，所述编码装置和所述解码装置通信连接；其中，

所述编码装置，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理以得到所述 3D 地图的码流，并将所述 3D 地图的码流发送给所述解码装置，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；

所述解码装置，用于接收所述 3D 地图的码流，并对所述 3D 地图的码流进行解压缩处理以得到所述 3D 地图的重构数据。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述编码装置为云端服务器，所述解码装置为电子设备；或者，所述编码装置为第一电子设备，所述解码装置为第二电子设备；

所述解码装置，还用于向所述解码装置发送 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；

所述编码装置，还用于接收 3D 地图下载请求，并根据所述 3D 地图下载请求向所述解码装置发送与所述位置指示信息对应的 3D 地图的码流。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统，其特征在于，所述编码装置为电子设备，所述解码装置为云端服务器；

所述编码设备，具体用于在创建 3D 地图后，向所述解码装置发送所述 3D 地图的码流。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的系统，其特征在于，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的系统，其特征在于，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的系统，其特征在于，所述编码装置，还用于创建所述 3D 地图。

7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的系统，其特征在于，所述解码装置，还用于根据所述 3D 地图进行定位。

8. 一种 3D 地图的编码装置，其特征在于，包括：压缩模块和传输模块；其中，

所述压缩模块，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理得到所述 3D 地图的码流，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；

所述传输模块，用于传输所述 3D 地图的码流。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的装置，其特征在于，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

11. 根据权利要求 8-10 中任一项所述的装置，其特征在于，所述 3D 地图的编码装置为云端服务器或者电子设备；

所述传输模块，还用于接收 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；根据所述 3D 地图下载请求发送与所述位置指示信息对应的 3D 地图的码流。

12. 根据权利要求 8-10 中任一项所述的装置，其特征在于，所述 3D 地图的编码装置为电子设备；

所述传输模块，具体用于在创建 3D 地图后，发送所述 3D 地图的码流。

13. 根据权利要求 8-12 中任一项所述的装置，其特征在于，所述压缩模块包括紧凑化模块和/或预测模块，以及封装模块；

所述紧凑化模块，用于对输入的第一数据进行紧凑化处理以输出所述第一数据的紧凑化数据；

所述预测模块，用于对输入的第二数据进行预测处理以输出所述第二数据的残差数据；

所述封装模块，用于对输入的第三数据进行处理以输出所述 3D 地图的码流；

其中，所述第一数据为所述 3D 地图的数据；所述第二数据为所述 3D 地图的数据或者所述第一数据的紧凑化数据；所述第三数据为所述第一数据的紧凑化数据或者所述第二数据的残差数据。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述预测模块，还用于对多个所述第二数据进行重排序，并基于重排序的结果对至少一个所述第二数据进行预测处理得到所述至少一个所述第二数据的残差数据。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的装置，其特征在于，所述紧凑化模块包括量化模块和/或二值化模块；

所述量化模块，用于对输入的第四数据进行量化处理以输出所述第四数据的量化数据；

所述二值化模块，用于对输入的第五数据进行二值化处理以输出所述第五数据的二值化数据；

其中，所述第四数据为所述 3D 地图的数据；所述第五数据为所述 3D 地图的数据或者所述第四数据的量化数据。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述量化模块包括第一量化模块和第二量化模块，和/或，所述二值化模块包括第一二值化模块和第二二值化模块；所述预测模块包括第一预测模块和第二预测模块；

所述第一量化模块，用于对输入的第六数据进行量化处理以输出所述第六数据的量化数据；

所述第一二值化模块，用于对输入的第七数据进行二值化处理以输出所述第七数据的二值化数据；

所述第一预测模块，用于对输入的第八数据进行预测处理以输出所述第八数据的残差数据；

其中，所述第六数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第七数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第六数据的量化数据；所述第八数据为所述多个区域描述子的其中之一、所述第六数据的量化数据或者所述第七数据的二值化数据；

所述第二量化模块，用于对输入的第九数据进行量化处理以输出所述第九数据的量化

数据；

所述第二二值化模块，用于对输入的第十数据进行二值化处理以输出所述第十数据的二值化数据；

所述第一预测模块，用于对输入的第十一数据进行预测处理以输出所述第十一数据的残差数据；

其中，所述第九数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第九数据的量化数据；所述第十一数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据、所述第九数据的量化数据或者所述第十数据的二值化数据。

17. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述量化模块包括第一量化模块、第二量化模块和第三量化模块，和/或，所述二值化模块包括第一二值化模块、第二二值化模块和第三二值化模块；所述预测模块包括第一预测模块、第二预测模块和第三预测模块；

所述第一量化模块，用于对输入的第十二数据进行量化处理以输出所述第十二数据的量化数据；

所述第一二值化模块，用于对输入的第十三数据进行二值化处理以输出所述第十三数据的二值化数据；

所述第一预测模块，用于对输入的第十四数据进行预测处理以输出所述第十四数据的残差数据；

其中，所述第十二数据为多个区域描述子的其中之一；所述第十三数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第十二数据的量化数据；所述第十四数据为所述多个区域描述子的其中之一、所述第十二数据的量化数据或者所述第十三数据的二值化数据；

所述第二量化模块，用于对输入的第十五数据进行量化处理以输出所述第十五数据的量化数据；

所述第二二值化模块，用于对输入的第十六数据进行二值化处理以输出所述第十六数据的二值化数据；

所述第二预测模块，用于对输入的第十七数据进行预测处理以输出所述第十七数据的残差数据；

其中，所述第十五数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第十六数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子或者所述第十五数据的量化数据；所述第十七数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子、所述第十五数据的量化数据或者所述第十六数据的二值化数据；

所述第三量化模块，用于对输入的第十八数据进行量化处理以输出所述第十八数据的量化数据；

所述第三二值化模块，用于对输入的第十九数据进行二值化处理以输出所述第十九数据的二值化数据；

所述第三预测模块，用于对输入的第二十数据进行预测处理以输出所述第二十数据的残差数据；

其中，所述第十八数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置；所述第十九数

据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置或者所述第十八数据的量化数据；所述第二十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置、所述第十八数据的量化数据或者所述第十九数据的二值化数据。

18. 根据权利要求 8-12 中任一项所述的装置，其特征在于，所述压缩模块包括第一压缩子模块和第二压缩子模块；

所述第一压缩子模块，用于对输入的第二十一数据进行压缩处理以输出所述第二十一数据的码流；

所述第二压缩子模块，用于对输入的第二十二数据进行压缩处理以输出所述第二十二数据的码流；

其中，所述第二十一数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第二十二数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第一压缩子模块包括第一紧凑化模块和/或第一预测模块，以及第一封装模块；所述第二压缩子模块包括第二紧凑化模块和/或第二预测模块，以及第二封装模块；

所述第一紧凑化模块，用于对输入的第二十三数据进行紧凑化处理以输出所述第二十三数据的紧凑化数据；

所述第一预测模块，用于对输入的第二十四数据进行预测处理以输出所述第二十四数据的残差数据；

所述第一封装模块，用于对输入的第二十五数据进行处理以输出所述第二十五数据的码流；

其中，所述第二十三数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第二十四数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第二十三数据的紧凑化数据；所述第二十五数据为所述第二十三数据的紧凑化数据或者所述第二十四数据的残差数据；

所述第二紧凑化模块，用于对输入的第二十六数据进行紧凑化处理以输出所述第二十六数据的紧凑化数据；

所述第二预测模块，用于对输入的第二十七数据进行预测处理以输出所述第二十七数据的残差数据；

所述第二封装模块，用于对输入的第二十八数据进行处理以输出所述第二十八数据的码流；

其中，所述第二十六数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第二十七数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第二十六数据的紧凑化数据；所述第二十八数据为所述第二十六数据的紧凑化数据或者所述第二十七数据的残差数据。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述第一紧凑化模块包括第一量化模块和/或第一二值化模块；所述第二紧凑化模块包括第二量化模块和/或第二二值化模块；

所述第一量化模块，用于对输入的第二十九数据进行量化处理以输出所述第二十九数据的量化数据；

所述第一二值化模块，用于对输入的第三十数据进行二值化处理以输出所述第三十数据的二值化数据；

其中，所述第二十九数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第三十数据为所述

多个区域描述子的其中之一或者所述第二十九数据的量化数据；

所述第二量化模块，用于对输入的第三十一数据进行量化处理以输出所述第三十一数据的量化数据；

所述第二二值化模块，用于对输入的第三十二数据进行二值化处理以输出所述第三十二数据的二值化数据；

其中，所述第三十一数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据；所述第三十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的数据或者所述第三十一数据的量化数据。

21. 根据权利要求 8-12 中任一项所述的装置，其特征在于，所述压缩模块包括第一压缩子模块、第二压缩子模块和第三压缩子模块；

所述第一压缩子模块，用于对输入的第三十三数据进行压缩处理以输出所述第三十三数据的码流；

所述第二压缩子模块，用于对输入的第三十四数据进行压缩处理以输出所述第三十四数据的码流；

所述第三压缩子模块，用于对输入的第三十五数据进行压缩处理以输出所述第三十五数据的码流；

其中，所述第三十三数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第三十四数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第三十五数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点空间位置。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一压缩子模块包括第一紧凑化模块和/或第一预测模块，以及第一封装模块；所述第二压缩子模块包括第二紧凑化模块和/或第二预测模块，以及第二封装模块；所述第三压缩子模块包括第三紧凑化模块和/或第三预测模块，以及第三封装模块；

所述第一紧凑化模块，用于对输入的第三十六数据进行紧凑化处理以输出所述第三十六数据的紧凑化数据；

所述第一预测模块，用于对输入的第三十七数据进行预测处理以得到所述第三十七数据的残差数据；

所述第一封装模块，用于对输入的第三十八数据进行处理以得到所述第三十八数据的码流；

其中，所述第三十六数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第三十七数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第三十六数据的紧凑化数据；所述第三十八数据为所述第三十六数据的紧凑化数据或者所述第三十七数据的残差数据；

所述第二紧凑化模块，用于对输入的第三十九数据进行紧凑化处理以输出所述第三十九数据的紧凑化数据；

所述第二预测模块，用于对输入的第四十数据进行预测处理以得到所述第四十数据的残差数据；

所述第二封装模块，用于对输入的第四十一数据进行处理以得到所述第四十一数据的码流；

其中，所述第三十九数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第四十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子或者所述第三十九数

据的紧凑化数据；所述第四十一数据为所述第三十九数据的紧凑化数据或者所述第四十数据的残差数据；

所述第三紧凑化模块，用于对输入的第四十二数据进行紧凑化处理以输出所述第四十二数据的紧凑化数据；

所述第三预测模块，用于对输入的第四十三数据进行预测处理以得到所述第四十三数据的残差数据；

所述第三封装模块，用于对输入的第四十四数据进行处理以得到所述第四十四数据的码流；

其中，所述第四十二数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置；所述第四十三数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置或者所述第四十二数据的紧凑化数据；所述第四十四数据为所述第四十二数据的紧凑化数据或者所述第四十三数据的残差数据。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述第一紧凑化模块包括第一量化模块和/或第一二值化模块；所述第二紧凑化模块包括第二量化模块和/或第二二值化模块；所述第三紧凑化模块包括第三量化模块和/或第三二值化模块；

所述第一量化模块，用于对输入的第四十五数据进行量化处理以输出所述第四十五数据的量化数据；

所述第一二值化模块，用于对输入的第四十六数据进行二值化处理以输出所述第四十六数据的二值化数据；

其中，所述第四十五数据为所述多个区域描述子的其中之一；所述第四十六数据为所述多个区域描述子的其中之一或者所述第四十五数据的量化数据；

所述第二量化模块，用于对输入的第四十七数据进行量化处理以输出所述第四十七数据的量化数据；

所述第二二值化模块，用于对输入的第四十八数据进行二值化处理以输出所述第四十八数据的二值化数据；

其中，所述第四十七数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子；所述第四十八数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的 3D 地图点描述子或者所述第四十七数据的量化数据；

所述第三量化模块，用于对输入的第四十九数据进行量化处理以输出所述第四十九数据的量化数据；

所述第三二值化模块，用于对输入的第五十数据进行二值化处理以输出所述第五十数据的二值化数据；

其中，所述第四十九数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置；所述第五十数据为所述多个 3D 地图点的其中之一的空间位置或者所述第四十九数据的量化数据。

24. 一种 3D 地图的编码方法，其特征在于，包括：

对 3D 地图的数据进行压缩处理得到所述 3D 地图的码流，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；

传输所述 3D 地图的码流。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述 3D 地图的数据还包括多个区域

描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的方法，其特征在于，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

27. 根据权利要求 24-26 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

接收 3D 地图下载请求，所述 3D 地图下载请求包括位置指示信息；

所述传输所述 3D 地图的码流，包括：

根据所述 3D 地图下载请求发送与所述位置指示信息对应的 3D 地图的码流。

28. 根据权利要求 24-26 中任一项所述的方法，其特征在于，所述传输所述 3D 地图的码流，包括：

在创建所述 3D 地图后，发送所述 3D 地图的码流。

29. 根据权利要求 24-28 中任一项所述的方法，其特征在于，所述对 3D 地图的数据进行压缩处理得到所述 3D 地图的码流，包括：

对第一数据进行紧凑化处理以得到所述第一数据的紧凑化数据，和/或，对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据；

对第三数据进行处理以得到所述 3D 地图的码流；

其中，所述第一数据为所述 3D 地图的数据；所述第二数据为所述 3D 地图的数据或者所述第一数据的紧凑化数据；所述第三数据为所述第一数据的紧凑化数据或者所述第二数据的残差数据。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据之前，还包括：

对多个所述第二数据进行重排序；

所述对第二数据进行预测处理以得到所述第二数据的残差数据，包括：

基于所述重排序的结果对至少一个所述第二数据进行预测处理得到所述至少一个所述第二数据的残差数据。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的方法，其特征在于，所述对第一数据进行紧凑化处理以得到所述第一数据的紧凑化数据，包括：

对第四数据进行量化处理以得到所述第四数据的量化数据，和/或，对第五数据进行二值化处理以得到所述第五数据的二值化数据；

其中，所述第四数据为所述第一数据；所述第五数据为所述第一数据或者所述第四数据的量化数据；相应的，所述第一数据的紧凑化数据包括所述第四数据的量化数据和/或所述第五数据的二值化数据。

32. 一种 3D 地图的编码装置，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 24-31 中任一项所述的方法。

33. 一种 3D 地图的编码装置，其特征在于，包括：

编码器，用于对 3D 地图的数据进行压缩处理，得到比特流形式的经压缩得到的 3D

地图，所述 3D 地图包括多个 3D 地图点，所述 3D 地图的数据包括所述多个 3D 地图点的数据；

存储器，用于存储所述比特流形式的经压缩得到的 3D 地图。

34. 根据权利要求 33 所述的装置，其特征在于，所述 3D 地图的数据还包括多个区域描述子，所述多个区域描述子中的任意一个区域描述子用于描述所述多个 3D 地图点中的部分或全部 3D 地图点的特征。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的装置，其特征在于，所述多个 3D 地图点中的任意一个 3D 地图点的数据包括 3D 地图点描述子和 3D 地图点空间位置。

36. 根据权利要求 33-35 中任一项所述的装置，其特征在于，所述 3D 地图的编码装置为云端服务器或者电子设备。

37. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行权利要求 24-31 中任一项所述的方法。

38. 一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被计算机执行时，用于执行权利要求 24-31 中任一项所述的方法。

39. 一种非瞬时性存储介质，其特征在于，包括根据权利要求 24-31 中任一项所述的方法编码的比特流。

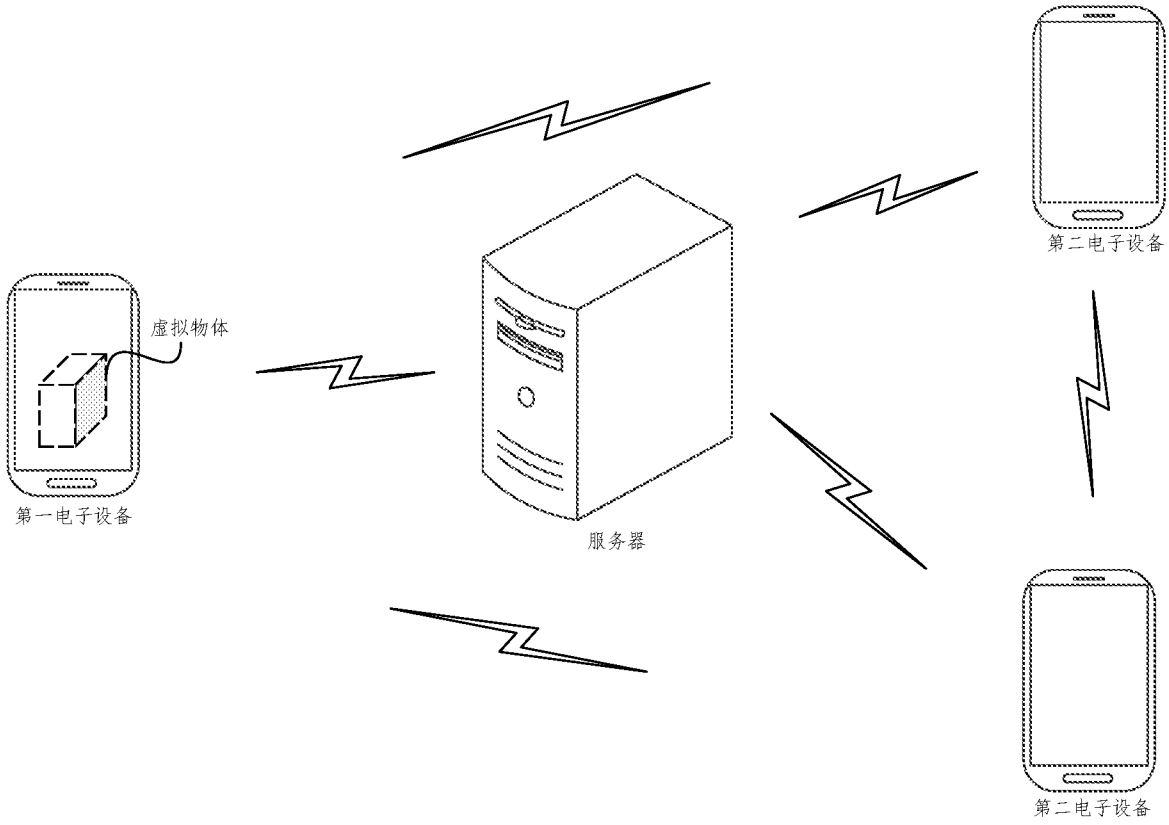


图 1

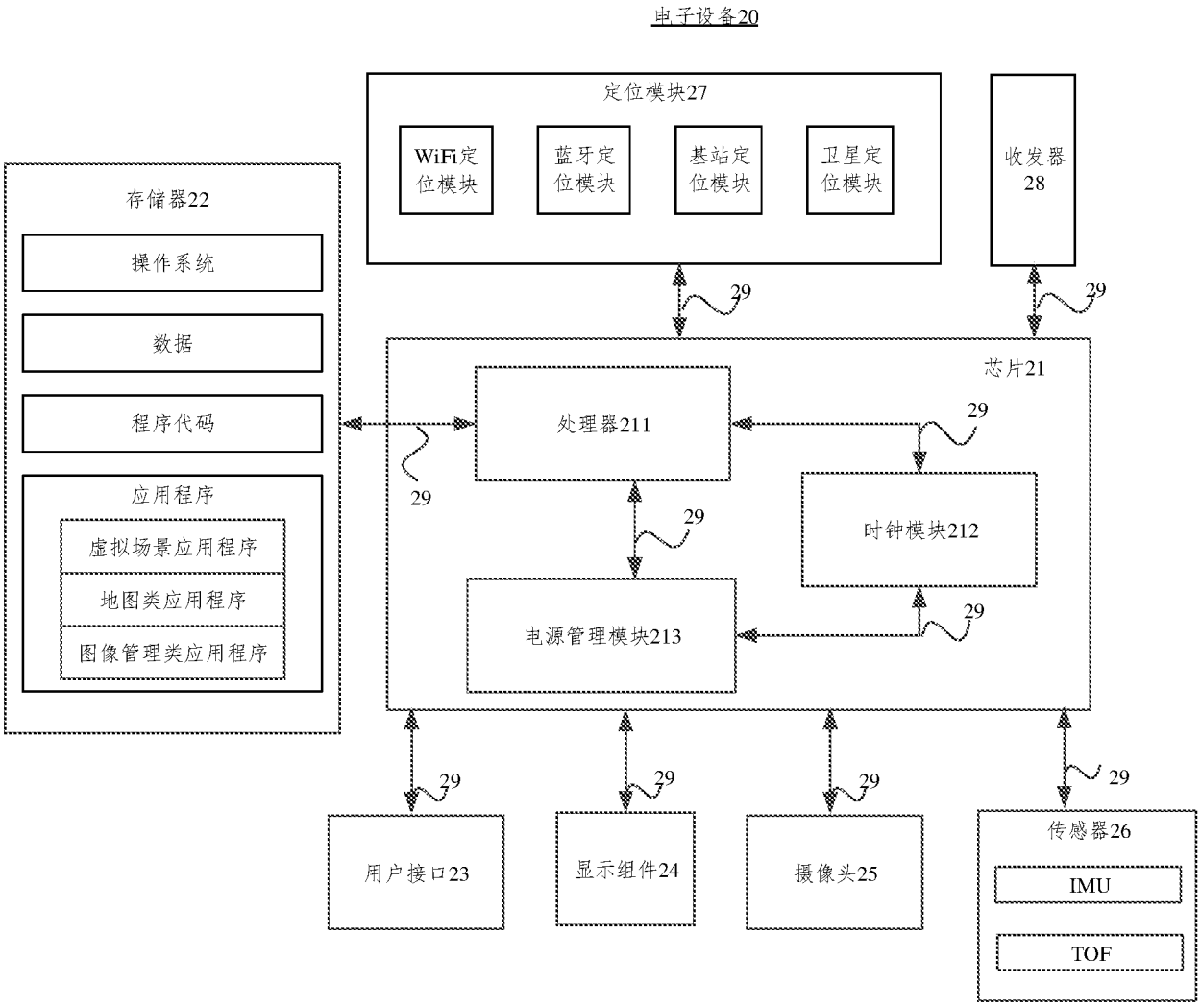

电子设备20
定位模块27
WiFi定位模块
蓝牙定位模块
基站定位模块
卫星定位模块
收发器28
存储器22
操作系统
数据
程序代码
应用程序
虚拟场景应用程序
地图类应用程序
图像管理类应用程序
芯片21
处理器211
时钟模块212
电源管理模块213
29
用户接口23
显示组件24
摄像头25
传感器26
IMU
TOF

图 2

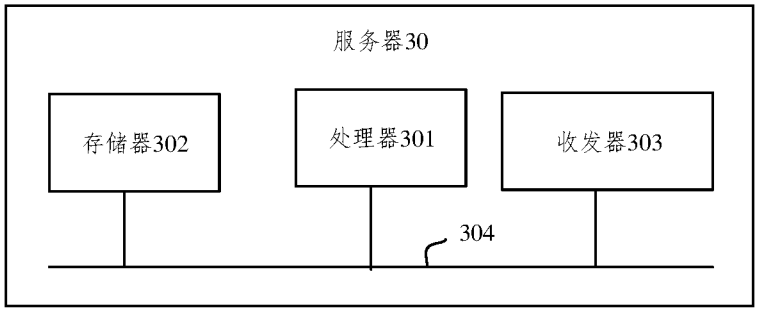

服务器30
存储器302
处理器301
收发器303
304

图 3

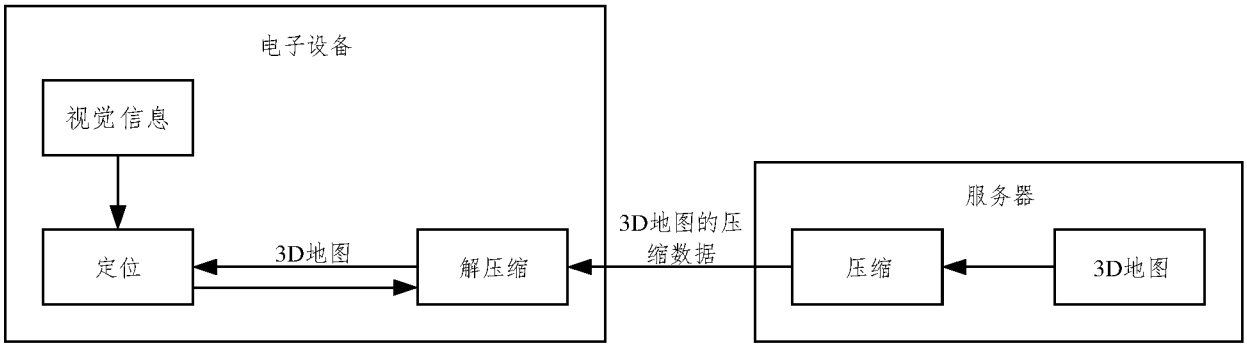

电子设备
视觉信息
定位
3D地图
解压缩
3D地图的压缩数据
服务器
压缩
3D地图

图 4a

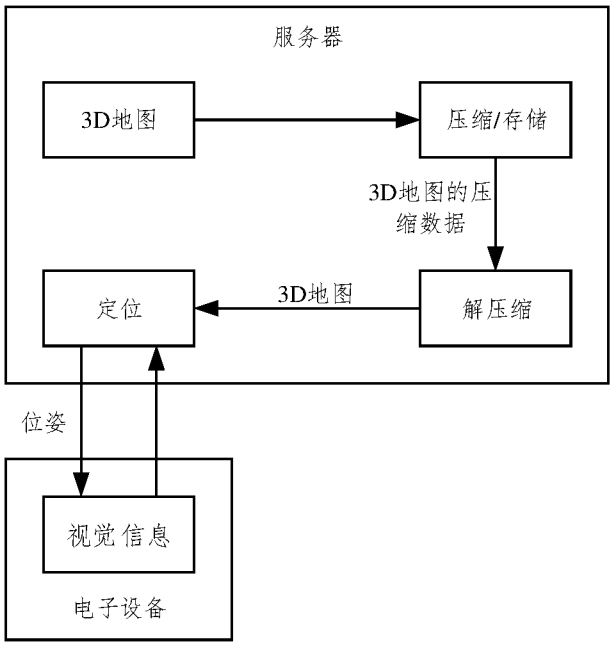

服务器
3D地图
压缩/存储
3D地图的压缩数据
定位
3D地图
解压缩
位姿
视觉信息
电子设备

图 4b

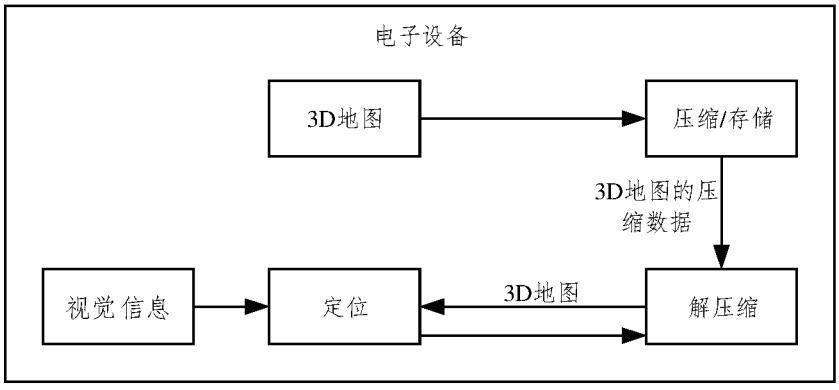

电子设备
3D地图
压缩/存储
3D地图的压缩数据
视觉信息
定位
3D地图
解压缩

图 4c

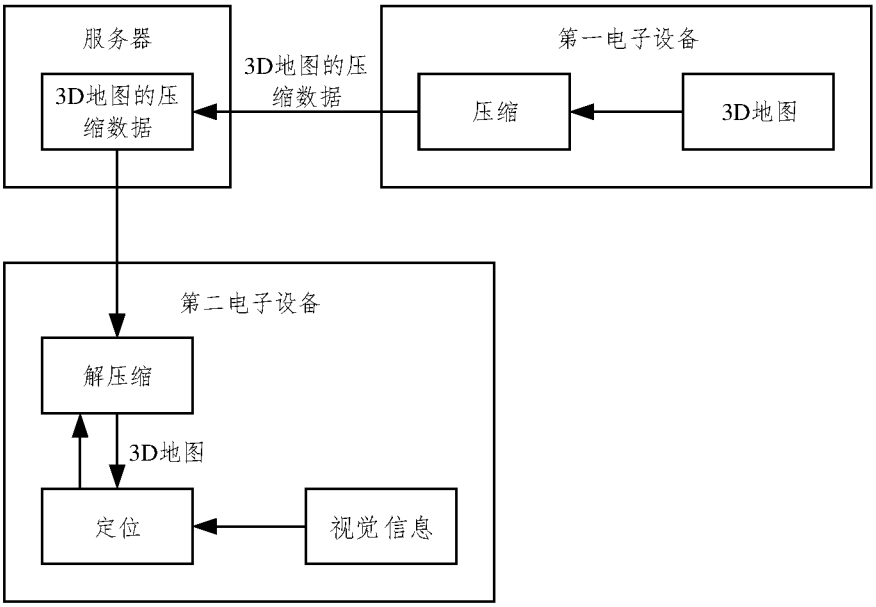

服务器
3D地图的压缩数据
3D地图的压缩数据
第一电子设备
压缩
3D地图
第二电子设备
解压缩
3D地图
定位
视觉信息

图 4d

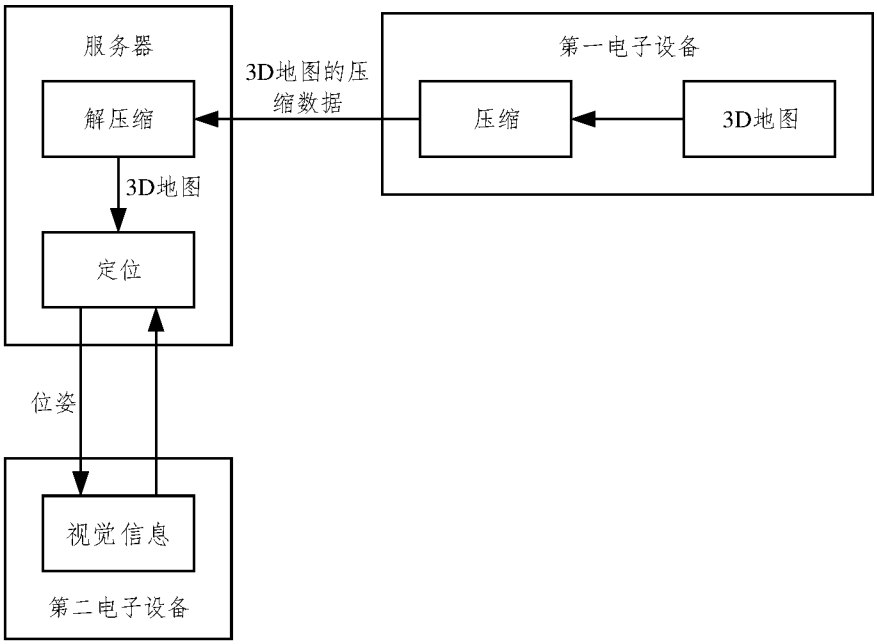

服务器
解压缩
3D地图
定位
3D地图的压缩数据
第一电子设备
压缩
3D地图
位姿
视觉信息
第二电子设备

图 4e

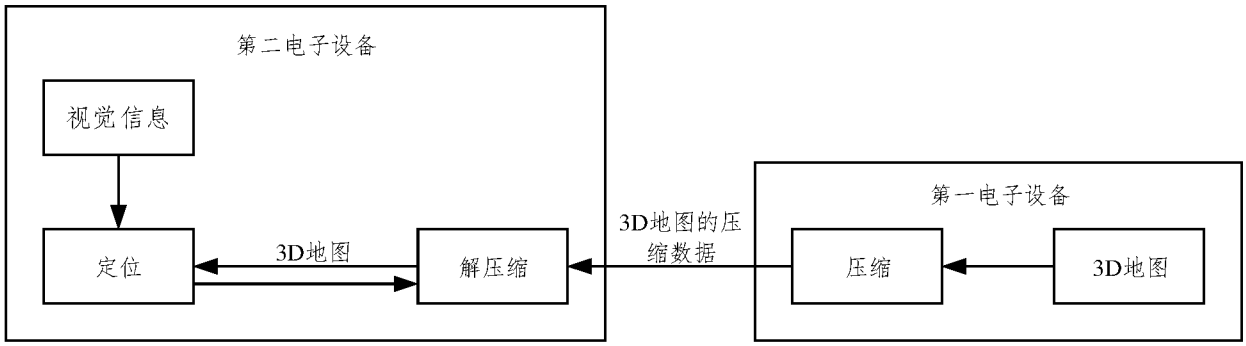

第二电子设备
视觉信息
定位
3D地图
解压缩
3D地图的压缩数据
第一电子设备
压缩
3D地图

图 4f

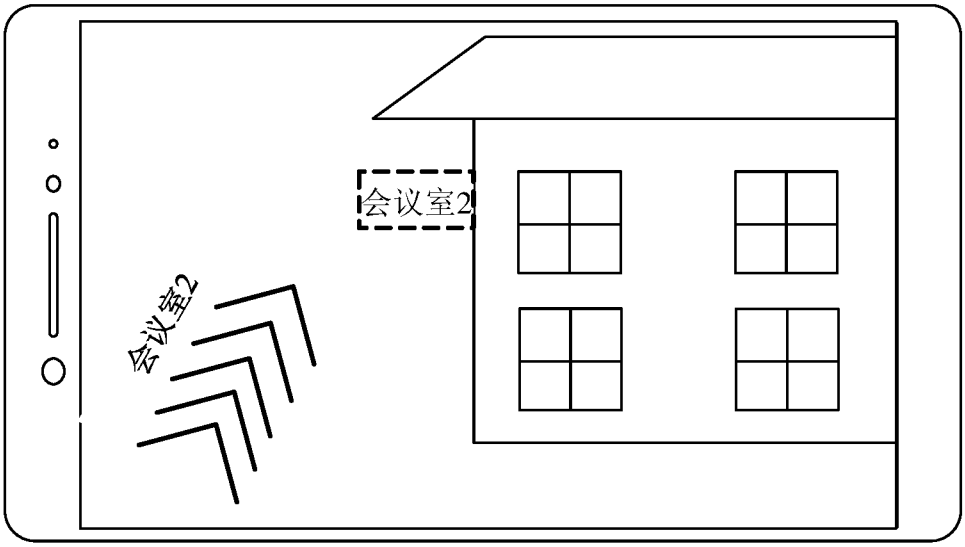


图 4g

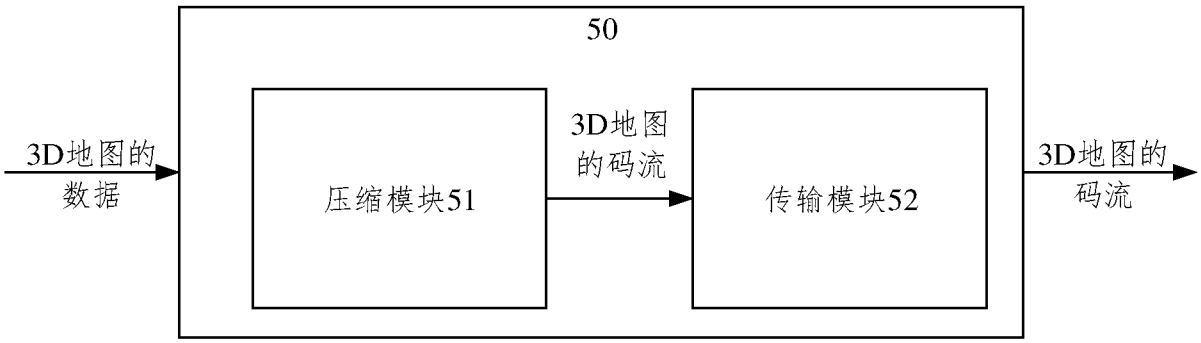


图 5

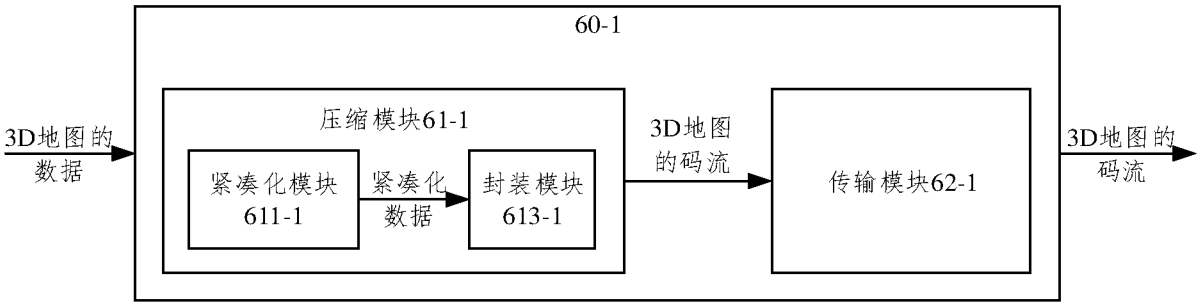


图 6a

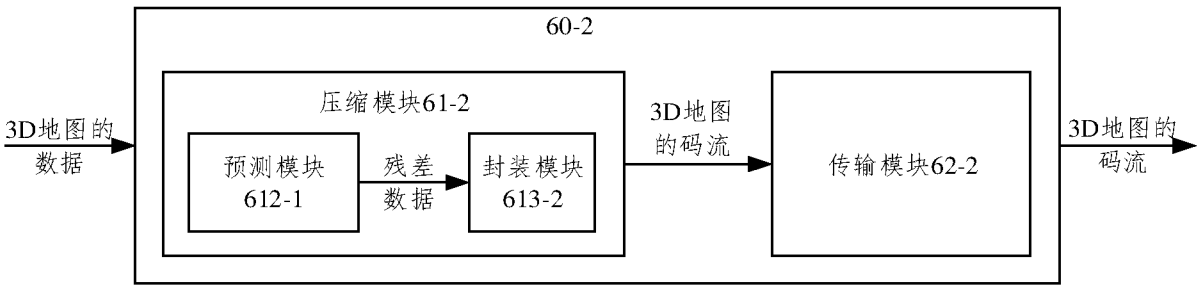


图 6b

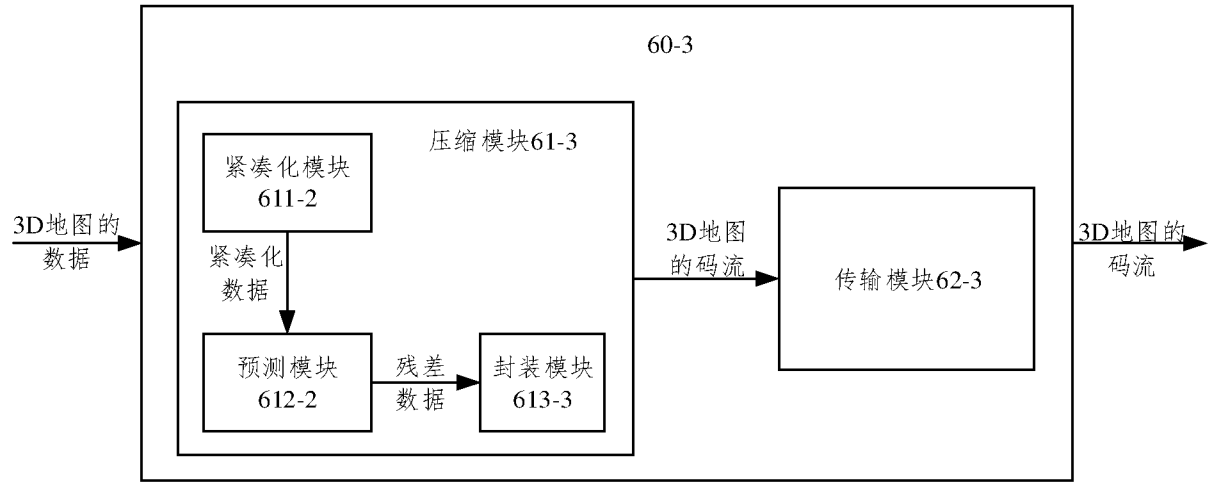

60-3
压缩模块61-3
紧凑化模块
611-2
紧凑化
数据
预测模块
612-2
残差
数据
封装模块
613-3
3D地图的
数据
3D地图
的码流
传输模块62-3
3D地图的
码流

图 6c

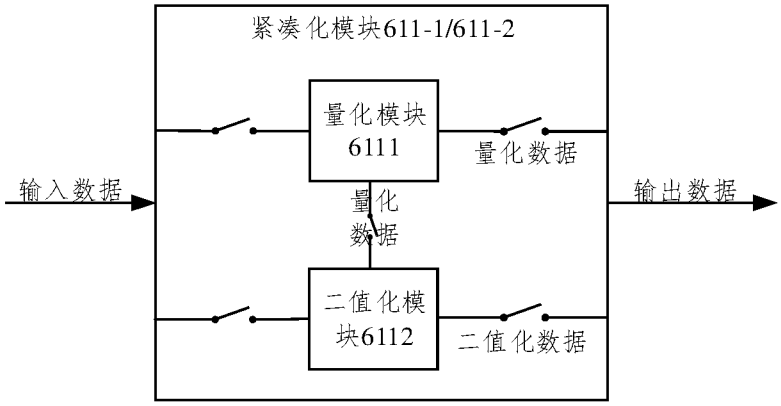

紧凑化模块611-1/611-2
量化模块
6111
量化数据
输入数据
量化
数据
输出数据
二值化模
块6112
二值化数据

图 6d

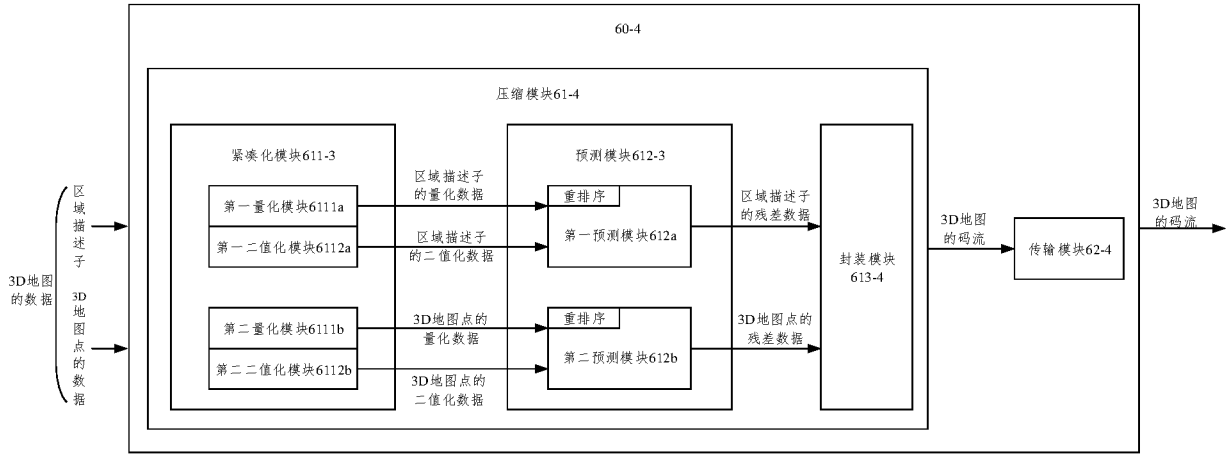

60-4
压缩模块61-4
紧凑化模块611-3
预测模块612-3
第一量化模块6111a
第一二值化模块6112a
区域描述子
的量化数据
区域描述子
的二值化数据
重排序
第一预测模块612a
区域描述子
的残差数据
第二量化模块6111b
第二二值化模块6112b
3D地图点的
量化数据
3D地图点的
二值化数据
重排序
第二预测模块612b
3D地图点的
残差数据
封装模块
613-4
3D地图
的码流
传输模块62-4
3D地图
的码流
3D地图
的数据
区域描述子
3D地图点的数据

图 6e

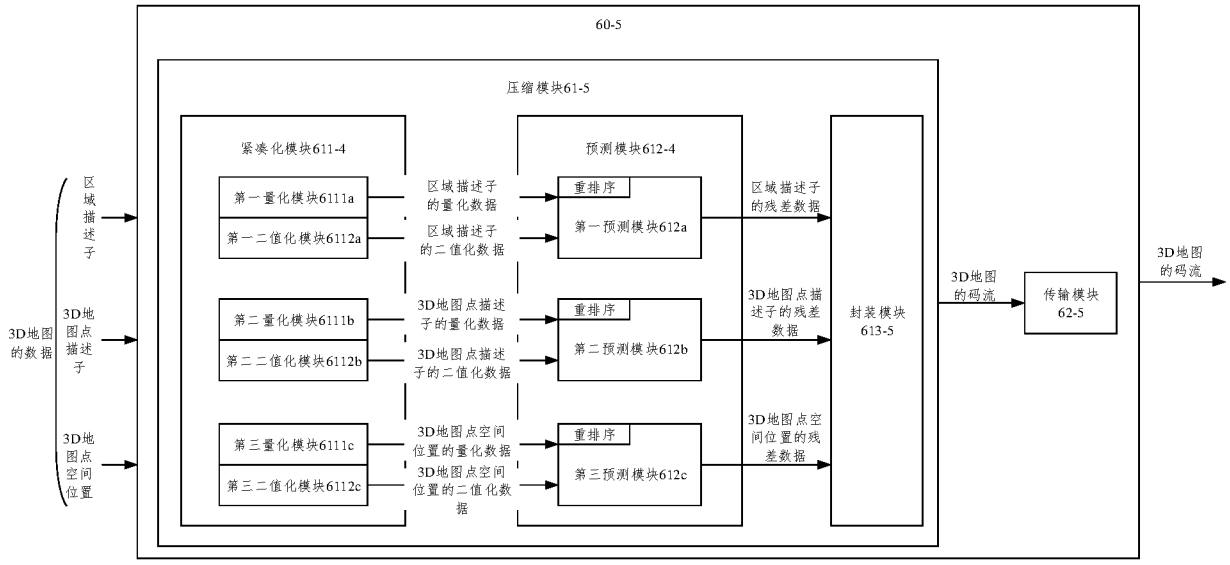

60-5
压缩模块61-5
紧凑化模块611-4
预测模块612-4
3D地图的数据
区域描述子
3D地图点描述子
3D地图点空间位置
第一量化模块6111a
第一二值化模块6112a
第二量化模块6111b
第二二值化模块6112b
第三量化模块6111c
第三二值化模块6112c
区域描述子的量化数据
区域描述子的二值化数据
3D地图点描述子的量化数据
3D地图点描述子的二值化数据
3D地图点空间位置的量化数据
3D地图点空间位置的二值化数据
重排序
第一预测模块612a
第二预测模块612b
第三预测模块612c
区域描述子的残差数据
3D地图点描述子的残差数据
3D地图点空间位置的残差数据
封装模块613-5
3D地图的码流
传输模块62-5
3D地图的码流

图 6f

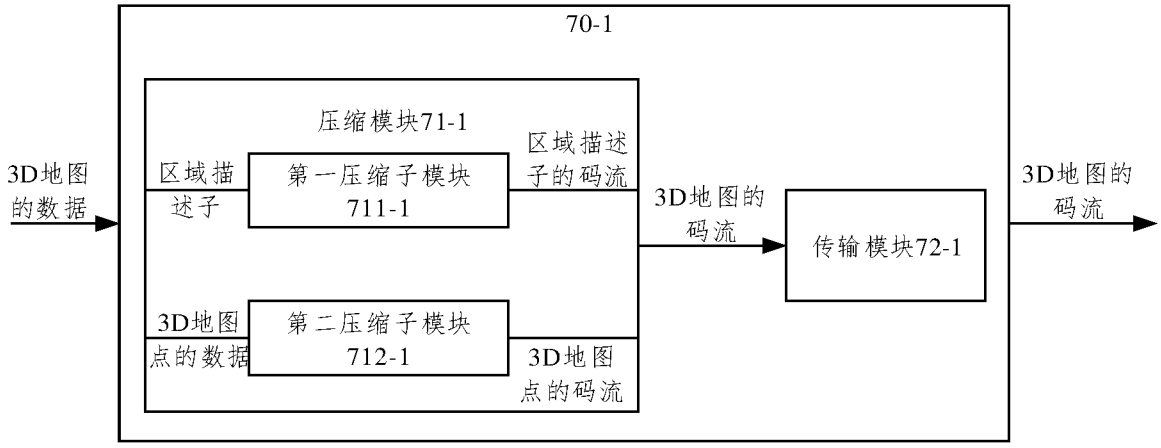

70-1
压缩模块71-1
3D地图的数据
区域描述子
第一压缩子模块711-1
区域描述子的码流
3D地图点的数据
第二压缩子模块712-1
3D地图点的码流
3D地图的码流
传输模块72-1
3D地图的码流

图 7a

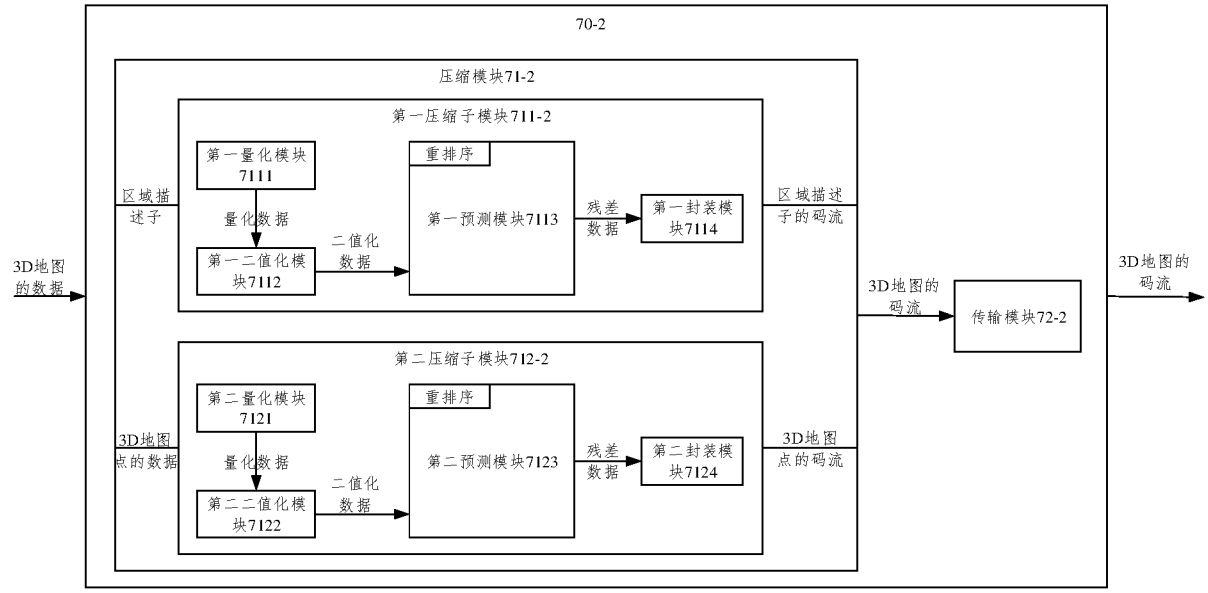

70-2
压缩模块71-2
第一压缩子模块711-2
3D地图的数据
区域描述子
第一量化模块7111
量化数据
第一二值化模块7112
二值化数据
重排序
第一预测模块7113
残差数据
第一封装模块7114
区域描述子的码流
第二压缩子模块712-2
3D地图点的数据
第二量化模块7121
量化数据
第二二值化模块7122
二值化数据
重排序
第二预测模块7123
残差数据
第二封装模块7124
3D地图点的码流
3D地图的码流
传输模块72-2
3D地图的码流

图 7b

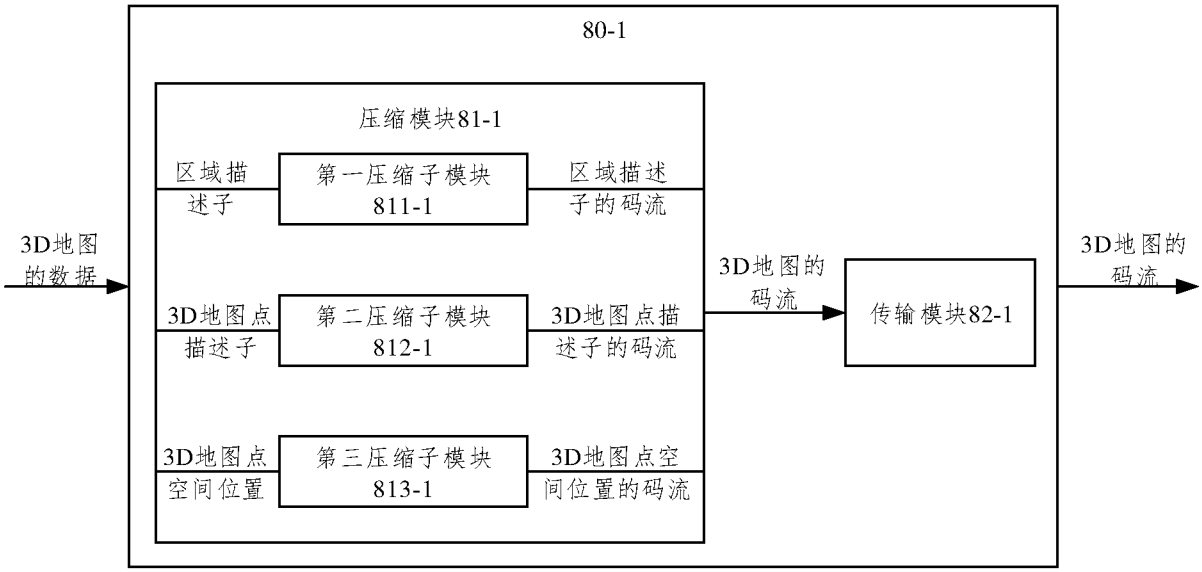

80-1
压缩模块81-1
区域描述子
第一压缩子模块811-1
区域描述子的码流
3D地图点描述子
第二压缩子模块812-1
3D地图点描述子的码流
3D地图点空间位置
第三压缩子模块813-1
3D地图点空间位置的码流
3D地图的数据
3D地图的码流
传输模块82-1
3D地图的码流

图 8a

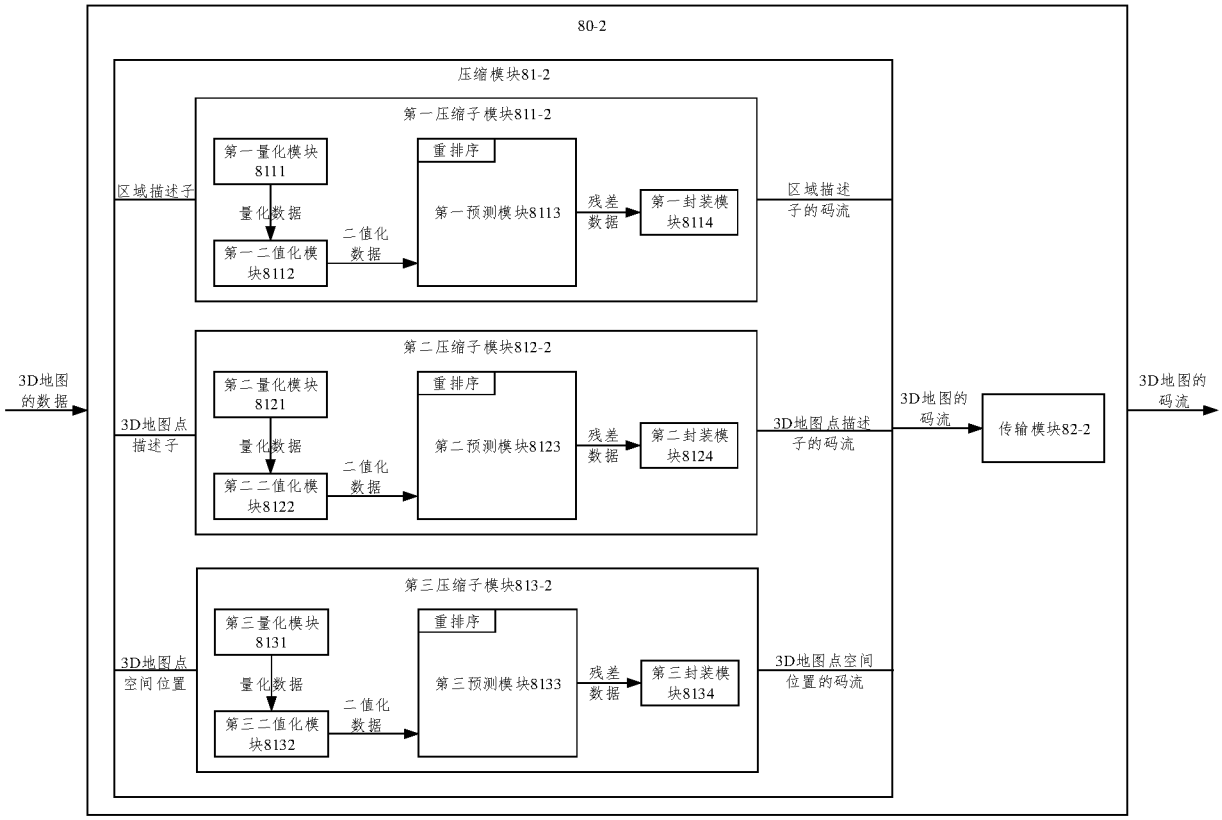

80-2
压缩模块81-2
第一压缩子模块811-2
第一量化模块8111
量化数据
第一二值化模块8112
二值化数据
重排序
第一预测模块8113
残差数据
第一封装模块8114
区域描述子
区域描述子的码流
第二压缩子模块812-2
第二量化模块8121
第二二值化模块8122
第二预测模块8123
第二封装模块8124
3D地图点描述子
3D地图点描述子的码流
第三压缩子模块813-2
第三量化模块8131
第三二值化模块8132
第三预测模块8133
第三封装模块8134
3D地图点空间位置
3D地图点空间位置的码流
3D地图的数据
3D地图的码流
传输模块82-2
3D地图的码流

图 8b

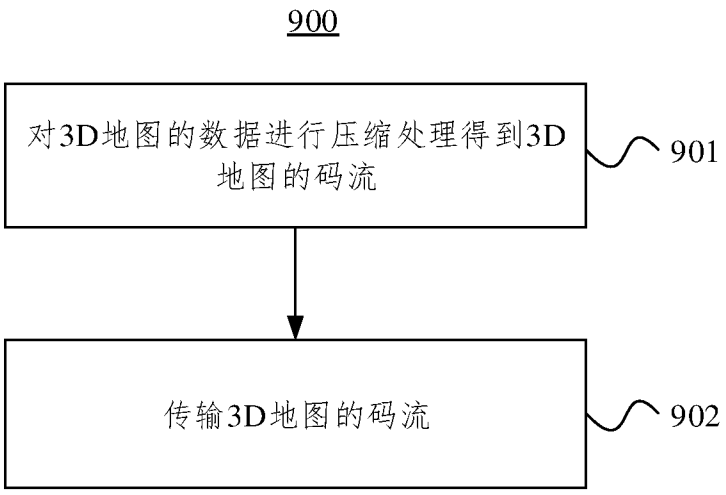

900
对3D地图的数据进行压缩处理得到3D地图的码流
901
传输3D地图的码流
902

图 9

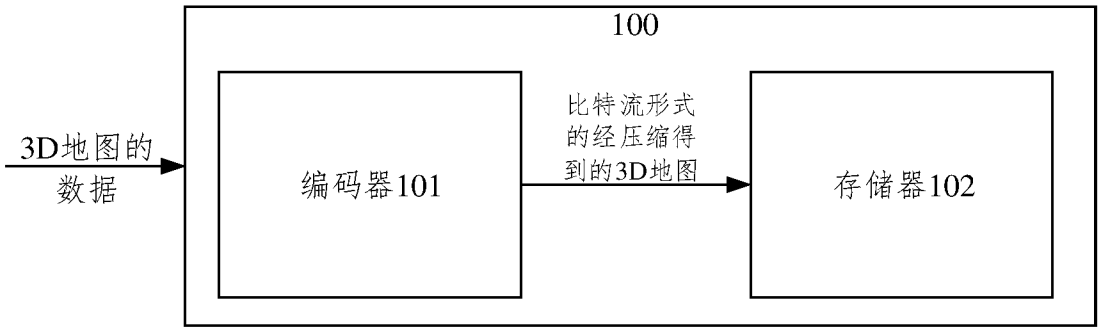

100
3D地图的数据
编码器101
比特流形式的经压缩得到的3D地图
存储器102

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/098482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 9/00(2006.01)i; H04N 19/124(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)

G06T H04N G06F

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)

CNKI, WPI, EPODOC, IEEE, CNPAT: 编码, 解码, 三维地图, 3D地图, 码流, 压缩, 地图点, 描述子, 下载, 紧凑化, 预测, 残差, 量化, 排序, 重排序, map, 3-dimension, compress, coding, decode, predict+, quantif+, sort, sequenc+, residua+, compact +, download, descript+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111247798 A (SHENZHEN DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) description, paragraphs [0040]-[0074] and [0240]-[0245], and claims 7-9 and 59-61	1-39
A	CN 111727463 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 29 September 2020 (2020-09-29) entire document	1-39
A	CN 101290228 A (PDAGER MOBILITY INC.) 22 October 2008 (2008-10-22) entire document	1-39
A	CN 108764196 A (BEIJING IDRIVERPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-39
A	US 2020107033 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 April 2020 (2020-04-02) entire document	1-39

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 February 2022	**02 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/098482

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111247798	A	05 June 2020	WO	2020143005	A1	16 July 2020
				US	2021335016	A1	28 October 2021
CN	111727463	A	29 September 2020	WO	2019142834	A1	25 July 2019
				US	2020349742	A1	05 November 2020
				EP	3742403	A1	25 November 2020
				JP	WO2019142834	S	07 January 2021
CN	101290228	A	22 October 2008		None		
CN	108764196	A	06 November 2018		None		
US	2020107033	A1	02 April 2020	WO	2020071807	A1	09 April 2020
				EP	3857513	A1	04 August 2021

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/098482

A. 主题的分类

G06T 9/00(2006.01)i; H04N 19/124(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)

G06T H04N G06F

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））

CNKI, WPI, EPODOC, IEEE, CNPAT: 编码，解码，三维地图，3D地图，码流，压缩，地图点，描述子，下载，紧凑化，预测，残差，量化，排序，重排序，map, 3-dimension, compress, coding, decode, predict+, quantif+, sort, sequenc+, residua+, compact+, download, descript+

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	CN 111247798 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年6月5日 (2020-06-05) 说明书第[0040]-[0074], [0240]-[0245]段, 权利要求7-9, 59-61	1-39
A	CN 111727463 A (松下电器美国知识产权公司) 2020年9月29日 (2020-09-29) 全文	1-39
A	CN 101290228 A (北京协进科技发展有限公司) 2008年10月22日 (2008-10-22) 全文	1-39
A	CN 108764196 A (北京智行者科技有限公司) 2018年11月6日 (2018-11-06) 全文	1-39
A	US 2020107033 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2020年4月2日 (2020-04-02) 全文	1-39

☐ 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

"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	国际检索报告邮寄日期
2022年2月10日	2022年3月2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 董刚 电话号码 86-(10)-53961348

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/098482

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)
CN	111247798	A	2020年6月5日	WO	2020143005	A1	2020年7月16日
				US	2021335016	A1	2021年10月28日
CN	111727463	A	2020年9月29日	WO	2019142834	A1	2019年7月25日
				US	2020349742	A1	2020年11月5日
				EP	3742403	A1	2020年11月25日
				JP	WO2019142834	S	2021年1月7日
CN	101290228	A	2008年10月22日		无		
CN	108764196	A	2018年11月6日		无		
US	2020107033	A1	2020年4月2日	WO	2020071807	A1	2020年4月9日
				EP	3857513	A1	2021年8月4日