



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117745818 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202311752604.7

(22) 申请日 2023.12.19

(71) 申请人 青岛高重信息科技有限公司

地址 266300 山东省青岛市胶州市香港路1
号大沽河度假区管委会A楼

(72) 发明人 夏克江 樊治国

(74) 专利代理机构 深圳市卓科知识产权代理有
限公司 44534

专利代理师 邵妍

(51) Int. Cl.

G06T 7/73 (2017.01)

G06T 7/80 (2017.01)

G06V 10/25 (2022.01)

G06F 16/29 (2019.01)

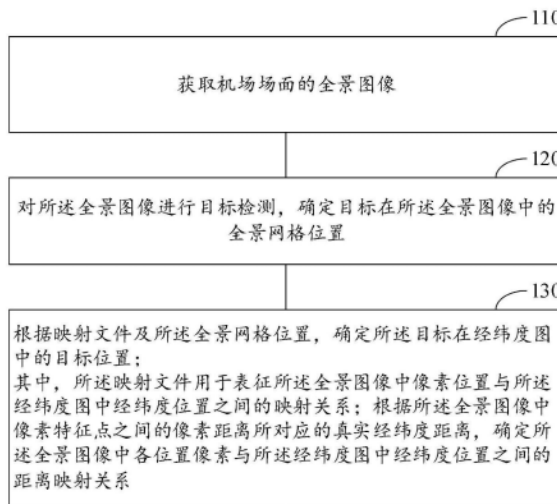
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

机场场面目标定位方法、装置、计算机设备
及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例涉及计算机视觉技术领域,公开了一种机场场面目标定位方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质,该方法包括:获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置;其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。通过上述方式,本发明实施例实现了反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度的有益效果。



1. 一种机场场面目标定位方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 获取机场场面的全景图像;
 - 对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;
 - 根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置;
 - 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取机场场面的全景图像之前,所述方法还包括:
 - 获取全景图像样本;所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致;
 - 对所述全景图像样本进行特征点标定;
 - 确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离;
 - 根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小;
 - 根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格;
 - 确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述对所述全景图像样本进行特征点标定,包括:
 - 确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点;
 - 沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离,包括:
 - 计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数;
 - 确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格,包括:
 - 根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小;
 - 根据所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间的网格距离大小;
 - 根据各个所述特征物的特征点之间的网格距离大小,生成自适应全景图像网格。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,包括:
 - 通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小:

$D_{\text{standard}} = \text{distance_grid} / (t_0 + 1);$

其中, D_{standard} 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离; distance_grid 表示所述真实距离, $t_0 + 1$ 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的方法, 其特征在于, 所述目标为飞机; 所述对所述全景图像进行目标检测, 确定飞机在所述全景图像目标在所述全景图像中的全景网格位置, 包括:

根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;

将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述飞机在所述全景图像中的全景网格位置。

8. 一种机场场面目标定位装置, 其特征在于, 所述装置包括:

获取模块, 用于获取机场场面的全景图像;

目标检测模块, 用于对所述全景图像进行目标检测, 确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;

确定模块, 用于根据映射文件及所述全景网格位置, 确定所述目标在经纬度图中的目标位置;

其中, 所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系; 根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离, 确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。

9. 一种计算机设备, 其特征在于, 包括: 处理器、存储器、通信接口和通信总线, 所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;

所述存储器用于存放至少一可执行指令, 所述可执行指令使所述处理器执行如权利要求1-7任意一项所述的机场场面目标定位方法的操作。

10. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述存储介质中存储有至少一可执行指令, 所述可执行指令在计算机设备上运行时, 使得计算机设备执行如权利要求1-7任意一项所述的机场场面目标定位方法的操作。

机场场面目标定位方法、装置、计算机设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及计算机视觉技术领域,具体涉及一种机场场面目标定位方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前,计算机视觉技术广泛地应用在保障机场安全运行领域,如目标定位和识别。目标定位是指基于先进的目标检测算法,对机场场面的飞机、车辆和人员进行检测,输出目标位置和类别等信息。该目标位置仅能提供二维信息,即飞机在图像上的像素坐标,无法提供飞机的经纬度坐标,难以为机场指挥决策系统提供保障。

[0003] 传统的通过计算机视觉技术对飞机进行定位,一般是首先建立机场场面全景图像和经纬度图之间的映射关系,此处称为全景地图映射模型。然后通过目标检测技术在全景图上检测到飞机位置,根据全景地图映射模型计算飞机所在的经纬度信息。这种方法存在明显的弊端,即该方法没有考虑相机在拍摄过程中产生的近大远小的问题,导致计算得到的映射关系不能反映目标真实位置。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明实施例提供了一种机场场面目标定位方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质,用于解决现有技术中存在的不能反映目标的真实位置,目标定位的准确度低的技术问题。

[0005] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种机场场面目标定位方法,所述方法包括:

[0006] 获取机场场面的全景图像;

[0007] 对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;

[0008] 根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置;

[0009] 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。

[0010] 在一种可选的方式中,所述获取机场场面的全景图像之前,所述方法还包括:

[0011] 获取全景图像样本;所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致;

[0012] 对所述全景图像样本进行特征点标定;

[0013] 确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离;

[0014] 根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小;

[0015] 根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格;

[0016] 确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。

[0017] 在一种可选的方式中,所述对所述全景图像样本进行特征点标定,包括:

[0018] 确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点;

[0019] 沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。

[0020] 在一种可选的方式中,所述确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离,包括:

[0021] 计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数;

[0022] 确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。

[0023] 在一种可选的方式中,所述根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格,包括:

[0024] 根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小;

[0025] 根据所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间的网格距离大小;

[0026] 根据各个所述特征物的特征点之间的网格距离大小,生成自适应全景图像网格。

[0027] 在一种可选的方式中,所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,包括:

[0028] 通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小:

[0029] $D_{\text{standard}} = \text{distance_grid} / (t_0 + 1)$;

[0030] 其中, D_{standard} 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离; distance_grid 表示所述真实距离, $t_0 + 1$ 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。

[0031] 在一种可选的方式中,所述目标为飞机;所述对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置,包括:

[0032] 根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;

[0033] 将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述飞机在所述全景图像中的全景网格位置。

[0034] 根据本发明实施例的另一方面,提供了一种机场场面目标定位装置,包括:

[0035] 获取模块,用于获取机场场面的全景图像;

[0036] 目标检测模块,用于对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;

[0037] 确定模块,用于根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置;

[0038] 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关

系。

[0039] 根据本发明实施例的另一方面,提供了一种计算机设备,包括:处理器、存储器、通信接口和通信总线,所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;

[0040] 所述存储器用于存放至少一可执行指令,所述可执行指令使所述处理器执行所述的机场场面目标定位方法的操作。

[0041] 根据本发明实施例的又一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质中存储有至少一可执行指令,所述可执行指令在计算机设备上运行时,使得计算机设备执行所述的机场场面目标定位方法的操作。

[0042] 本发明实施例通过获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系,通过这种方式,能够充分考虑全景图像中目标物的近大远小的问题,从而可以反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度、定位的准确度。

[0043] 上述说明仅是本发明实施例技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明实施例的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明实施例的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0044] 附图仅用于示出实施方式,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0045] 图1示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法的流程示意图;

[0046] 图2示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中标定的特征物的特征点的示意图;

[0047] 图3示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中在全景图像坐标系中的特征点位置示意图;

[0048] 图4示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中特征点在经纬度图中的位置示意图;

[0049] 图5示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中经纬度图的网格示意图;

[0050] 图6示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中全景图网络与经纬度图网络的映射示意图;

[0051] 图7示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中全景图像中自适应全景图像网格的示意图;

[0052] 图8示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法中目标定位的示意图;

[0053] 图9示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位装置的结构示意图;

[0054] 图10示出了本发明实施例提供的计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0055] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。

[0056] 图1示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位方法的流程图,该方法由计算机设备执行。该计算机设备可以是具备摄像头的设备、终端设备、分布式设备等,本发明实施例不做具体限制。如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0057] 步骤110:获取机场场面的全景图像。

[0058] 其中,通过预设区域的全景摄像头,实时获取机场场面的全景图像。全景摄像头是相机光轴在垂直航线方向上从一侧到另一侧扫描时作广角摄影的相机,可达到360度无死角拍摄。全景图像的分辨率高,幅宽大,但几何尺寸不严格,存在全景畸变、像移补偿畸变和扫描位置畸变。相机在拍摄过程中产生的近大远小的问题,从纵轴上来看,底部位置的物体由于距离摄像头较近,在全景图像中较大,越往顶部,图像中的物体显示越小。

[0059] 本发明实施例中,在步骤110之前,所述方法还包括:

[0060] 步骤001:获取全景图像样本;所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致。

[0061] 步骤002:对所述全景图像样本进行特征点标定。

[0062] 其中,确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点;沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。本发明实施例中,被选取的特征物为具有明显特征的位置的物体,如图2所示,选取一个完整机位的四个角点进行特征点标记,分别标记特征点 $P_0 \sim P_3$ 。然后,按照标记顺序对该完整机位的特征点进行连线,得到 (P_0, P_1) 、 (P_1, P_2) 、 (P_2, P_3) 、 (P_0, P_3) 。在本发明实施例的一个具体实现中,可以沿全景图像样本的y轴方向,依次选取多个目标物的特征点进行标定,所有目标物的特征点在y轴方向上不重合,且沿y轴方向的特征点连线,可以将全景图像样本的所有y轴坐标覆盖。

[0063] 本发明实施例中,在特征点标定完后,进行像素之间的插值,计算连线上的像素点的位置。以 (P_0, P_3) 为例说明计算过程:

[0064] 计算x方向(水平方向)的像素个数: $\text{num_points_x} = P_0(x) - P_3(x)$;

[0065] 设定x方向的像素步长: $\text{gap}(x) = 1$;

[0066] 计算y方向(垂直方向)的像素步长: $\text{gap}(y) = (P_0(y) - P_3(y)) / \text{num_points_x}$;

[0067] 对于线段 (P_0, P_3) 上的点,x方向以步长1进行插值,y方向以步长 $\text{gap}(y)$ 进行插值,如图3所示,为连线插值示意图。

[0068] 步骤003:确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离。

[0069] 其中,计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数;确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。

[0070] 以图2为例,结合图4,在经纬度图中同样对该完整机位的特征点进行标定,并进行连线和插值。本发明实施例使用ArcGIS Earth对机场场面遥感图的特征点进行标定。在经纬度图中找到和图2对应的机位四个角点位置,并分别标记为点 $EP_0 \sim EP_3$ 。连线和插值方法

可参考上述全景图像上的插值方法。在经纬度图上划定网格。由于经纬度图是由专业的GIS软件获取,其中每一个标记(如 $EP_0 \sim EP_3$)代表的是该位置的经纬度信息。因此,经纬度图中,不会存在近大远小的问题。本发明实施例中,按照设定的距离分辨率 $distance_grid$,在经纬度图中等距的画出网格线,如所图5示。

[0071] 步骤004:根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小。

[0072] 在全景图像样本中,由于相机近大远小的问题,远处的一个像素所代表的实际距离比近处的一个像素所代表的实际距离大得多,因此,不能简单的按照等距的方式设定网格大小。其中,全景图像中的像素所在行 y 值越小(图像坐标系以左上角为坐标原点),则其对应的真实距离就越大。因此,在对全景图进行网格划分的时候,选取明显特征点位置,计算邻接特征点之间的真实距离所对应的像素距离,换算出每个像素对应的真实距离是多少,并以此为基准,计算每个经纬度网格对应到全景图网格中,需要多少个像素,得到该段的全景图网格像素尺寸,也即每个像素所代表的距离大小,该距离大小为网格间距。

[0073] 本发明实施例基于标定方法计算所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小。其中,通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小:

[0074] $D_{standard} = distance_grid / (t_0 + 1);$

[0075] 其中, $D_{standard}$ 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离; $distance_grid$ 表示所述真实距离, $t_0 + 1$ 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。

[0076] 具体地,按照设定的距离分辨率 $distance_grid$,在经纬度图中等距的画出网格线后,全景图网格和经纬度图网格的对应关系如图6所示。经纬度图中的网格 g_0 代表的真实距离为 $distance_grid$,为便于介绍算法原理,此处使得(EP_0, EP_3)的距离为 $distance_grid$ 。同时,从图2中可以得到经纬度图中的(EP_0, EP_3)在全景图像样本中的对应点为(P_0, P_3),其中包含的像素为 $p_0 \sim p_{t_0}$,即包含 $t_0 + 1$ 个图像像素,那么可以算出在该目标物(机位)的(P_0, P_3)之间的像素中,一个像素对应的物理距离 $D_{standard} = distance_grid / (t_0 + 1)$ 。 $D_{standard}$ 也被作为是单位像素的基准距离,同理,对于经纬度图中的网格 g_1 ,全景图像样本中每个像素代表的真实距离将更大。以此类推,在全景图中越是上面的像素行,其代表的真实距离将越大。

[0077] 其中,本发明实施例的一个具体实现中,采用上述同样的方式,可以再在全景图像样本中对另一个目标物的特征点进行标定,如对图2中草地上边缘和下边缘的特征点之间的像素进行标定,得到草地区域在 y 方向上每个像素点所代表的距离大小。计算草地下边缘与机位上边缘之间的每个像素所代表的真实距离,计算草地上边缘与天空下边缘之间的像素所代表的真实距离,以及计算机位下边缘的特征点与全景图像样本的下边缘特征点之间的像素所代表的真实距离,从而将全景图像样本沿 y 轴方向依次将所有特征点之间的像素所代表的距离大小进行计算。从而确定全景图像样本中 y 轴方向上各个像素特征点所代表的距离大小。

[0078] 步骤005:根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格。

[0079] 其中,本发明实施例根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小;根据所述

特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间每个像素的网格距离大小;根据各个所述特征物的特征点之间的每个像素对应的网格距离大小,生成自适应全景图像网格,如图7所示。

[0080] 步骤006:确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。其中,将自适应全景图像网格中沿y方向每行像素点所代表的距离大小,与经纬度图中经纬度网格中沿y方向每行像素点所代表的距离大小进行关联存储,从而得到所述映射文件。

[0081] 其中,根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述目标在所述全景图像中的全景网格位置。

[0082] 步骤120:对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置。

[0083] 本发明实施例的目标为飞机。其中,根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置,将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述目标在所述全景图像中的全景网格位置。具体地,使用yolov5算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置,检测飞机前轮位置目的是为了更准确的定位。取飞机前轮框中下位置的点作为飞机所在位置,进而得到飞机在全景图上的所在的网格位置,如图8所示。

[0084] 步骤130:根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。

[0085] 其中,在得到该目标在全景图像的全景网格位置后,根据映射文件确定经纬度图中所对应的网格位置,从而确定目标位置。

[0086] 本发明实施例通过获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系,通过这种方式,能够充分考虑全景图像中目标物的近大远小的问题,从而可以反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度、定位的准确度。

[0087] 图9示出了本发明实施例提供的机场场面目标定位装置的结构示意图。如图9所示,该装置300包括:获取模块310、目标检测模块320及确定模块330。

[0088] 获取模块310,用于获取机场场面的全景图像。

[0089] 目标检测模块320,用于对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置。

[0090] 确定模块330,用于根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。

[0091] 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。

[0092] 在一种可选的方式中,所述装置还包括:

[0093] 样本获取模块,用于获取全景图像样本;所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致;

[0094] 标定模块,用于对所述全景图像样本进行特征点标定;

[0095] 距离确定模块,用于确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离;

[0096] 像素大小确定模块,用于根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小;

[0097] 生成模块,用于根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格;

[0098] 映射模块,用于确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。

[0099] 在一种可选的方式中,所述对所述全景图像样本进行特征点标定,包括:

[0100] 确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点;

[0101] 沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。

[0102] 在一种可选的方式中,所述确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离,包括:

[0103] 计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数;

[0104] 确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。

[0105] 在一种可选的方式中,所述根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格,包括:

[0106] 根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小;

[0107] 根据所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间的网格距离大小;

[0108] 根据各个所述特征物的特征点之间的网格距离大小,生成自适应全景图像网格。

[0109] 在一种可选的方式中,所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,包括:

[0110] 通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小:

[0111] $D_{\text{standard}} = \text{distance_grid} / (t_0 + 1)$

[0112] 其中, D_{standard} 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离; distance_grid 表示所述真实距离, $t_0 + 1$ 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。

[0113] 在一种可选的方式中,所述目标为飞机;所述对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置,包括:

[0114] 根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;

[0115] 将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述飞机在所述全景图像中的全景网格位置。

[0116] 本发明实施例通过获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系,通过这种方式,能够充分考虑全景图像中目标物的近大远小的问题,从而可以反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度、定位的准确度。

[0117] 图10示出了本发明实施例提供的计算机设备的结构示意图,本发明具体实施例并不对计算机设备的具体实现做限定。

[0118] 如图10所示,该计算机设备可以包括:处理器(processor)402、通信接口(Communications Interface)404、存储器(memory)406、以及通信总线408。

[0119] 其中:处理器402、通信接口404、以及存储器406通过通信总线408完成相互间的通信。通信接口404,用于与其它设备比如客户端或其它服务器等的网元通信。处理器402,用于执行程序410,具体可以执行上述用于机场场面目标定位方法实施例中的相关步骤。

[0120] 具体地,程序410可以包括程序代码,该程序代码包括计算机可执行指令。

[0121] 处理器402可能是中央处理器CPU,或者是特定集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。计算机设备包括的一个或多个处理器,可以是同一类型的处理器,如一个或多个CPU;也可以是不同类型的处理器,如一个或多个CPU以及一个或多个ASIC。

[0122] 存储器406,用于存放程序410。存储器406可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

[0123] 程序410具体可以被处理器402调用使计算机设备执行以下操作:

[0124] 获取机场场面的全景图像;

[0125] 对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;

[0126] 根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置;

[0127] 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。

[0128] 在一种可选的方式中,所述获取机场场面的全景图像之前,所述方法还包括:

[0129] 获取全景图像样本;所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致;

[0130] 对所述全景图像样本进行特征点标定;

[0131] 确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离;

[0132] 根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小;

[0133] 根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格;

[0134] 确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。

- [0135] 在一种可选的方式中,所述对所述全景图像样本进行特征点标定,包括:
- [0136] 确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点;
- [0137] 沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。
- [0138] 在一种可选的方式中,所述确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离,包括:
- [0139] 计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数;
- [0140] 确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。
- [0141] 在一种可选的方式中,所述根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格,包括:
- [0142] 根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小;
- [0143] 根据所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间的网格距离大小;
- [0144] 根据各个所述特征物的特征点之间的网格距离大小,生成自适应全景图像网格。
- [0145] 在一种可选的方式中,所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,包括:
- [0146] 通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小:
- [0147] $D_{\text{standard}} = \text{distance_grid} / (t_0 + 1)$
- [0148] 其中, D_{standard} 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离; distance_grid 表示所述真实距离, $t_0 + 1$ 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。
- [0149] 在一种可选的方式中,所述目标为飞机;所述对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置,包括:
- [0150] 根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;
- [0151] 将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述飞机在所述全景图像中的全景网格位置。
- [0152] 本发明实施例通过获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系,通过这种方式,能够充分考虑全景图像中目标物的近大远小的问题,从而可以反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度、定位的准确度。
- [0153] 本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有至少一可执行指令,该可执行指令在计算机设备上运行时,使得所述计算机设备执行上述任意方法实施例中的机场场面目标定位方法。
- [0154] 可执行指令具体可以用于使得计算机设备执行以下操作:

- [0155] 获取机场场面的全景图像；
- [0156] 对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置；
- [0157] 根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置；
- [0158] 其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系；根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系。
- [0159] 在一种可选的方式中,所述获取机场场面的全景图像之前,所述方法还包括：
- [0160] 获取全景图像样本；所述全景图像样本中拍摄的图像区域与所述全景图像的图像区域一致；
- [0161] 对所述全景图像样本进行特征点标定；
- [0162] 确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离；
- [0163] 根据所述像素个数及所述真实距离,确定所述特征物的特征点之间的各个像素所代表的距离大小；
- [0164] 根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格；
- [0165] 确定所述自适应全景图像网格与所述经纬度图中经纬度网格之间的映射关系,得到所述映射文件。
- [0166] 在一种可选的方式中,所述对所述全景图像样本进行特征点标定,包括：
- [0167] 确定所述全景图像样本中的特征物,所述特征物包括沿图像纵向坐标的至少两个特征点；
- [0168] 沿所述全景图像样本的纵向坐标方向,依次从多个特征物中选取至少一个特征物。
- [0169] 在一种可选的方式中,所述确定所述特征点之间的像素个数,以及所述特征点在经纬度图中的真实距离,包括：
- [0170] 计算每个所述特征物的特征点之间的像素个数；
- [0171] 确定所述特征物的各个特征点在所述经纬度图中的位置,并确定特征物的特征点之间的真实距离。
- [0172] 在一种可选的方式中,所述根据各个像素所代表的距离大小,在所述全景图像中生成自适应全景图像网格,包括：
- [0173] 根据所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小；
- [0174] 根据所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,确定所述特征物的特征点之间的网格距离大小；
- [0175] 根据各个所述特征物的特征点之间的网格距离大小,生成自适应全景图像网格。
- [0176] 在一种可选的方式中,所述特征物的特征点之间的像素个数及所述特征物的特征点之间的真实距离,确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小,包括：
- [0177] 通过以下公式确定所述特征物的特征点之间的像素所代表的距离大小：
- [0178] $D_{\text{standard}} = \text{distance_grid} / (t_0 + 1)$
- [0179] 其中, D_{standard} 表示所述特征物的特征点之间的各个像素的基准距离；distance_

grid表示所述真实距离, t_0+1 表示所述特征物的特征点之间连线上的像素个数。

[0180] 在一种可选的方式中,所述目标为飞机;所述对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置,包括:

[0181] 根据目标检测算法检测飞机框和飞机前轮框所在位置;

[0182] 将所述飞机前轮框中下位置的点作为所述飞机在所述全景图像中的全景网格位置。

[0183] 本发明实施例通过获取机场场面的全景图像;对所述全景图像进行目标检测,确定目标在所述全景图像中的全景网格位置;根据映射文件及所述全景网格位置,确定所述目标在经纬度图中的目标位置。其中,所述映射文件用于表征所述全景图像中像素位置与所述经纬度图中经纬度位置之间的映射关系;根据所述全景图像中像素特征点之间的像素距离所对应的真实经纬度距离,确定所述全景图像中各位置像素与所述经纬度图中经纬度位置之间的距离映射关系,通过这种方式,能够充分考虑全景图像中目标物的近大远小的问题,从而可以反映目标的真实位置,提高了目标检测的精确度、定位的准确度。

[0184] 在此提供的算法或显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述,构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外,本发明实施例也不针对任何特定编程语言。应当明白,可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容,并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

[0185] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0186] 类似地,应当理解,为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明的示范性实施例的描述中,本发明实施例的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。

[0187] 本领域技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0188] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名

称。上述实施例中的步骤,除有特殊说明外,不应理解为对执行顺序的限定。

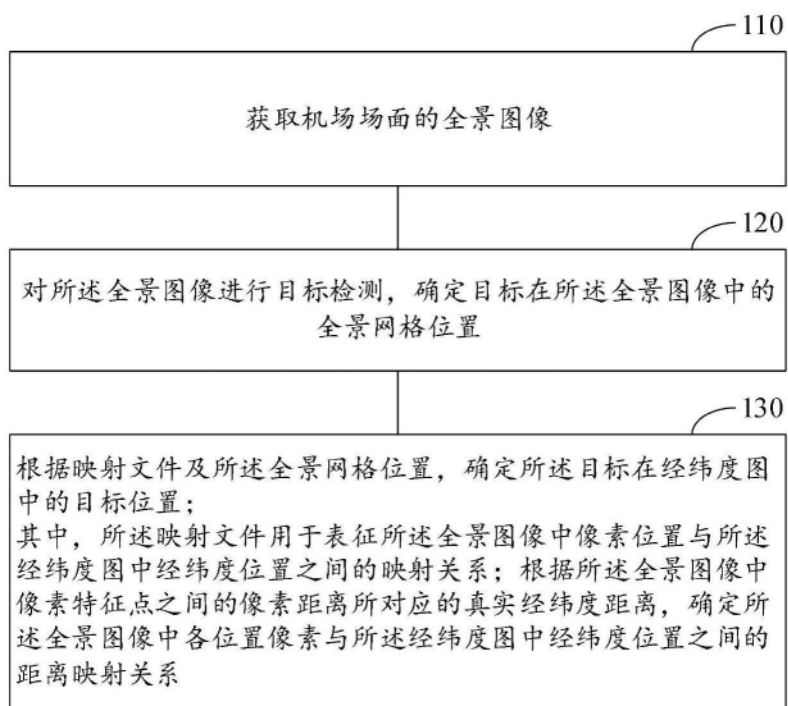


图1



图2

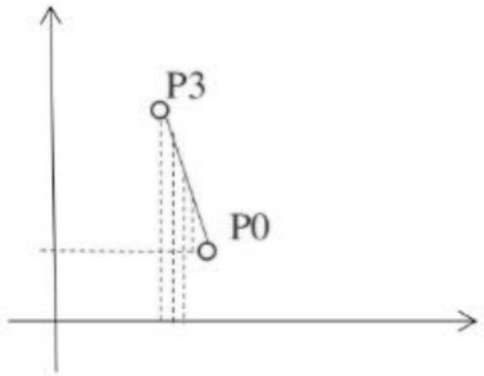


图3



图4

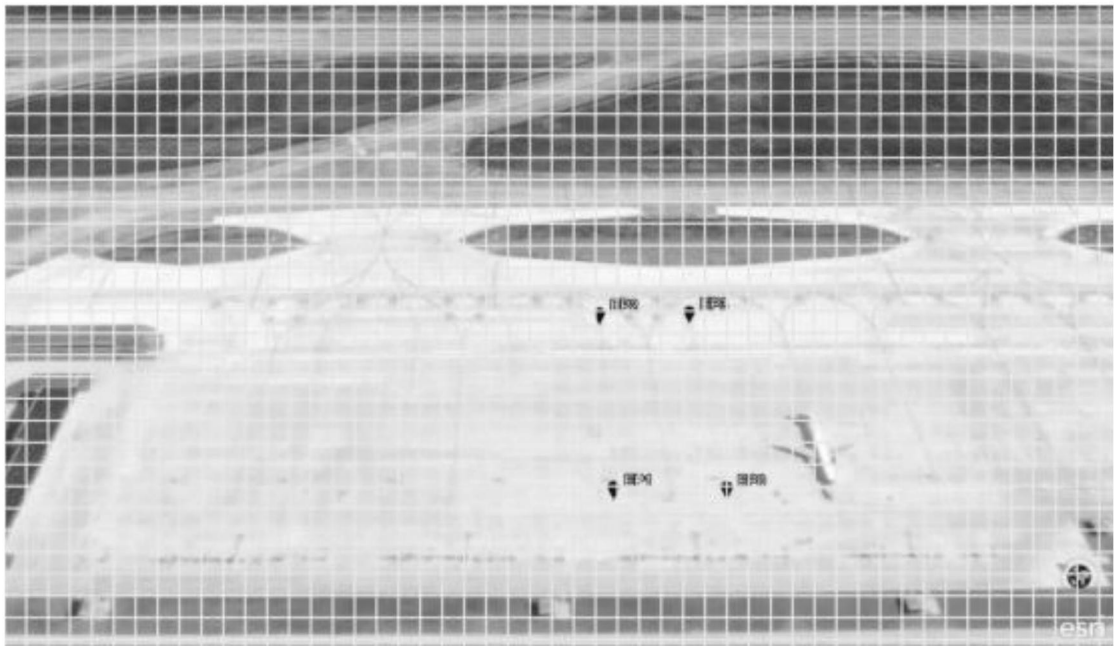


图5

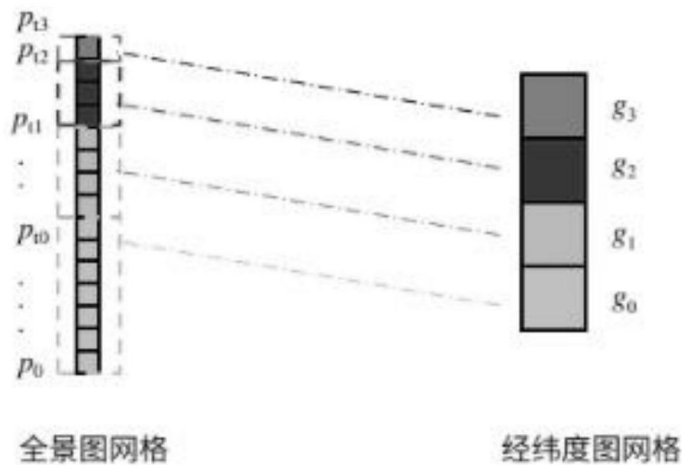


图6

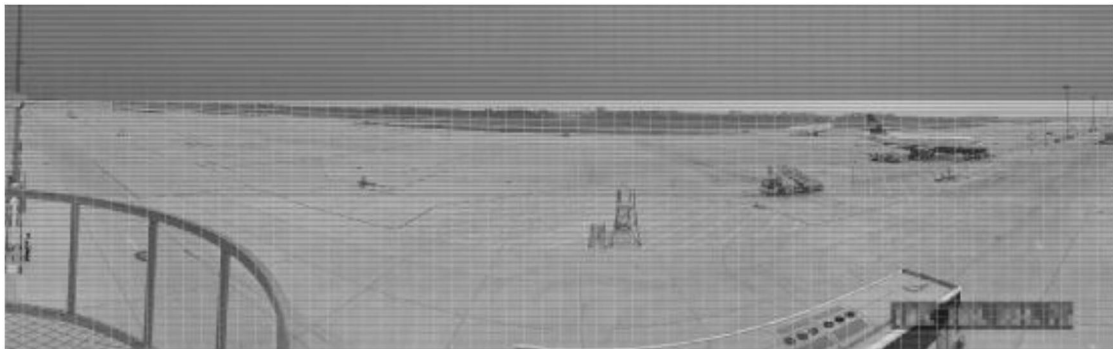


图7



图8

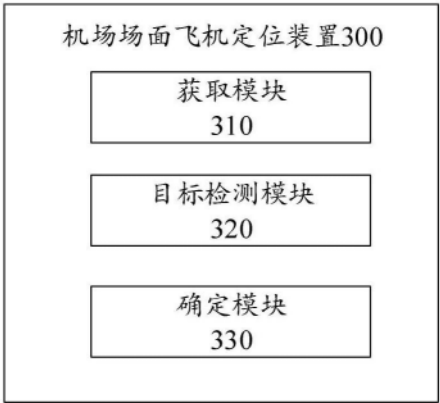


图9

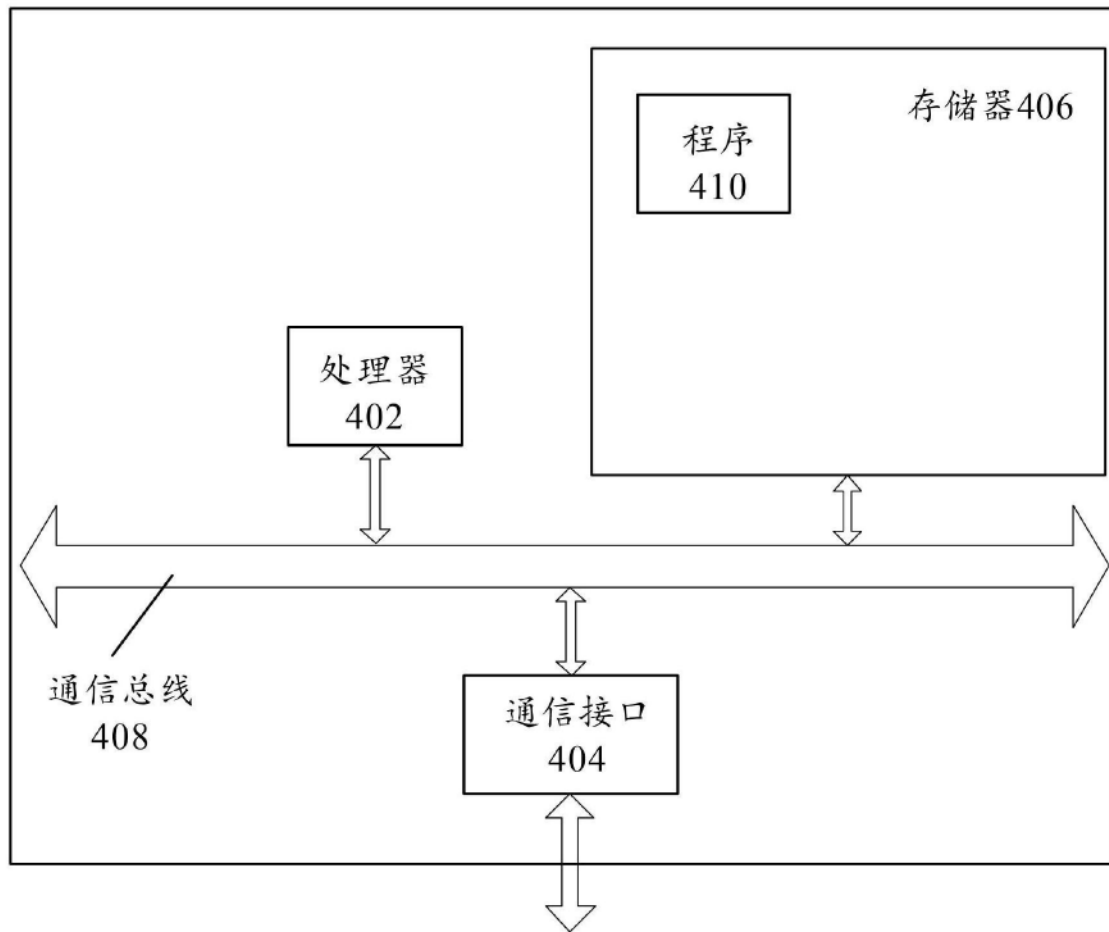


图10