



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114640853 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210536115.7

G06T 7/11 (2017.01)

(22) 申请日 2022.05.18

G06T 7/187 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 季静敏

申请公布号 CN 114640853 A

(43) 申请公布日 2022.06.17

(73) 专利权人 滨州市人防工程与指挥保障中心

地址 256601 山东省滨州市渤海十五路689号

(72) 发明人 王新亮

(74) 专利代理机构 郑州知倍通知识产权代理事

务所(普通合伙) 41191

专利代理师 夏开松

(51) Int. Cl.

H04N 19/17 (2014.01)

H04N 7/18 (2006.01)

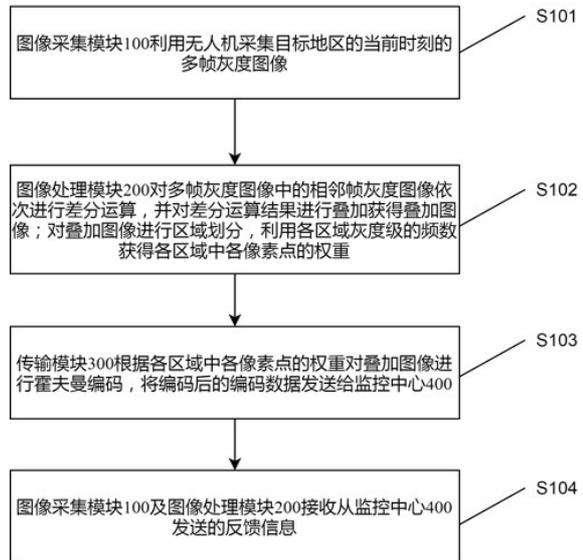
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种无人机巡航图像处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种无人机巡航图像处理系统,涉及图像识别领域。主要包括:图像采集模块,其利用无人机采集目标地区的当前时刻的多帧灰度图像;图像处理模块,其对多帧灰度图像中的相邻帧图像依次进行差分运算,并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像;对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重;传输模块,其根据各区域中各像素点的权重对叠加图像进行霍夫曼编码,将编码后的编码数据发送给监控中心;监控中心,其接受传输模块所发送的编码数据,对所接受到的编码数据进行解码获得灰度图像,并分别向图像采集模块及图像处理模块发送反馈信息。本发明实施例能够在紧急情况下获得包含更多有效信息的图像。



1. 一种无人机巡航图像处理系统,其特征在于,包括:

图像采集模块,用于利用无人机采集目标地区的当前时刻的多帧灰度图像;

图像处理模块,用于对多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算,并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像;对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重;

所述图像处理模块还用于,基于当前时刻从监控中心接收到反馈信息的频率,确定下一时刻所采集的灰度图像的帧数;

传输模块,用于根据各区域中各像素点的权重对叠加图像进行霍夫曼编码,将编码后的编码数据发送给监控中心;

所述监控中心,用于接受传输模块所发送的编码数据,对所接受到的编码数据进行霍夫曼解码获得灰度图像,并分别向图像采集模块及图像处理模块发送反馈信息;

其中,所述图像处理模块中,对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重,包括:

将叠加图像分第一区域及第二区域,所述第一区域为叠加图像中面积最大的连通域;

基于接收到反馈信息的频率确定第二灰度级数,且接收到反馈信息的频率越低,第二灰度级数越小;

通过线性映射的方式,将第二区域中灰度级数由256压缩至第二灰度级数;

第一灰度级数与第二灰度级数之和为预设灰度位数,且第一灰度级数大于第二灰度级数;

根据第二灰度级数以及预设灰度位数确定第一灰度级数,通过线性映射的方式,将第一区域中灰度级数由256压缩至第一灰度级数;

按照第二区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第二区域中各灰度级赋予权重,且第二区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大;

在第二区域中各灰度级对应的各权重的基础上,根据调整后的第一区域中各灰度的频数,确定第一区域中各灰度级对应的权重,以获得第一区域中各像素点的权重。

2. 根据权利要求1所述的一种无人机巡航图像处理系统,其特征在于,在第二区域中各灰度级对应的各权重的基础上,根据调整后的第一区域中各灰度的频数,确定第一区域中各灰度级对应的权重,以获得第一区域中各像素点的权重,包括:

确定在第二区域中各灰度级对应的权重中的最大值,将该最大值加上1后作为第二区域的起始权重;

按照第一区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第一区域中各灰度级赋予权重,第一区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大,且将第一区域中频数最低的灰度级的权重赋予为所述起始权重;

将第一区域中像素点的灰度级对应的权重,分别作为第一区域中像素点的权重。

3. 根据权利要求1所述的一种无人机巡航图像处理系统,其特征在于,图像处理模块中,对当前时刻的多帧灰度图像中相邻帧图像依次进行差分运算前,还包括:分别对多帧灰度图像中各灰度图像进行中值滤波去噪。

4. 根据权利要求1所述的一种无人机巡航图像处理系统,其特征在于,所述图像采集模块还用于获取进行目标地区的多帧灰度图像采集时的位置信息,并将位置信息发送给监控

中心。

5. 根据权利要求4所述的一种无人机巡航图像处理系统,其特征在於,当图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率低于预设频率阈值时,通知救援人员或设备到达所述位置信息中所在的位置实施搜救。

## 一种无人机巡航图像处理系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及图像识别领域,具体涉及一种无人机巡航图像处理系统。

### 背景技术

[0002] 目前对于无人机巡航过程中的图像识别,主要利用移动网络设备对待传输图像进行通信传输,然而在紧急情况下,保持原有的通信传输方式将原有的图像进行传输,无法使得监控中心在有效时间内接收到包含更多信息的图片,同时由于图像处理的速度以及图像存储的空间有限,可能会使得所传输的图像中存在数据冗余,从而使得图像中有效信息无法被及时传输到监控中心。

[0003] 因此,亟需一种在紧急情况下能够识别出图像中所存在的更多有效信息,并将包含更多有效信息的图像进行发送的无人机巡航图像处理系统。

### 发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明实施例提供了一种无人机巡航图像处理系统,能够根据图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率,适应性的调节对待传输图像的不同区域的压缩程度,并根据图像采集模块接收到反馈信息的频率,确定图片的采集频率,从而适应性提供压缩后的传输图像到监控中心,从而识别出图像中所存在的更多有效信息,并使监控中心能够尽快接收到包含更多有效信息的图像。

[0005] 本发明实施例提供一种无人机巡航图像处理系统,包括:

[0006] 图像采集模块,用于利用无人机采集目标地区的当前时刻的多帧灰度图像。

[0007] 图像处理模块,用于对多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算,并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像。对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重。

[0008] 传输模块,用于根据各区域中各像素点的权重对叠加图像进行霍夫曼编码,将编码后的编码数据发送给监控中心。

[0009] 监控中心,用于接受传输模块所发送的编码数据,对所接受到的编码数据进行霍夫曼解码获得灰度图像,并分别向图像采集模块及图像处理模块发送反馈信息。

[0010] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,所述图像处理模块还用于,基于当前时刻从监控中心接收到反馈信息的频率,确定下一时刻所采集的灰度图像的帧数。

[0011] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,所述图像处理模块中对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重,包括:

[0012] 将叠加图像分第一区域及第二区域,所述第一区域为叠加图像中面积最大的连通域。

[0013] 以线性映射的方式将第一区域中灰度级数调整为第一灰度级数且第二区域中灰度级数调整为第二灰度级数,所述第一灰度级数基于接收到反馈信息的频率,第一灰度级数与第二灰度级数之和为预设灰度位数,且第一灰度级数大于第二灰度级数。

[0014] 按照第二区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第二区域中各灰度级赋予权重,且第二区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大。

[0015] 在第二区域中各灰度级对应的各权重的基础上,根据调整后的第一区域中各灰度的频数,确定第一区域中各灰度级对应的权重,以获得第一区域中各像素点的权重。

[0016] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,以线性映射的方式将第一区域中灰度级数调整为第一灰度级数且第二区域中灰度级数调整为第二灰度级数,包括:

[0017] 基于接收到反馈信息的频率确定所述第二灰度级数,且接收到反馈信息的频率越低,第二灰度级数越小。

[0018] 通过线性映射的方式,将第二区域中灰度级数由256压缩至第二灰度级数。

[0019] 根据第二灰度级数以及预设灰度位数确定第一灰度级数。

[0020] 通过线性映射的方式,将第一区域中灰度级数由256压缩至第一灰度级数。

[0021] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,在第二区域中各灰度级对应的各权重的基础上,根据调整后的第一区域中各灰度的频数,确定第一区域中各灰度级对应的权重,以获得第一区域中各像素点的权重,包括:

[0022] 确定在第二区域中各灰度级对应的权重中的最大值,将该最大值加上1后作为第二区域的起始权重。

[0023] 按照第一区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第一区域中各灰度级赋予权重,第一区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大,且将第一区域中频数最低的灰度级的权重赋予为所述起始权重。

[0024] 将第一区域中像素点的灰度级对应的权重,分别作为第一区域中像素点的权重。

[0025] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,图像处理模块中对当前时刻的多帧灰度图像中相邻帧图像依次进行差分运算前,还包括:分别对多帧灰度图像中各灰度图像进行中值滤波去噪。

[0026] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,所述图像采集模块还用于获取进行目标地区的多帧灰度图像采集时的位置信息,并将位置信息发送给监控中心。

[0027] 进一步的,一种无人机巡航图像处理系统中,当图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率低于预设频率阈值时,通知救援人员或设备到达所述位置信息中所在的位置实施搜救。

[0028] 本发明实施例提供了一种无人机巡航图像处理系统,相比于现有技术,本发明实施例的有益效果在于:能够根据图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率,适应性的调节对待传输图像的不同区域的压缩程度,并根据图像采集模块接收到反馈信息的频率,确定图片的采集频率,从而适应性地提供压缩后的传输图像到监控中心,从而识别出图像中所存在的更多有效信息,并使监控中心能够尽快接收到包含更多有效信息的图像。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0030] 图1是本发明实施例提供的一种无人机巡航图像处理系统的结构示意图；
- [0031] 图2是本发明实施例中图像处理模块及传输模块的运行过程的示意图；
- [0032] 图3是本发明实施例中叠加图像各像素点的权重的获得过程示意图；
- [0033] 图4是本发明实施例中叠加图像中第一区域及第二区域的示意图。

### 具体实施方式

[0034] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本申请实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0036] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征；在本实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0037] 本发明实施例提供了一种无人机巡航图像处理系统，如图1所示，包括：图像采集模块100、图像处理模块200、传输模块300以及监控中心400。

[0038] 如图2所示，本发明实施例中图像处理模块及传输模块的运行过程可以包括以下内容：

[0039] 步骤S101，图像采集模块100利用无人机采集目标地区的当前时刻的多帧灰度图像。

[0040] 步骤S102，图像处理模块200对多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算，并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像；对叠加图像进行区域划分，利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重。

[0041] 步骤S103，传输模块300根据各区域中各像素点的权重对叠加图像进行霍夫曼编码，将编码后的编码数据发送给监控中心400。

[0042] 步骤S104，图像采集模块100及图像处理模块200接收从监控中心400发送的反馈信息。

[0043] 监控中心400，用于接受传输模块300所发送的编码数据，对所接受到的编码数据进行霍夫曼解码获得灰度图像，并分别向图像采集模块100及图像处理模块200发送反馈信息。

[0044] 需要说明的是，本发明实施例中反馈信息指的是监控中心400向图像采集模块100或图像处理模块200所发送的用于反馈已接收到编码数据的反馈信息。

[0045] 监控中心200用于接受监控中心发送的编码数据，对接受到的编码数据进行霍夫曼解码获得灰度图像，并向发送端发送反馈信息。

[0046] 本发明实施例的主要目的是：利用无人机对目标地区的图像采集，根据不同紧急

等级进行不同的数据压缩编码,并通过无人机将通信信息进行传输。

[0047] 进一步的,步骤S101,图像采集模块100利用无人机采集目标地区的当前时刻的多帧灰度图像。具体包括:

[0048] 可选的,场景下的无人机将图像传输之后,可以对已传输的图像进行类堆栈概念临时缓存至寄存器。具体方式为设定存储上限值,将已传输的图像依照时间次序进行升序排列,当接收到监控中心发送的反馈信息时,将该反馈信息对应的图像从存储器中删除,从而释放存储空间。

[0049] 为实现紧急场景下的无人机应急通信,可以按照发送端接收到监控中心所发送的反馈信息的频率即间隔时长,对紧急场景划分等级,不同的紧急等级场景下,结合历史数据区分图像信息中的有效信息的像素,并且根据其紧急等级实行霍夫曼编码的动态调整将携带有效信息编码尽可能缩短,使其更高效的传输。

[0050] 本发明实施例中,图像采集模块100可以基于从监控中心400接收到反馈信息的频率,改变下一时刻所采集的多帧灰度图像中的帧数,其中,接收到反馈信息的频率越高,说明监控中心能够及时且高效地接收到编码数据,此时可以相应减少下一时刻所采集的灰度图像帧数;相反,接收到反馈信息的频率越低,说明监控中心400更有可能无法及时接收到传输模块所传输的编码数据,或者传输模块有无法继续与监控中心进行图像传输的趋势,此时需要增大图像采集模块100在下一时刻所采集的图像帧数,以获取更多有效信息,使得获得包含更多信息的图像并将图像及时传输至监控中心400。

[0051] 步骤S102,图像处理模块200对多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算,并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像;对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重。

[0052] 首先,对多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算,并对差分运算结果进行叠加获得叠加图像。

[0053] 在对所采集的当前时刻目标地区的多帧灰度图像中的相邻帧灰度图像依次进行差分运算的过程中,可以根据发送端从监控中心接收到反馈信息的频率,确定进行差分运算时的帧差间隔,如此,能够获得有效信息的同时避免信息冗余。

[0054] 其次,对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重。

[0055] 进一步的,如图3所示,对叠加图像进行区域划分,利用各区域灰度级的频数获得各区域中各像素点的权重,可以包括:步骤S1021,步骤S1022,步骤S1023,步骤S1024。

[0056] 进一步的,步骤S1021,将叠加图像分第一区域及第二区域,其中第一区域为叠加图像中面积最大的连通域。

[0057] 首先通过连通域分析,获得叠加图像中各连通域,连通域分析也称为联通区域标记,指的是将图像中的联通区域找出来并标记,如图4所示为本发明实施例中第一区域及第二区域的示意图,如图4所示将各连通域中面积最大的连通域作为第一区域,同时将叠加图像中除第一区域以外的部分作为第二区域。

[0058] 需要说明的是,本发明实施例中所获取的第一区域中所包含的信息最多,同时第二区域中包含的信息通常为背景部分,如此,便于后续分别对第一区域及第二区域进行不同程度的灰度压缩,使得有效信息被最大程度地保留,且无关的背景信息被尽可能的压缩。

[0059] 进一步的,步骤S1022,以线性映射的方式将第一区域中灰度级数调整为第一灰度级数且第二区域中灰度级数调整为第二灰度级数,第二灰度级数可以基于接收到反馈信息的频率,第一灰度级数与第二灰度级数之和为预设灰度位数,且第一灰度级数大于第二灰度级数。

[0060] 首先,基于接收到反馈信息的频率确定第二灰度级数,且接收到反馈信息的频率越低,第二灰度级数越小。需要说明的是,接收到反馈信息的频率越低,需要对第二区域进行灰度压缩的程度越大,与此同时,使得第一区域中所包含的信息尽可能得以保留的同时减少数据传输量。

[0061] 其次,通过线性映射的方式,将第二区域中灰度级数由256压缩至第二灰度级数;即原有的灰度范围为[0,255]即对应着256个灰度级,通过线性映射的方式,将灰度级减少至第二灰度级数个。例如,在第二灰度级数为32时,线性映射前位于[0,8]灰度范围内的像素点的灰度值均被线性映射为4,线性映射前位于[9,16]灰度范围内的像素点的灰度值均被线性映射为12,并以此完成对整个[0,255]范围内像素点灰度的映射。

[0062] 然后,由于第一灰度级数大于第二灰度级数,同时第一灰度级数与第二灰度级数之和为预设灰度位数,能够获得第一灰度级数,可以根据第二灰度级数以及预设灰度位数确定第一灰度级数,例如预设灰度位数为256时,且第二灰度位数为32,能够得到第一灰度位数为224。

[0063] 随后,通过线性映射的方式,将第一区域中灰度级数由256压缩至第一灰度级数,且需要使得线性映射结果为正整数。

[0064] 进一步的,步骤S1023,按照第二区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第二区域中各灰度级赋予权重,且第二区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大。

[0065] 例如,由于经过线性映射的灰度调整过程后第二区域中灰度级为第二灰度级数,可以将灰度级出现频数由低到高依次赋予权重,可以将频数最小的灰度级的权重赋为1,同时,将频数最大的灰度级的权重赋为第二灰度级数。

[0066] 进一步的,步骤S1024,在第二区域中各灰度级对应的各权重的基础上,根据调整后的第一区域中各灰度的频数,确定第一区域中各灰度级对应的权重,以获得第一区域中各像素点的权重。

[0067] 首先,确定在第二区域中各灰度级对应的权重中的最大值,将该最大值加上1后作为第一区域的起始权重。本发明实施例中起始权重指的是第一区域中频数最小的灰度级对应的权重。

[0068] 其次,按照第一区域中灰度的频数由低到高的次序,依次对第一区域中各灰度级赋予权重,第一区域中灰度级的频数越大,对应的权重越大,且将第一区域中频数最低的灰度级的权重赋予为起始权重。

[0069] 将第一区域中像素点的灰度级对应的权重,分别作为第一区域中像素点的权重。

[0070] 如此,分别得到了叠加图像中各像素点的权重,可以对权重进行归一化处理使各权重的和为一,以便按照霍夫曼编码方式进行编码后获得编码数据,将编码数据进行传输至监控中心。

[0071] 进一步的,步骤S103,传输模块300根据各区域中各像素点的权重对叠加图像进行霍夫曼编码,将编码后的编码数据发送给监控中心400。具体包括:

[0072] 如此,能够使得监控中心接收到包含更多信息的编码数据,以便解压出包含更多有效信息的图像。

[0073] 进一步的,步骤S104,图像采集模块100及图像处理模块200接收从监控中心400发送的反馈信息。本发明实施例中反馈信息指的是监控中心向图像采集模块或图像处理模块所发送的用于反馈已接收到编码数据的反馈信息。具体包括:

[0074] 可选的,所述图像采集模块还可用于获取进行目标地区的多帧灰度图像采集时的位置信息,并将位置信息发送给监控中心。

[0075] 进一步的,当图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率低于预设频率阈值时,可以通知救援人员或设备到达所述位置信息中所在的位置实施搜救。

[0076] 需要说明的是,本发明实施例中监控中心还可以用于根据解码得到的灰度图像进行分析,获得其中所包括的信息,例如,当解码得到的图像为无人机所拍摄的森林图像时,能够利用森林图像对的实际情况进行分析和判断。

[0077] 综上所述,本发明实施例提供了一种无人机巡航图像处理系统,能够根据图像处理模块从监控中心接收到反馈信息的频率,适应性的调节对待传输图像的不同区域的压缩程度,并根据图像采集模块接收到反馈信息的频率,确定图片的采集频率,从而适应性地提供压缩后的传输图像到监控中心,从而识别出图像中所存在的更多有效信息,并使监控中心能够尽快接收到包含更多有效信息的图像。

[0078] 本发明中涉及诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇,指“包括但不限于”,且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”,且可与其互换使用,除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”,且可与其互换使用。

[0079] 还需要指出的是,在本发明的方法和系统中,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。

[0080] 上述实施例仅仅是为清楚地说明所做的举例,并不构成对本发明的保护范围的限制。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

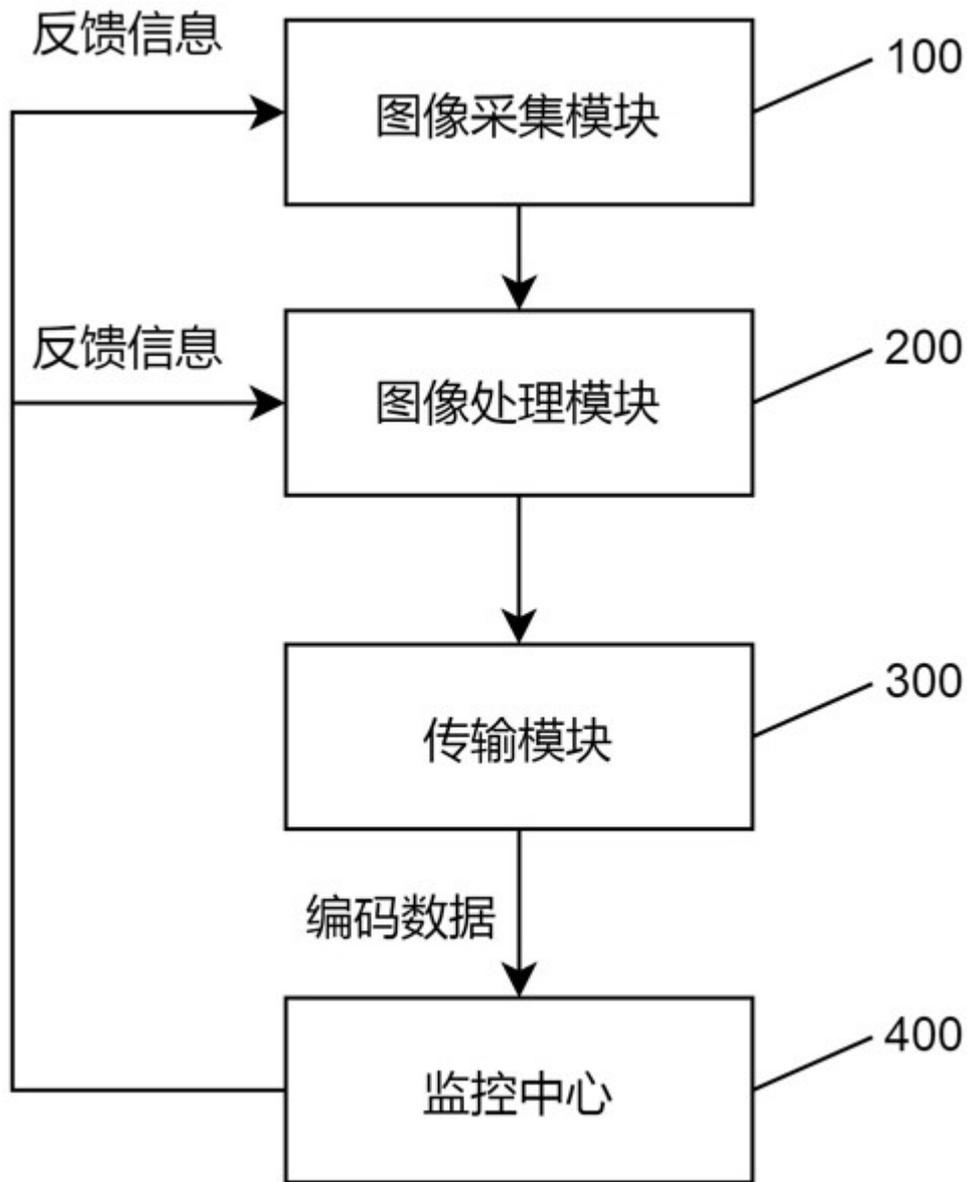


图1

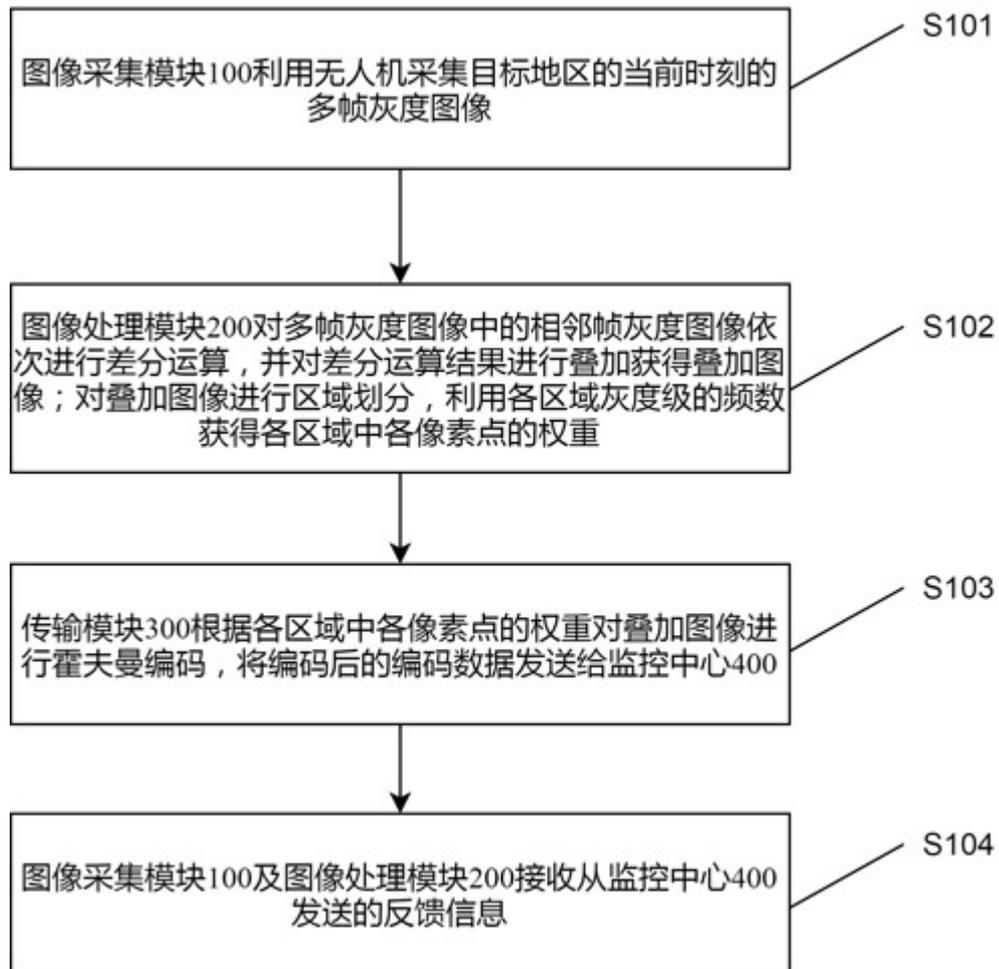


图2

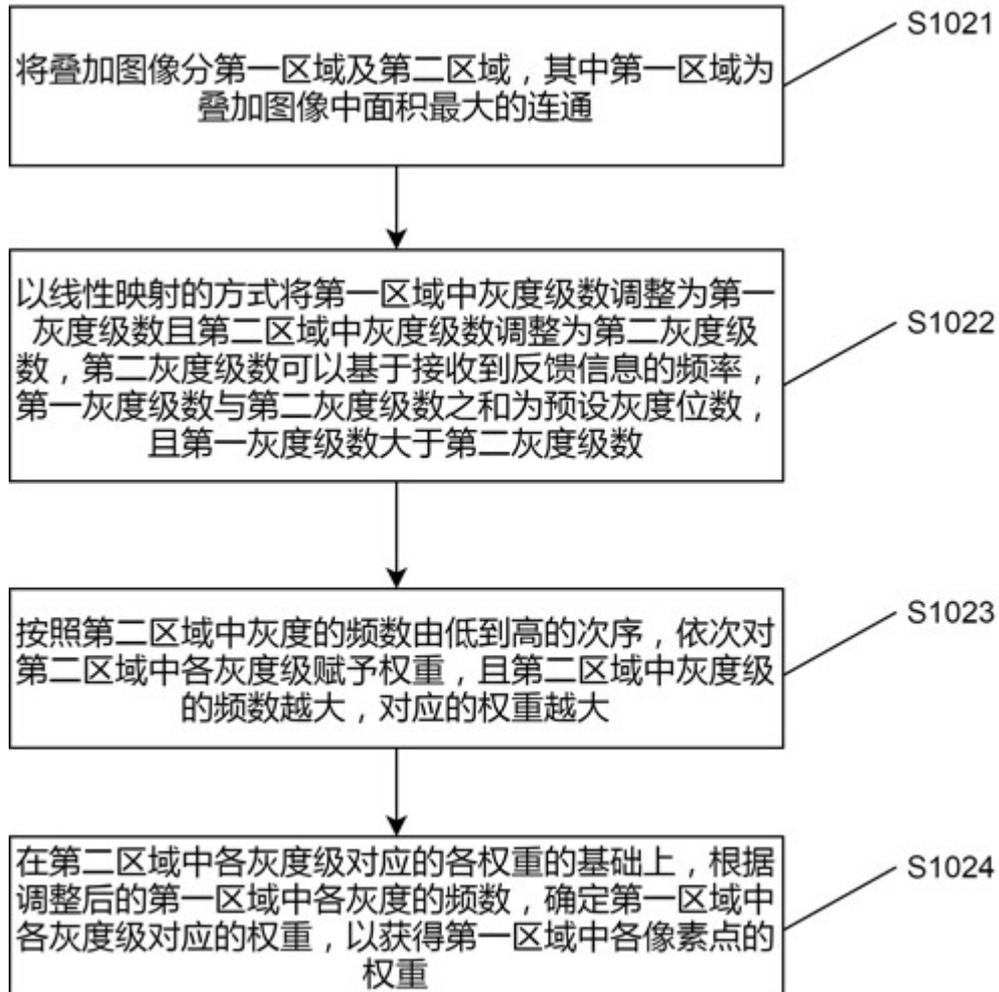


图3

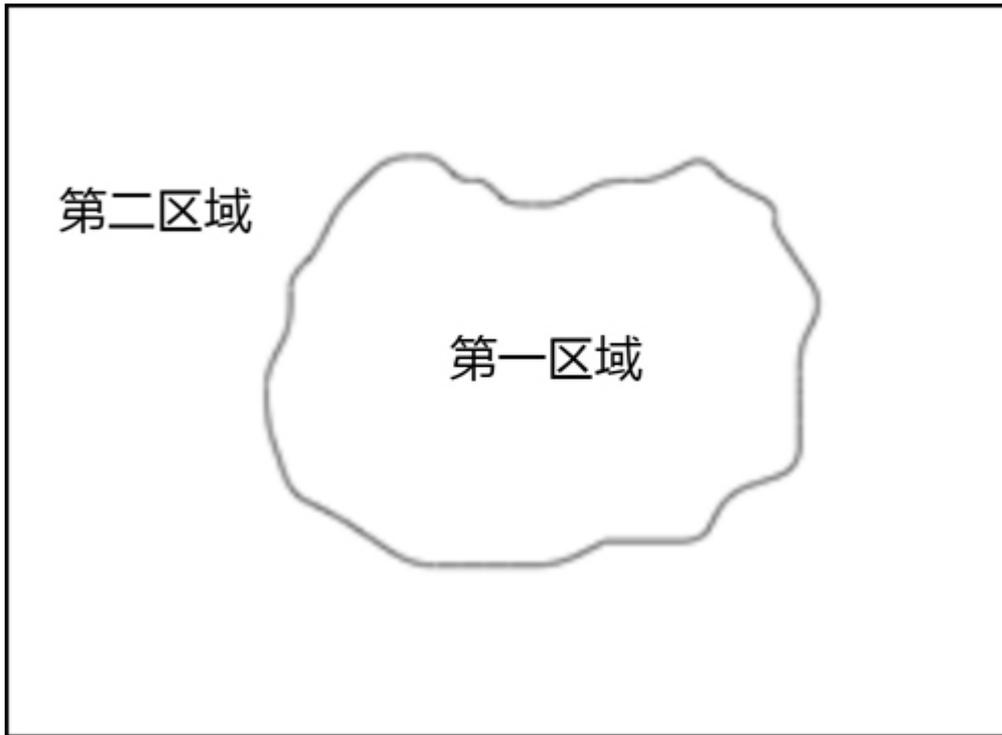


图4