



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112363537 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 18

(21) 申请号 202011632645.9

(22) 申请日 2020.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112363537 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(73) 专利权人 广州智物互联科技有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区神舟路9号1栋220-239房广州智物互联科技有限公司

(72) 发明人 许东俊 刘风华

(74) 专利代理机构 东莞市浩宇专利代理事务所
(普通合伙) 44460
代理人 石岩丽

(51) Int. Cl.
G05D 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 108775531 A, 2018.11.09
CN 111846221 A, 2020.10.30
CN 105627237 A, 2016.06.01
CN 108230678 A, 2018.06.29
CN 111767852 A, 2020.10.13
CN 109740583 A, 2019.05.10
CN 110345411 A, 2019.10.18
CN 204922742 U, 2015.12.30
CN 205546138 U, 2016.08.31
CN 211822074 U, 2020.10.30
CN 210858199 U, 2020.06.26
KR 101043419 B1, 2011.06.22
WO 2013077598 A1, 2013.05.30
US 2002154218 A1, 2002.10.24
WO 2018101666 A1, 2018.06.07
CN 103370571 A, 2013.10.23

审查员 王玮

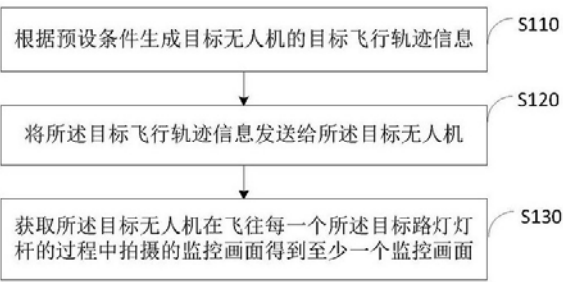
权利要求书4页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种无人机停机坪监控方法、云平台服务器及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及无人机监控技术领域，具体而言，涉及一种无人机停机坪监控方法、云平台服务器及存储介质。在本发明中，首先，根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息，其中，目标飞行轨迹信息中包括目标无人机进行一次飞行巡查需要依次经过的每一个目标路灯灯杆的轨迹信息，目标路灯灯杆为多个路灯灯杆中的至少一个，多个路灯灯杆构成环状，且任意相邻三个路灯灯杆未处于一条直线上；其次，将目标飞行轨迹信息发送给目标无人机；然后，获取目标无人机在飞往每一个目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面，得到至少一个监控画面。基于上述方法，本发明可以改善现有的无人机监控技术中存在的监控不合理的问题。



1. 一种无人机停机坪监控方法,其特征在于,应用于云平台服务器,该云平台服务器设置于多个路灯灯杆中的一个,且每一个路灯灯杆上分别设置有用于停放无人机的停机坪,所述无人机停机坪监控方法包括:

根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息,其中,该目标飞行轨迹信息中包括该目标无人机进行一次飞行巡查需要依次经过的每一个目标路灯灯杆的轨迹信息,该目标路灯灯杆为至少一个,所述多个路灯灯杆构成环状,且任意相邻三个所述路灯灯杆未处于一条直线上;

将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机,其中,该目标无人机基于该目标飞行轨迹信息依次飞往每一个所述目标路灯灯杆;

获取所述目标无人机在飞往每一个所述目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面,得到至少一个监控画面。

2. 根据权利要求1所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机的步骤,包括:

获取所述目标无人机的当前位置信息;

基于所述当前位置信息,判断所述目标无人机是否位于所述云平台服务器所在的目标第一区域范围;

若所述目标无人机位于所述目标第一区域范围,则将所述目标飞行轨迹信息发送给该目标无人机。

3. 根据权利要求2所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述云平台服务器连接有多个第二状态监控设备,该多个第二状态监控设备分别置于所述多个路灯灯杆,且与该云平台服务器设置于不同的路灯灯杆,所述将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机的步骤,还包括:

若所述目标无人机未位于所述目标第一区域范围,则基于所述当前位置信息在所述多个第二状态监控设备中确定目标第二状态监控设备,其中,该目标无人机位于该目标第二状态监控设备所在的目标第二区域范围;

将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标第二状态监控设备,以使该目标第二状态监控设备将该目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机。

4. 根据权利要求3所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标第二状态监控设备的步骤,包括:

确定所述目标第二状态监控设备是否位于所述目标第一区域范围;

若所述目标第二状态监控设备位于所述目标第一区域范围,则将所述目标飞行轨迹信息发送给该目标第二状态监控设备;

若所述目标第二状态监控设备未位于所述目标第一区域范围,则基于预设的最短距离规则,依次确定至少一个其它状态监控设备;

将所述目标飞行轨迹信息发送给所述至少一个其它状态监控设备,其中,该至少一个其它状态监控设备用于将该目标飞行轨迹信息发送给所述目标第二状态监控设备,且该至少一个其它状态监控设备中的第一个其它状态监控设备位于所述目标第一区域范围,该目标第二状态监控设备位于最后一个其它状态监控设备所在的第二区域范围。

5. 根据权利要求1所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述获取所述目标无人

机在飞往每一个所述目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面的步骤,包括:

在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,获取该目标无人机发送的目标监控画面,其中,该目标监控画面为该目标无人机从上一个目标路灯灯杆飞往当前目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面。

6. 根据权利要求5所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述云平台服务器连接有多个第二状态监控设备,该多个第二状态监控设备分别置于所述多个路灯灯杆,且与该云平台服务器设置于不同的路灯灯杆,所述在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,获取该目标无人机发送的目标监控画面的步骤,包括:

在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,若所述云平台服务器位于该目标路灯灯杆,则获取该目标无人机发送的目标监控画面;

在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,若所述云平台服务器未位于该目标路灯灯杆,则通过该目标路灯灯杆上的第二状态监控设备获取该目标无人机发送的目标监控画面,其中,该第二状态监控设备用于将该目标监控画面发送给该云平台服务器,或者通过其它第二状态监控设备将该目标监控画面发送给该云平台服务器。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的无人机停机坪监控方法,其特征在于,所述根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息的步骤,包括:

以目标无人机当前所在的路路灯灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路路灯灯杆为终点,沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向,基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路;

对所述目标路灯灯杆链路进行划分,得到多个目标路灯灯杆子链路,其中,每一个所述目标路灯灯杆子链路包括多个路灯灯杆;

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路的划分位置处的前一个路灯灯杆和后一个路灯灯杆作为参考路灯灯杆;

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述参考路灯灯杆分配至对应的划分位置的前一个目标路灯灯杆子链路得到第一目标路灯灯杆子链路,将分配后的后一个目标路灯灯杆子链路作为第二目标路灯灯杆子链路;

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述参考路灯灯杆分配至对应的划分位置的后一个目标路灯灯杆子链路得到第三目标路灯灯杆子链路,将分配后的前一个目标路灯灯杆子链路作为第四目标路灯灯杆子链路;

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第一目标路灯灯杆子链路和所述第二目标路灯灯杆子链路,计算该第一目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆所在区域范围内的第一环境参数均值、该第二目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆所在区域范围内的第二环境参数均值,并计算该第一环境参数均值和该第二环境参数均值之间的差值,得到第一差值;

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第三目标路灯灯杆子链路和所述第四目标路灯灯杆子链路,计算该第三目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆所在区域范围内的第三环境参数均值、该第四目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆所在区域范围内的第四环境参数均值,并计算该第三环境参数均值和该第四环境参数均值之间的差值,得到第

二差值；

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路，计算该相邻的两个目标路灯灯杆子链路中前一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第五环境参数均值、后一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第六环境参数均值，并计算该第五环境参数均值和该第六环境参数均值之间的差值，得到第三差值；

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路，将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值中具有最小值的差值，作为该相邻的两个目标路灯灯杆子链路的目标差值；

针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路的目标差值，在该目标差值对应的两个目标路灯灯杆子链路中前一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆中确定出一个路灯灯杆，作为该目标差值对应的目标路灯灯杆；

基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

8. 根据权利要求1-6任意一项所述的无人机停机坪监控方法，其特征在于，所述根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息的步骤，包括：

以目标无人机当前所在的路灯灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路灯灯杆为终点，沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向，基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路；

对所述目标路灯灯杆链路进行划分，得到多个目标路灯灯杆子链路，其中，每一个所述目标路灯灯杆子链路包括多个路灯灯杆；

针对每一个所述目标路灯灯杆子链路，获取该目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆的灯杆数量；

针对每一个所述目标路灯灯杆子链路，获取该目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的环境参数均值；

针对每一个所述目标路灯灯杆子链路，基于该目标路灯灯杆子链路对应的所述灯杆数量确定对应的环境参数均值的加权和值；

判断所述加权和值是否大于预设均值；

若所述加权和值大于或等于所述预设均值，则生成仅包括所述目标无人机当前所在的路灯灯杆的目标飞行轨迹信息；

若所述加权和值小于所述预设均值，则针对每一个所述目标路灯灯杆子链路，基于该目标路灯灯杆子链路对应的环境参数均值确定路灯间隔数量，其中，较大的环境参数均值对应的路灯间隔数量较大，较小的环境参数均值对应的路灯间隔数量较小；

针对每一个所述目标路灯灯杆子链路，在该目标路灯灯杆子链路包括的多个路灯灯杆中按照对应的路灯间隔数量确定出至少一个路灯灯杆，作为该目标路灯灯杆子链路的目标路灯灯杆；

基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

9. 一种云平台服务器，其特征在于，所述云平台服务器包括互相之间通信的处理器和存储器，所述处理器通过调取所述存储器中的计算机程序并运行，以实现权利要求1-8中任一项权利要求所述的方法。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有指令，

当其被执行时,使得计算机执行权利要求1-8中任一项权利要求所述的方法。

一种无人机停机坪监控方法、云平台服务器及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机监控技术领域,具体而言,涉及一种无人机停机坪监控方法、云平台服务器及存储介质。

背景技术

[0002] 随着无人机监控技术的不断发展,其应用范围不断扩展。例如,现有技术中,为了提供便利的充电及停放环境,将无人机监控技术与现有的路灯进行结合,使得可以基于设置于路灯灯杆的充电装置进行充电,基于设置于路灯灯杆的停机坪进行停放,如雨天。

[0003] 经发明人研究发现,现有的无人机监控技术中,虽然能够保证无人机的可靠充电和停放,但是,却存在着监控不合理的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种无人机停机坪监控方法、云平台服务器及存储介质,以改善现有的无人机监控技术中存在的监控不合理的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明一种无人机停机坪监控方法,应用于云平台服务器,该云平台服务器设置于多个路灯灯杆中的一个,且每一个路灯灯杆上分别设置有用于停放无人机的停机坪,所述无人机停机坪监控方法包括:

[0007] 根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息,其中,该目标飞行轨迹信息中包括该目标无人机进行一次飞行巡查需要依次经过的每一个目标路灯灯杆的轨迹信息,该目标路灯灯杆为至少一个,所述多个路灯灯杆构成环状,且任意相邻三个所述路灯灯杆未处于一条直线上;

[0008] 将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机,其中,该目标无人机基于该目标飞行轨迹信息依次飞往每一个所述目标路灯灯杆;

[0009] 获取所述目标无人机在飞往每一个所述目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面,得到至少一个监控画面。

[0010] 第二方面,本发明提供一种云平台服务器;所述云平台服务器包括互相之间通信的处理器和存储器,所述处理器通过调取所述存储器中的计算机程序并运行,以实现第一方面所述的方法。

[0011] 第三方面,本发明提供一种计算机可读存储介质;所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其被执行时,使得计算机执行第一方面所述的方法。

[0012] 本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:本发明提供通过在构成环状的多个路灯灯杆中选择出至少一个目标路灯灯杆,形成目标无人机的目标飞行轨迹信息,使得目标无人机的飞行轨迹,即巡查轨迹,可以呈现出环状的规律。如此,可以使得目标无人机的巡查轨迹更为合理,从而提高监控的可靠性,进而改善现有的无人机监控技术中存在的监控不合理的问题,使得具有较高的实用价值。

[0013] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

[0014] 图1为本发明实施例提供的云平台服务器的结构框图。

[0015] 图2为本发明实施例提供的无人机停机坪监控方法包括的各步骤的流程示意图。

具体实施方式

[0016] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例只是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0017] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0018] 如图1所示，本发明实施例提供了一种云平台服务器。其中，所述云平台服务器可以包括存储器和处理器。

[0019] 详细地，所述存储器和处理器之间直接或间接地电性连接，以实现数据的传输或交互。例如，相互之间可通过一条或多条通讯总线或信号线实现电性连接。所述存储器中可以存储有至少一个可以以软件或固件(firmware)的形式，存在的软件功能模块。所述处理器可以用于执行所述存储器中存储的可执行的计算机程序，如所述软件功能模块，从而实现本发明实施例提供的无人机停机坪监控方法。

[0020] 可选地，所述存储器可以是，但不限于，随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)，只读存储器(Read Only Memory, ROM)，可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM)，可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)，电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。

[0021] 并且，所述处理器可以是一种通用处理器，包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)、片上系统(System on Chip, SoC)等；还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者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。

[0022] 所述云平台服务器可以是一种具有数据处理能力的电子设备。

[0023] 并且，图1所示的结构仅为示意，所述云平台服务器还可包括比图1中所示更多或者更少的组件，或者具有与图1所示不同的配置，例如，还可以包括用于与其它设备进行信息交互的通信单元。

[0024] 结合图2，本发明实施例还提供一种无人机停机坪监控方法，可应用于上述云平台服务器。其中，该无人机停机坪监控方法有关的流程所定义的方法步骤，可以由所述云平台服务器实现。

[0025] 并且，所述云平台服务器可以设置于多个路灯灯杆中的一个，且每一个路灯灯杆

上分别设置有用于停放无人机的停机坪。所述多个路灯灯杆可以构成环状,且任意相邻三个所述路灯灯杆未处于一条直线上。

[0026] 下面将对图2所示的具体流程,进行详细阐述。

[0027] 步骤S110,根据预设条件生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

[0028] 在本实施例中,在需要控制目标无人机进行巡查时,所述云平台服务器可以基于预设条件生成该目标无人机的目标飞行轨迹信息。

[0029] 其中,所述目标飞行轨迹信息中包括所述目标无人机进行一次飞行巡查需要依次经过的每一个目标路灯灯杆的轨迹信息。并且,该目标路灯灯杆为至少一个,即在该轨迹信息中,包括至少一个目标路灯灯杆的位置。

[0030] 步骤S120,将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机。

[0031] 在本实施例中,在基于步骤S110生成所述目标飞行轨迹信息之后,所述云平台服务器可以将该目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机。

[0032] 其中,所述目标无人机在获取到所述目标飞行轨迹信息之后,可以基于该目标飞行轨迹信息依次飞往每一个所述目标路灯灯杆,如此,可以完成一次飞行巡查,并在飞行的过程中进行拍摄,形成监控画面。

[0033] 步骤S130,获取所述目标无人机在飞往每一个所述目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面,得到至少一个监控画面。

[0034] 在本实施例中,在基于步骤S120将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机之后,所述云平台服务器可以获取该目标无人机基于该目标飞行轨迹信息在飞往每一个所述目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面,如此,可以得到至少一个监控画面。

[0035] 基于上述方法,通过在构成环状的多个路灯灯杆中选择出至少一个目标路灯灯杆,形成目标无人机的目标飞行轨迹信息,使得目标无人机的飞行轨迹,即巡查轨迹,可以呈现出环状的规律。如此,可以使得目标无人机的巡查轨迹更为合理(即循环巡查),从而提高监控的可靠性,进而改善现有的无人机监控技术中存在的监控不合理的问题。

[0036] 第一方面,对于步骤S110需要说明的是,生成所述目标飞行轨迹信息的具体方式不受限制,可以根据实际应用需求进行选择,在本实施例中,基于不同的应用需求,分别提供以下四种示例。

[0037] 在第一种示例中,为了在一定概率上提高目标无人机飞行的稳定性,步骤S110可以包括子步骤10-子步骤20。

[0038] 子步骤10,以目标无人机当前所在的路灯灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路路灯杆为终点,沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向,基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路(例如,灯杆1-灯杆2-灯杆3-灯杆4-灯杆5-灯杆1,可以形成一个环状,若当前所在的路灯灯杆为灯杆2,可以以灯杆1为终点,使得形成的目标路灯灯杆链路为,灯杆2-灯杆3-灯杆4-灯杆5-灯杆1)。

[0039] 子步骤11,对所述目标路灯灯杆链路进行划分,得到多个目标路灯灯杆子链路,其中,每一个所述目标路灯灯杆子链路包括多个路灯灯杆。

[0040] 子步骤12,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路的划分位置处的前后两个路灯灯杆作为参考路灯灯杆(例如,结合前述的示例,可以得到两个目标路灯灯杆子链路“灯杆2、灯杆3、灯杆4”和“灯杆5、灯杆1”,如此,可以将灯

杆4和灯杆5作为两个参考路灯灯杆)。

[0041] 子步骤13,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述参考路灯灯杆分配至对应的划分位置的前一个目标路灯灯杆子链路得到第一目标路灯灯杆子链路,将分配后的后一个目标路灯灯杆子链路作为第二目标路灯灯杆子链路(例如,结合前述的示例,第一目标路灯灯杆子链路为“灯杆2、灯杆3、灯杆4、灯杆5”,第二目标路灯灯杆子链路为“灯杆1”)。

[0042] 子步骤14,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述参考路灯灯杆分配至对应的划分位置的后一个目标路灯灯杆子链路得到第三目标路灯灯杆子链路,将分配后的前一个目标路灯灯杆子链路作为第四目标路灯灯杆子链路(例如,结合前述的示例,第三目标路灯灯杆子链路为“灯杆4、灯杆5、灯杆1”,第四目标路灯灯杆子链路为“灯杆2、灯杆3”)。

[0043] 子步骤15,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第一目标路灯灯杆子链路和所述第二目标路灯灯杆子链路,计算该第一目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第一环境参数均值(例如,结合前述的示例,需要先获得灯杆2所在区域范围内的环境参数、灯杆3所在区域范围内的环境参数、灯杆4所在区域范围内的环境参数和灯杆5所在区域范围内的环境参数,然后,计算4个环境参数的均值,其中,该环境参数可以为风速或风力等,该区域范围可以为预先配置形成,且相邻两个路灯灯杆所在的区域范围可以临接)、该第二目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第二环境参数均值(例如,结合前述的示例,需要先获得灯杆1所在区域范围内的环境参数,然后,计算这1个环境参数的均值),并计算该第一环境参数均值和该第二环境参数均值之间的差值,得到第一差值(即第一环境参数均值减去该第二环境参数均值)。

[0044] 子步骤16,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第三目标路灯灯杆子链路和所述第四目标路灯灯杆子链路,计算该第三目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第三环境参数均值、该第四目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第四环境参数均值,并计算该第三环境参数均值和该第四环境参数均值之间的差值,得到第二差值(参考上述示例)。

[0045] 子步骤17,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,计算该相邻的两个目标路灯灯杆子链路中前一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第五环境参数均值、后一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆所在区域范围内的第六环境参数均值,并计算该第五环境参数均值和该第六环境参数均值之间的差值,得到第三差值(参考上述示例)。

[0046] 子步骤18,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路,将该相邻的两个目标路灯灯杆子链路对应的所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值中具有最小值的差值,作为该相邻的两个目标路灯灯杆子链路的目标差值。

[0047] 子步骤19,针对每相邻的两个目标路灯灯杆子链路的目标差值,在该目标差值对应的两个目标路灯灯杆子链路中前一个目标路灯灯杆子链路包括的路灯灯杆中确定出一个路灯灯杆,作为该目标差值对应的目标路灯灯杆(例如,结合前述的示例,若第一差值最小,可以在第一目标路灯灯杆子链路“灯杆2、灯杆3、灯杆4、灯杆5”中确定出一个路灯灯杆,作为目标路灯灯杆,如将最后一个路灯灯杆,即灯杆5作为目标路灯灯杆,使得在一定概率

上能够保证目标无人机在每一次飞往下一个目标路灯灯杆的过程中,环境相对较为稳定)。

[0048] 子步骤20,基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息(例如,结合前述的示例,所述目标飞行轨迹信息包括灯杆5)。

[0049] 在第二种示例中,为了在一定概率上提高目标无人机飞行的稳定性,步骤S110可以包括子步骤21-子步骤30。

[0050] 子步骤21,以目标无人机当前所在的路路灯灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路路灯灯杆为终点,沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向,基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路。

[0051] 子步骤22,对所述目标路灯灯杆链路进行划分,得到多个目标路灯灯杆子链路,其中,每一个所述目标路灯灯杆子链路包括多个路灯灯杆。

[0052] 子步骤23,针对每一个所述目标路灯灯杆子链路,获取该目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆的灯杆数量(例如,针对两个目标路灯灯杆子链路,“灯杆2、灯杆3、灯杆4”和“灯杆5、灯杆1”,对应的灯杆数量分别为3和2)。

[0053] 子步骤24,针对每一个所述目标路灯灯杆子链路,获取该目标路灯灯杆子链路包括的路路灯灯杆所在区域范围内的环境参数均值(例如,结合前述的示例,针对“灯杆2、灯杆3、灯杆4”这一目标路灯灯杆子链路,需要先获得灯杆2所在区域范围内的环境参数、灯杆3所在区域范围内的环境参数、灯杆4所在区域范围内的环境参数,再计算这3个环境参数的均值,得到对应的环境参数均值,如此,针对多个目标路灯灯杆子链路,可以得到多个环境参数均值)。

[0054] 子步骤25,针对每一个所述目标路灯灯杆子链路,基于该目标路灯灯杆子链路对应的所述灯杆数量确定对应的环境参数均值的加权值和(即基于每一个所述目标路灯灯杆子链路的灯杆数量确定该目标路灯灯杆子链路的权重系数,得到多个权重参数,然后对得到的多个环境参数均值进行加权求和,得到加权值和,其中,灯杆数量越大对应的权重系数越大)。

[0055] 子步骤26,判断所述加权值和是否大于预设均值。

[0056] 子步骤27,若所述加权值和大于或等于所述预设均值,则生成仅包括所述目标无人机当前所在的路路灯灯杆的目标飞行轨迹信息(即当前所述目标无人机,不进行巡查)。

[0057] 子步骤28,若所述加权值和小于所述预设均值,则针对每一个所述目标路灯灯杆子链路,基于该目标路灯灯杆子链路对应的环境参数均值确定路灯间隔数量,其中,较大的环境参数均值对应的路灯间隔数量较大,较小的环境参数均值对应的路灯间隔数量较小(如此,可以改善目标无人机在环境不稳定的区域进行过多的巡查而导致稳定性较差的问题)。

[0058] 子步骤29,针对每一个所述目标路灯灯杆子链路,在该目标路灯灯杆子链路包括的多个路灯灯杆中按照对应的路灯间隔数量确定出至少一个路灯灯杆,作为该目标路灯灯杆子链路的目标路灯灯杆(例如,结合前述的示例,针对“灯杆2、灯杆3、灯杆4”这一目标路灯灯杆子链路,若对应的路灯间隔数量为1,可以将灯杆1和灯杆4作为目标路灯灯杆)。

[0059] 子步骤30,基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

[0060] 可选地,在上述示例中,针对子步骤11或子步骤22,对所述目标路灯灯杆链路进行划分的具体方式不受限制,可以根据实际应用需求进行选择。

[0061] 例如,在一种可以替代的示例中,所述对所述目标路灯灯杆链路进行划分,得到多个目标路灯灯杆子链路的步骤,可以包括:

[0062] 第一步,针对所述目标路灯灯杆链路中每相邻的两个路灯灯杆,计算该相邻的两个路灯灯杆之间的距离参数,得到多个距离参数;

[0063] 第二步,将每一个所述距离参数与预设距离参数进行比较;

[0064] 第三步,将每一个小于所述预设距离参数的距离参数对应的相邻两个路灯灯杆作为链路划分位置,其中,该相邻两个路灯灯杆分别位于该链路划分位置的两侧,使得该相邻两个路灯灯杆分别属于不同的目标路灯灯杆子链路;

[0065] 第四步,基于所述链路划分位置,将所述目标路灯灯杆链路划分为多个目标路灯灯杆子链路(例如,目标路灯灯杆链路“针对灯杆2、灯杆3、灯杆4、灯杆5、灯杆1”,若灯杆4和灯杆5之间的距离参数大于预设距离参数,可以得到两个目标路灯灯杆子链路,分别为“灯杆2、灯杆3、灯杆4”和“灯杆5、灯杆1”)。

[0066] 又例如,在另一种可以替代的示例中,所述对所述目标路灯灯杆链路进行划分,得到多个目标路灯灯杆子链路的步骤,可以包括:

[0067] 第一步,针对所述目标路灯灯杆链路中每相邻的两个路灯灯杆,计算该相邻的两个路灯灯杆之间的环境参数差值,得到多个环境参数差值;

[0068] 第二步,将每一个所述环境参数差值与预设差值进行比较;

[0069] 第三步,将每一个大于所述预设差值的环境参数差值对应的相邻两个路灯灯杆作为链路划分位置,其中,该相邻两个路灯灯杆分别位于该链路划分位置的两侧,使得该相邻两个路灯灯杆分别属于不同的目标路灯灯杆子链路;

[0070] 第四步,基于所述链路划分位置,将所述目标路灯灯杆链路划分为多个目标路灯灯杆子链路(例如,目标路灯灯杆链路“针对灯杆2、灯杆3、灯杆4、灯杆5、灯杆1”,若灯杆4和灯杆5之间的环境参数差值大于预设差值,可以得到两个目标路灯灯杆子链路,分别为“灯杆2、灯杆3、灯杆4”和“灯杆5、灯杆1”)。

[0071] 在第三种示例中,为了在一定概率上提高目标无人机飞行的稳定性,且兼顾巡查的区域较大的需求,步骤S110可以包括子步骤31-子步骤38。

[0072] 子步骤31,以目标无人机当前所在的路路灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路路灯杆为终点,沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向,基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路。

[0073] 子步骤32,确定所述目标路灯灯杆链路中的第 $i-2$ 个路灯灯杆、第 $i-1$ 个路灯灯杆、第 i 个路灯灯杆,其中,所述第 $i-2$ 个路灯灯杆为所述第 $i-1$ 个路灯灯杆的前一个路灯灯杆,所述第 $i-1$ 个路灯灯杆为所述第 i 个路灯灯杆的前一个路灯灯杆,且 i 为大于2的正整数(例如,将第一个路灯灯杆、第二个路灯灯杆、第三个路灯灯杆作为一组,将第二个路灯灯杆、第三个路灯灯杆、第四个路灯灯杆作为一组,以此类推)。

[0074] 子步骤33,获取所述第 $i-2$ 个路灯灯杆所在区域范围内的第一环境参数、所述第 $i-1$ 个路灯灯杆所在区域范围内的第二环境参数、所述第 i 个路灯灯杆所在区域范围内的第三环境参数。

[0075] 子步骤34,计算所述第一环境参数与所述第二环境参数之间的差值,得到第一差值,计算所述第二环境参数与所述第三环境参数之间的差值,得到第二差值,并将该第一差

值和该第二差值分别作为所述第 $i-1$ 个路灯灯杆的第一参考环境参数和第二参考环境参数。

[0076] 子步骤35,判断所述第二参考环境参数是否大于预设参考环境参数(其中,对稳定性需求越高,该预设参考环境参数可以越大)。

[0077] 子步骤36,若所述第二参考环境参数小于或等于所述预设参考环境参数,则在所述第二环境参数和所述第三环境参数小于预设目标环境参数(其中,对稳定性需求越高,该预设目标环境参数可以越大)时,将所述第 $i-1$ 个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,并在该第 $i-1$ 个路灯灯杆的停机坪设置有充电装置时,将所述第 i 个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,其中,部分路灯灯杆上至少有充电装置(该充电装置可以为无线感应充电装置,使得目标无人机在停放于停机坪时,可以对该目标无人机进行充电,以提高目标无人机的持续飞行能力)。

[0078] 子步骤37,若所述第二参考环境参数大于所述预设参考环境参数,则在所述第一环境参数和所述第二环境参数小于所述预设目标环境参数时,将所述第 $i-2$ 个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,并该第 $i-2$ 个路灯灯杆的停机坪设置有充电装置时,将所述第 $i-1$ 个路灯灯杆作为目标路灯灯杆。

[0079] 子步骤38,基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

[0080] 在第四种示例中,为了在一定概率上提高目标无人机飞行的稳定性,且兼顾巡查的区域较大的需求,步骤S110可以包括子步骤40-子步骤49。

[0081] 子步骤40,以目标无人机当前所在的路灯灯杆为起点、以该路灯灯杆相邻的路灯灯杆为终点,沿不同于从该起点到该终点具有最小距离的方向,基于所述路灯灯杆之间的相邻关系依次形成目标路灯灯杆链路。

[0082] 子步骤41,针对所述目标路灯灯杆链路中每一个路灯灯杆,确定该路灯灯杆所在区域范围内的环境参数。

[0083] 子步骤42,针对目标路灯灯杆链路中每一个路灯灯杆,将该路灯灯杆对应的环境参数与预设参数进行比较。

[0084] 子步骤43,从所述目标路灯灯杆链路中筛除环境参数大于所述预设参数(其中,对稳定性需求越高,该预设参数可以越小)的路灯灯杆,基于保留的路灯灯杆形成新的目标路灯灯杆链路。

[0085] 子步骤44,针对所述新的目标路灯灯杆链路中每相邻的三个路灯灯杆,确定该相邻的三个路灯灯杆中第一个路灯灯杆与第三个路灯灯杆之间的距离参数(例如,所述新的目标路灯灯杆链路为“灯杆2、灯杆3、灯杆4、灯杆5、灯杆1”,第一个相邻的三个路灯灯杆为灯杆2、灯杆3、灯杆4,需要确定灯杆2和灯杆4之间的距离参数)。

[0086] 子步骤45,针对所述新的目标路灯灯杆链路中每相邻的三个路灯灯杆,确定该相邻的三个路灯灯杆中第一个路灯灯杆与第三个路灯灯杆之间的环境参数差值(例如,结合前述的示例,针对第一个相邻的三个路灯灯杆为灯杆2、灯杆3、灯杆4,需要确定灯杆2和灯杆4之间的环境参数差值)。

[0087] 子步骤46,针对所述新的目标路灯灯杆链路中每相邻的三个路灯灯杆,基于该相邻三个路灯灯杆对应的距离参数和环境参数差值,确定该相邻三个路灯灯杆中的第二个路灯灯杆是否作为目标路灯灯杆(例如,若距离参数较大且环境参数差值较大,则不能将该第二个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,有例如,可以计算距离参数和环境参数残值在归一化之

后的和值,也可以是加权和值,然后,判断该和值是否大于预设值,若不大于该预设值,可以将该第二个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,其中,对稳定性需求越高,该预设值可以越小)。

[0088] 子步骤47,若所述相邻三个路灯灯杆中的第二个路灯灯杆作为目标路灯灯杆,则将该相邻三个路灯灯杆都作为目标路灯灯杆。

[0089] 子步骤48,若所述相邻三个路灯灯杆中的第二个路灯灯杆不作为目标路灯灯杆,则将该相邻三个路灯灯杆中第一个路灯灯杆和第二个路灯灯杆都作为目标路灯灯杆。

[0090] 子步骤49,基于得到的所述目标路灯灯杆生成目标无人机的目标飞行轨迹信息。

[0091] 第二方面,对于步骤S120需要说明的是,将目标飞行轨迹信息发送给目标无人机的具体方式不受限制,可以根据实际应用需求进行选择。

[0092] 例如,在一种可以替代的示例中,为了保证目标飞行轨迹信息的有效发送,步骤S120可以包括以下子步骤:

[0093] 首先,获取所述目标无人机的当前位置信息;其次,基于所述当前位置信息,判断所述目标无人机是否位于所述云平台服务器所在的目标第一区域范围(其中,该目标第一区域范围基于该云平台服务器发送信息的最大能力范围确定);然后,若所述目标无人机位于所述目标第一区域范围,则将所述目标飞行轨迹信息发送给该目标无人机。

[0094] 可选地,为了在所述目标无人机未位于所述目标第一区域范围时,也能够将所述目标飞行轨迹信息发送给该目标无人机,在本实施例中,所述云平台服务器还通信连接有多个第二状态监控设备,该多个第二状态监控设备分别置于所述多个路灯灯杆,且与该云平台服务器设置于不同的路灯灯杆。基于此,步骤S120还可以包括以下子步骤:

[0095] 首先,若所述目标无人机未位于所述目标第一区域范围,则基于所述当前位置信息在所述多个第二状态监控设备中确定目标第二状态监控设备,其中,该目标无人机位于该目标第二状态监控设备所在的目标第二区域范围;其次,将所述目标飞行轨迹信息发送给所述目标第二状态监控设备,以使该目标第二状态监控设备将该目标飞行轨迹信息发送给所述目标无人机(也就是说,可以通过目标第二状态监控设备进行转发)。

[0096] 可以理解的是,通过所述目标第二状态监控设备对所述目标飞行轨迹信息进行转发的具体方式不受限制,可以根据实际应用需求进行选择。

[0097] 例如,在一种可以替代的示例中,可以基于以下子步骤进行转发:

[0098] 首先,确定所述目标第二状态监控设备是否位于所述目标第一区域范围;其次,若所述目标第二状态监控设备位于所述目标第一区域范围,则将所述目标飞行轨迹信息发送给该目标第二状态监控设备;然后,若所述目标第二状态监控设备未位于所述目标第一区域范围,则基于预设的最短距离规则,依次确定至少一个其它状态监控设备;最后,将所述目标飞行轨迹信息发送给所述至少一个其它状态监控设备,其中,该至少一个其它状态监控设备用于将该目标飞行轨迹信息发送给所述目标第二状态监控设备,且该至少一个其它状态监控设备中的第一个其它状态监控设备位于所述目标第一区域范围,该目标第二状态监控设备位于最后一个其它状态监控设备所在的第二区域范围。(例如,目标第二状态监控设备位于设备1的信息发送范围内,设备1位于设备2的信息发送范围内,设备2位于第一监控设备的信息发送范围内,即所述目标第一区域范围,如此,该第一监控设备可以先将所述目标飞行轨迹信息发送给设备2,设备2再发送给设备1,设备1再发送给目标第二状态监控设备,目标第二状态监控设备再发送给目标无人机,从而使得目标无人机可以获得目标飞

行轨迹信息)。

[0099] 第三方面,对于步骤S130需要说明的是,获取所述监控画面的具体方式不受限制,可以根据实际应用需求进行选择。

[0100] 例如,在一种可以替代的示例中,步骤S130可以包括以下子步骤:

[0101] 在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,获取该目标无人机发送的目标监控画面,其中,该目标监控画面为该目标无人机从上一个目标路灯灯杆飞往当前目标路灯灯杆的过程中拍摄的监控画面(例如,目标无人机从第一个目标路灯灯杆飞行至第二个目标路灯灯杆后,可以将这一个过程拍摄形成的监控画面发送给云平台服务器,使得该云平台服务器可以获取该监控画面,然后,目标无人机从第二个目标路灯灯杆飞行至第三个目标路灯灯杆后,可以将这一个过程拍摄形成的监控画面发送给云平台服务器)。

[0102] 其中,考虑所述云平台服务器接收信息的能力范围有限或所述目标无人机发送信息的能力范围有效,在本实施例中,为了能够保证监控画面的有效发送,所述云平台服务器通信连接有多个第二状态监控设备,该多个第二状态监控设备分别置于所述多个路灯灯杆,且与该云平台服务器设置于不同的路灯灯杆。基于此,基于上述示例,所述在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,获取该目标无人机发送的目标监控画面的步骤,可以包括:

[0103] 首先,在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,若所述云平台服务器位于该目标路灯灯杆,则获取该目标无人机发送的目标监控画面;

[0104] 其次,在每一次所述目标无人机到达一个所述目标路灯灯杆并停放于该目标路灯灯杆时,若所述云平台服务器未位于该目标路灯灯杆,则通过该目标路灯灯杆上的第二状态监控设备获取该目标无人机发送的目标监控画面,其中,该第二状态监控设备用于将该目标监控画面发送给该云平台服务器,或者通过其它第二状态监控设备将该目标监控画面发送给该云平台服务器(其中,具体的方式可以参照上述发送所述目标飞行轨迹信息的方法,在此不再一一赘述)。

[0105] 基于上述同样的发明构思,本发明实施例提供一种计算机可读存储介质;所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其被执行时,使得计算机执行所述无人机停机坪监控方法。本发明实施例提供一种计算机可读存储介质;所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序在运行时实现所述无人机停机坪监控方法。

[0106] 综上所述,本发明提供的无人机停机坪监控方法,通过在构成环状的多个路灯灯杆中选择出至少一个目标路灯灯杆,形成目标无人机的目标飞行轨迹信息,使得目标无人机的飞行轨迹,即巡查轨迹,可以呈现出环状的规律。如此,可以使得目标无人机的巡查轨迹更为合理,从而提高监控的可靠性,进而改善现有的无人机监控技术中存在的监控不合理的问题,使得具有较高的实用价值。以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

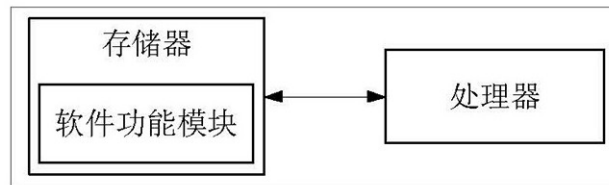


图1

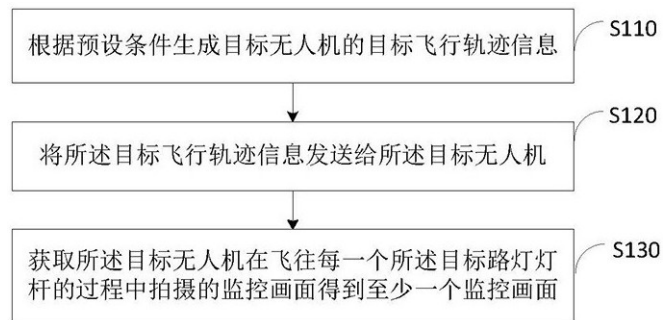


图2