



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109471911 B

(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201811216976.7

(22)申请日 2018.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109471911 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(73)专利权人 国网山东省电力公司应急管理中
心

地址 250032 山东省济南市二环北路8666
号

(72)发明人 孙世军 李荣 赵伟 韩洪
孙文川 张鹏 王云霞 张晓洁
李佑蓉 杨枫 杨光 魏新颖

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619

代理人 郝雅娟

(51)Int.Cl.

G06F 16/29(2019.01)

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

G08B 17/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 106652303 A,2017.05.10,

CN 102708646 A,2012.10.03,

CN 105719421 A,2016.06.29,

CN 207817915 U,2018.09.04,

KR 20180030484 A,2018.03.23,

审查员 汪安

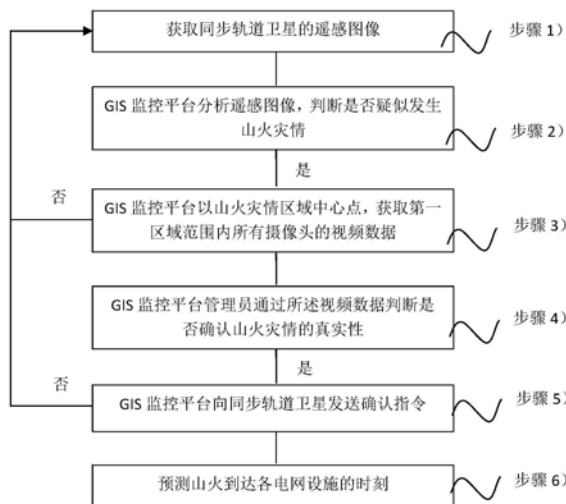
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法

(57)摘要

本发明提供一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法,所述方法包括:获取同步轨道卫星的遥感图像,GIS监控平台分析遥感图像,判断是否疑似发生山火灾情,在确认疑似发生山火灾情后,获取第一区域范围现场摄像头视频数据,对山火灾情进行确认。同时,通过模拟火焰的粒子算法,结合风速和风向数据,实时计算山火蔓延范围,并预测山火到达电网设施的时刻。本发明通过双重确认方式对山火灾情进行监测,提高了监测的准确性,同时在确认疑似山火灾情信息后再启动现场摄像头,减少了数据的传输量。实现了对火灾到达电网现场时刻的预判,提高了救援的效率。



1. 一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

步骤1):获取所述同步轨道卫星的遥感数据,所述遥感数据包括遥感图像;

步骤2):GIS监控平台分析所述遥感图像,判断是否疑似发生山火灾情,如是,执行步骤3),否则,执行步骤1);

所述GIS监控平台分析所述遥感图像,具体包括:

在获取同步轨道卫星的遥感数据之前,构建山火灾情遥感图像数据库;

以遥感图像数据库为样本,以随机森林算法进行样本训练,提取山火灾情遥感图像特征;

所述分析遥感图像,具体包括:

将实时获取的遥感图像输入至随机森林分类器,以获得分析结果;

步骤3):GIS监控平台以山火灾情区域中心点,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

步骤4):GIS监控平台管理员通过所述视频数据判断是否确认山火灾情的真实性,如是,则执行步骤5),否则,执行步骤1);

步骤5):GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令;

步骤6):GIS监控平台根据第一区域范围内的实时风速、风向,所述同步轨道卫星的实时遥感图像,预测山火到达各电网设施的时刻;

所述步骤6)包括:

实时获取所述第一区域范围的当前风速 V_1 、风向 D_1 ,以及预测风速 V_2 、风向 D_2 ;

以粒子算法在所述遥感图像中模拟当前山火蔓延范围 S_1 以及在间隔时间 T 之后山火蔓延范围 S_2 ;

所述以粒子算法模拟蔓延范围具体包括:

由系统随机生成 n 个粒子,并完成粒子初始化;

以当前风速和风向赋予粒子在初始时刻的运动速度和方向;

根据风向和风速的变化实时调整粒子的运动速度和方向;

比较实时获取的卫星遥感图像中山火蔓延范围 S_3 与 S_1 的大小,取较大者进行显示;

其中,蔓延范围 S_2 、 S_3 与 S_1 的较大者,以不同透明度方式进行区分显示;

所述预测山火到达各电网设施的时刻,具体包括:

获取蔓延范围 S_1 中心点与电网设施的连线方向上的最前端粒子的距离;

根据当前风速 V_1 、风向 D_1 ,实时计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻 T_1 ;

根据预测风速 V_2 风向 D_2 的动态变化数值,计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻 T_2 ;

根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻;

所述根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻,具体包括:

采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻;

采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻,具体包括:

如果当前时刻粒子运动到的位置与上一时刻预测粒子到达位置不同时,更新时刻 T_1 和时刻 T_2 的加权的权值。

2. 根据权利要求1所述的电网山火监测预警方法,所述遥感数据还包括监测时间、区域名称、地表属性、经度、纬度。

3. 根据权利要求2所述的电网山火监测预警方法,所述GIS监控平台以山火灾情区域中心点,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,具体包括:

计算山火灾情区域中心点,并以中心点为圆心,以R为半径设定第一区域范围,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

所述R为可更新数值。

4. 根据权利要求1所述的电网山火监测预警方法,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,所述地球同步轨道卫星缩短遥感数据的获取时间间隔。

5. 根据权利要求4所述的电网山火监测预警方法,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,GIS监控平台接收到同步轨道卫星发送的数据时,向同步轨道卫星发送接收确认指令。

一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法

技术领域

[0001] 本发明涉及灾情监测预警技术领域,具体涉及一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法。

背景技术

[0002] 近年来,电网运行环境日趋复杂,对于火灾易发地区,如森林覆盖比例较大的地区,山火的发生频率和蔓延速度较大,这对于周边电网设施所产生的危险隐患越来越大。

[0003] 因此,利用现代传感技术和物联网技术,引入同步卫星遥感数据、结合气象监测和预报预警等数据,研究电网设施周边的灾情监测和预警方法,对提高电网防灾减灾综合监测预警技术水平具有重要意义。

[0004] 然而,由于同步卫星遥感图像分辨率低,无法直观反映地面现场的真实情况,很容易造成误判,从而导致人力和经济成本的浪费。并且,传统的灾情监测系统中存在对灾情现场数据传输量大且不稳定,缺乏对灾情蔓延范围、趋势和达到电网设施时刻的直观推演预警和显示的缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法,所述方法包括:

[0007] 步骤1):获取所述同步轨道卫星的遥感数据,所述遥感数据包括遥感图像;

[0008] 进一步地,所述遥感数据还包括监测时间、区域名称、地表属性、经度、纬度。

[0009] 步骤2):GIS监控平台分析所述遥感图像,判断是否疑似发生山火灾情,如是,执行步骤3),否则,执行步骤1);

[0010] 进一步地,所述GIS监控平台分析所述遥感图像,具体包括:

[0011] 在获取同步轨道卫星的遥感数据之前,构建山火灾情遥感图像数据库;

[0012] 以遥感图像数据库为样本,以随机森林算法进行样本训练,提取山火灾情遥感图像特征;所述分析遥感图像,具体包括:

[0013] 将实时获取的遥感图像输入至随机森林分类器,以获得分析结果。

[0014] 步骤3):GIS监控平台以山火灾情区域中心点,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

[0015] 进一步地,所述第一区域范围的获取方式为:计算山火灾情区域中心点,并以中心点为圆心,以R为半径设定第一区域范围,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

[0016] 进一步地,所述R为可更新数值。

[0017] 进一步地,所述R可根据当前风速进行确定,如当风速为超过4级风时,R可确定为2km,当风速小于4级风时,R可确定为1km。

- [0018] 步骤4):GIS监控平台管理员通过所述视频数据判断是否确认山火灾情的真实性,如是,则执行步骤5),否则,执行步骤1)。
- [0019] 步骤5):GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令。
- [0020] 进一步地,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,所述地球同步轨道卫星缩短遥感数据的获取时间间隔。
- [0021] 进一步地,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,GIS监控平台接收到同步轨道卫星发送的数据时,向同步轨道卫星发送接收确认指令。
- [0022] 步骤6):GIS监控平台根据第一区域范围内的实时风速、风向,所述同步轨道卫星的实时遥感图像,预测山火到达各电网设施的时刻。
- [0023] 进一步地,所述预测山火到达各电网设施的时刻,具体包括:
- [0024] 实时获取所述第一区域范围的当前风速 V_1 、风向 D_1 ,以及预测风速 V_2 、风向 D_2 ;
- [0025] 以粒子算法在所述遥感图像中模拟当前山火蔓延范围 S_1 以及在间隔时间 T 之后山火蔓延范围 S_2 ;
- [0026] 进一步地,所述时间间隔 T 可根据当前风速数据具体设定。
- [0027] 获取蔓延范围 S_1 中心点与电网设施的连线方向上的最前端粒子的距离;
- [0028] 根据当前风速 V_1 、风向 D_1 ,实时计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻;
- [0029] 根据预测风速 V_2 风向 D_2 的动态变化数值,计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻 T_2 ;
- [0030] 根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻。
- [0031] 进一步地,所述根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻,具体包括:
- [0032] 采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻;
- [0033] 进一步地,采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻,具体包括:
- [0034] 如果当前时刻粒子运动到的位置与上一时刻预测粒子到达位置不同时,更新时刻 T_1 和时刻 T_2 的加权的权值;
- [0035] 进一步地,本系统还实现对山火蔓延范围的实时动态显示:
- [0036] 比较实时获取的卫星遥感图像中山火蔓延范围 S_3 与的 S_1 的大小,取较大者进行显示;
- [0037] 其中,蔓延范围 S_2 、 S_3 与 S_1 的较大者,以不同透明度方式进行区分显示。
- [0038] 本发明的优点在于:
- [0039] (1) 提供了一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法,以地球同步轨道卫星确认疑似山火灾情信息,并启动现场摄像头进行确认,双重确认方式提高了对山火灾情监测的准确性;
- [0040] (2) 确认疑似山火灾情信息后再启动现场摄像头,减少了数据的传输量和稳定性;
- [0041] (3) 根据当前风速、风向所计算出的到达电网设施现场的时刻,与预测风速、预测风向所计算出的到达时刻进行加权计算得到最终结果,并根据当前时刻粒子运动的位置与上一时刻预测粒子到达位置的比较结果,动态调整权值,使得预测结果更加准确;
- [0042] (4) 本发明还结合模拟火焰的例子算法以及当前风速、风向,动态显示火焰蔓延范围的变化趋势并计算出火焰到达电网现场的准确时刻,使得管理人员能够清晰、直观获取火灾现场的信息,从而制定更合理的营救措施。

附图说明

[0043] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,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:

[0044] 附图1示出了根据本发明实施方式的电网山火监测预警方法流程图。

具体实施方式

[0045] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0046] 根据本发明的实施方式,提出一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法。如图1所示,所述方法包括如下6个步骤:

[0047] 步骤1):获取所述同步轨道卫星的遥感数据,所述遥感数据包括遥感图像;

[0048] 进一步地,所述遥感数据还包括监测时间、区域名称、地表属性、经度、维度。

[0049] 步骤2):GIS监控平台分析所述遥感图像,判断是否疑似发生山火灾情,如是,执行步骤3),否则,执行步骤1);

[0050] 进一步地,所述GIS监控平台分析所述遥感图像,具体包括:

[0051] 在获取同步轨道卫星的遥感数据之前,构建山火灾情遥感图像数据库;

[0052] 以遥感图像数据库为样本,以随机森林算法进行样本训练,提取山火灾情遥感图像特征;所述分析遥感图像,具体包括:

[0053] 将实时获取的遥感图像输入至随机森林分类器,以获得分析结果。

[0054] 步骤3):GIS监控平台以山火灾情区域中心点,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

[0055] 进一步地,所述第一区域范围的获取方式为:计算山火灾情区域中心点,并以中心点为圆心,以R为半径设定第一区域范围,获取第一区域范围内所有摄像头的视频数据,并于GIS监控平台进行显示;

[0056] 进一步地,所述R为可更新数值。

[0057] 进一步地,所述R可根据当前风速进行确定,如当风速为超过4级风时,R可确定为2km,当风速小于4级风时,R可确定为1km。

[0058] 步骤4):GIS监控平台管理员通过所述视频数据判断是否确认山火灾情的真实性,如是,则执行步骤5),否则,执行步骤1)。

[0059] 步骤5):GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令。

[0060] 进一步地,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,所述地球同步轨道卫星缩短遥感数据的获取时间间隔。

[0061] 进一步地,在GIS监控平台向所述同步轨道卫星发送确认指令之后,GIS监控平台接收到同步轨道卫星发送的数据时,向同步轨道卫星发送接收确认指令。

[0062] 步骤6):GIS监控平台根据第一区域范围内的实时风速、风向,所述同步轨道卫星的实时遥感图像,预测山火到达各电网设施的时刻。

- [0063] 进一步地,所述预测山火到达各电网设施的时刻,具体包括:
- [0064] 实时获取所述第一区域范围的当前风速 V_1 、风向 D_1 ,以及预测风速 V_2 、风向 D_2 ;
- [0065] 以粒子算法在所述遥感图像中模拟当前山火蔓延范围 S_1 以及在间隔时间 T 之后山火蔓延范围 S_2 ;
- [0066] 进一步地,所述时间间隔 T 可根据当前风速数据具体设定。
- [0067] 获取蔓延范围 S_1 中心点与电网设施的连线方向上的最前端粒子的距离;
- [0068] 根据当前风速 V_1 、风向 D_1 ,实时计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻;
- [0069] 根据预测风速 V_2 风向 D_2 的动态变化数值,计算第一颗模拟火焰粒子到达电网设施的时刻 T_2 ;
- [0070] 根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻。
- [0071] 进一步地,所述根据所述时刻 T_1 和时刻 T_2 计算山火到达各设施的时刻,具体包括:
- [0072] 采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻;
- [0073] 进一步地,采用加权平均算法计算山火到达各设施的时刻,具体包括:
- [0074] 如果当前时刻粒子运动到的位置与上一时刻预测粒子到达位置不同时,更新时刻 T_1 和时刻 T_2 的加权的权值;
- [0075] 进一步地,所述以粒子算法模拟蔓延范围具体包括:
- [0076] 由系统随机生成 n 个粒子,并完成粒子初始化;其中, n 可取值为1000;
- [0077] 以当前风速和风向赋予粒子在初始时刻的运动速度和方向;
- [0078] 根据风向和风速的变化实时调整粒子的运动速度和方向。
- [0079] 进一步地,本系统还实现对山火蔓延范围的实时动态显示:
- [0080] 比较实时获取的卫星遥感图像中山火蔓延范围 S_3 与的 S_1 的大小,取较大者进行显示;
- [0081] 其中,蔓延范围 S_2 、 S_3 与 S_1 的较大者,以不同透明度方式进行区分显示。
- [0082] 本实施方式提供了一种基于地球同步轨道卫星的电网山火监测预警方法,以地球同步轨道卫星确认疑似山火灾情信息,并启动现场摄像头进行确认,双重确认方式提高了对山火灾情监测的准确性。同时,设置在确认疑似山火灾情信息后再启动现场摄像头,减少了数据的传输量和稳定性。本发明还结合模拟火焰的例子算法以及当前风速、风向,动态显示火焰蔓延范围的变化趋势并计算出火焰到达电网现场的准确时刻,使得管理人员能够清晰、直观获取火灾现场的信息,从而制定更合理的营救措施。
- [0083] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

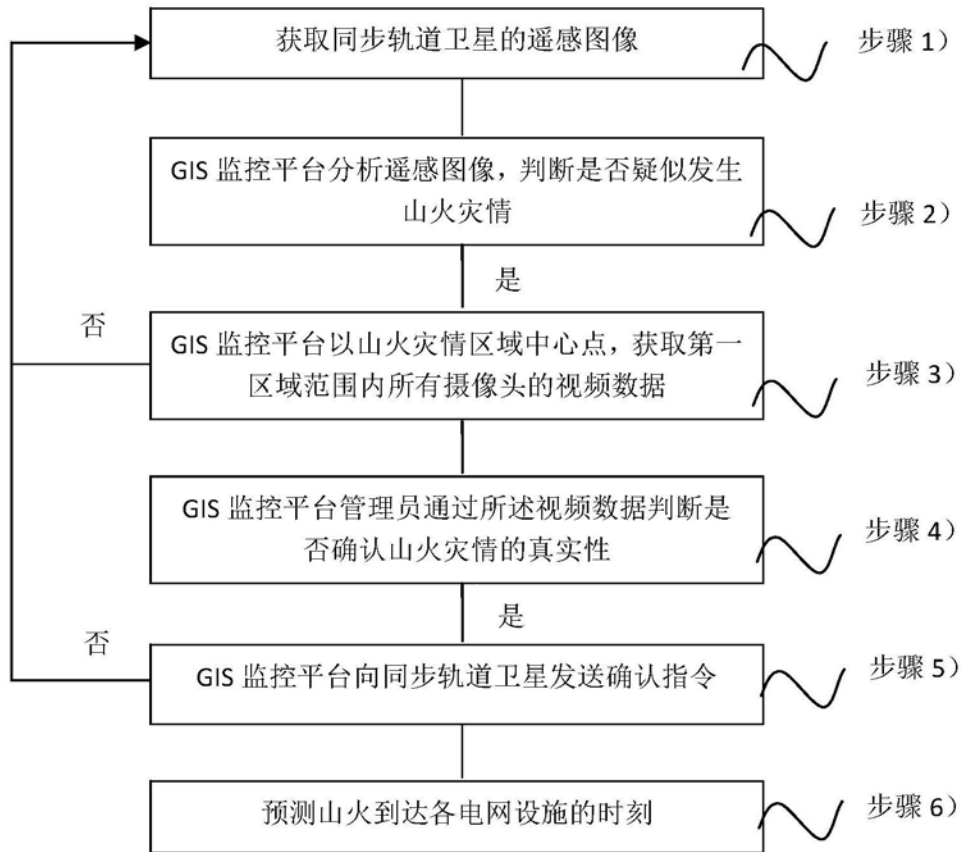


图1