



(12) 实用新型专利

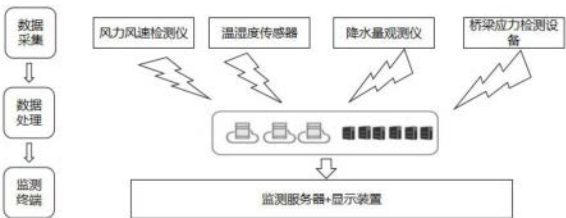
(10) 授权公告号 CN 219202337 U
(45) 授权公告日 2023. 06. 16

(21) 申请号 202222590284.7
(22) 申请日 2022.09.29
(73) 专利权人 中铁建投山西高速公路有限公司
地址 044000 山西省运城市运城经济技术开发区库东路与涑水街交汇处电子商务聚集区5B-15号商铺
(72) 发明人 李晓燕 员建斌 董文婷 宋曰建
秦伟 王峰 朱文龙 刘吉祥
杨荣清 段亮亮 苏燕东
(74) 专利代理机构 南京合砺专利商标代理事务所(普通合伙) 32518
专利代理师 鲍小龙
(51) Int.Cl.
G06F 16/215 (2019.01)
G01D 21/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称
一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统

(57) 摘要
本实用新型公开了一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,该系统主要实现桥梁结构监测数据的采集,并且机行数据的清洗,所述的数据清洗由边缘计算服务器实现。该系统由数据采集单元、数据处理单元和监测终端组成,数据采集包括风力风速检测仪、温度传感器、降水量观测仪和桥梁应力检测设备,各类传感器为电子设备,将数据在边缘计算服务器汇聚,经过传输模块实现将各个桥梁监测数据传输至监测服务器,监测服务器包括进行数据展示,连接有显示屏。本实用新型并且采用一体的布置方式,适用于各类桥梁监测,并且据此系统实现数据的可视化分析。



1. 一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,该系统由数据采集单元、数据处理单元和监测终端组成,其特征在于:所述的数据采集单元包括风力风速检测仪、温湿度传感器、降水量观测仪和桥梁应力检测设备,数据采集单元采集的数据汇聚到边缘计算服务器,所述的边缘计算服务器用于数据处理,包括数据清洗,边缘计算服务器将处理后的数据传输至监测服务器,所述的监测服务器与显示装置电气连接;

该系统中的风力风速检测仪、温湿度传感器、降水观测仪和桥梁应力检测设备通过一体化装置布置于桥梁上,所述一体化装置顶部为风力风速检测仪,风力风速检测仪的下部为一空腔,所述的空腔外侧为镂空的网格结构,其内部用于设置温湿度传感器,在空腔的下部为配重,配重的底部布设桥梁应力检测设备,在配重的两侧为降水量观测仪。

2. 根据权利要求1所述的基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,其特征在于:所述的桥梁应力检测设备为电阻应变片,设置于一体化装置的底部,且一体化装置布置与桥梁后,电阻应变片粘接桥体。

3. 根据权利要求1所述的基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,其特征在于:该系统的采集单元与数据处理单元为有线传输方式连接,数据处理单元还包括通讯网关、LORA低功耗数据采集器和远程控制器,边缘计算服务器通过远程控制器控制数据采集单元的工作状态,通过通讯网关与监测终端无线连接。

4. 根据权利要求3所述的基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,其特征在于:所述的远程控制器连接数据采集单元的各类检测仪器,且独立控制。

一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁安全监测技术领域,具体涉及一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统。

背景技术

[0002] 桥梁结构在内外因素的作用下,其抗力都是随着时间增长而逐步下降的。这种劣化通常是缓慢和渐进的,但随着劣化的积累和偶然极端荷载的共同作用,结构可能会发生突然的失效,从而诱发严重事故。

[0003] 随着传感技术、物联网技术、云计算技术的不断快速发展,桥梁安全监测系统应运而生。然而,桥梁安全监测系统利用的桥梁安全监测数据不可避免地存在大量异常与无效数据,然而这些大量异常与无效数据对桥梁安全监测系统自动化运行和实时预警分析造成巨大障碍,因此桥梁安全监测系统必须先将监测数据进行数据清洗,在进行后期的自动化运行和实时预警分析。

[0004] 本实用新型主要解决大量冗余数据的定时采集、处理汇聚传输问题。

实用新型内容

[0005] 实用新型目的:本实用新型目的是提供一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,解决了现有的桥梁安全监测数据存在大量异常与无效数据,其对桥梁安全监测系统自动化运行和实时预警分析造成巨大障碍的问题。

[0006] 技术方案:一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,该系统由数据采集单元、数据处理单元和监测终端组成,所述的数据采集单元包括风力风速检测仪、温湿度传感器、降水量观测仪和桥梁应力检测设备,数据采集单元采集的数据汇聚到边缘计算服务器,所述的边缘计算服务器用于数据处理,包括数据清洗,边缘计算服务器将处理后的数据传输至监测服务器,所述的监测服务器与显示装置电气连接。

[0007] 进一步的,该系统中的风力风速检测仪、温湿度传感器、降水观测仪和桥梁应力检测设备通过一体化装置布置于桥梁上,所述一体化装置顶部为风力风速检测仪,风力风速检测仪的下部为一空腔,所述的空腔外侧为镂空的网格结构,其内部用于设置温湿度传感器,在空腔的下部为配重,配重的底部布设桥梁应力检测设备,在配重的两侧为降水量观测仪。

[0008] 更进一步的,所述的桥梁应力检测设备为电阻应变片,设置于一体化装置的底部,且一体化装置布置与桥梁后,电阻应变片粘接桥体。

[0009] 该系统的采集单元与数据处理单元为有线传输方式连接,数据处理单元还包括通讯网关、LORA低功耗数据采集器和远程控制器,边缘计算服务器通过远程控制器控制数据采集单元的工作状态,通过通讯网关与监测终端无线连接。

[0010] 更进一步的,所述的远程控制器连接数据采集单元的各类检测仪器,且独立控制。

[0011] 有益效果:与现有的数据采集系统相比,各类现有的监测系统硬上和系统组成上

存在大同小异,但是对于监测数据的传输上存在大量的冗余数据,一是长时间工作能耗比较高,二是对于算分析的运算量巨大。对此,本实用新型一是简化系统的布置结构,采用一体化的布置,有助于将该系统应用在各种桥梁监测上,现有的大部分桥梁对于监测能力还是不足的,原因包括系统构成的复杂性,监测网络、数据采集系统的复杂性,造成大量的人力物力损耗,本实用新型相对比较简单,另外是通过采集单元这个开始步骤就进行必要的清洗,清洗方式包括定时采集,不需要各类传感器一直工作,并且包括了边缘计算服务器进行数据处理,减轻了终端服务器的运算能力。

附图说明

- [0012] 图1是本实用新型所述的系统结构图;
[0013] 图2是本实用新型中数据采集单元的一体化布置装置结构图;
[0014] 图3是依据本实用新型所述系统进行数据采集后构建的桥梁集群管理平台。

具体实施方式

[0015] 为了详细的说明本实用新型公开的技术方案,方便本领域技术人员清楚的理解和实施,下面结合说明书附图进一步的描述。

[0016] 本实用新型提供的是一种基于边缘计算的桥梁监测数据清洗系统,该系统主要实现桥梁结构监测数据的采集,并且机行数据的清洗,所述的数据清洗由边缘计算服务器实现。该系统由数据采集单元、数据处理单元和监测终端组成,数据采集包括风力风速检测仪、温度传感器、降水量观测仪和桥梁压力传感器,各类传感器为电子设备,将数据在边缘计算服务器汇聚,经过传输模块实现将各个桥梁监测数据传输至监测服务器,监测服务器包括进行数据展示,连接有显示屏。本实用新型并且采用一体的布置方式,适用于各类桥梁监测,并且据此系统实现数据的可视化分析。

[0017] 依据本实用新型所述的系统,目前已经实现的软件有“长大桥梁健康监测系统桥梁状态评估程序软件”。本实用新型所述系统主要解决的技术问题包括两个,其一是简化桥梁监测传感器及各类探伤设备的布置结构,实现必要数据的监测,有助于建立桥梁群管理,扩大到所有桥梁集群的常规化监测管理。其二是数据采集,通过定时和远程控制,在数据采集终端实现定时采集、通过边缘计算服务器布置一个桥梁的监测网络,包括数据清洗,然后将清洗后的数据再汇聚到监测终端及其服务器,为运维管理提供方便,同时降低传感器能耗、数据的运算分析能力。

[0018] 结合图1,本实用新型所述的系统中,数据采集单元主要是完成各项必要监测数据的采集工作。数据采集单元包括风力风速检测仪、温度传感器、降水量观测仪和桥梁应力检测设备,各类传感器为电子设备。对于风力风速检测、温湿度监测均为现有的产品,在气象领域存在诸多的应用,降水量观测仪又称雨量计,例如HJ03-XWS9-54,传感器、数据采集存储装置、数据传输处理装置全部实现了数字化、智能化。电阻应变片是一种针对应力检测的设备,将电阻应变计粘接在被测构建表面上,当构件发生形变时,应变计与构件一起变形,致使应变计的电阻值发生相关的变化,通过电阻应变测量装置,可将这种变化测量出来,换算成为应变值或者输出与应变成正比的模拟电信号,然后传输至数据处理设备。

[0019] 数据采集单元各类传感器监测采集到的数据,通过有线的方式传输到数据处理单

元,数据处理单元包括边缘计算服务器。

[0020] 结合图2,进一步的说明本实用新型所述系统的数据采集单元布置结构。提供了一种一体化装置,该装置的顶部是一个风力风速的测量装置1,然后主体的中部为一空腔2,空腔的四周为网格状,里面布置温湿度传感器,其下为配重,即增加稳定性,同时考虑到安装使用方便,在电力设备上已经常有的方式包括磁吸的方式固定,方便拆卸,也包括其他的固定方式,比如螺栓等。通过配重,也方便在两侧设置小型的雨量计3,最后是底座4,底部粘接电阻应力片即可,安装布置在监测区域内。

[0021] 对于该一体装置及各个数据采集设备的使用在此不做赘述,为本领域技术人员应得的知的内容,本实用新型包括基于现有的产品得以实现。

[0022] 数据采集单元与数据处理单元连接,对于数据处理单元,主要为边缘计算服务器,所采集的可以是GP433D-NGWR001,该产品是一台LINUX操作系统的微型计算机。拥有边缘计算软件系统和LORA通信系统组网软件,也可以通过4G、WIFI、以太网与云端交互,应用范围广泛,是一个为传感器及控制器提供互联网接入的综合性平台。关于边缘计算服务器,实现控制和数据的清洗,关于控制,其连接有GW433-NGWR001网关,是LORA通信系统组网软件,也可以通过4G,WIFI,以太网与云端交互,应用范围广泛,是一个为传感器及控制器提供互联网接入的综合性平台。该网关一实现与监测终端无线连接,将处理后的数据传输至桥梁监测服务器端。对于数据清洗,对于算法实现的过程及原理不做详述,但是可以作为本实用新型的实现方式之一,本实用新型实现优选的方式包括在数据处理单元与数据采集单元之间布设远程控制器(NP433-4DI4AI4RL1R001)和LORA低功率数据采集器(NB433-1IIC001),远程控制器和LORA低功率数据采集器配合,完成数据格式转化传输、定时控制数据采集,实现不必要数据的去除,简化采集过程,比如在气候适宜,温度合适的情况下减少采样频率,通过远程控制器可以切换采集控制电路,在极端等恶劣天气下密切关注,尤其是对于桥梁集群的监管,可区分重点,但是各个桥梁均可以实现监测,避免现有技术对于监测的桥梁一直在线,数据运算量大,且成本大,本实用新型则成本低,在每个桥梁布置一个系统,完成数据的采集,部署一个边缘计算服务器,可随时建立监测,纳入到监控管理的日常工作中。

[0023] 图3是依据本实用新型所述系统进行数据采集后构建的桥梁集群管理平台。

[0024] 本实施例为一种基础实施方式,在于充分说明本实用新型所述系统的结构及布置特点,对于边缘计算服务器以及数据清洗的其他实施方式,为本领域技术人员可得的知的内容。

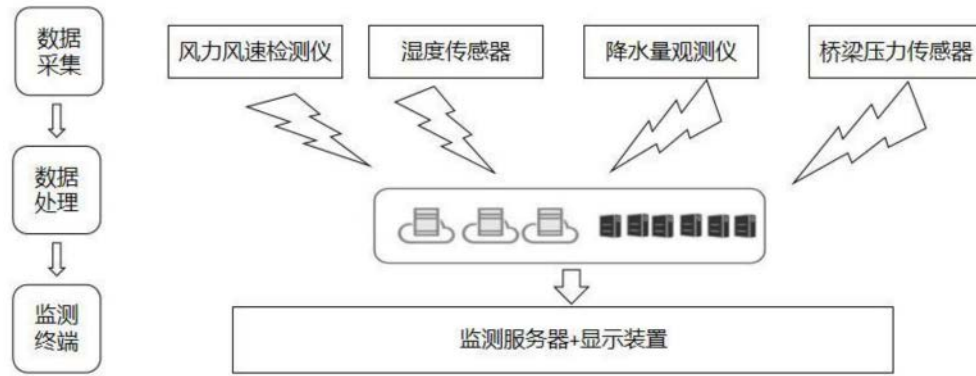


图1

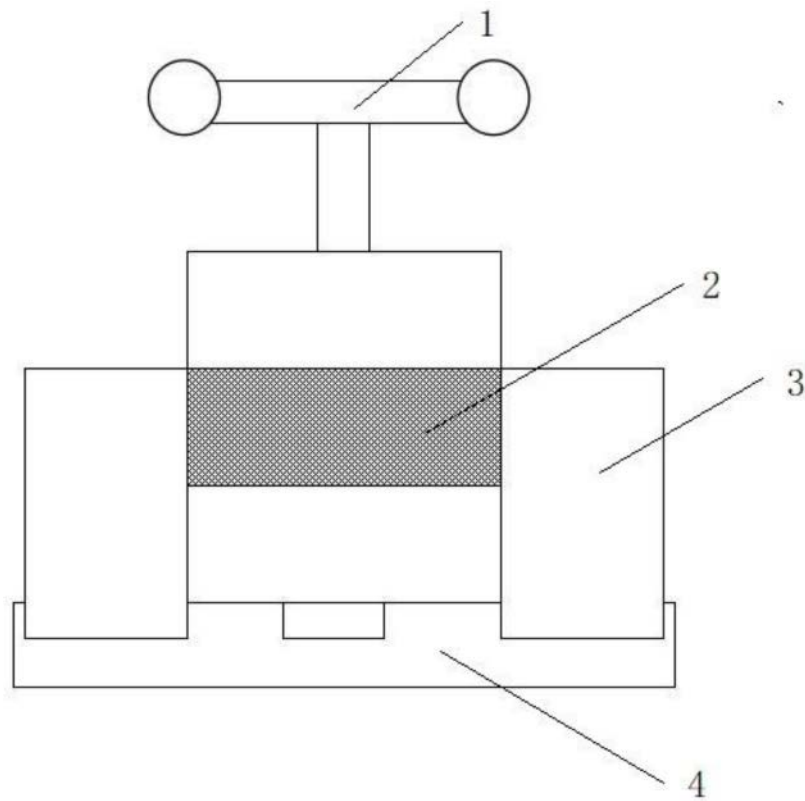


图2

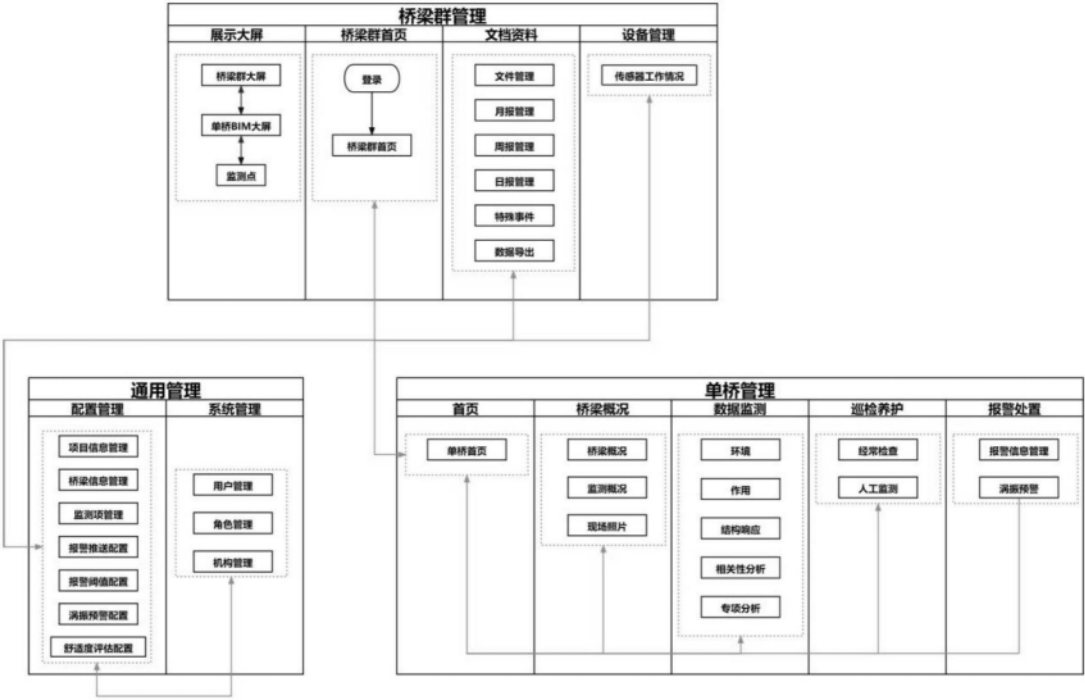


图3