



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105467949 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510255534. 3

(22) 申请日 2015. 05. 19

(71) 申请人 上海谷德软件工程有限公司

地址 200233 上海市徐汇区桂林路 396 号浦原科技园 29 号楼 804 室

(72) 发明人 黄细霞 陶芝勇 骆秀江

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

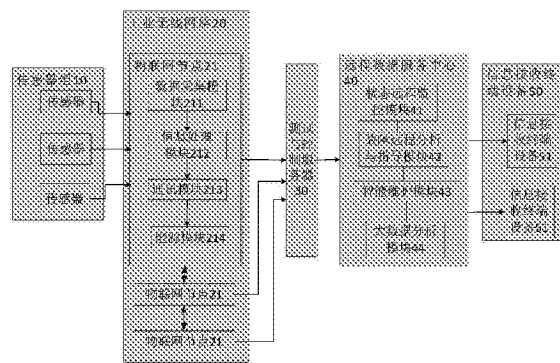
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统, 其由依次连接的传感器组、工业无线网络、测试与控制服务器、远程数据服务中心、信息接收终端设备组成。本发明能够大大减少设计与工程量, 减少安装成本; DSP 具有运算速度快, 数据通道多, 外设丰富, 浮点运算精度高等特点, 这些特点非常适合对工业控制系统进行快速准确的检测和定位。



1. 一种基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,其由依次连接的传感器组、工业无线网络、测试与控制服务器、远程数据服务中心、信息接收终端设备组成。

2. 如权利要求 1 所述的基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,所述传感器组把传感信号统一转化为电信号。

3. 如权利要求 1 所述的基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,所述工业无线网络由多个物联网节点组成,物联网节点包括数据采集模块、信息处理模块、通讯模块和能源模块,采集模块通过 A/D 转换采集传感器中的电信号实现现场感知功能;信息处理模块实现信息处理功能,其主要作用是有效信息的提取;通讯模块实现信息的传递;能源模块实现无线节点的能量供给功能。

4. 如权利要求 1 所述的基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,所述测试与控制服务器通过工业无线方式接收物来自联网节点的信息,并通过有线通讯的方式传递给远程数据服务中心。

5. 如权利要求 1 所述的基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,所述远程数据服务中心接收来自测试与控制服务器的数据,由状态远程监控模块、故障远程分析与指导模块、智能维护模块和大数据分析模块组成;状态远程监控模块汇集来自物联网的多媒体信息,在任何需要的场所提供系统标准画面,包括重要物理量的趋势、报警过程画面,系统状态、诊断以及维护画面,提供细目画面显示;集成必要的视频、图像;标准的动态指示;故障远程分析与指导模块基于数据库系统和决策模型,预测设备关键部件性能衰退趋势,进行故障预警和识别,起重机故障远程分析包括基于阈值的诊断预测、基于故障代码的诊断预测、基于数据驱动的方法以及专家远程故障分析的方法;智能维护模块基于设备的历史运行数据以及当前运行状态,根据起重机重点设备的实际维护需求。

## 基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种远程监控与智能维护系统,特别是涉及一种基于物联网和 DSP (Digital Signal Processing, 数字信号处理) 的起重机远程监控与智能维护系统。

### 背景技术

[0002] 传统起重机维护靠定人、定时、定点完成,随着人力成本的攀升、特别是有经验的人力资源匮乏,依靠人工进行维护成本越来越昂贵。此外,设备在整个生命周期内的故障频率是变化的,特别在设备运行的前期和后期,设备更容易出故障,传统的定时的方法不能很好的为起重机服务。传统的维护是被动的,一般是故障发生后才处理,这导致安全、停产成本、维护成本攀升。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其能够大大减少设计与工程量,减少安装成本;DSP 具有运算速度快,数据通道多,外设丰富,浮点运算精度高等特点,这些特点非常适合对工业控制系统进行快速准确的检测和定位。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:一种基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统,其特征在于,其由依次连接的传感器组、工业无线网络、测试与控制服务器、远程数据服务中心、信息接收终端设备组成。

[0005] 优选地,所述传感器组把传感信号统一转化为电信号。

[0006] 优选地,所述工业无线网络由多个物联网节点组成,物联网节点包括数据采集模块、信息处理模块、通讯模块和能源模块,采集模块通过 A/D 转换采集传感器中的电信号实现现场感知功能;信息处理模块实现信息处理功能,其主要作用是有效信息的提取;通讯模块实现信息的传递;能源模块实现无线节点的能量供给功能。

[0007] 优选地,所述测试与控制服务器通过工业无线方式接收来自物联网节点的信息,并通过有线通讯的方式传递给远程数据服务中心。

[0008] 优选地,所述远程数据服务中心接收来自测试与控制服务器的数据,由状态远程监控模块、故障远程分析与指导模块、智能维护模块和大数据分析模块组成;状态远程监控模块汇集来自物联网的多媒体信息,在任何需要的场所提供系统标准画面,包括重要物理量的趋势、报警过程画面,系统状态、诊断以及维护画面,提供细目画面显示;集成必要的视频、图像;标准的动态指示;故障远程分析与指导模块基于数据库系统和决策模型,预测设备关键部件性能衰退趋势,进行故障预警和识别,起重机故障远程分析包括基于阈值的诊断预测、基于故障代码的诊断预测、基于数据驱动的方法以及专家远程故障分析的方法;智能维护模块基于设备的历史运行数据以及当前运行状态,根据起重机重点设备的实际维护需求。

[0009] 本发明的积极进步效果在于:本发明通过工业无线网络能够大大减少设计与工程

量,减少安装成本;DSP 具有运算速度快,数据通道多,外设丰富,浮点运算精度高等特点,这些特点非常适合对工业控制系统进行快速准确的检测和定位。基于大数据和 DSP 的起重机对象远程监测和智能维护通过变被动服务为主动服务,可以提高过程设备效率、降低维护成本,并满足更高安全要求。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统的原理框图。

## 具体实施方式

[0011] 下面结合附图给出本发明较佳实施例,以详细说明本发明的技术方案。

[0012] 如图 1 所示,本发明基于物联网和 DSP 的起重机远程监控与智能维护系统由依次连接的传感器组 10、工业无线网络 20、测试与控制服务器 30、远程数据服务中心 40、信息接收终端设备 50 组成。

[0013] 传感器组 10 包括电传感器、光传感器、磁传感器、声传感器、机械等传感器,把这些传感信号统一转化为电信号,以便于物联网节点中的数据采集模块 211 进行 A/D 转换。

[0014] 工业无线网络 20 由多个物联网节点 21 组成,物联网节点包括数据采集模块 211、信息处理模块 212、通讯模块 213 和能源模块 214,采集模块 211 通过 A/D 转换采集传感器中的电信号实现现场感知功能;信息处理模块 212 实现信息处理功能,例如特征信号提取、图像处理等,其主要作用是有效信息的提取,也可以理解成信息约简;通讯模块 213 实现信息的传递;能源模块 214 实现无线节点的能量供给功能。

[0015] 测试与控制服务器 30 通过工业无线方式接收物来自联网节点的信息,并通过有线通讯的方式传递给远程数据服务中心。测试与控制服务器由数据服务器和程序服务器构成,实现设备的近程监控、本地故障分析、智能维护和数据分析功能,判断数据是否发送给远程数据服务中心 40。

[0016] 远程数据服务中心 40 接收来自测试与控制服务器 30 的数据,由状态远程监控模块 41、故障远程分析与指导模块 42、智能维护模块 43 和大数据分析模块 44 组成;状态远程监控模块 41 汇集来自物联网的多媒体信息,在任何需要的场所提供系统标准画面,包括重要物理量的趋势、报警过程画面等,系统状态、诊断以及维护画面等;提供细目画面显示;集成必要的视频、图像;标准的动态指示等。故障远程分析与指导模块 42 基于数据库系统和决策模型,预测设备关键部件性能衰退趋势,进行故障预警和识别,起重机故障远程分析包括基于阈值的诊断预测、基于故障代码的诊断预测、基于数据驱动的方法以及专家远程故障分析的方法。智能维护模块 43 基于设备的历史运行数据以及当前运行状态,根据起重机重点设备的实际维护需求,以维护活动的总成本率、风险、可靠性以及可用性等要素中的一个或几个作为自身的维护目标,建立相应的智能维护决策优化模型,并通过对维护资源的统一调配,给出设备的智能维护计划。大数据分析模块 44 在 SQL Server 或 Oracle 数据库基础上,对其进行数据挖掘分析、性能预测。从历史配置库和历史运行记录中可获取用户需求信息、配置个体信息、配置模型等,这些知识的有效获取和高效利用可以大幅提高产品设计的效率和创新能力,有利于产品优化升级。

[0017] 信息接收终端设备 50 包括多媒体通讯(如 Internet 网络、电子邮件、手机短信)

等信息接收终端设备 51, 实现任何时间、任何地点的全方位信息获取。

[0018] 工业无线网络由众多物联网节点组成, 传感器采集到的信号经传感器节点传输给中继节点, 工业无线节点之间传输距离一般不能超过 100m, 如果传输距离超过工业无线节点允许距离, 可以增加中继节点, 完成信息的安全传输。信息经过中继节点, 传输到基站节点, 基站节点与测试与控制平台无线模块实现数据传输。

[0019] 工业无线节点自动查找最佳的通讯路径, 当网络变化时, 设备自动重组最佳通讯路径; 网络连续监视通讯路径, 以便检查可能的通讯性能下降并自行修复; 自适应功能提供可靠、可扩展和再组态的能力; 支持星形或者网状拓扑。

[0020] 无线网络和现有有线网络透明和无缝数据接入; 网关的连接采用标准的工业通讯协议。传统起重机由有线网络组成, 其中起重机重要设备本身(例如变频器等)可提供丰富的监测与诊断信息, 所以传统工控对象原来通过有线传输的信息也非常重要, 无线网络和有线网络实现无缝数据接入。

[0021] 由于 DSP 成本较高, 只在必要的场合才使用, 利用 DSP 芯片的计算能力, 实现工业控制对象智能监控与维护。传感器节点、中继节点、基站节点都可以通过串口接入 DSP。

[0022] 起重机智能化状态评估和故障识别方法包括如下步骤: 训练过程采用已标记设备状态或者故障类型的历史数据, 传感器信号输入经 A/D 采样, 进行特征提取, 特征提取后采用支持向量机方法进行回归(对应设备状态评估)和分类(对应故障识别)训练, 获得模型。现场数据也经由传感器、A/D 采样、特征提取后输入模型, 模型输出设备状态评估或者故障类别。训练过程可在测试与控制服务器 30 或者远程数据服务中心 40 完成, 模型传输至物联网节点。其他 A/D 采样、特征提取和预测过程均可在物联网节点中完成。

[0023] 起重机智能维护的过程如下: 设备状态和维护历史经由传感器和物联网存入状态监测数据库和维护历史数据库。在状态监测数据库基础上, 分析设备故障率; 在维护历史数据库基础上分析维修效用。在设备层考虑维修效用和设备使用环境, 进行重要设备多目标优化; 在系统层考虑维护时间, 进行多设备维护优化。决策优化完成后, 在维护应用层面实施维护作业, 维护好后进行系统性能评估。

[0024] 以上所述的具体实施例, 对本发明的解决的技术问题、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施例而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

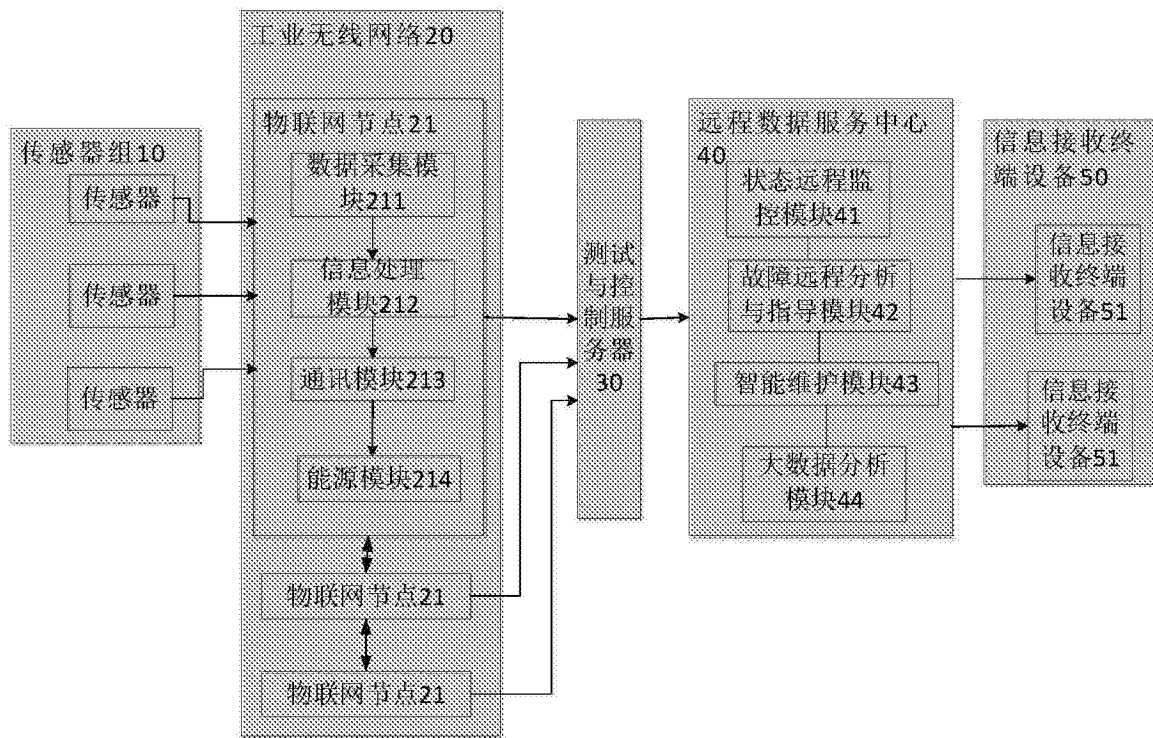


图 1