



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109783556 A
(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201811579996.0

(22)申请日 2018.12.24

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区潮王路18号

(72)发明人 张有兵 余庆辉 王国烽 李祥山 赵康莉 王宇彬

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限公司 33241

代理人 王利强

(51)Int.Cl.

G06F 16/25(2019.01)

G06F 8/30(2018.01)

G06Q 50/06(2012.01)

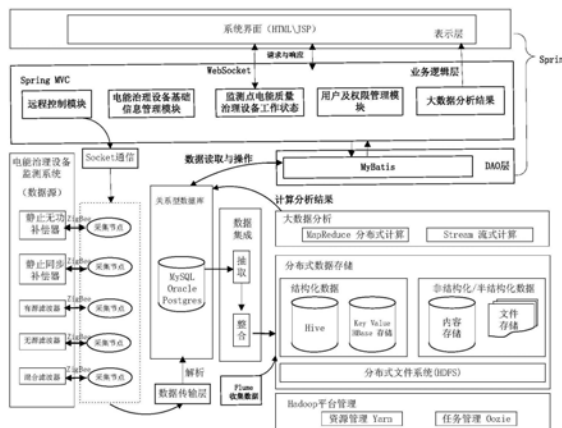
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

基于Hadoop和SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统及构建方法

(57)摘要

一种基于Hadoop和SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统,包括以电能质量治理设备在线监控装置构成的数据采集层、以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务构成的指令数据传输层,以关系数据库MySQL、Hadoop架构中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库HBase、Hive构成的数据存储层,以MapReduce、Stream软件框架构成的数据应用计算层,以Spring、Spring MVC实现的业务逻辑层,以Mybatis构建的对象数据持久化层,以及前端主流框架实现的数据可视化层。以及提供该系统的构建方法。本发明实现海量电能质量监测数据进行高效、快速、准确的分析处理。



CN 109783556 A

1. 一种基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统,其特征在于:所述系统包括以电能质量治理设备在线监控装置构成的数据采集层、以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务构成的指令数据传输层,以关系数据库MySQL、Hadoop架构中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库HBase、Hive构成的数据存储层,以MapReduce、Stream软件框架构成的数据应用计算层,以Spring、Spring MVC实现的业务逻辑层,以Mybatis构建的对象数据持久化层,以及Bootstrap、Echarts、Websocket前端主流框架实现的数据可视化层。

2. 如权利要求1所述的基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统,其特征在于:所述在线监控系统采用J2EE编程语言实现,并在J2EE基础上综合采用Spring、Spring MVC以及Mybatis框架,其中Spring作为总体框架负责管理Spring MVC和Mybatis框架, Spring MVC负责完成电能质量治理设备的业务逻辑控制与实现。

3. 一种如权利要求1所述的基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统的构建方法,其特征在于:所述构建方法包括如下步骤:

步骤一:将电能质量治理设备在线监控装置构成数据采集层,数据采集层采用ZigBee技术组成无线传感网,不同电能质量治理设备及其配套在线监测设备将数据经过无线传感网上传至数据采集子节点,数据采集层将采集不同电能治理治理设备的数据,所采集的数据包括静态数据和动态时序数据,动态时序数据包括供电电压偏差、电压波动与闪变、谐波含有率、三相不平衡以及频率偏差;静态数据包括投入治理的电能治理设备的工作状态、设备数目、设备类型;

步骤二:以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务等技术构成指令数据传输层,数据传输层包括客户端与服务器端组成,其中,客户端采用Java 7新引入的监视文件系统变更的Watch Service API进行对本地指定目录下的文件进行监视,通过注册指定的监测服务,当监测目录下电能质量数据更新后,可将更新数据进行上传;服务器采用NIO非堵塞式通信方式用于响应多个数据采集层的客户端高并发、高负载式的请求;客户端与服务器端均采用多线程编程方式,同时完成多项任务;

步骤三:以关系型数据库,Hadoop构架中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库HBase、Hive构成数据存储层,将静态数据存储在关系型数据库中,利用Sqoop将动态时序数据从关系型数据库中抽取出来,结构化数据以表格格式存储到Hive或者转换为Key-value的方式存储到HBase,也可以文件方式存储到HDFS中,对于非结构化数据,以目录和文件的组织方式存储到HDFS中;

步骤四:采用MapReduce、Stream框架根据需求可编写并行化算法,对在线监测的电能质量与治理数据进行分析,获得电能治理设备的寿命估计、状态评价,挖掘电能治理设备故障潜在原因、电能质量预测警告、设备治理电能状况评估结果;

步骤五:业务逻辑层根据管理员的请求实现对电能质量治理设备增添、治理记录维护、用户登陆、用户权限检察、治理点电能质量查询、电能质量治理设备状态评估查询、远程电能质量治理设备控制、电能质量大数据分析结果查询,这些模块的完成均是在Spring MVC框架的Controller控制器中进行实现的,用户提交的全部请求都将请求委派到对应的Controller进行处理,Controller将调用对应的Service组件进行业务逻辑的处理,电能质量治理设备远程控制模块中,系统通过数据传输层通信,将指令发送数据采集子节点,子节

点通过ZigBee通信,将指令解析下发至电能质量治理设备上;

步骤六:业务逻辑层的所有业务操作均会通过数据操作层进行持久化,数据的持久化操作依赖于Mybatis框架的DAO层组件完成,DAO层定义了接口,并没有实现具体的数据操作;Mybatis通过JDK的动态代理方法,在启动加载配置文件时,根据配置的mapper的xml生成DAO的实现;

步骤七:体系结构采用浏览器/服务器(B/S)模式,电能质量治理设备监控系统表现层主要包括系统界面展示,系统界面采用JSP、html语言实现;在线监测界面,为了提高数据传输的实时性以及增强使用体验采用WebSocket技术,浏览器与WEB服务器建立一次连接后,连接就不会关闭,WebSocket服务端会将数据及时推送至浏览器端,从而实现实时响应。

基于Hadoop和SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统及构建方法

技术领域

[0001] 本发明属于互联网领域,具体涉及一种基于Hadoop和SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统及构建方法。

背景技术

[0002] 云计算技术是由并行计算、效用计算、海量分布式数据存储、虚拟技术等诸多技术发展得到的结果。云计算作为信息领域研究的热点,拥有数据安全、超大规模数据处理能力、性价比高及硬件成本低等优势。Hadoop平台作为云计算的关键技术,可以完成数据算法的并行化,故而使计算效率非常快,能高效分析处理海量数据。目前,基于Hadoop 的云计算技术已经在安防、金融、互联网等领域处理海量数据初步取得了成功的应用。

[0003] SSM是J2EE开发主流的web开发架构,集成了Spring、SpringMvc、Mybatis框架。其中, Spring是一个轻量级的Java开源框架,是为了简化企业级系统开发而诞生的。Spring的核心是控制反转 (IOC) 和面向切面编程 (AOP)。Spring MVC是一种基于Java的实现了Web MVC 设计模式的请求驱动类型的轻量级Web框架,即使用了MVC架构模式的思想,将web层进行职责解耦。MyBatis是一个支持普通SQL查询,存储过程和高级映射的优秀持久层框架。MyBatis消除了几乎所有的JDBC代码和参数的手工设置以及对结果集的检索封装,可以使用简单的XML或注解用于配置和原始映射,将接口和Java的 POJO (Plain Old Java Objects,普通的Java对象)映射成数据库中的记录。

[0004] 随着我国国民经济蓬勃发展,电力电子设备在工业的广泛应用,大量的非线性、冲击性、波动性和不对称负载的加入,造成了电力系统电流波形畸变(谐波污染)、电压波动与闪变和三相不平衡等电能质量问题,对电力系统安全运行产生了严重危害。目前,在国网中主要采用以静止无功补偿器(SVC)、静止同步补偿器(STATCOM)为代表的无功补偿装置进行电力系统无功功率补偿,进而预防电压波动与闪变等问题。针对最常见的谐波污染与三相不平衡问题,主要采用无源滤波器、有源滤波器和混合滤波器、STATCOM、电能质量综合治理装置进行治理。目前我国电能质量治理产品种类丰富,各自产品的厂商提供不同的电能质量软件,不同厂商采集的数据缺乏通用的数据采集传输软件,电能质量数据没有得到充分分析利用。

[0005] 在实际应用中,电能治理装置通常都与电能质量在线监测装置配套使用。现有的电能质量治理设备监测系统一般都以某一厂家的监测仪器作为在线监测层,通过以太网、MODEM、Zigbee、GPRS等方式将数据上传至数据管理层,建立小范围数据中心。以上在线检测方式存在着明显的问题:(1)不同厂商的监测仪器数据通信方式、通信协议不同,无法实现数据共享。(2)现有的电能质量监测系统数据管理层大多采用关系型数据库存储数据,采用传统的集中式处理方式分析计算数据。面对日益增长而繁杂的电能质量监测数据,现有的电能质量监测系统不能满足电能质量数据大规模的存储和计算分析要求。(3)不同厂商搭建的电能质量治理监测中心的获得电能质量数据缺乏统一的传输方式,进一步将数据上传

至主服务器,进行统一的大数据处理分析。

发明内容

[0006] 为了克服上述现有的技术问题,本发明提供了一种基于Hadoop和 SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统及构建方法,采用JAVA 多线程、Socket通信实现对分布式电能质量数据进行统一采集传输与电能质量设备控制指令下发,系统利用Hadoop、大数据存储等技术手段实现海量电能质量监测数据进行高效、快速、准确的分析处理,利用SSM框架搭建电能质量治理设备监控、海量电能质量数据处理结果可视化系统。

[0007] 本发明的技术方案是:

[0008] 一种基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统,包括:以电能质量治理设备在线监控装置构成的数据采集层;以JAVA 多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务构成的指令数据传输层;以关系数据库MySQL、Hadoop架构中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库HBase、Hive构成的数据存储层;以及采用 MapReduce、Stream软件框架构成的数据应用计算层;以Spring、Spring MVC实现的业务逻辑层,以Mybatis构建的对象数据持久化层,以及 Bootstrap、Echarts、Websocket前端主流框架实现的数据可视化层。

[0009] 进一步,所述在线监控系统采用J2EE编程语言实现,并在J2EE 基础上综合采用Spring、Spring MVC以及Mybatis框架,其中Spring 作为总体框架负责管理Spring MVC和Mybatis框架, Spring MVC 负责完成电能质量治理设备的业务逻辑控制与实现。

[0010] 一种基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统的构建方法,包括如下步骤:

[0011] 步骤一:将电能质量治理设备在线监控装置构成数据采集层,数据采集层采用ZigBee技术组成无线传感网,不同电能质量治理设备及其配套在线监测设备将数据经过无线传感网上传至数据采集子节点(本地服务器),数据采集层将采集不同电能治理治理设备的数据,所采集的数据包括静态数据和动态时序数据,动态时序数据包括供电电压偏差、电压波动与闪变、谐波含有率、三相不平衡以及频率偏差;静态数据包括投入治理的电能治理设备的工作状态、设备数目、设备类型;

[0012] 步骤二:以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务等技术构成指令数据传输层,数据传输层包括客户端与服务器端组成,其中,客户端采用Java 7新引入的监视文件系统变更的Watch Service API进行对本地指定目录下的文件进行监视,通过注册指定的监测服务,当监测目录下电能质量数据更新后,可将更新数据进行上传;服务器采用NIO非堵塞式通信方式用于响应多个数据采集层的客户端高并发、高负载式的请求;客户端与服务器端均采用多线程编程方式,同时完成多项任务;

[0013] 步骤三:以关系型数据库(例如:MySQL,Oracle,Postgres等), Hadoop构架中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库 HBase、Hive构成数据存储层,将静态数据存储存储在关系型数据库中,利用Sqoop将动态时序数据从关系型数据库中抽取出来,结构化数据以表格格式存储到Hive或者转换为Key-value的方式存储到HBase,也可以文件方式存储到HDFS中,对于非结构化数据,以目录和文件的组织方式存储到HDFS中;

[0014] 步骤四:采用MapReduce、Stream框架根据需求可编写并行化算法,对在线监测的

电能质量与治理数据进行分析,获得电能治理设备的寿命估计、状态评价,挖掘电能治理设备故障潜在原因、电能质量预测警告、设备治理电能状况评估结果;

[0015] 步骤五:业务逻辑层根据管理员的请求实现对电能质量治理设备增添、治理记录维护、用户登陆、用户权限检察、治理点电能质量查询、电能质量治理设备状态评估查询、远程电能质量治理设备控制、电能质量大数据分析结果查询,这些模块的完成均是在Spring MVC框架的Controller控制器中进行实现的,用户提交的全部请求都将请求委派到对应的Controller进行处理,Controller将调用对应的Service组件进行业务逻辑的处理,电能质量治理设备远程控制模块中,系统通过数据传输层通信,将指令发送数据采集子节点,子节点通过ZigBee 通信,将指令解析下发至电能质量治理设备上;

[0016] 步骤六:业务逻辑层的所有业务操作均会通过数据操作层进行持久化,数据的持久化操作依赖于Mybatis框架的DAO层组件完成。DAO 层定义了接口,并没有实现具体的数据操作;Mybatis通过JDK的动态代理方法,在启动加载配置文件时,根据配置的mapper的xml生成DAO的实现;

[0017] 步骤七:体系结构采用浏览器/服务器(B/S)模式,电能质量治理设备监控系统表现层主要包括系统界面展示,系统界面采用JSP、html 语言实现;在线监测界面,为了提高数据传输的实时性以及增强使用体验采用WebSocket技术,浏览器与WEB服务器建立一次连接后,连接就不会关闭,WebSocket服务端会将数据及时推送至浏览器端,从而实现实时响应。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 1.本发明将分布式计算框架Hadoop应用到电能质量治理设备的数据存储与分析处理上,在数据存储上简化了数据管理工作,降低了数据维护成本。利用大数据并行计算优势使处理数据量大、维度高的电能质量数据时间大幅下降。

[0020] 2.可在Web端随时随地查看电能治理点的电能质量以及设备工作状态、治理效果评估,并且可远程控制电能质量设备,提高了工作效率。

[0021] 3.本发明采用高度的模块化SSM框架设计,Spring实现了整个系统的统一管理,有效降低了系统耦合度。其具有高内聚、低耦合的特点便于系统的开发与维护。

[0022] 4.本发明的数据传输层提供了一种不同电能质量采集子节点自动上传数据至主服务器的通用方式。

附图说明

[0023] 图1为基于Hadoop与SSM的电能质量治理设备在线监控系统架构示意图。

[0024] 图2为本发明实例的硬件搭建示意图。

[0025] 图3为基于多线程、NIO的数据传输层示意图。

[0026] 图4为应用计算层数据处理过程。

[0027] 图5为SSM框架集成设计示意图。

[0028] 图6为业务逻辑层中电能治理设备基础信息管理模块。

[0029] 图7为业务逻辑层中用户及权限管理模块。

[0030] 图8为业务逻辑层中监测点电能质量与治理设备工作状态监测模块。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的优选实施例进行详细阐述,进而使本发明的优点和特征能更易于本领域的技术人员理解。

[0032] 参照图1~图8,一种基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统,包括:以电能质量治理设备在线监控装置构成的数据采集层;以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务构成的指令数据传输层;以关系数据库MySQL、Hadoop架构中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库HBase、Hive构成的数据存储层;以及采用MapReduce、Stream软件框架构成的数据应用计算层;所述在线监控系统采用J2EE编程语言实现,并在J2EE基础上综合采用Spring、Spring MVC以及Mybatis框架,其中Spring作为总体框架负责管理Spring MVC和Mybatis框架, Spring MVC负责完成电能质量治理设备的业务逻辑控制与实现, Mybatis框架负责电能治理设备在线监控系统底层数据库相关的持久化操作;采用Bootstrap、Echarts、Websocket前端主流框架实现数据可视化层。

[0033] 一种基于Hadoop与SSM架构的电能质量治理设备在线监控系统构建方法,包括如下步骤:

[0034] 步骤一:将电能质量治理设备在线监控装置构成数据采集层,数据采集层采用ZigBee技术组成无线传感网,不同电能质量治理设备及其配套在线监测设备将数据经过无线传感网上传至数据采集子节点(本地服务器),数据采集层将采集不同电能治理治理设备的数据,所采集的数据包括静态数据和动态时序数据,动态时序数据包括供电电压偏差、电压波动与闪变、谐波含有率、三相不平衡以及频率偏差;静态数据包括投入治理的电能治理设备的工作状态、设备数目、设备类型;

[0035] 步骤二:以JAVA多线程、NIO非堵塞式通信、文件监视服务等技术构成指令数据传输层,数据传输层包括客户端与服务器端组成,其中,客户端采用Java 7新引入的监视文件系统变更的Watch Service API进行对本地指定目录下的文件进行监视,通过注册指定的监测服务,当监测目录下电能质量数据更新后,可将更新数据进行上传;服务器采用NIO非堵塞式通信方式用于响应多个数据采集层的客户端高并发、高负载式的请求;客户端与服务器端均采用多线程编程方式,同时完成多项任务;

[0036] 步骤三:以关系型数据库(例如:MySQL,Oracle,Postgres等), Hadoop构架中的分布式文件系统HDFS及其所包括的分布式数据库 HBase、Hive构成数据存储层,将静态数据存储存储在关系型数据库中,。利用Sqoop将动态时序数据从关系型数据库中抽取出来,结构化数据以表格格式存储到Hive或者转换为Key-value的方式存储到HBase,也可以文件方式存储到HDFS中,对于非结构化数据,以目录和文件的组织方式存储到HDFS中;

[0037] 步骤四:采用MapReduce、Stream框架根据需求可编写并行化算法,对在线监测的电能质量与治理数据进行分析,获得电能治理设备的寿命估计、状态评价,挖掘电能治理设备故障潜在原因、电能质量预测警告、设备治理电能状况评估结果;

[0038] 步骤五:业务逻辑层根据管理员的请求实现对电能质量治理设备增添、治理记录维护、用户登陆、用户权限检察、治理点电能质量查询、电能质量治理设备状态评估查询、远程电能质量治理设备控制、电能质量大数据分析结果查询,这些模块的完成均是在Spring MVC框架的Controller控制器中进行实现的,用户提交的全部请求都将请求委派到对应的Controller进行处理,Controller将调用对应的Service组件进行业务逻辑的处理,电能质

量治理设备远程控制模块中,系统通过数据传输层通信,将指令发送数据采集子节点,子节点通过ZigBee 通信,将指令解析下发至电能质量治理设备上;

[0039] 步骤六:业务逻辑层的所有业务操作均会通过数据操作层进行持久化,数据的持久化操作依赖于Mybatis框架的DAO层组件完成。DAO 层定义了接口,并没有实现具体的数据操作;Mybatis通过JDK的动态代理方法,在启动加载配置文件时,根据配置的mapper的xml生成DAO的实现;

[0040] 步骤七:体系结构采用浏览器/服务器(B/S)模式,电能质量治理设备监控系统表现层主要包括系统界面展示,系统界面采用JSP、html 语言实现;在线监测界面,为了提高数据传输的实时性以及增强使用体验采用WebSocket技术,浏览器与WEB服务器建立一次连接后,连接就不会关闭,WebSocket服务端会将数据及时推送至浏览器端,从而实现实时响应。

[0041] 如图1所示为基于Hadoop与SSM的电能质量治理设备在线监控系统架构示意图,包括以电能质量治理设备及其监测系统构成的数据采集层,ZigBee组成的数据传输层,以关系数据库(MySql、Oracle、Postgres),Hadoop架构中的分布式文件系统HDFS及其包括的分布式数据库HBase、Hive构成数据存储层,以MapReduce、Stream软件框架的数据应用计算层,以及集成的SSM框架中, Spring、SpringMvc 实现的业务逻辑层与表示层,Mybatis实现持久化的DAO层。

[0042] 如图2所示为本发明实例的硬件搭建示意图,其中Hadoop集群为运行在linux系统上的服务器集群,包括MapReduce、Stream框架、HBase数据库和HDFS文件系统。

[0043] 所述数据采集层,由电能治理治理设备及其配套使用的在线监测装置、Zigbee、数据采集子节点(本地服务器)组成,其中主要重点采集供电电压偏差、电压波动与闪变、谐波含有率、电能治理设备的输出、三相不平衡以及频率偏差等动态时序数据与电能治理设备的工作状态、设备数目、设备类型等静态数据。

[0044] 所述的数据存储层中,主站云服务器的socket接受数据后,进行解析,将数据暂存于关系型数据库中。利用Sqoop将动态时序数据从关系型数据库中抽取出来,结构化数据以表格格式存储到Hive或者转换为Key-value的方式存储到HBase,也可以文件方式存储到HDFS 中。对于非结构化数据,以目录和文件的组织方式存储到HDFS中。基于面向列存储的分布式数据库HBase可实现动态时序数据存储, HBase中存储的数据是MapReduce、Stream分析任务的数据来源。HBase电能质量分析计算结果的数据量较小,系统对结果访问的时延要求不高,因此电能质量数据分析结果直接存储在HDFS中。

[0045] 所述的数据传输层如图3所示,数据采集子节点客户端首先在WindowsWatchService上注册监测的文件目录以及事件,当注册事件发生时,notify发送Thread。同时接收下发指令的线程若接收到指令则notify指令下发线程。服务器端有一个专门的线程来处理所有的IO 事件,先传建一个Selector实例,然后将其注册到各种信道,并指定每个信道上感兴趣的I/O操作,最后调用一种select()方法获取信道,并从键中获取附件。

[0046] 所述计算应用层,采用MapReduce、Stream框架根据需求可编写并行化算法处理动态时序数据。HBase用同一个文件存储属于同一个列的所有数据,当文件大小超过设置的空间大小后,存储系统会自动将当前Region分割成两个Region。如图4所示,云平台Hadoop根

据 HBase 中数据表分布情况,分布多个 Task 对相应的动态时序数据进行分布式并行处理。

[0047] 所述 SSM 框架的集成设计如图 5 所示,在新建的 Web 项目中,首先修改 Web 项目的根配置文件 web.xml,增加对 Spring 框架以及 Spring MVC 框架的支持。其中,为集成 Spring 框架需要在 web.xml 文件中首先设置 Spring 配置文件 applicationContext.xml 的路径,同时需要配置负责加载 Spring 上下文环境的监听器 ContextLoaderListener 类,该类实现了 ServletContextListener 接口,Web 项目启动时,ContextLoaderListener 会默认执行它实现的方法,自动装配 ApplicationContext 的配置信息,完成 Spring 上下文环境的创建与初始化,如初始化 IOC 容器等。同时为集成 Spring MVC 框架需要在 web.xml 文件中配置 Spring MVC 框架的 DispatcherServlet 类,并需要通过 contextConfigLocation 参数设置 Spring MVC 配置文件的路径,默认所对应的配置文件是 WEB-INF 下的 *-servlet.xml。DispatcherServlet 类负责初始化 Spring MVC 框架,并完成 web 请求的监听、过滤以及分发。

[0048] 所述 Spring、SpringMvc 实现的业务逻辑层包括电能治理设备基础信息管理模块、用户及权限管理模块、远程控制模块、监测点电能质量与治理设备工作状态监测模块、大数据分析结果可视化模块。

[0049] 如图 6 所示,电能治理设备基础信息管理模块包括电能治理设备信息的添加、修改、查找及删除。电能治理设备管理人员可在此模块中管理电能治理设备的详细信息,如设备类型、设备规格、设备制作厂商、设备投入使用点、投入使用时间等。

[0050] 所述电能质量治理设备远程控制模块中,系统通过 Socket 通信,将指令发送数据采集子节点,子节点通过 ZigBee 通信,将指令解析下发至电能质量治理设备上。

[0051] 如图 7 所示,用户及权限管理模块中管理员可以根据对系统不同操作分别赋予不同的用户,为不同用户赋予不同的操作权限,也可在实际应用中进行个性化修改等。

[0052] 如图 8 所示,监测点电能质量与治理设备工作状态监测模块将供电电压偏差、电压波动与闪变、谐波含有率、电能治理设备的输出、三相不平衡以及频率偏差等实时数据采用 WebSocket 推送至浏览器端。对于非实时数据,依旧采用 HTTP 通信方式。

[0053] 所述的 Mybatis 实现持久化 DAO 层,在通过在持久化过程中,只需配置指定数据源、事务属性以及其他一些参数配置信息与映射文件。Mybatis 根据 XML 配置文件创建 SqlSessionFactory,SqlSessionFactory、SqlSession 对象。SqlSession 包含执行 sql 所需要的所有方法,可直接运行映射的 sql 语句,完成对数据的增删改查与事务提交。

[0054] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进与润饰,这些改进与润饰也应视为本发明的保护范围。

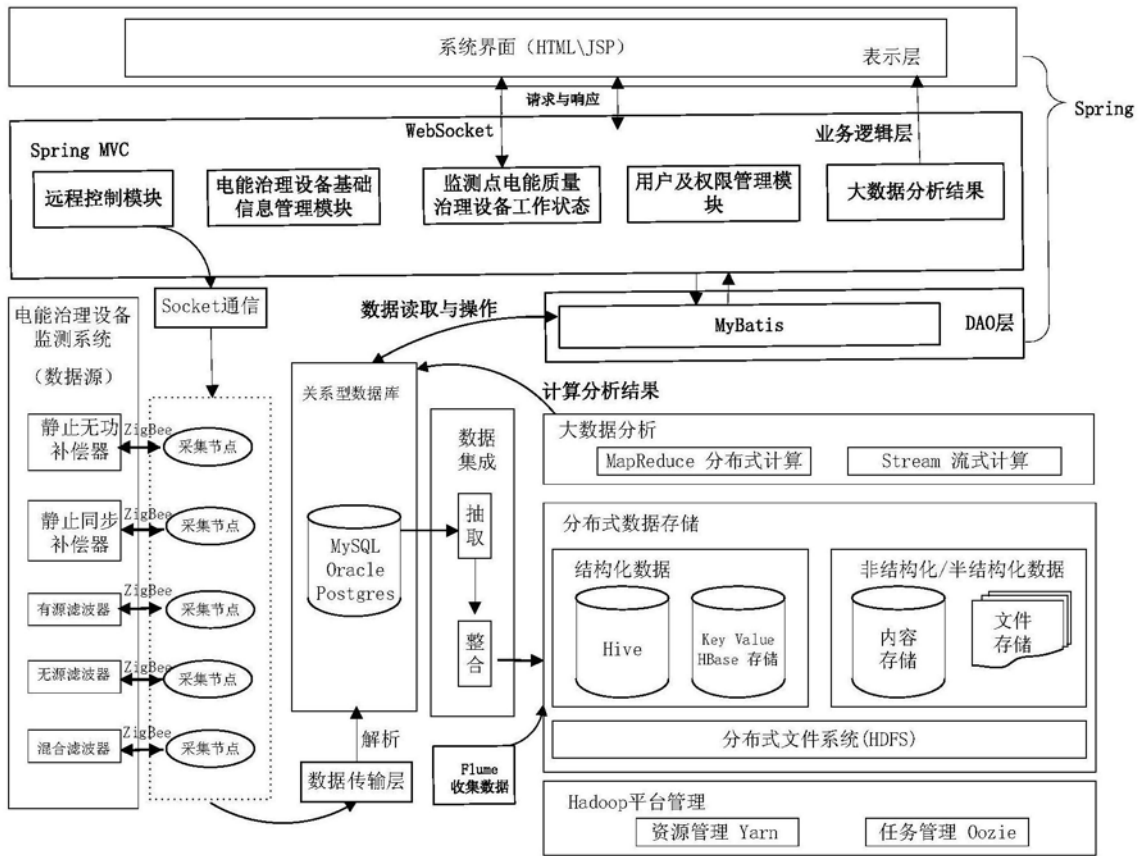


图1

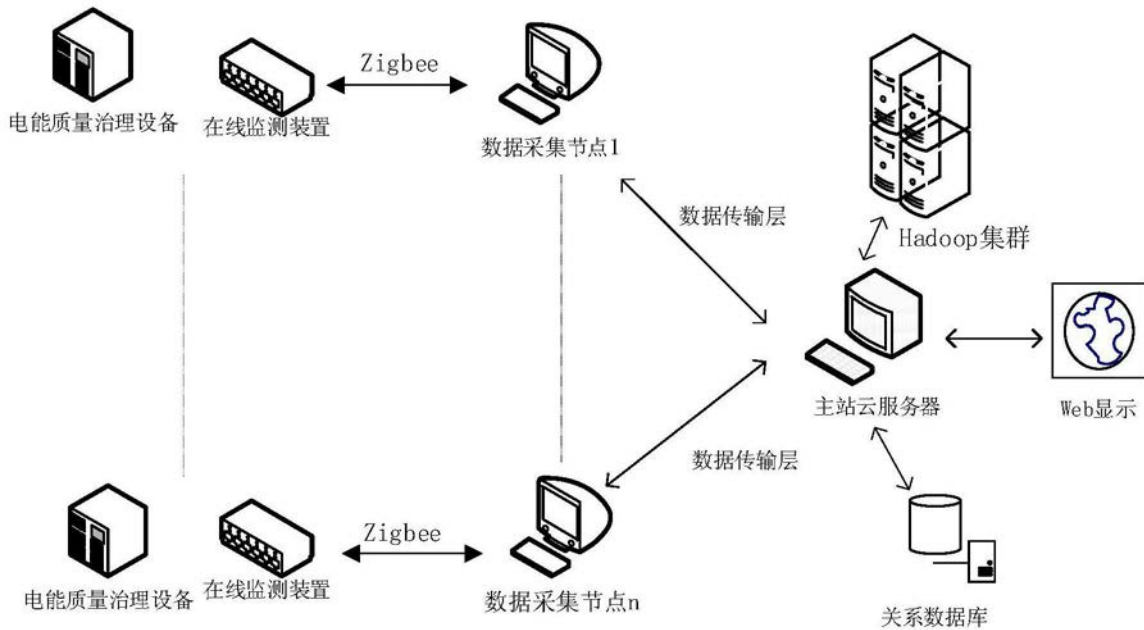


图2

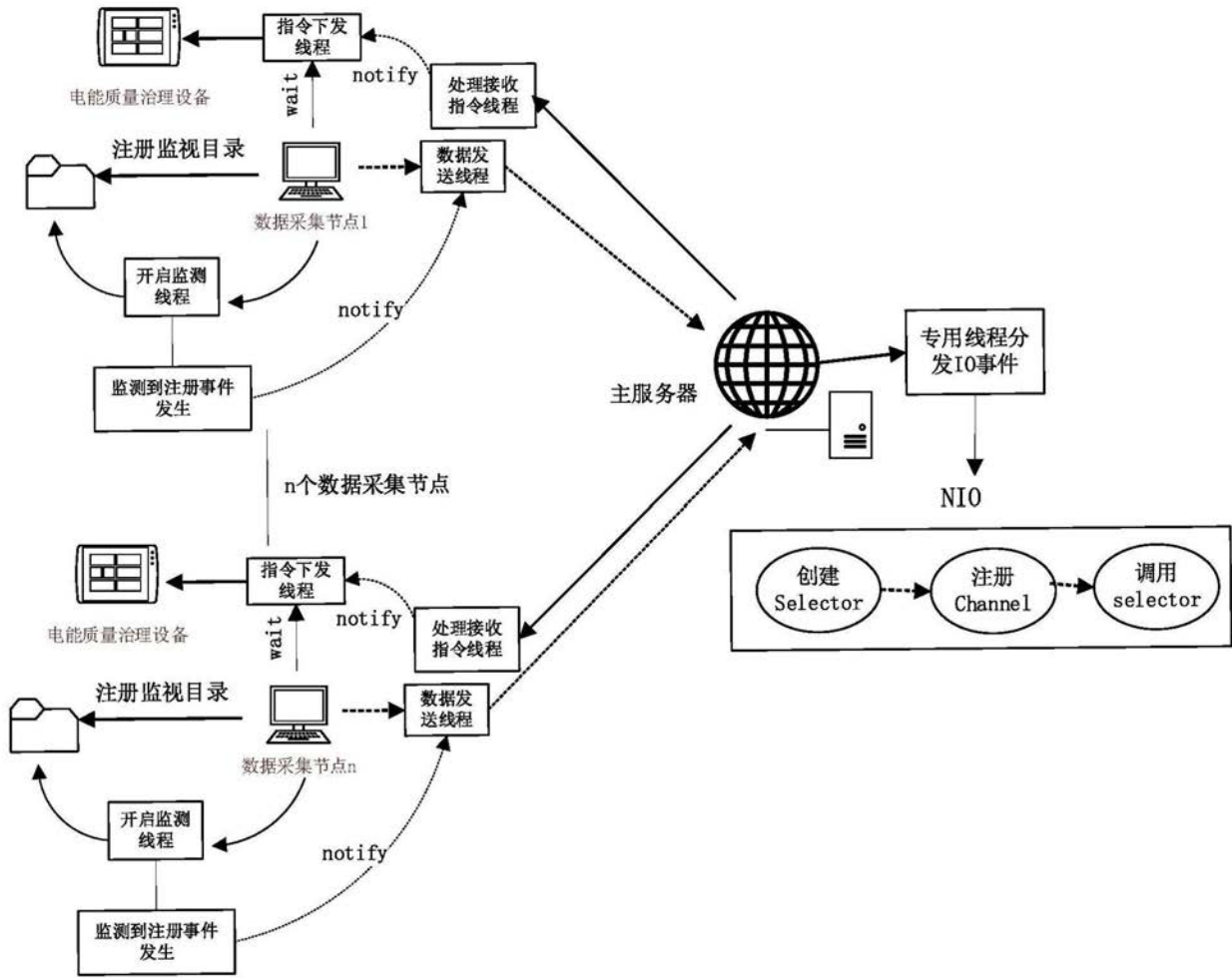


图3

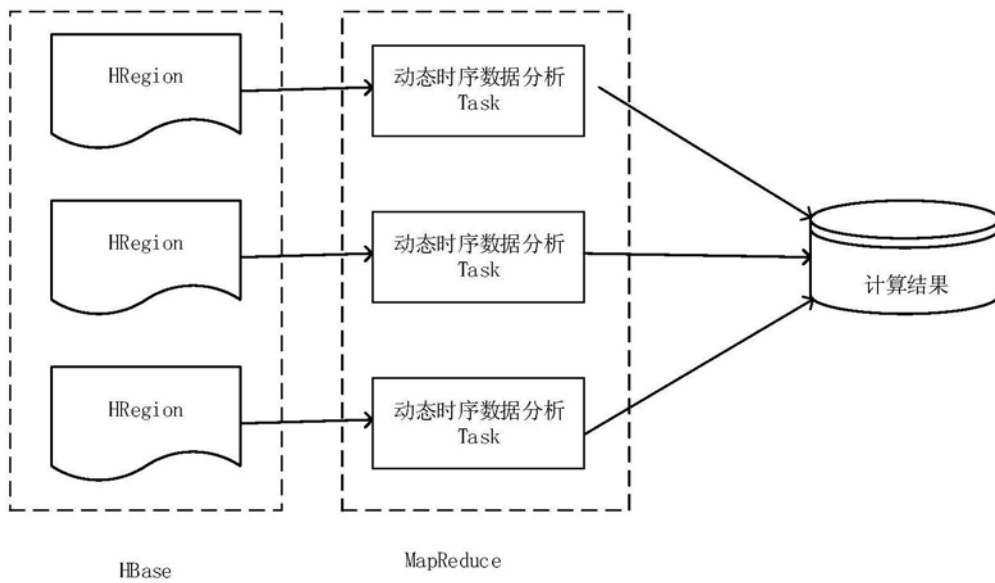


图4

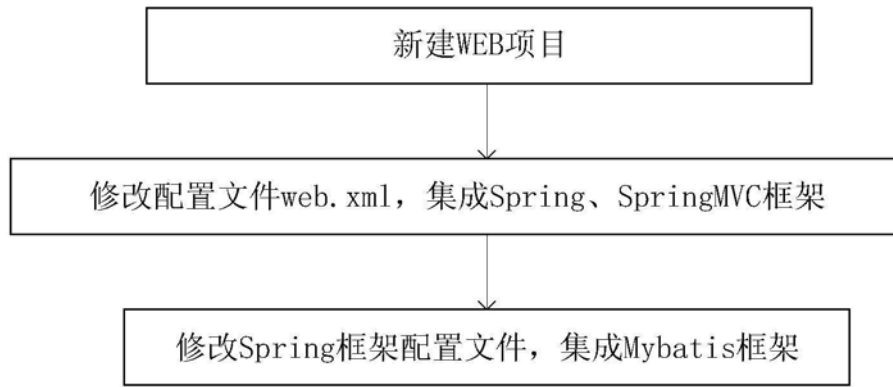


图5

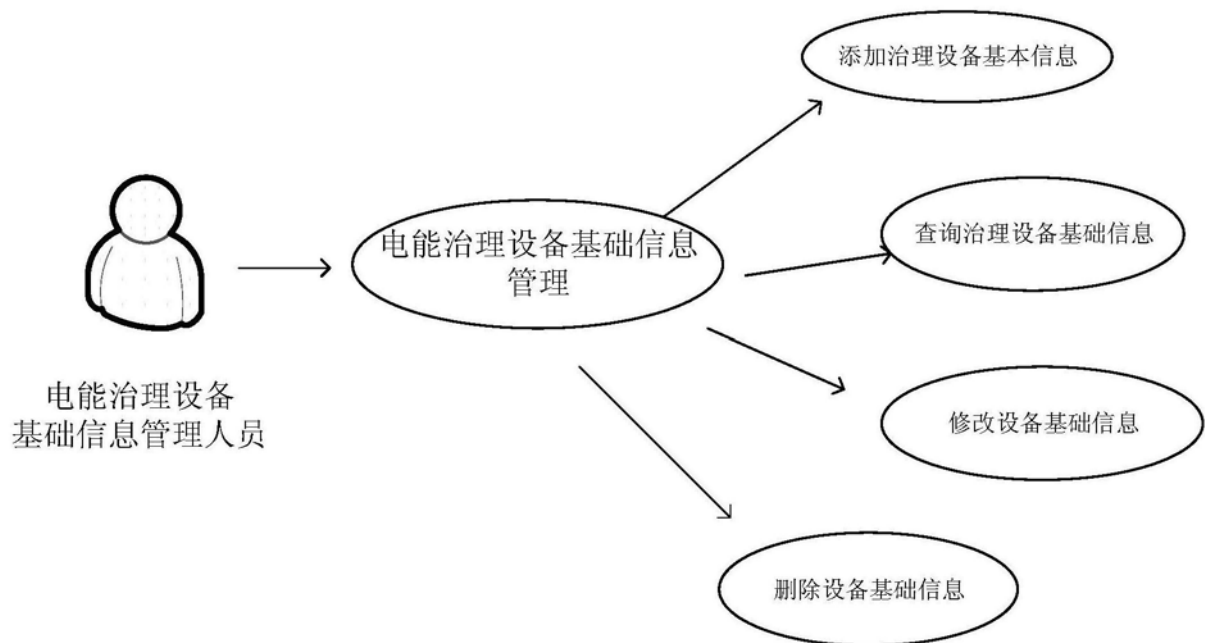


图6

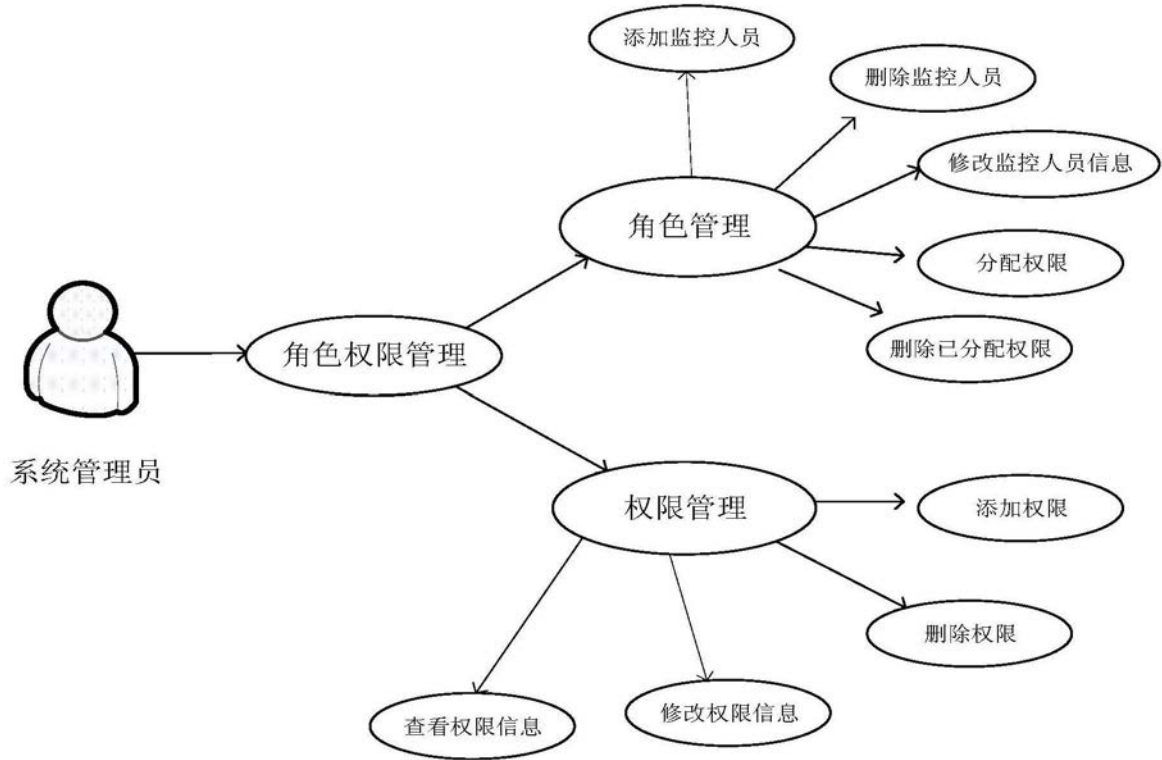


图7

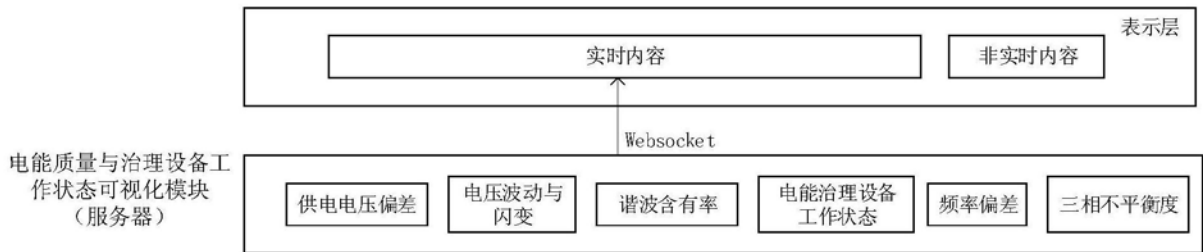


图8