



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104242465 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201410534299. 9

(22) 申请日 2014. 10. 11

(73) 专利权人 重庆邮电大学

地址 400065 重庆市南岸区黄桷垭崇文路 2 号

(72) 发明人 付蔚 吴有义 王平 邓晓渝

敬章浩 葛厚洋 张煜东 郗旭科

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕 谭小琴

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

H04N 7/18(2006. 01)

审查员 史文庆

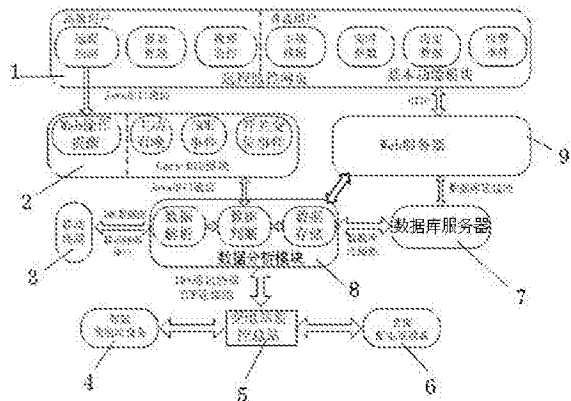
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于 B/S 的变电站远程监控系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 B/S 的变电站远程监控系统及方法,数据分析模块与变电站监控总站通信,获取到变电站监控总站数据之后判断解析分类存入数据库;此外数据分析模块提供移动终端接口,移动终端可通过对应 IP 和端口主动获取数据和事件;当数据分析模块收到变电站 SOE 事件之后发出语音警报,将报警信息以短信的形式发送给指定技术人员的手机上,以及移动 APP 报警推送。在数据库上部署 Web 服务器,用户可通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器,查看遥测、遥信、SOE 事件的实时和历史数据,随时了解变电站的运行状态。高级别用户可执行远程摄像头监控和远程控制,远程管理变电站运行。



1. 一种基于 B/S 的变电站远程监控系统,其特征在於:包括数据分析模块(8)、变电站监控总站(5)、GPRS-DTU 模块(2)、Web 服务器(9)、数据库服务器(7)和移动终端(3);

所述变电站监控总站(5)分别与智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)进行通信,该变电站监控总站(5)用于获取智能变电站设备(4)以及智能配电室设备(6)所发送的监控数据;

所述数据分析模块(8)分别与变电站监控总站(5)、数据库服务器(7)进行通信,用于获取变电站监控总站(5)的监控数据,对监控数据进行解析,将遥测、遥信、SOE 事件的信息分离,并存入到数据库服务器(7)中对应的实时数据库和历史数据库;

所述数据分析模块(8)还设有移动终端接口和短信服务接口,数据分析模块(8)通过移动终端接口与移动终端(3)进行通信,数据分析模块(8)通过短信服务接口与 GPRS-DTU 模块(2)进行通信,移动终端(3)通过对应数据分析模块(8)的 IP 和端口主动获取数据和事件,当数据分析模块(8)接收到变电站 SOE 事件后,通过 GPRS-DTU 模块(2)将报警信息以短信的形式发送给指定技术人员的手机上,以及通过移动终端接口将报警信息推送到对应移动终端(3)的 APP 上;

所述 Web 服务器(9)与数据库服务器(7)进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器(9),查看遥测、遥信、SOE 事件的实时和历史数据,以及执行报表生成;

所述 Web 服务器(9)与数据分析模块(8)进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器(9),查看主接线图,对智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)的摄像头进行远程访问。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,其特征在於:所述数据分析模块(8)采用 Java 的 TCP 连接池技术,根据 IEC104 协议标准建立通信链路,包括:

数据分析模块(8)向变电站监控总站(5)发送连接请求,变电站监控总站(5)回复连接确认;

数据分析模块(8)与变电站监控总站(5)通信建立之后,每接收到 N 次正确数据向变电站监控总站(5)发送次数校验报文,变电站监控总站(5)回复确认;

在数据分析模块(8)和变电站监控总站(5)之间无通信数据时,变电站监控总站(5)每隔 M 秒向数据分析模块(8)发送链路测试报文,数据分析模块(8)回复确认;

其中,  $10 \leq N \leq 30$ ,  $10 \leq M \leq 30$ , 且 N 和 M 均为自然数。

3. 根据权利要求 2 所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,其特征在於:所述数据分析模块(8)建立的 TCP 连接池,将读方法和写方法分离;数据分析模块(8)启动之后,首先建立 3 条线程,一条负责与变电站监控总站(5)保持通信,一条等待移动终端(3)接入,另一条建立串口线程,等待短信查询;之后每有一个移动终端(3)接入就为其单独分配一条线程处理,当其断开连接之后,确认输入流中数据接受完毕,关闭这条线程。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,其特征在於:所述数据分析模块(8)接收到变电站监控总站(5)的通信报文之后,根据 IEC104 协议标准对应解析,确定报文的 I 帧、U 帧、S 帧类型,确定传输原因,解析出遥测、遥信、SOE 事件的信息,并对应存储到数据库中。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,其特征在於:所述数据分析模块(8)与 Web 服务器(9)分离,数据分析模块(8)加入监控内网,Web 服务器(9)部

署在外网防火墙之下,Web 服务器(9)访问数据库服务器(7)中的数据通过 IP 和端口查询。

6. 一种基于 B/S 的变电站远程监控方法,其特征在于,采用如权利要求 1 至 5 任一所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,包括以下步骤:

变电站监控总站(5)获取智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)内的监控数据;

数据分析模块(8)通过 TCP 协议连接至变电站监控总站(5),以 IEC104 协议标准传输所需数据;

数据分析模块(8)接收到变电站监控总站(5)的监控数据之后,对应 IEC104 协议标准规则对监控数据进行解析,将遥测,遥信,SOE 事件的信息分离,存入数据库服务器(7)中对应的实时数据库和历史数据库内,同时将 SOE 事件进行短信报警和移动 APP 报警推送;

当用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器(9)时,可通过远程监控网页(1)查看遥测,遥信,SOE 事件的实时和历史数据,查看主接线图,执行报表生成,对智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备(4)、智能配电室设备(6)的摄像头进行远程访问。

7. 根据权利要求 6 所述的基于 B/S 的变电站远程监控方法,其特征在于:将用户分为普通用户和高级用户;

所述普通用户输入登录密码登录到远程监控网页(1)时,普通用户只能查看数据库服务器(7)中的实时数据、历史数据,以及主接线图;

所述高级用户输入登录密码登录到远程监控网页(1)时,高级用户能查看数据库服务器(7)中的实时数据、历史数据,以及主接线图,在高级用户输入二级密码后,高级用户能使用报表管理功能,并能进行视频监控和远程遥控;每执行远程遥控操作后,系统自动将此次事件的遥控时间、操作人员、操作事件记录于数据库中,并将此消息以短信的形式发送到相关人员手机上,让相关人员知道发生的报警事件以及远程遥控事件信息。

8. 根据权利要求 7 所述基于 B/S 的变电站远程监控方法,其特征在于:采用 HTTPS 加密技术对用户的登录信息和二级密码进行加密。

9. 根据权利要求 6 至 8 任一所述的基于 B/S 的变电站远程监控方法,其特征在于:每当一个移动终端(3)通过移动终端接口接入至服务器时,数据分析模块(8)为其分配一个子线程进行通信,将遥信、遥测数据通过十六进制数据传输,将主接线线图以及数据分析模块(8)推送报警信息通过 XML 格式数据传输。

## 一种基于 B/S 的变电站远程监控系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能电网领域,具体涉及一种基于 B/S 的变电站远程监控系统及方法。

### 背景技术

[0002] 变电站监控系统是为保证变电站的安全运行而建立的变电站监视、控制和保护系统。变电站从最初的人员轮换值守,需要花费较长的时间来分析,汇总变电站信息量。到目前的智能变电站系统,调度员可以迅速从主显示屏的接线图,动态表等工具中判断警报产生,并做出相应解决措施。变电站监控系统的发展主要经历了传统监测和控制阶段,改进的变电站监控阶段,基于计算机的智能化监控阶段等三个阶段。

[0003] 由于 Internet, 3G/4G 通信网络的快速发展,基于 B/S 架构的监控体系在各行各业中已获得良好的发展,但在智能变电站监控中, B/S 架构的体系一直没有完整良好的发展,或是功能性上不完整等,现有的变电站监控系统主要针对变电站内部系统自动化以及系统自愈技术;在远程监控方面,只提供了 Web 方面的架构,对移动终端和短信监控方面较少;另外,基于 B/S 方面只是片面的提出了监控模型,存在功能不完善的问题,且主要用于内网使用,在外网访问上基本没有涉及。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于 B/S 的变电站远程监控系统及方法,用户可通过远程访问到监控系统,并根据登陆的权限获取对应的内容;另外,在数据分析模块解析到变电站内部或配电室内部发生事故时,通过短信发送至工作人员手机上,以便及时提醒相关人员注意。

[0005] 本发明所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,包括数据分析模块、变电站监控总站、GPRS-DTU 模块、Web 服务器、数据库服务器和移动终端;

[0006] 所述变电站监控总站分别与智能变电站设备、智能配电室设备进行通信,该变电站监控总站用于获取智能变电站设备以及智能配电室设备所发送的监控数据;

[0007] 所述数据分析模块分别与变电站监控总站、数据库服务器进行通信,用于获取变电站监控总站的监控数据,对监控数据进行解析,将遥测、遥信、SOE 事件的信息分离,并存入到数据库服务器中对应的实时数据库和历史数据库;

[0008] 所述数据分析模块还设有移动终端接口和短信服务接口,数据分析模块通过移动终端接口与移动终端进行通信,数据分析模块通过短信服务接口与 GPRS-DTU 模块进行通信,移动终端通过对应数据分析模块 IP 和端口主动获取数据和事件,当数据分析模块接收到变电站 SOE 事件后,通过 GPRS-DTU 模块将报警信息以短信的形式发送给指定技术人员的手机上,以及通过移动终端接口将报警信息推送到对应移动终端的 APP 上;

[0009] 所述 Web 服务器与数据库服务器进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器,查看遥测、遥信、SOE 事件的实时和历史数据,以及执行报表生成;

[0010] 所述 Web 服务器与数据分析模块进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器,查看主接线图,对智能变电站设备、智能配电室设备进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备、智能配电室设备的摄像头进行远程访问。

[0011] 所述数据分析模块采用 Java 的 TCP 连接池技术,根据 IEC104 协议标准建立通信链路,包括:

[0012] 数据分析模块向变电站监控总站发送连接请求,变电站监控总站回复连接确认;

[0013] 数据分析模块与变电站监控总站通信建立之后,每接收到 N 次正确数据向变电站监控总站发送次数校验报文,变电站监控总站回复确认;

[0014] 在数据分析模块和变电站监控总站之间无通信数据时,变电站监控总站每隔 M 秒向数据分析模块发送链路测试报文,数据分析模块回复确认;

[0015] 其中,  $10 \leq N \leq 30$ ,  $10 \leq M \leq 30$ , 且 N 和 M 均为自然数。

[0016] 所述数据分析模块建立的 TCP 连接池,将读方法和写方法分离;数据分析模块启动之后,首先建立 3 条线程,一条负责与变电站监控总站保持通信,一条等待移动终端接入,另一条建立串口线程,等待短信查询;之后每有一个移动终端接入就为其单独分配一条线程处理,当其断开连接之后,确认输入流中数据接受完毕,关闭这条线程。

[0017] 所述数据分析模块接收到变电站监控总站的通信报文之后,根据 IEC104 协议标准对应解析,确定报文的 I 帧、U 帧、S 帧类型,确定传输原因,解析出遥测、遥信、SOE 事件的信息,并对应存储到数据库中。

[0018] 所述数据分析模块与 web 服务器分离,数据分析模块加入监控内网,web 服务器部署在外网防火墙之下,web 服务器访问数据库服务器中的数据通过 IP 和端口查询。

[0019] 本发明所述的基于 B/S 的变电站远程监控方法,采用如权利要求 1 至 5 任一所述的基于 B/S 的变电站远程监控系统,包括以下步骤:

[0020] 变电站监控总站获取智能变电站设备、智能配电室设备内的监控数据;

[0021] 数据分析模块通过 TCP 协议连接至变电站监控总站,以 IEC104 协议标准传输所需数据;

[0022] 数据分析模块接收到变电站监控总站的监控数据之后,对应 IEC104 协议标准规则对监控数据进行解析,将遥测、遥信、SOE 事件的信息分离,存入数据库服务器中对应的实时数据库和历史数据库内,同时将 SOE 事件进行以短信形式报警和移动 APP 报警推送;

[0023] 当用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器时,可通过远程监控网页查看遥测、遥信、SOE 事件的实时和历史数据,查看主接线图,执行报表生成,对智能变电站设备、智能配电室设备进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备、智能配电室设备的摄像头进行远程访问。

[0024] 将用户分为普通用户和高级用户;

[0025] 所述普通用户输入登录密码登录到远程监控网页时,普通用户只能查看数据库服务器中的实时数据、历史数据,以及主接线图;

[0026] 所述高级用户输入登录密码登录到远程监控网页时,高级用户能查看数据库服务器中的实时数据、历史数据,以及主接线图,在高级用户输入二级密码后,高级用户能使用报表管理功能,并能进行视频监控和远程遥控;每执行远程遥控操作后,系统自动将此次事件的遥控时间、操作人员、操作事件记录于数据库中,并将此消息以短信的形式发送到相关

人员手机上,让相关人员知道发生的报警事件以及远程遥控事件信息。

[0027] 采用 HTTPS 加密技术对用户的登录信息和二级密码进行加密。

[0028] 每当一个移动终端通过移动终端接口接入至服务器时,数据分析模块为其分配一个子线程进行通信,将遥信、遥测数据通过十六进制数据传输,将主接线线图以及数据分析模块推送报警信息通过 XML 格式数据传输。

[0029] 本发明的有益效果:以 IEC104 协议标准建立通讯链路,与变电站监控总站连接,获取智能变电站设备、智能配电室内部的运行监测数据,将这些数据分类、分时存入数据库服务器的数据库中,并将这些数据信息通过 Web 服务器发布。用户可以远程通过登录对应网址即可访问到监控系统,并根据用户的登陆权限获取相应内容,比如,普通用户可查看遥测、遥信、SOE 事件的信息和主接线图信息,高级用户除了以上普通用户的权利外,还能够执行报表生成,远程视频监控,以及远程控制操作。数据分析模块提供移动终端接口,安卓和 IOS 软件可通过 TCP 连接数据分析模块,获取所需数据。在数据分析模块解析到变电站内部或配电室内部发生事故时,通过 GPRS-DTU 模块以短信的形式发送至工作人员手机上,以及推送到移动终端上的 APP,以提醒相关人员注意。

## 附图说明

[0030] 图 1 为本发明的结构示意图。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步说明;

[0032] 如图 1 所示的基于 B/S 的变电站远程监控系统,包括数据分析模块 8、变电站监控总站 5、GPRS-DTU 模块 2、Web 服务器 9、数据库服务器 7 和移动终端 3。变电站监控总站 5 分别与智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 进行通信,该变电站监控总站 5 用于获取智能变电站设备 4 以及智能配电室设备 6 所发送的监控数据。数据分析模块 8 通过 IEC104 协议标准与变电站监控总站 5 进行通信,数据分析模块 8 与数据库服务器 7 进行通信,用于获取变电站监控总站 5 的监控数据,对监控数据进行解析,将遥测、遥信、SOE 事件的信息分离,并存入到数据库服务器 7 中对应的实时数据库和历史数据库。数据分析模块 8 还设有移动终端接口和短信服务接口,数据分析模块 8 通过移动终端接口与移动终端 3 进行通信,数据分析模块 8 通过短信服务接口与 GPRS-DTU 模块 2 进行通信,接收来自用户手机的查询指令,并反馈其查询所需内容。另外,当数据分析模块 8 解析到发生 SOE 事件以及当高级管理员在 web 上使用遥控操作时,启动串口服务接口,向对应人员发送短信提醒。移动终端 3 通过对应数据分析模块 8 的 IP 和端口主动获取数据和事件,当数据分析模块 8 接收到变电站 SOE 事件后,通过移动终端接口将报警信息推送到对应移动终端 3 的 APP 上。Web 服务器 9 与数据库服务器 7 进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器 9,查看遥测、遥信、SOE 事件的实时和历史数据,以及执行报表生成。Web 服务器 9 与数据分析模块 8 进行通信,用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器 9,查看主接线图,对智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 的摄像头进行远程访问。使用 IpCamera 摄像头,从变电站内网路由分配给其一个 IP,在路由的端口映射上在分配一个端口,设置视频接入点,在 Web 中使用 Iframe 框架可以接入多个视频

访问点,以此达到远程访问摄像头的目的。

[0033] 数据分析模块 8 采用 Java 的 TCP 连接池技术,根据 IEC104 协议标准建立通信链路层,包括:数据分析模块 8 向变电站监控总站 5 发送连接请求,变电站监控总站 5 回复连接确认。数据分析模块 8 与变电站监控总站 5 通信建立之后,每接收到 N 次(比如:15 次)正确数据向变电站监控总站 5 发送次数校验报文,变电站监控总站 5 回复确认,目的为数字同步,防丢包。在数据分析模块 8 和变电站监控总站 5 之间无通信数据时,变电站监控总站 5 每隔 M 秒(比如:15s)向数据分析模块 8 发送链路测试报文,数据分析模块 8 回复确认,保证两端正常运行。通过这三种通信机制建立通信安全,防止服务端接入互联网被入侵情况下,主站仍旧向服务端发送报文。其中, $10 \leq N \leq 30$ ,  $10 \leq M \leq 30$ , 且 N 和 M 均为自然数。

[0034] 由于变电站数据突发迸发量比较大,所以需要使用数据库连接池技术;在数据分析模块 8 启动时通过 ComboPooledDataSource() 对象初始化连接对象 Connection。在后续的使用过程中只需从连接池中获取 Connection 对象,不需要再次实例化 Connection,减小了数据库的连接时间,继而减小数据库存取时间。当数据分析模块 8 接收到变电站监控总站 5 的数据时,根据协议解析分类,建立实时遥测、遥信实时数据库表,以及根据时间、日期、设备、数据、事件等建立历史数据库库。

[0035] 数据分析模块 8 建立的 TCP 连接池,将读方法和写方法分离;数据分析模块 8 启动之后,首先建立 3 条线程,一条负责与变电站监控总站 5 保持通信,一条等待移动终端 3 接入,另一条建立串口线程,等待短信查询;之后每有一个移动终端 3 接入就为其单独分配一条线程处理,当其断开连接之后,确认输入流中数据接受完毕,关闭这条线程。

[0036] 数据分析模块 8 接收到变电站监控总站 5 的通信报文之后,根据 IEC104 协议标准对应解析,确定报文的 I 帧,U 帧,S 帧类型,确定传输原因,解析出遥测、遥信、SOE 事件的信息,并对应存储到数据库中。

[0037] 将数据分析模块 8 与 Web 服务器 9 分离,数据分析模块 8 加入监控内网,Web 服务器 9 部署在外网防火墙之下,Web 服务器 9 访问数据库服务器 7 中的数据通过 IP 和端口查询。这样如果 web 端被入侵时,仅是入侵了 web 平台,获取不到数据库服务器内的数据源,保证了数据库的安全性以及变电站内部网络的独立性。另外,将用户的登录信息和二级密码采用 HTTPS 加密技术进行加密,通过 J2EE Servlet 重定向技术,保证了用户密码的安全性。

[0038] 数据分析模块 8 使用 JAVA 中数据库连接池技术建立数据库连接,减少数据存储时间,保证了大量数据存储时的完整性。在数据库中为变电站监控数据建立实时数据库,对应数据及接收时间,通过数据分析模块 8 接收数据实时更新。另外为每一个设备建立历史数据库表,用于查询历史数据及 SOE 事件,如果接收数据为不带时标的的数据,则以接收时间为准,如果接收到的是时标事件,则以协议中时间为准。

[0039] 本发明所示的一种基于 B/S 的变电站远程监控方法,采用本发明的基于 B/S 的变电站远程监控系统,包括以下步骤:

[0040] 变电站监控总站 5 获取智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 内的监控数据;

[0041] 数据分析模块 8 通过 TCP 协议连接至变电站监控总站 5,以 IEC104 协议标准传输所需数据;

[0042] 数据分析模块 8 接收到变电站监控总站 5 的监控数据之后,对应 IEC104 协议标准

规则对监控数据进行解析,将遥测,遥信,SOE 事件的信息分离,存入数据库服务器 7 中对应的实时数据库和历史数据库内,同时将 SOE 事件进行短信报警和移动 APP 报警推送;

[0043] 当用户通过域名或 IP 远程登录 Web 服务器 9 时,可通过远程监控网页 1 查看遥测,遥信,SOE 事件的实时和历史数据,查看主接线图(直观地了解到变电站和配电室重要部分的运行状态,如,断路器开合状态,10KV 和 30KV 母线状态,变压器状态等。),执行报表生成,对智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 进行远程控制操作,以及对监控智能变电站设备 4、智能配电室设备 6 的摄像头进行远程访问。

[0044] 将用户分为普通用户和高级用户;普通用户输入登录密码登录到远程监控网页 1 时,普通用户只能查看数据库服务器 7 中的实时数据、历史数据,以及主接线图。高级用户输入登录密码登录到远程监控网页 1 时,高级用户能查看数据库服务器 7 中的实时数据、历史数据,以及主接线图,在高级用户输入二级密码后,高级用户能使用报表管理功能,并能进行视频监控和远程遥控,使用户能够更加直接的了解智能变电站设备 4 和智能配电室设备 6 的状态,并可根据需要远程遥控断路器和电器设备的开关,当智能变电站设备 4 和智能配电室设备 6 发送运行错误时,相关人员可通过短信知道此事件,即可快速上网远程控制保护开关,防止进一步错误发生。远程遥控之后,系统自动将此次事件的遥控时间、操作人员、操作事件记录于数据库中,并将此消息以短信的形式发送到相关人员手机上,让相关人员知道发生的报警事件以及远程遥控事件信息。

[0045] 每当一个移动终端 3 通过移动终端接口接入至服务器时,数据分析模块 8 为其分配一个子线程进行通信,将遥信、遥测数据通过十六进制数据传输,将主接线线图以及数据分析模块 8 推送报警信息通过 XML 格式数据传输。XML 定义了图形中图元的类型、坐标和状态等信息。



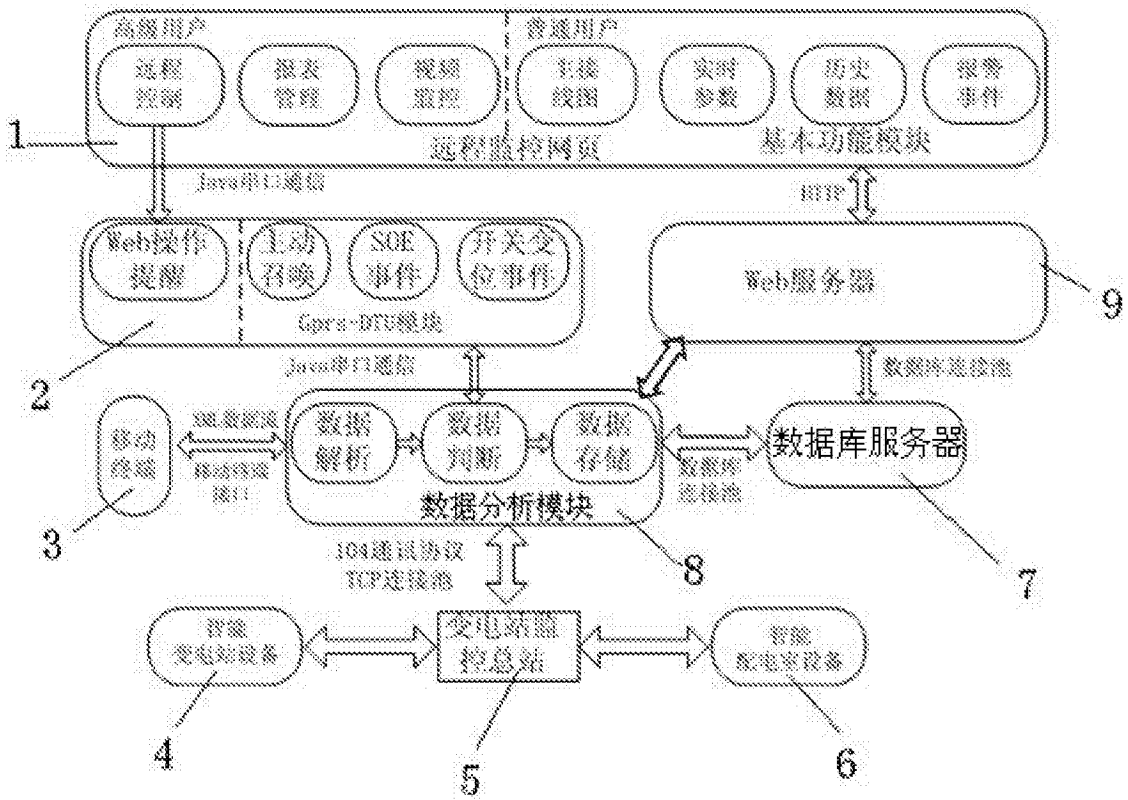


图 1