

基于 SVG 和 MQTT 的实时监控系统实现

作者：高强
2017 年 9 月 16 日

目录

一、	概述.....	3
二、	常用解决方案分析.....	3
2.1	定制软件.....	3
2.2	组态软件.....	3
2.3	基于 WEB 的 ActiveX 技术.....	3
2.4	基于电力标准的共用信息模型 (CIM)	4
三、	武汉舜通智能 SVG 和 MQTT 解决方案.....	4
3.1	SVG 是什么	4
3.2	MQTT 是什么	4
3.3	QTouch 与 SVG 的融合	5
3.4	MQTT 与 SVG 的整合	7
3.5	实时监控方案方案的实现.....	7
四、	应用案例.....	7
五、	结束语.....	8

一、概述

随着大数据和电力信息化系统的快速发展,监控系统的图形化表示以及各种数据的图形化输出是电力监控系统应用软件的重要内容。无论是电力系统的调度,还是用电企业对用电信息的监控和管理,都对电力图形化的表现形式和数据更新的实效性随着互联网的快速发展而提出了更高的要求。目前在电力监控系统的方案建设中,有的是采用定制软件开发,以实现某一特定应用场景下的电力数据监控;有些则是结合传统组态软件,利用组态的模块化实现监控;还有一些是通过 Flash 或者 Activex 技术,来达到同样的目的。目前在国网系统内,还有 SVG 和 CIM 系统的融合方案。对于这些已存在的技术方案,在当前互联网和大数据的快速发展下,都有其不足之处。

二、常用解决方案分析

传统电力监控系统是基于采集与监视数据的软件控制系统(SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition)发展起来的,主要是以运用计算为主,在电力系统运行过程中进行调度,对设备进行数据采集与控制。

2.1 定制软件

电力监控系统的软件定制开发,是目前用户采用较多的一种方式。此方式一般都交由软件开发公司根据用户的需求进行定制性开发。这是成本最高,时间周期最为漫长的一种方案,但完成之后也是满足用户实际需求的一种。

2.2 组态软件

组态软件,上位机软件的一种,又称组态监控软件系统软件。它是指一些数据采集与过程控制的专用软件。它们处在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境,使用灵活的组态方式,为用户提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具。组态软件的应用领域很广,可以应用于电力系统、给水系统、石油、化工等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。在电力系统以及电气化铁道上又称远动系统(RTU System, Remote Terminal Unit)。它的灵活多变和可组态化的人机界面方案,减少了重复开发的时间,高可用的组态组件为自动化的快速部署节约了时间。但它 CS 的模式,在电力监控系统中一般只用来做现地数据的监控,而无法满足 BS 架构的应用。

2.3 基于 WEB 的 ActiveX 技术

由于传统的 CS(客户端与服务器)结构无法满足用户远程对配用电信息的监控,故而在网络技术不断发展的情况下,以随时随地可访问,不需要在本机安装软件即可以实时数据监控的 BS(浏览器与服务器模式)的技术方案出现。而为了能够全面兼容 CS 客户端用户习惯和满足 BS 的基本标准,ActiveX 是一种折中的技术方案。

ActiveX 是一个开放的集成平台，为开发人员、用户和 Web 生产商提供了一个快速而简便的在 Internet 和 Intranet 创建程序集成和内容的方法。使用 ActiveX，可轻松方便的在 Web 页中插入多媒体效果、交互式对象、以及复杂程序，创建用户体验相当的高质量多媒体 CD-ROM。ActiveX 最大的限制是对浏览器的限制，仅限于 IE 内核浏览器。

2.4 基于电力标准的共用信息模型 (CIM)

公共信息模型 (CIM) 是 IEC 61970 系列标准的核心部分，它是一个抽象模型，覆盖了电力企业运行中通常涉及的所有主要对象。通过提供一种用对象类和属性及他们之间的关系来表示电力系统资源的标准方法，CIM 方便了实现不同用户独立开发的能量管理系统 (EMS) 应用的集成，多个独立开发的完整的 EMS 系统之间的集成，以及 EMS 系统和其他涉及电力系统运行的不同方面的系统。通过定义一种基于 CIM 的公共语言 (即语法和语义)，使得这些应用或系统能够不依赖于信息的内容表示而访问公用数据和交换信息。它是一套组织严密的系统解决方案，目前主要应用在国网内的电力调度系统中。它有足够的优点，但它复杂化的一面也让变通的电力监控系统和中小型企业用户无法直接实施、快速部署、个性化应用。

三、 武汉舜通智能 SVG 和 MQTT 解决方案

3.1 SVG 是什么

SVG 可缩放矢量图形 (Scalable Vector Graphics) 是基于可扩展标记语言 (XML)，用于描述二维矢量图形的一种图形格式。SVG 是 W3C ("World Wide Web Consortium" 即 "国际互联网标准组织") 在 2000 年 8 月制定的一种新的二维矢量图形格式，也是规范中的网络矢量图形标准。SVG 严格遵从 XML 语法，并用文本格式的描述性语言来描述图像内容，因此是一种和图像分辨率无关的矢量图形格式。

与其他图像格式相比，使用 SVG 的优势在于：

- SVG 可被非常多的工具读取和修改 (比如记事本)
- SVG 与 JPEG 和 GIF 图像比起来，尺寸更小，且可压缩性更强。
- SVG 是可伸缩的
- SVG 图像可在任何的分辨率下被高质量地打印
- SVG 可在图像质量不下降的情况下被放大
- SVG 图像中的文本是可选的，同时也是可搜索的 (很适合制作地图)
- SVG 可以与 Java 技术一起运行
- SVG 是开放的标准
- SVG 文件是纯粹的 XML

3.2 MQTT 是什么

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport, 消息队列遥测传输) 是 IBM 开发的一个即时通讯协议, 有可能成为物联网的重要组成部分。该协议支持所有平台, 几乎可以把所有联网物品和外部连接起来, 被用来当做传感器和致动器 (比如通过 Twitter 让房屋联网) 的通信协议。

MQTT 协议是为大量计算能力有限, 且工作在低带宽、不可靠的网络的远程传感器和控制设备通讯而设计的协议, 它具有以下主要的几项特性:

- 使用发布/订阅消息模式, 提供一对多的消息发布, 解除应用程序耦合;
- 对负载内容屏蔽的消息传输;
- 使用 TCP/IP 提供网络连接;
- 有三种消息发布服务质量;
- 小型传输, 开销很小 (固定长度的头部是 2 字节), 协议交换最小化, 以降低网络流量;
- 使用 Last Will 和 Testament 特性通知有关各方客户端异常中断的机制;

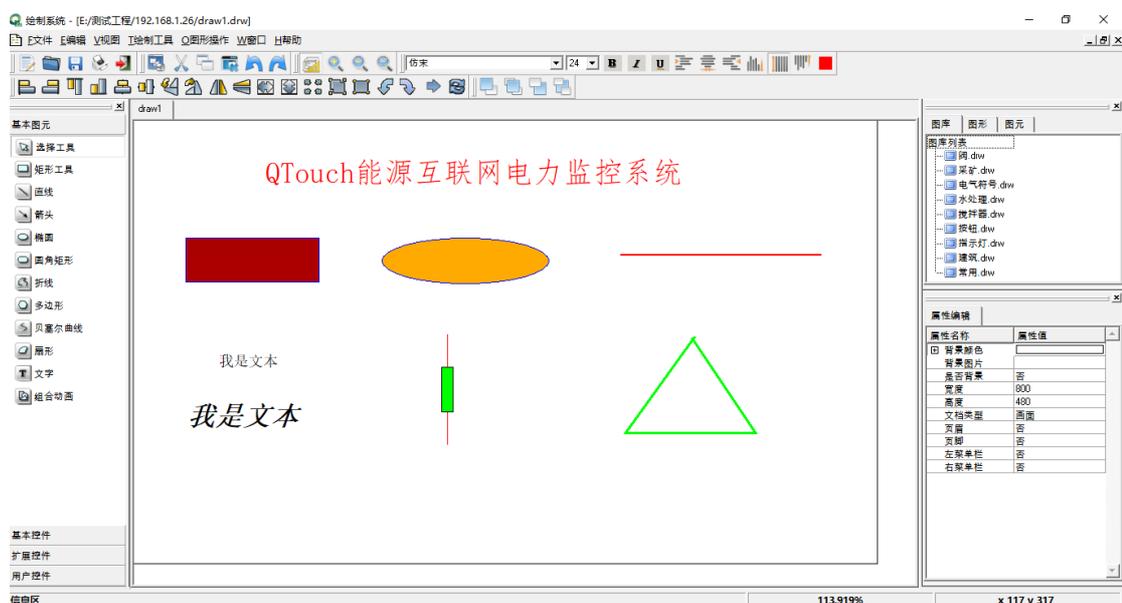
3.3 QTouch 与 SVG 的融合

● QTouch 绘制系统

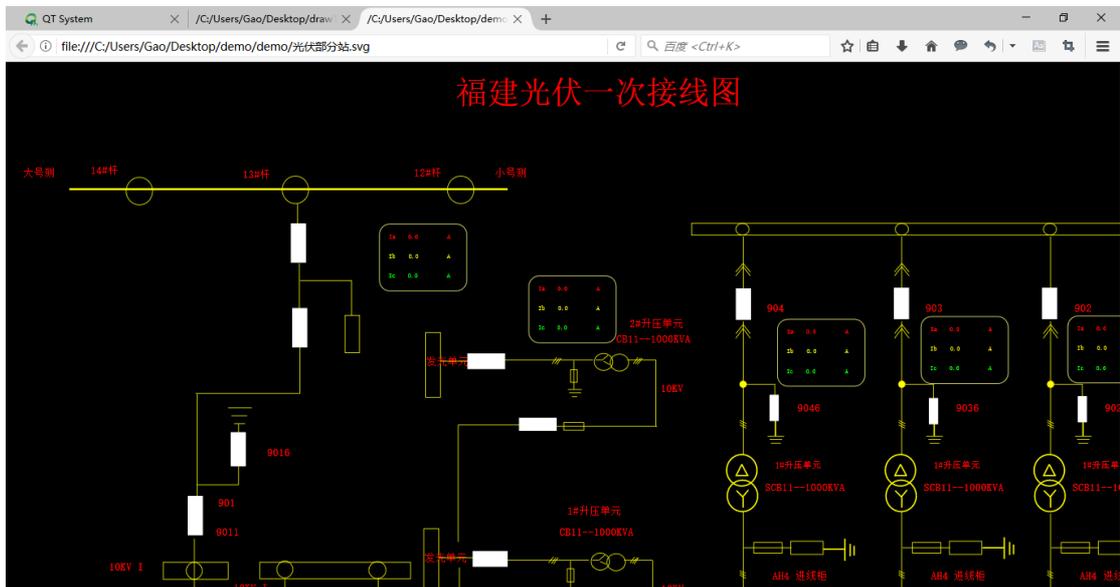
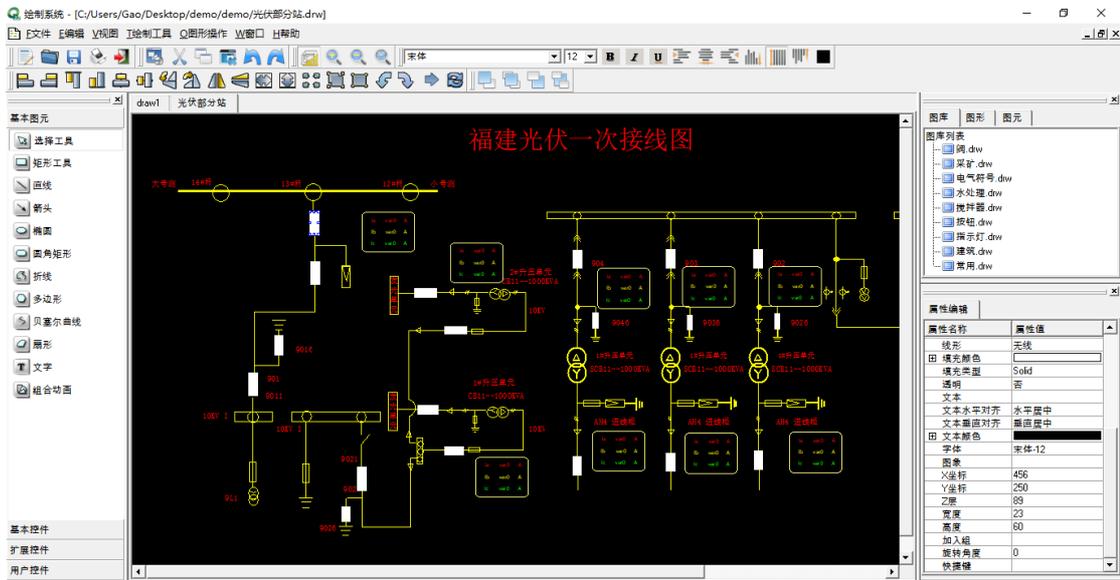
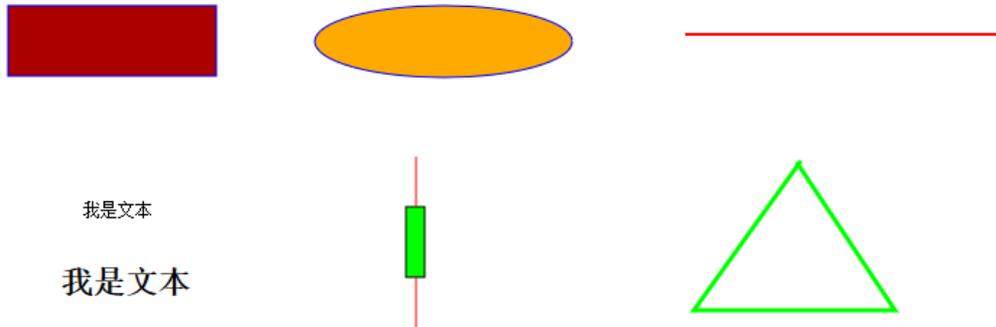
QTouch 绘制系统是 QTouch 组态软件的三大主程序之一, 它主要包含了: 基本图元、基本控件和扩展控件等四部分, 根据行业应用内置了大量的图库, 并支持用户自定义图库。QTouch 绘制系统与 QTouch 实时数据库系统进行紧密结合, 能够对数据实现秒级刷新。

● QTouch 图形文件与 SVG 文件的转换

QTouch 生成的 draw 文件根据 SVG 的标准规则, 通过内置的转换程序可将每个组态页面无缝转换为 SVG 文件。如下图所示:



QTouch能源互联网电力监控系统



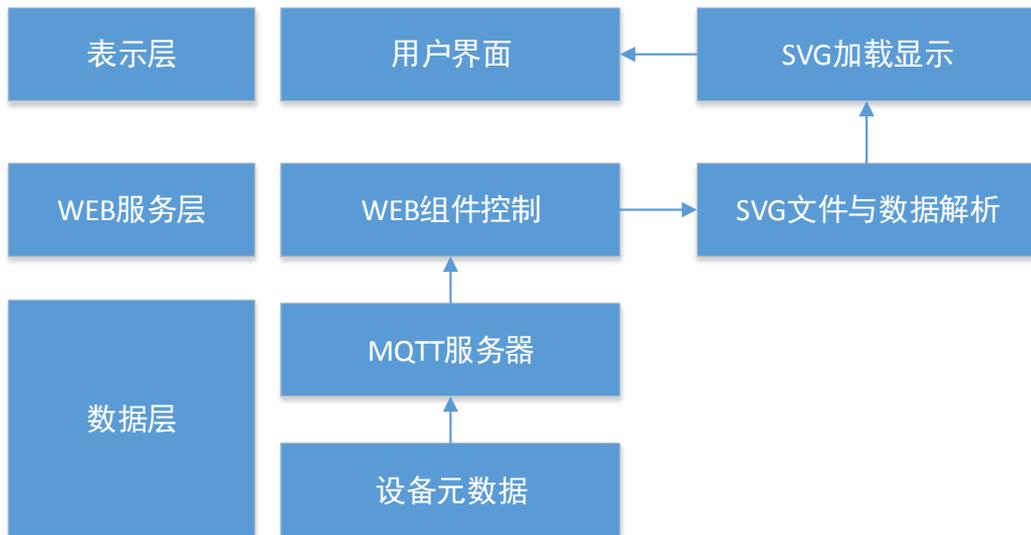
3.4 MQTT 与 SVG 的整合

严格意义上来讲，SVG 和 MQTT 并没有直接的关系。一个是图形表示的方式，一个是物联网通讯协议。SVG 的长处在于浏览器可以直接支持显示矢量图形，可随意放大与缩小，也可以根据应用刷新每个图元的文本、颜色和动画。MQTT 是数据传输的解决方案，它可以以最小的数据量来达到稳定数据传输的效果。将两者结合起来，即可以通过最小的数据量稳定的通讯模式刷新 SVG 的图元信息，以达到电力监控系统的画面显示与数据刷新。

3.5 实时监控系统方案的实现

基于 SVG 和 MQTT 的实时电力监控系统主要包括三个方面：SVG 图形的编辑模块、SVG 的发布模块、SVG 数据刷新模块。

整个系统的应用架构如图：



表示层: 用户所看到的电力监控系统 WEB UI 界面, 自动根据应用加载用户绘制的 SVG 内容。

WEB 服务层: 主要解决 WEB 通讯组件与解析 SVG 文件, WEB 通讯组件根据预置协议, 连接 MQTT 数据服务器, 订阅用户数据, 将收到的数据以预置协议更新 SVG 图元数据

数据层: 主要解决设备元数据与 MQTT 服务之间的数据传输, 设备元数据作为数据的提供方, 以 MQTT 为基础封装特定的应用层协议, 主要包括事件信息、实时用电参数等信息。

四、应用案例



五、 结束语

随着大数据和能源互联网的不断发展，对于分布式的电力监控系统的建设越来越亟需，高效地将传统的电力监控系统搬到云端，全面实现分布式的管理与控制，全面实现BS模式下的无差别应用是当前电力监控系统智能化发展的方向。以SVG和MQTT为整合的新技术方案切实地满足了能源互联网的新数据传输与展现方式，全面实现了用户个性化的需求。