

DOI:10.16652/j.issn.1004-373x.2018.20.040

基于 ONVIF 协议的井下电视客户端的研究

严正国, 魏美丽, 吕国强
(西安石油大学, 陕西 西安 710065)

摘要: 目前的井下电视在测井速度、耐高温、视频的传输速率等方面已经取得了较高水平,但在客户端视频的显示方面还存在一定差距,比如视频的分辨率、清晰度和实时动态的 OSD 显示等方面。为了解决不同厂商生产的网络摄像机、XVR/NVR 设备之间的互通问题,使得整个监控系统之间的信息交互顺畅,基于 ONVIF 协议设计了一种井下电视客户端。实验结果表明,可以在设计的客户端上清晰地看到井下信息,实现实时动态的 OSD 显示,同时实现设备的发现、链接,视频的预览、存储、抓图等功能。

关键词: ONVIF 协议; 井下电视; 网络视频显示; 客户端; OSD 显示; 信息交互

中图分类号: TN948-34

文献标识码: A

文章编号: 1004-373X(2018)20-0165-03

Research on downhole TV client based on ONVIF protocol

YAN Zhengguo, WEI Meili, LÜ Guoqiang

(Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

Abstract: The current downhole TV has achieved a high level in logging velocity, temperature and pressure resistance, and video's transmission rate, but there exists a certain gap in display aspects of the client video such as video resolution, definition, and real-time dynamic OSD display. Therefore, a downhole TV client based on the ONVIF protocol is designed to resolve the intercommunication problem between network cameras produced by different manufacturers and XVR/NVR devices, and make the information interaction in the whole monitoring system smooth. The experimental results show that the designed downhole client can display clear information, and realize real-time dynamic OSD display, discovery and link of devices, and functions of video preview, storage, and screenshot.

Keywords: ONVIF protocol; downhole TV; network video display; client; OSD display; information interaction

0 引言

井下电视作为一种用于石油测井领域的视频监控系统,从 20 世纪 60 年代的模拟测井到后来的成像测井,经历了一段快速的发展历程^[1]。经过查阅相关资料表明,目前的井下电视在测井速度、耐高温、视频的传输速率等方面已经取得了较高水平,但在客户端视频的显示方面还是有一定差距的,比如视频的分辨率、清晰度和实时动态的 OSD 显示等方面。所以研究井下电视的客户端,将多种功能集在一起,不但能播放高清视频,而且还能实现对摄像头设备的发现、链接,对视频的预览、存储、抓图等功能。

为了解决不同厂商生产的网络摄像机、XVR/NVR 设备之间的互通问题,使得整个监控系统之间的信息交互顺畅,需要引进 ONVIF 协议。

1 整体设计

本次设计的思想是,将井下的信息由电缆高速网络传输模块变成网络视频,通过软件对网络视频解码成一个复合视频流,然后对其字符叠加,加入字符流,再对整个视频流编码,Web 服务端通过调用 Web 服务端获取到视频流,对其进行处理,从而实现一个客户端,能够完成视频的预览、回放,实时动态的 OSD 显示等功能。整体框图如图 1 所示。

1.1 搭建 Web 服务框架

ONVIF (Open Network Video Interface Form) 是在 2008 年由索尼等企业共同创建的一个论坛。在 2008 年 11 月,该论坛正式发布了 ONVIF 的第一版规范:ONVIF 核心规范 1.0,目前版本为 2.5。ONVIF 协议描述了网络视频的模型、接口、数据类型以及数据交互的模式,致力于解决网络视频监控设备的互连问题。该规范中包括了多个模块,如设备发现、设备管理、媒体服务、云台控制

收稿日期:2018-01-09

修回日期:2018-03-13

等。ONVIF规范中设备管理和控制部分所定义的接口均以 Web Service 的形式提供^[2]。所以在获取媒体流之前先搭建 Web 服务框架。

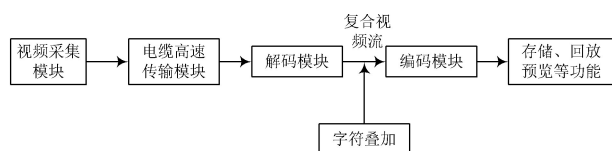


图1 整体框图

Fig. 1 Overall block diagram

搭建 Web 服务框架选用的是 gSOAP 工具包。gSOAP 是一种提供了一组透明化的 gSOAP API 编译工具和一个 SOAP/XML 关于 C/C++ 语言的实现,一定程度上简化了使用 C/C++ 语言开发 Web 服务程序的工作^[3]。

ONVIF 提供一系列与网络摄像机相关的 WSDL 文件,如用于设备管理的 Devicegmt.wSDL,用于媒体服务的 Media.wSDL,用于搜索设备的 Remotediscovery.wSDL,以及用于公共数据结构的 ONVIF.xsd 等。从官网下载相应的 WSDL 文件,再利用 gSOAP 工具包提供的 wsdl2h 和 soapcpp2 可执行程序将 WSDL 文件生成 ONVIF.h 头文件和一些 C 或 C++ 文件。也可直接通过网络编译这些 WSDL 文件,同样可以达到效果。对这些头文件和 C/C++ 文件建立工程,就搭建好了 Web 服务框架。

1.2 媒体流的获取

该模块是基于 ONVIF 协议实现的。客户端发送 SOAP 请求。该请求通过 HTTP 协议发送到服务端,凡是支持 ONVIF 协议的摄像头(服务端)都会有 Web Service 接口。Web Service 主要利用 HTTP 和 SOAP 协议使数据在 Web 上传输^[4-5],通过配置 WSDL 文件,调用相应的解析器。最后通过 HTTP 协议生成 SOAP 请求,将媒体流和录像机设备的 IP 地址发送给客户端。整个原理见图 2。

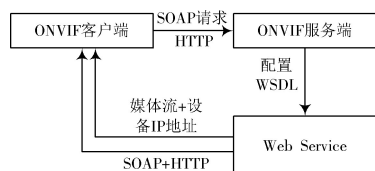


图2 媒体流获取原理图

Fig. 2 Schematic diagram of media stream acquisition

在获取媒体流之前必须先发现服务端(摄像头),通过采用 WS-Discovery 文档实现自动搜索服务端,并获取服务端的 IP 地址,该过程是基于组播技术完成的。由加入网络的每个服务端向客户端所在的网络多播发送 Hello,客户端则多播发送 Probe,能够匹配 Probe 报文中的 Types 和 Scopes 内容的服务端单播回复 ProbeMatch;当服务端摄像头离开该网络时,则需要多播发送 Bye 消

息^[6-7]。整个过程中,摄像头可以随意加入或离开网络。通过这种通信方式就能发现服务端设备。

媒体流的获取需要通过定义一个 media profile 来实现。该媒体文档是媒体信息的集合,包括音视频源、音视频编码等。服务端包括音频编码配置、视频编码配置等^[8]。当客户端发送获取媒体流请求时,服务端会返回给客户端一个 profile 后,等待修改请求,如果无需修改 profile,继续返回设备的服务能力集,然后给出点播地址 URL 开始传输码流,从而获得媒体流^[9]。整个获取媒体流程见图 3。

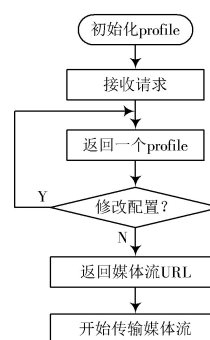


图3 媒体流获取流程图

Fig. 3 Flow chart of media stream acquisition

1.3 编解码实现

目前市场上的大多数摄像机都已经被集成化了,摄像头采集到媒体后,对视频进行 A/D 转化,将模拟信号转化为数字信号,然后对数字媒体进行压缩,直接输出就是压缩后的媒体流,所以要对媒体流操作,必须先进行解码。本设计中选用开源的 VLC 解码器,其高效的解码能力,能支持多种视频格式,稳定的跨平台性能保证了整个系统的实时性和流畅性。VLC 解码实际上是利用其解码库实现的,该解码库能支持多种视频格式的解码,如 H.264, MPEG-4, MxPEG 等格式。解码流程见图 4。

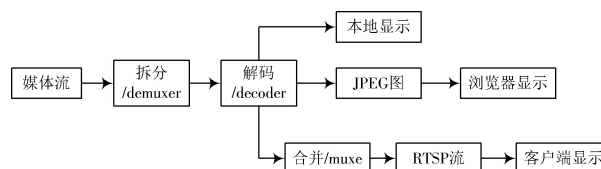


图4 解码流程图

Fig. 4 Flow chart of decoding

视频编码是实现视频压缩的过程。视频压缩可以缩小视频信号传输的带宽,也能降低视频信号数字化后所需的存储容量。当解码后的媒体流加上字符流后,形成一个含有音视频和字符的混合媒体流,该混合流只有通过编码后才便于存储。常见的编码技术有 MPEG 系列和 H.26 系列,相比之下, H.26 系列的编码技术比 MPEG 系列的有以下优势,如 CPU 占用量小、更好的图

像质量、节省带宽和存储空间、编码效率高等,所以选用H.26系列的H.264编码技术。本文选用的是H.264视频压缩技术。该技术引入了分层结构,使其能够适应于不同网络间的视频传输。VLC提供了一个libdvbpsi独立库,专门用来解析和编码。只要调用该库就能实现视频流和字符流的编码。

1.4 构建客户端

利用VLC进行客户端开发。VLC是videoLAN计划的开源多媒体播放器,支持众多音频与视频解码器及文件格式,也支持DVD影音光盘、VCD影音光盘及多种流媒体协议。该播放器的核心是LibVLC,其提供了大量接口,如流访问、音视频输出、插件管理、线程系统,可用于二次开发。其主体编程流程图如图5所示。

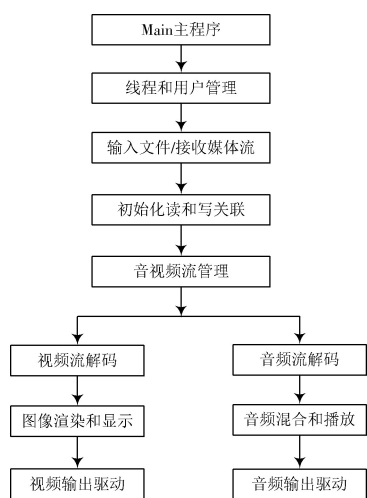


图5 VLC二次开发流程图

Fig. 5 Flow chart for secondary development of VLC

1.5 开发平台的选择

本设计开发平台选择的是Windows 7操作系统。Windows以其友好的界面和简单的操作而被广泛使用,所以使用此操作系统进行研究具有很大的发展前景。利用VLC提供的开源库和ONVIF提供的WSDL搭建本文的开发框架和Web框架。在开发过程中用到的编程语言有C++,HTML,XML,JS,用到的编译工具有Microsoft Visual Studio 2008(VS2008)和ONVIF测试工具。

2 系统测试

利用ONVIF官方提供的测试工具ONVIF Device Test Tool,该工具提供对所有接口测试的功能,以检测系统的ONVIF协议是否符合官方规定。打开Discovery模块,点击Discovery Devices后,能搜索到同一网段内支持ONVIF协议的摄像头。打开Diagnostic模块,可以对系统的某一功能进行测试。打开Media模块,通过Get获取Media URL,MediaProfile等配置,最终获取得到

RTSP流媒体服务器地址,并播放视频。打开Device Management模块,该模块提供了设备管理功能,可以获得设备信息、服务地址、时间设置、网络参数等,同时可以对其进行设置。在浏览器上输入从媒体流获取模块中获得的设备IP地址号,可以通过网页浏览该客户端,播放测井视频。

3 结 语

本文是在基于ONVIF协议的基础上研究了井下电视的客户端,通过ONVIF协议获取到井下的视频流,对视频流进行视频的编解码,再利用VLC的源码,对其进行二次开发,即可实现一个客户端。该客户端可实现实时动态的OSD显示,设备的发现,媒体播放、存储、回放等功能。

参 考 文 献

- [1] 高瑛. 数字高清井下电视测井仪关键技术研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2015.
GAO Ying. Research on key technologies of digital HD down-hole TV logging tool [D]. Xi'an: Xi'an Shiyu University, 2015.
- [2] 蔡小淳. 基于ONVIF标准的高清网络摄像机的设计与开发[D]. 广州: 暨南大学, 2014.
CAI Xiaochun. The design and development of high-definition network camera based on ONVIF standard protocol [D]. Guangzhou: Jinan University, 2014.
- [3] 杨丰瑞, 刘雄风, 刘亨. 基于Android的ONVIF协议网络视频监控客户端的接口研究[J]. 广东通信技术, 2015, 35(6): 20-25.
YANG Fengrui, LIU Xiongfeng, LIU Ting. Research on interface of network video surveillance client based on Android ONVIF protocol [J]. Guangdong communication technology, 2015, 35(6): 20-25.
- [4] 徐飞明. 基于ONVIF协议的NVR软件平台的设计与开发[D]. 杭州: 浙江大学, 2012.
XU Feiming. Design and development of NVR software platform based on ONVIF protocol [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012.
- [5] 蔡月茹, 柳西玲. Web Service基础教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
CAI Yueru, LIU Xiling. Basic course of Web Service [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2005.
- [6] 马宇昌. 网络摄像机应用接口的研究与实现[D]. 南京: 南京邮电大学, 2013.
MA Yuchang. Research and implementation of IP camera application interfaces [D]. Nanjing: Nanjing University of Posts and Telecommunications, 2013.
- [7] 肖路欢, 谢灿, 何策. gSOAP在基于ONVIF协议的网络视频监控中的应用[J]. 数字技术与应用, 2013(6): 128-129.

(下转第171页)

件部分功能较好;同样从其他角度的评分结果得出,采用本文系统进行的逆向工程重构模型图像处理能力、重构与显示效果、尺寸检测结果、点云数据导入以及曲面重构效果均要优于传统系统的模型重构结果,本文系统有较强应用性。

4 结 论

本文设计了基于三维图像的逆向工程重构系统。该系统可提高工件点云数据处理结果,增强模型重构过程中三维数字化尺寸检测精度,提升逆向工程应用性。

参 考 文 献

- [1] 朱昱,李小武,魏金栋,等.基于逆向工程的三维模型重构[J].塑料科技,2017,45(4):79-83.
ZHU Yu, LI Xiaowu, WEI Jindong, et al. 3D model reconstruction based on reverse engineering [J]. Plastics science and technology, 2017, 45(4): 79-83.
- [2] 邓佳文,张政,厉丹彤,等.基于逆向工程与快速原型的三维模型重构[J].塑料工业,2015,43(5):35-38.
DENG Jiawen, ZHANG Zheng, LI Dantong, et al. Three-dimensional geometrical modeling reconstruction based on reverse engineering and rapid prototyping technology [J]. China plastics industry, 2015, 43(5): 35-38.
- [3] 陈龙健,李诚,张安琪,等.基于逆向工程的D型打结器重构与运动仿真[J].农业机械学报,2014,45(12):104-108.
CHEN Longjian, LI Cheng, ZHANG Anqi, et al. Reconstitution and motion simulation of D-bale knoter based on reverse engineering [J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2014, 45(12): 104-108.
- [4] 李聪波,顾小进,李玲玲,等.逆向工程辅助零部件再制造关键技术及应用[J].计算机集成制造系统,2015,21(1):143-150.
LI Congbo, GU Xiaojin, LI Lingling, et al. Key technologies and applications of the reverse engineering aided used part remanufacturing [J]. Computer integrated manufacturing systems, 2015, 21(1): 143-150.
- [5] 刘立晶,杨慧.基于Geomagic Design软件的导种管三维逆向工程设计[J].农业工程学报,2015,31(11):40-45.
LIU Lijing, YANG Hui. 3D reverse engineering design on seed tube based on geomagic design software [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2015, 31(11): 40-45.
- [6] 刘铁铭,蒋烈辉,张媛媛,等.嵌入式系统重构过程中功能构件提取技术研究[J].微电子学与计算机,2016,33(5):15-21.
LIU Tieming, JIANG Liehui, ZHANG Yuanyuan, et al. Research on functional component extraction in embedded system reconstruction [J]. Microelectronics & computer, 2016, 33(5): 15-21.
- [7] 李卫民,赵文川,马平平,等.基于COMET L3D三维结构光扫描仪的逆向技术研究[J].机床与液压,2017,45(20):30-34.
LI Weimin, ZHAO Wenchuan, MA Pingping, et al. Key reverse technology research based on COMET L3D three-dimensional structured light scanner [J]. Machine tool & hydraulics, 2017, 45(20): 30-34.
- [8] 张卫波,卢隆辉.基于双测量设备的涡轮精确逆向重构方法[J].中国工程机械学报,2014,12(1):62-66.
ZHANG Weibo, LU Longhui. Accurate reverse reconfiguration method for turbines based on two measurement equipments [J]. Chinese journal of construction machinery, 2014, 12(1): 62-66.
- [9] 邓小龙,李丽慧.基于三维激光扫描技术的复杂三维地质体建模方法[J].工程地质学报,2017,25(1):209-214.
DENG Xiaolong, LI Lihui. Refined modeling of complex geological body based on three-dimensional laser scanning technique [J]. Journal of engineering geology, 2017, 25(1): 209-214.
- [10] 王苏洲,舒志兵,姬振营.轿车车身覆盖件中逆向工程的应用[J].工具技术,2017,51(2):107-110.
WANG Suzhou, SHU Zhibing, JI Zhenying. Application of reverse engineering on auto-body panel [J]. Tool engineering, 2017, 51(2): 107-110.

作者简介:曾月鹏(1981—),男,广东博罗人,硕士,讲师,研究方向为计算机图形学。

(上接第167页)

- XIAO Luhuan, XIE Can, HE Ce. gSOAP based on ONVIF protocol network video monitoring system [J]. Digital technology and application, 2013(6): 128-129.
- [8] 储强.ONVIF协议媒体服务的设计实现[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012.
CHU Qiang. Design and achievement of media service in ONVIF specification [D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2012.
- [9] 宋刚,杨显富.实时流媒体传输及其协议[J].成都大学学报(自然科学版),2005,24(1):28-31.
SONG Gang, YANG Xianfu. Real-time streaming media transport and protocol [J]. Journal of Chengdu University (Natural science), 2005, 24(1): 28-31.
- [10] 陈名松,邱晓金,许笑.基于OpenCV与Socket的网络视频监控系统设计及实现[J].现代电子技术,2017,40(2):57-59.
CHEN Mingsong, QIU Xiaojin, XU Xiao. Design and realization of network video surveillance system based on OpenCV and Socket [J]. Modern electronics technique, 2017, 40(2): 57-59.

作者简介:严正国(1976—),男,陕西永寿人,副教授,硕士生导师,主要研究方向为测井信号与信息处理。