

移动端气象影视直播系统研发及应用

刘轻扬 梁乐宁 周蒙蒙 陈默 王峥 任宇杰

(中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081)

摘要: 介绍了基于3G/4G、wifi、卫星通道、无人机航拍连接等无线网络环境下设计的移动端气象影视直播系统的研发与应用, 此系统包括基于智能手机的视频直播拍摄回传系统和便携式移动直播机, 支持用户借助视频实时直播应用手机客户端或便携式移动直播机进行视频直播, 并且可以在电视、手机、互联网等多媒体渠道实现对气象灾害突发事件的现场同步播出。最后通过实际测试应用验证了移动端气象影视直播系统的功能实现。

关键词: 气象灾害视频直播, 手机客户端, 便携式直播机

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2017.01.031

Development and Application of Mobile Weather Live TV System

Liu Qingyang, Liang Lening, Zhou Mengmeng, Chen Mo, Wang Zheng, Ren Yujie

(China Meteorological Administration Public Meteorological Service Center, Beijing 100081)

Abstract: This paper introduces the development and application of mobile weather live TV system with the wireless network, based on 3G/4G, wifi, satellite channel, UAV aerial images & videos and so on. The system includes live video return subsystem, which is based on smartphones, and portable mobile broadcast machine. The system supports users making live broadcast with mobile app, or portable mobile broadcast machine. And the users also can realize live broadcast of meteorological disaster emergency in television, mobile phone, internet and other multimedia channels. At last, the paper validates the functions of the system with the real test application.

Keywords: live video broadcast, meteorological disaster, smartphone app, portable live broadcast machine

0 引言

气象灾害往往事发突然, 事件发生初期, 现场一般较混乱, 直播现场环境复杂, 直播团队出发前对灾地的信息, 例如地理环境、气候特点、基础设施等获知很少甚至没有, 而且对当地能够使用的资源无法预知, 这对突发事件视频直播报道的组织和技术保障能力提出了很高的要求^[1-2]。因此, 选择的直播设备需要集成度高、运输方便、操作简单、可靠性高、复杂环境适应性强, 不能让设备成为视频直播的短板。长期以来, 视频直播现场都需要若干人员组成一个团队协同作战, 需要搬运摄像机、海事卫星天线系统等设备或启用大型直播车, 这些设备体积庞大, 对灾区的无线信号要求较高, 运输、操作不便^[3]。因此研发一款体积小、重量轻、操作简单, 记者单人即可操作使用的移动直播系统是非常有必要的。视频直播是借助流媒体技术和网络通信技术, 通过采集、编码、发布

和播放等步骤来实现直播的一种方式。近年来无线网络的发展及移动便携设备的流行为构建面向移动环境的实时视频直播系统提供了新的机遇^[4]。本文设计并实现了一套基于3G/4G、wifi、卫星通道、无人机航拍连接等无线网络环境下设计的移动端气象影视直播系统。此系统包括基于智能手机的视频直播拍摄回传系统和便携式移动直播机, 支持用户通过视频实时直播应用手机客户端或便携式移动直播机进行视频直播, 并且可以在电视、手机、互联网等多媒体渠道实现对气象灾害突发事件的现场同步播出。

1 基于智能手机的视频直播拍摄回传系统

1.1 系统概述

3G/4G 的普及和智能手机日新月异的发展为研发基于智能手机的视频直播拍摄回传系统提供了一定的技术保证, 视频拍摄和视频数据传输是3G/4G手机的基本功能, 随着计算机处理能力的提升以及图像处理能力和网络通信的不断成熟, 每个手机用户都有了进行视频直播的可能^[5-7]。本文设计并实现了一个基于智能手机的移动视频直播系统, 建设专业的视频实时

收稿日期: 2016年9月12日; 修回日期: 2016年10月17日
第一作者: 刘轻扬(1978—), Email: 869717940@qq.com

直播应用手机客户端。该系统支持用户通过手机客户端调用手机内嵌摄像头实时采集现场视频信息，并通过wifi或3G/4G等上传视频流至服务器，后方指挥中心可看到现场实时视频影像，实现前后方的现场直播连线。此系统采用VP8视频编码技术，在网络带宽相对理想的情况下，通过手机即可实时拍摄回传1080P的全高清视频，延时小于1秒。支持主流iOS（iPhone/iPad）、Android平台智能手机和平板电脑实时视频通话、实时视频影像采集回传。该手机客户端同时提供视频拍摄上传和点播服务，可实现气象灾害视频资源的众筹众享。

1.2 系统软件架构

系统主要分为4个部分：视频直播系统，数据存储系统（数据库、文件系统），web服务系统，视频实时直播应用手机客户端。系统软件架构如图1所示。

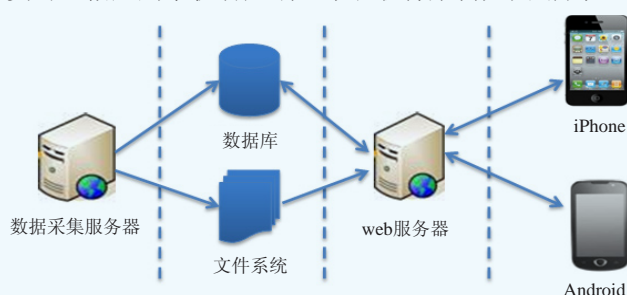


图1 基于智能手机的视频直播拍摄回传系统软件架构
Fig. 1 Software framework of mobile video transmission and acquisition system

1) 视频直播系统

视频实时直播应用手机客户端负责实时拍摄现场音视频并通过wifi或3G/4G将视频实时回传到服务器，进行解析、转换，存放到数据库或者设定的文件系统目录。视频数据经由服务器转发到指挥调度端，并通

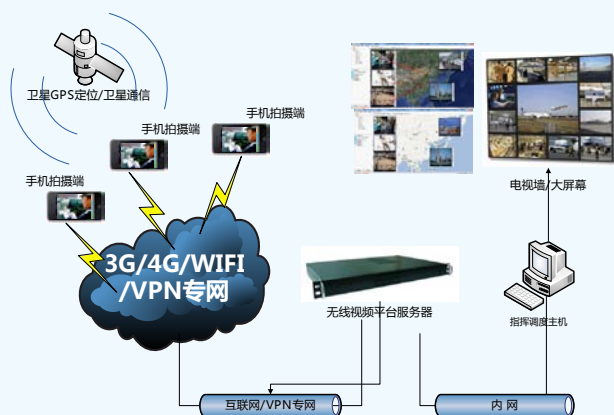


图2 基于智能手机的视频直播拍摄回传系统工作流程图
Fig.2 Work flow of mobile video transmission and acquisition system

过指挥调度端直接显示或输出到演播室大屏幕显示实时音视频（图2）。

2) 数据存储系统

数据存储系统主要存储来自手机客户端采集到的音视频数据，并提供给web服务系统进行访问。此外，该系统还保存系统运行所需的各种数据，包括客户端定位信息、上传图片、用户信息等。数据存储系统可划分为两个部分，包括数据库和文件系统。

3) web服务系统

web服务系统是一个向手机客户端提供基于HTTP连接的请求、应答web服务应用程序，基于IEF（智能扩展框架）技术开发的业务支撑基础平台，提供所有平台搭建的基础框架，实现所有模块化的动态升级，主要提供以下主要业务功能：

①与气象服务数据库连接，提供API接口，为视频实时直播应用手机客户端提供各类专业信息和客户端定制化展现服务，提供定制化服务及推送的发布，实现自动化信息推送。

②获取视频实时直播应用手机客户端定制化展现数据、定位等应用信息，上传用户反馈数据，提供登录、注册和用户数据应用接口，提供用户统计数据获取功能，上传用户基本属性和用户行为数据。

③管理用户权限和用户资料，并提供验证用户身份功能，收集用户基本属性和用户行为数据的历史记录信息，然后将用户数据获取模块收集到的信息，以用户和设备为单位进行汇总、整理和初步分析，为统计报表模块、计费系统提供数据支持。

④对系统产品等方面提供管理，针对相关业务的管理。

4) 视频实时直播应用手机客户端

针对图形化数据建立数据接口系统，建立通用的字典表，通过数据接口系统与客户端进行交互。移动客户端应用4G通信网络快速的数据传输能力实现实时直播应用的客户端。用户通过此视频实时直播应用手机客户端将气象灾害现场的视频画面通过无线网络汇传到数据中心，通过快速处理，指挥中心可看到现场实时视频影像，实现前后方的现场直播连线。支持用户鉴权、手势、自动旋转、在线版本自动升级、信息反馈等功能。

视频实时直播应用手机客户端主要功能见表1。

2 便携式移动直播机

本文介绍的移动端气象影视直播系统支持的便携式移动直播机采用了最先进的H.265视频编码技术。H.265标准使用先进的技术用以改善码流、编码

表1 视频实时直播应用手机客户端主要功能列表
Table 1 Features of mobile video broadcasting app

一级菜单	子菜单	内容说明
实况信息		显示当前位置的天气现象、温度、风向风力、湿度、降水、空气质量等实况天气信息，并提供刷新功能
直播		调用设备的拍摄功能，将拍摄的画面实时回传到视频服务器。
拍摄	拍摄	调用设备的拍摄和拍照功能，包含了常用的拍摄、拍照设置操作（如开关补光灯、切换摄像头等）
	预览	查看拍摄的视频或照片（支持全屏浏览），可以添加标题并上传、删除视频或照片，返回时自动保存预览的视频或照片
视频	作品墙	显示所有通过审核的视频和照片的信息
	搜索	搜索通过审核的视频和照片
	详情	查看视频或照片的详细信息
个人中心	个人中心	用户信息、产品信息及设置
	我的上传	用户上传的、拍摄未上传的视频和照片
	我的积分	积分记录
	设置	产品常用设置
登录	关于	产品简介
	登录	用户登录
	注册	用户注册

质量、延时和算法复杂度之间的关系，达到最优化设置，可以实现利用1~2Mbps的传输速度传送720P（分辨率1280×720）普通高清音视频传送。因此，H.265可在有限带宽下传输更高质量的网络视频，仅需一半带宽即可播放相同质量的视频。移动端气象影视直播系统支持的便携式移动直播机适用于3G/4G、wifi、卫星通道、无人机航拍连接等无线网络环境。支持多链路在线链接，最多可达7通道。设备总重900g（不含电池），可直接挂在摄像机上，携带轻便^[8]。

3 移动端气象影视直播系统测试应用

本文介绍的移动端气象影视直播系统命名为“风云即拍”，此移动直播技术已完成功能和稳定性测试，于福建、湖北、河北等省份进行了气象灾害现场视频直播应用，直播视频在中国气象频道《天气直播间》《国家气象播报》《亚洲气象周刊》等栏目中播出。主要系统测试应用案例如下：

1) 高速公路行进过程中通过手机客户端直播测试应用

2016年7月9日，中国气象频道记者在福泉高速公

路莆田前往晋江路段通过“风云即拍”智能手机客户端完成对台风尼伯特的直播报道，并在中国气象频道《天气直播间》节目进行电视直播。在高速公路行进中“风云即拍”手机客户端的直播回传速率达到1M/s，声画同步、画面高清，延时低于1秒。

2) 基站损毁情况下便携式移动直播机通过连接海事卫星设备直播测试应用

2016年7月河北邯郸磁县青瓦窑村强降雨引发山洪，当月21日，中国气象频道连线身处当地的河北气象局记者在基站损毁、通信中断的情况下，通过“风云即拍”便携式移动直播机连接海事卫星设备完成在中国气象频道《天气直播间》节目中的电视直播报道。

3) 便携式移动直播机通过连接无人机进行航拍直播测试

在北京进行测试，通过将风云即拍便携式直播机与大疆无人机“悟”连接，在600多千比特每秒的速度下，完成了720P画质的直播回传。

4 结语

移动端气象影视直播系统借助视频实时直播应用手机客户端和便携式移动直播机的便利性，可以在不同场景下利用不同的网络环境实施气象灾害视频直播。本系统能够在网络传输不稳定的时候仍然可以观看清晰、流畅、延迟时间较短的视频直播，并且可以在电视、手机、互联网等多媒体渠道实现对气象灾害突发事件的现场同步播出。

参考文献

- [1] 张习国. 重大自然灾害新闻报道中视频直播技术探讨. 新媒体研究, 2015(5): 58-59.
- [2] 岳强. 视频直播在重大自然灾害应急报道中的实现. 中国传媒科技, 2014(11): 62-64.
- [3] 张进禄. 3G新闻直播系统介绍及使用体会. 电视技术, 2012, 36(2): 56-59.
- [4] 杨名阳, 张志刚, 叶保留. 一种基于Android手机的移动视频直播系统的设计与实现. 微电子学与计算机, 2013, 30(4): 164-168.
- [5] 彭宏, 吴海巍, 叶敏展, 等. 基于流媒体的移动视频直播系统的设计与实现. 电子技术应用, 2014, 40(9): 111-117.
- [6] 张金亮. 基于无线网络下的移动终端视频直播点播系统研究. 信息通信, 2015, 155(11): 230-231.
- [7] 何晓华, 蔡国炎, 凌坚. 利用3G手机的实时视频新闻直播系统. 电视技术, 2011, 35(16): 1-3.
- [8] 刘均. 3G视频直播设备的使用和选型思考. 影视制作, 2012(3): 64-67.