



基于下一代互联网的无线即拍即传系统^{*}

李辉遒¹, 陈 钦¹, 宁晓峥¹, 黄 坚¹, 李志德², 张学聃², 董宇涵²

(1. 中国电信股份有限公司深圳分公司 深圳 518048;

2. 清华大学深圳研究生院 深圳 518055)

摘 要:介绍了一种基于下一代互联网的无线即拍即传系统,结合 IPv6、IEEE 802.11n 及云计算等先进技术,提供了一种在大型赛事、大型会议活动等对新闻报道实时性要求高的场合下,满足专业记者高速无线即拍即传需求的有效解决方案。

关键词:下一代互联网;IPv6;无线即拍即传;云计算

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2014.04.005

Wireless Catching and Transferring System of Next Generation Network

Li Huiqiu¹, Chen Qin¹, Ning Xiaozheng¹, Huang Jian¹, Li Zhide², Zhang Xuedan², Dong Yuhao²

(1. Shenzhen Branch of China Telecom Co., Ltd., Shenzhen 518048, China;

2. Graduate School at Shenzhen, Tsinghua University, Shenzhen 518055, China)

Abstract: An wireless catching and transferring system of next generation network was introduced. With the advanced technology of IPv6, IEEE 802.11n and cloud computing, the system provided an effective solution, meeting the needs of professional journalists to catch and transfer quickly at large games and meetings.

Key words: next generation internet, IPv6, wirelss catch and transfer, cloud computing

1 引言

大型体育赛事上,除各国的运动员为夺取金牌将进行激烈的竞争之外,广大参与赛事报道的摄影记者也进行了另外一场激烈的竞赛,即在最短时间内将赛事现场图片传出赛场,以便新闻社最先完成赛事报道。通常情况下,摄影记者在拍完新闻照片后,采用人工传递的方式将照片存储介质送到媒体工作间,然后通过电脑把照片传给文字编辑进行编辑出版。这种方式从图片拍摄到发稿成功,花费的时间在 15 min 以上,对于无法实现固定网络接入的区域,还没有一种快速、高效、实时的新闻和图片发布方式。

本文提供的基于下一代互联网的无线即拍即传系统,可以为专业记者提供无线即拍即传服务。本系统手持终端为支持 IPv6 和 IEEE 802.11n 的无线读卡器(已申请专利)。当记者拍完照片之后,将 SD 卡插入无线读卡器中,立刻就可以将照片通过高速无线局域网发送到云端服务器,无需购买价格昂贵的带有无线传输模块的专用相机。新闻社通过网络,在云端服务器上对新闻图片进行在线浏览、在线编辑,选择出色的图片进行下载,快速地配上文字后即可完稿,工作效率比传统方式提高几十倍,实现新闻图片即拍即传功能。即拍即传系统将先进的无线技术应用到图片报道工作中,为新闻媒体的工作方式带来了革命性的进步。

^{*} 国家发展和改革委员会“下一代互联网业务应用示范项目”

无线即拍即传研究主要包括无线读卡器的研发、读卡器软件的开发(无线读卡器驱动及应用软件)以及图片云平台开发。无线读卡器是无线即拍即传系统中最重要的组成部分。

2 系统总体设计

2.1 总体架构

无线即拍即传系统包括无线接入终端(读卡器、电

脑等)、无线接入层(Wi-Fi)、数据传输层、Wi-Fi 管理平台及图片处理云服务平台等部分。图 1 为无线即拍即传系统架构。

系统中的无线局域网、WLAN 管理平台(AC、认证等)、图片处理云平台(IPv4/IPv6 双栈系统)均接入 Admin 网。Admin 网同时与 IPv4 网络和 IPv6 网络(CERNET2)相连,各新闻机构通过电信网络访问云端服务器,使用各种云端服务;CERNET2 用户,可以通过 CERNET2 接入 Admin 网,

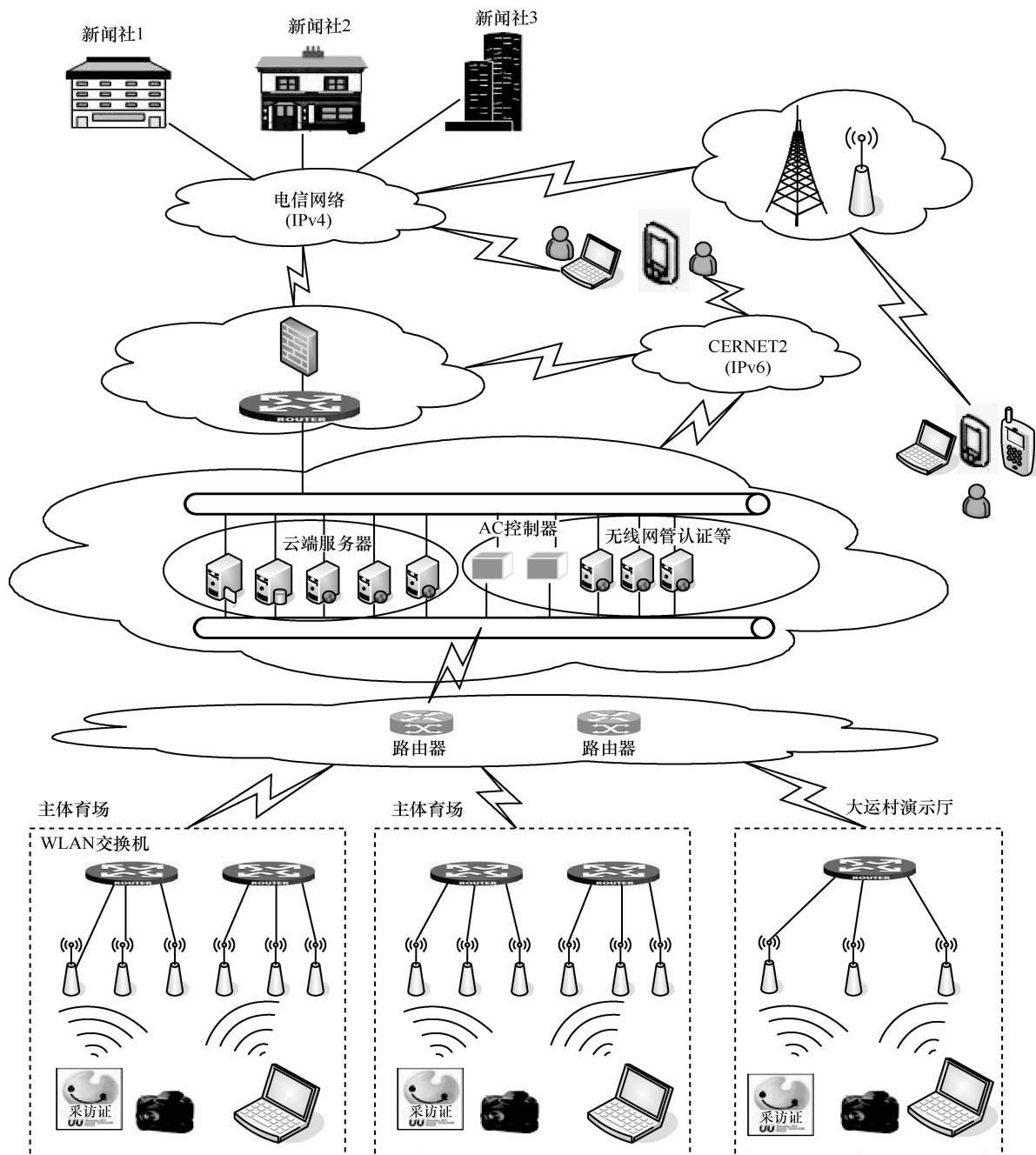


图 1 无线即拍即传系统架构



访问云端服务,使用各种云端服务。本系统同时为 IPv4 网络的用户和 IPv6 网络的用户提供服务,还为部分天翼用户提供即拍即传业务,这些用户可以通过天翼手机或上网卡将手机或者相机拍摄的图片上传到云端服务器,使用各种云端服务。

系统开发中采用如下技术,解决高密度 Wi-Fi 接入及简化数据传输操作复杂度问题。

(1)密集部署的快速无线 IEEE 802.11n 网络能容纳大量的图片数据传送

本系统通过在大型赛事场馆记者席和比赛规定的 FOP 区部署 IEEE 802.11n 的无线网络,IEEE 802.11n 协议向下兼容 IEEE 802.11a/b/g(如相机无线模块),同时能使单读卡器上下行速率达到 100 Mbit/s 或以上,使摄影记者能快速上传相片。

同时为避免用户上传时出现带宽冲突,系统采用 5.15~5.85 GHz 的前 4 个频段(频点为 5.19 GHz、5.23 GHz、5.27 GHz、5.31 GHz,频宽为 40 MHz)。单个 AP 配置 3.5 dBi 低增益偶极子天线,并间隔设置频段,功率设置为 0.1 W,覆盖范围约为 20 m。当频率发生冲突时,后台 AP 控制器将自动调整 AP 功率。通过低功率、高密度的方式覆盖,在场馆内摄影记者区任何一个位置都能接收到 4 个频段的信号,并由读卡器自动选择上传频段,让同一场馆同时使用 4 个频段进行快速传输。

网络保持了对 IPv6 的完全支持。利用自动隧道技术将 IPv4 与 IPv6 之间的通道完全打通,保证两者有效兼容。分配的 IPv6 地址遵循聚类原则,一片子网在路由表中能够仅用一条记录表示,大大缩短了路由表长度,提高了路由器转发数据分组的速度。

(2)操作简便的无线读卡器减轻记者负担,简化记者操作,提升上传速率

为降低摄影记者的使用门槛,无线即拍即传系统专门针对摄影记者的穿着和使用习惯,定制了专业的无线读卡器,具有以下特点。

读卡器采用 4.3 英寸屏幕,大小为 117 mm(长)×78 mm(宽)×14.2 mm(高),适合摄影记者装入摄影马甲口袋内。操作界面采用双语模式,摄影记者可采用图形或文字界面的模式,选择或删除相关的图片,点击“上传图片”,即可完成上传操作,如全部上传,操作时间仅为 5 s 内。

为增强读卡器的快速读写能力,读卡器采用了高速的 ARM 处理器(TI OMAP3530),同时配备支持 IEEE 802.11n

的高速双频无线网卡。根据读取的信息不同,最高可读写及传送 2 Mbit/s 的图片和视频信息。同时读卡器采用 1 300 mA 的电池,可满足 2 h 的不停上传和 10 h 的待机,电量可支持记者一整天的上传使用。

同时读卡器采用了兼容 IPv6 的嵌入式 Linux 系统,加载最新版 dhclient 客户端,支持 IPv4 及 IPv6 双栈协议地址的自动获取,双栈地址同时工作,增强了系统的抗压能力,保证了大批记者同时上传时良好的用户体验。在 IPv4 地址不够的情况下,终端可以采用单 IPv6 地址联网,满足更多记者需求。

(3)具有转发和图片编辑功能的云端平台便于图片编辑进行在线编辑和转发

接收摄影记者图片的多媒体云平台采用 SaaS 云服务的方式为图片编辑提供在线浏览、编辑、整理、检索、下载服务,有利于图片编辑在简单处理后进行图片转发,并由相应人员再次审核。

平台支持 IPv6,用户可以对网络层的数据进行加密并对 IP 报文进行校验,在加密与鉴别选项中提供了分组的保密性和完整性,极大增强了网络的安全性,保证各家新闻媒体之间的公平有序竞争。

2.2 读卡器照片传输流程

读卡器网卡启动,无线传输功能被激活,网卡向 WLAN 控制器中的 DHCP 服务器发出请求,申请 IPv4 及 IPv6 地址。DHCP 服务器根据读卡器的 MAC 地址,按照认证系统策略,为其分配一个 IPv4 及 IPv6 地址,并通知读卡器。读卡器获得 IP 地址后,开始向云端服务器传送用户选定的图片。读卡器从存储卡中读取一张图片的文件名和拍摄时间,并在“发送记录”中寻找是否有相同文件名和拍摄时间的发送记录。如果有相同的记录,则忽略该图片;如果没有相同的记录,则发送该图片。读卡器成功发送完一张图片之后,将该图片的文件名和拍摄时间记录在“发送记录”中。重复以上步骤,直到所有图片发送完毕。待机时间达设定时间后,读卡器进入节电模式。图 2 为读卡器照片传输流程。

2.3 安全认证

安全认证包括 Wi-Fi 接入安全认证、系统平台安全认证。

Wi-Fi 接入的安全认证,通过 MAC 地址绑定、IEEE 802.1x 认证实现 Wi-Fi 的安全接入。图片处理云平台通过 IP 地址限定、账号密码安全认证、防火墙、权限控制等方式实现平台的安全使用。图 3 为加密认证过程。

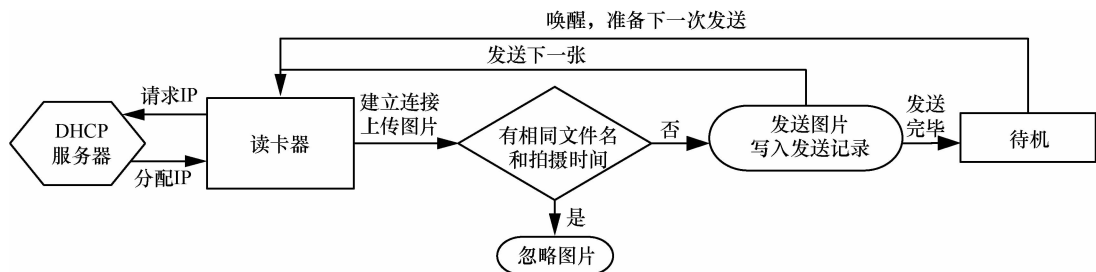


图 2 读卡器照片传输流程

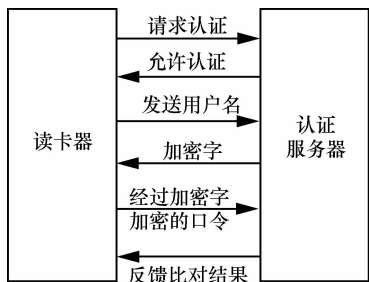


图 3 加密认证过程

用户拿到读卡器后，需要经过一个加密验证的过程。开机后显示用户登录窗口，当用户输入用户名和密码并点击“确定”按钮之后，开始调用并执行 IEEE 802.1x 认证程序。认证通过后即可进行相关的图片数据发送工作。

3 详细设计

3.1 无线读卡器设计

无线读卡器(读卡器硬件架构如图 4 所示)由电源系统、微处理器、SDRAM、flash、无线局域网网卡、触摸液晶屏、存储卡插槽等部分组成。电源系统将采用锂电池供电，液晶屏会显示目前电池的剩余电量，当电量过低时，无线读卡器将提醒用户及时为电池充电。无线局域网网卡将支持 IEEE 802.11a/b/g/n 无线局域网协议。用户可以通过触摸模式液晶屏进行各种设置和应用操作，如输入用户名和密码、查看并选择上传图片、完成上传操作等。

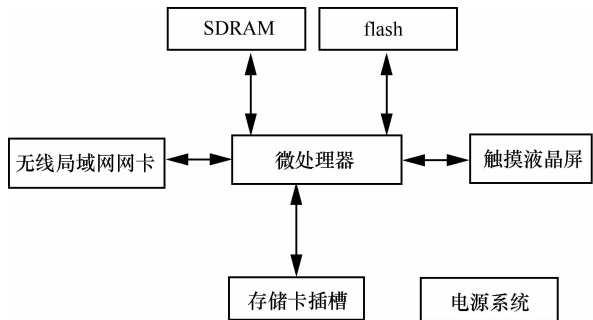


图 4 读卡器硬件架构

3.2 软件设计

软件系统包括无线读卡器及图片处理云平台(供媒体单位进行图片处理)的开发设计。

3.2.1 无线读卡器

无线读卡器(读卡器系统软件架构如图 5 所示)的操作系统选择 Linux 系统。软件系统包括设备驱动软件、数据传输协议支持软件及专用的图片传输客户端应用程序的适配开发。

首先需要在硬件设备之上建立板级支持包和设备驱动程序，再移植 Linux 操作系统。网络层通信采用 IPv4/IPv6 双栈协议，传输层采用 TCP，应用层采用 FTP。在网络协议栈之上，无线读卡器提供全新的应用程序，主要功能是将图片文件从存储卡中读出，通过网络协议栈发送到指定服务器。硬件驱动程序和软件系统都经过节电优化，从而达到长时间工作的效果。

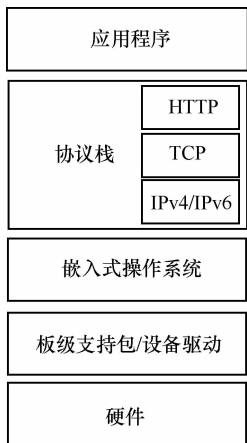


图 5 读卡器系统软件架构

3.2.2 云平台

图片处理云平台提供给媒体单位使用，主要用于照片的在线查看、预览、编辑等，或者将记者上传照片自动上传到媒体单位指定服务器中。图片处理云平台软件系统的设计如图 6 所示。

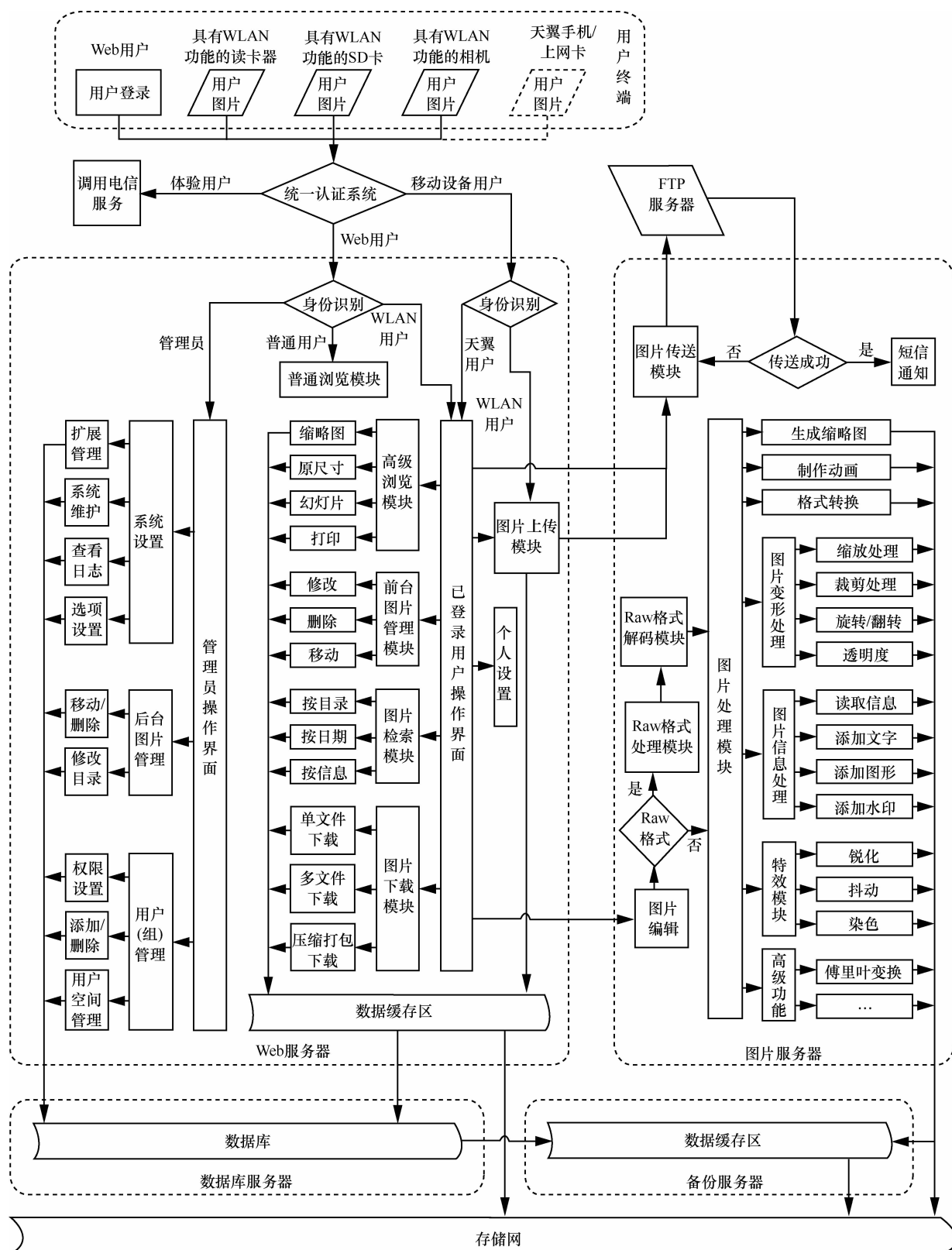


图 6 图片云平台系统

4 业务流程

4.1 总体业务流程

图 7 为总体业务流程。

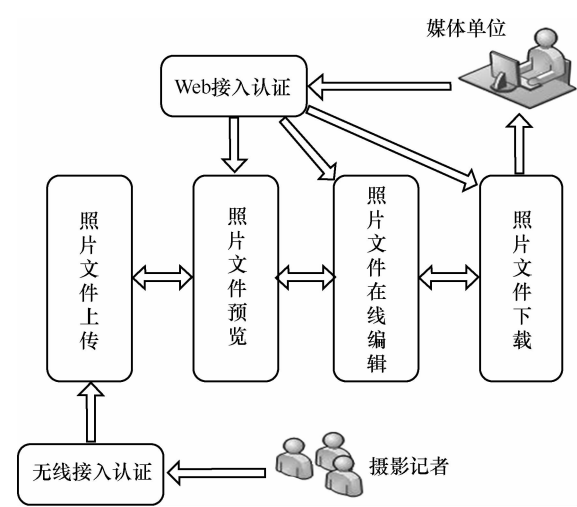


图 7 总体业务流程

4.2 照片上传

用户使用自带的普通存储卡进行拍照,相机在存储卡上存储照片。当用户需要上传相片时,将存储卡从相机中取出,插入读卡器。读卡器会显示 SD 卡中存储的图片列表。用户通过读卡器触摸液晶屏上显示的 SD 卡中的图片列表,选择单张或者多张需要上传的图片进行上传(如图 8 所示)。上传完毕后,用户将存储卡从读卡器中取出,插入另外一张存储卡,继续上传图片。

在照片上传过程中,读卡器会自动记录上传图片的上传记录。读卡器中插入存储卡后,软件系统会自动分析其中照片是否已经上传,避免重复上传。图片上传无需

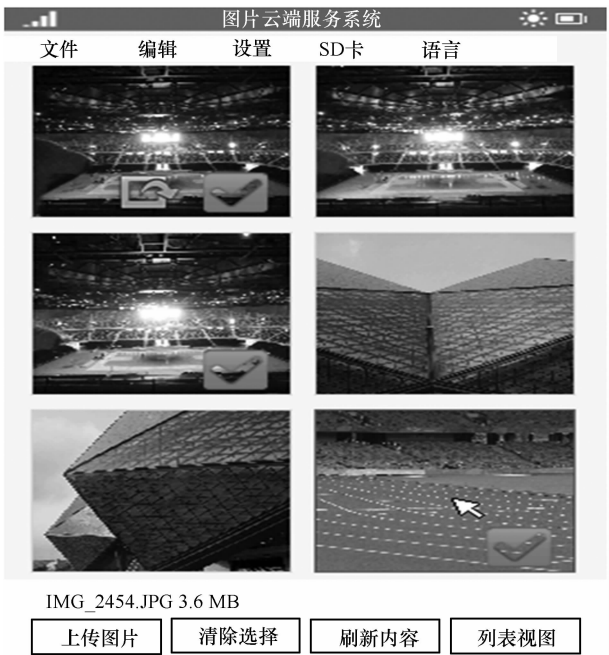


图 8 无线读卡器图片传输界面

用户干预,用户可以在插入存储卡后继续拍照或者进行其他工作。

4.3 图片云处理平台

媒体单位可以通过图片云处理平台实现在线图片预览、编辑处理、账号权限等服务。此外,媒体单位可以通过后台配置,实现将记者上传的图片自动上传到媒体单位的指定服务器中,供媒体单位使用。图片云处理平台的功能架构如图 9 所示。

5 应用情况

大运会期间,香港卫视、深圳特区报、深圳卫视等媒体

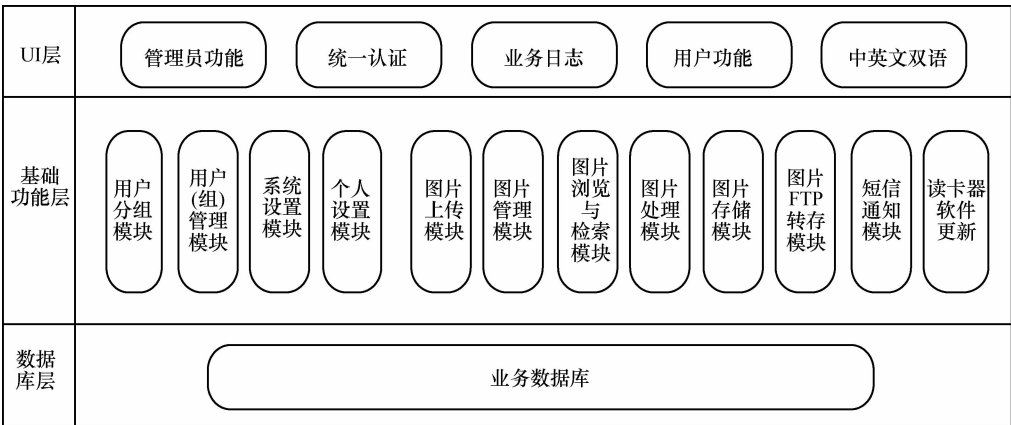


图 9 图片云处理平台的功能架构



单位均体验了无限即拍即传服务。其中,一张 4 MB 高清相片传输耗时 3~4 s,上传 78.3 MB 视频用时 43.2 s。赛事期间,云平台开放 3G 软件(支持 Android、Windows mobile 两类手机)下载的界面,其中多位 3G 用户均通过即拍即传平台拍摄并传输照片。

本系统也应用于日常生活中,用户拍摄完照片后,可在云平台上设置直接将相片推送至指定 IP 地址的电子相框处,实时共享拍摄的相片。

IPv6 的采用,使得每个终端有唯一确定的真实 IP 地址,便于寻址、定位;IPSec 加密传输保证了照片在传送过程中的安全;基于流的管理,区别不同内容,提供高质量的图片传送服务。

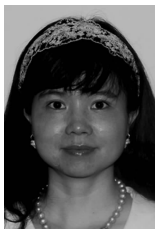
6 结束语

本系统大规模应用了基于下一代互联网以及 IEEE 802.11n 协议的无线网络,系统主要解决场馆等高密度区域的无线数据传输问题,随着移动互联网技术及 4G 的发展,无线读卡器可向同时支持 Wi-Fi 及 3G/4G 双模化方向发展,使用户可以在更广泛的领域使用。无线读卡器的操作系统,可采用 Android,同时开发基于 Android 系统的应用软件,以便于移植到手机与 Pad 中。IPv6 的采用,在提高传送效率和安全性的同时,可以与大数据分析等技术结合,为基于不同用户的特征推送差异化服务提供基础。

参考文献

- 1 张其光,凌江,叶明.“即拍即传”业务网络实现.广播与电视技术,2009(1)
- 2 卢亚辉,盛凌志,姚飞.一种服务北京奥运会的 Wi-Fi 无线图片传输技术.移动通信,2009(8)

[作者简介]



李辉,女,博士,中国电信股份有限公司深圳分公司高级工程师,工业和信息化部中欧智慧城市技术专家组成员,多年从事通信网络规划、新技术应用跟踪以及大型客户项目解决方案制定等工作,近年主要从事智慧城市相关推进工作,主持国家发展和改革委员会“下一代互联网业务应用示范项目”,申请国家专利 4 项,在国内外核心刊物发表论文 40 余篇。



陈钦,男,中国电信股份有限公司深圳分公司行业经理、工程师,主要研究方向为物流行业的信息化、第三方支付行业的应用及商业推广模式。



宁晓峥,男,中国电信股份有限公司深圳分公司前海办公室项目经理、助理研究员,主要研究方向为云计算、物联网、移动互联网技术等,在行业方面的创新应用。



黄坚,男,中国电信股份有限公司深圳分公司项目经理、高级工程师,主要研究方向为最新信息技术与金融业的创新行业应用以及由此产生的效率和效益。



李志德,男,清华大学深圳研究生院在职硕士生,主要研究方向为无线传感网络、系统软硬件设计、智能交通、水下通信等领域,曾参与国家高技术研究发展计划(“863”计划)、国家自然科学基金、国家自然科学基金青年基金等项目。



张学聃,男,博士,清华大学深圳研究生院讲师、硕士生导师,主要研究方向为无线传感器网络、无线网络资源调度、智能交通系统、水域传感器网络、水下光通信等,拥有多项国内发明专利,在国内外学术会议和期刊上发表 10 余篇学术论文,多次参加国际会议并在会上发表口头报告。



董宇涵,男,博士,清华大学深圳研究生院副教授、硕士生导师,主要研究方向为无线 MIMO 系统、空时信号处理、无线宽带技术与系统、无线传感器网络及其应用、水下通信技术、智能交通、数据挖掘与融合、云计算等技术及其应用,以第一作者身份获得 2008 年全球通信大会优秀论文奖,累计发表论文 30 余篇,其中 SCI 收录 8 篇,授权专利 2 项,主持 1 项国家自然科学基金项目。

(收稿日期:2014-03-25)