

基于 TD_SCDMA 电子相框的照片分享方案^①

朱丹丹^{1,2}, 王纯^{1,2}, 郭盛兴²

¹(北京邮电大学 网络与交换技术国家重点实验室, 北京 100876)

²(东信北邮信息技术有限公司, 北京 100191)

摘要: 随着数码相机的普及, 拍摄的数码照片呈几何级数增加, 除了少部分会被冲洗成纸质照片以外, 大部分数码照片都会被保存在电子存储设备中。电子相框是非常适合的存储设备, 兼具展示数码照片的功能, 近年来正在蓬勃发展。本文分析了电子相框发展的现状和业务需求, 针对传统电子相框面临照片更新与共享的问题, 提出了一种基于 TD_SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)的照片分享方案, 将电子相框接入 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统), 采用电子相框统一服务平台实现了照片在手机、电脑和电子相框之间的无缝分享。

关键词: 电子相框; TD_SCDMA; 移动互联网; 照片分享

Photograph Sharing Scheme with Digital Photo Frame Based on TD_SCDMA

ZHU Dan-Dan^{1,2}, WANG Chun^{1,2}, GUO Sheng-Xing²

¹(State Key Laboratory of Networking and Switching Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

²(EBUPT Information Technology Co. Ltd, Beijing 100191, China)

Abstract: With the popularity of digital cameras, digital photos increase exponentially. Except a small part of the digital photos will be washed into paper photos, most of the digital photos will be stored in electronic storage devices. Digital photo frame, which is ideal for storage and display digital photos, is booming in recent years. This paper analyzes the development status and business needs of digital photo frames, and proposes a photo sharing scheme based on TD_SCDMA for the traditional digital photo frames updating and sharing photo. When the digital photo frame accesses to the Universal Mobile Telecommunications System, with the unified service platform for digital photo frame, it is able to sharing pictures between phones, computers and digital photo frames seamlessly.

Key words: digital photo frame; TD_SCDMA; mobile Internet; sharing photos

1 引言

电子相框和传统相框的外观相似, 是通过液晶屏幕向用户显示电子照片的小型电子类消费产品, 可放置在各种地方(如家中、办公室等)用作照片的存储与展示。传统的电子相框都是依靠 SD 卡、U 盘等存储设备获取照片。如果想更换相框中的照片, 也必须借助 SD 卡、U 盘等外接存储设备。

互联网将全世界的人联系到了一起。在现今这个互联网高速发展的时代, 让电子相框连上互联网直接

收发照片是其发展的必然趋势。这样, 无论在旅途、家中或者其他的地方, 通过手机或者电脑都可以方便的给电子相框发送图片, 使人们的交流变得方便快捷, 提高生活质量。

2 电子相框的发展现状和需求分析

2.1 发展现状

有资料显示, 全世界拍摄的数码照片, 只有不到 35%被打印出来, 而超过 65%都被保存在硬盘、光盘、

① 基金项目:国家自然科学基金(61072057,60902051);国家 973 计划(2012CB315802);中央高校基本科研业务费专项资金(BUPT2009RC0505);国家科技重大专项(2011ZX03002-001-01,2011ZX03002-002-01)

收稿时间:2011-09-02;收到修改稿时间:2011-10-01

存储卡等存储介质当中^[1]。用各种存储器保存照片已成为大家习惯的做法。于是,出现了一种以数码照片存储和浏览为核心功能的产品——数码相框,即电子相框。

电子相框虽然是新兴的消费级数码产品,但是欧美国家已经成为每个家庭必备的装饰物。在国内市场,电子相框由概念型产品进入市场至今,已经经过了 7、8 个年头。作为伴随数码相机以及互联网不断飞速发展的衍生产品,在今天也已经被越来越多的消费者所接受。

2.1 需求分析

在当今这个信息大爆炸的社会,人们的即时沟通需求越来越强烈,从微博、人人网等等社交网络的迅猛发展可见一斑。这些社交网络的目标受众主要是年轻人,家庭范围内的受众反而被忽略了。从现在国内的人口迁移情况来看应该属于历史上的高峰时期,父母子女、亲戚朋友不在一地的情况比比皆是。再加上生活节奏越来越快,很多家庭成员、亲朋好友一年之中都见不了几次,电话、短信已经远远不能满足人们的沟通需求。比起操作复杂的电脑,操作简单的无线数码相框无疑是适宜各个年龄的家庭成员沟通联系的首选。

正是基于这样的背景,本文提出在电子相框上配置通信模块接入通用移动通信系统,并且能够适配各种普遍的发送终端的发送方式(如手机彩信、邮件等),实现照片的及时无缝分享。本文设计的电子相框分享照片的方案,主要需要解决两个问题:一是需要接入网络,二是需要适配常见网络终端设备,接收手机、电脑发送的图片。

电子相框通常放置于室内如家中、办公室等地方,但是放置位置通常不会固定。如果设置电子相框通过有线上网,连接一根网线显然不利于电子相框的移动便携性,并且需要提前预留网口。因此,无线接入是比较适合的方式,考虑在无线局域网 WiFi(Wireless Fidelity)和移动通信网络之间选择。WiFi 在世界范围内是无需任何电信运营执照的免费频段,但是 WiFi 网络暂时没有普及,覆盖范围有限,一般的写字楼办公室有 WiFi 网络覆盖,而普通家庭大部分都没有 WiFi 网络。相比之下,移动通信网络则是覆盖了办公室、居民楼等绝大多数室内建筑,适用于电子相框的使用场景。考虑到 2.5G 的 GPRS(General Packet Radio

Service)的传输速率最高只有 56-114kbps,不能很好的满足传输图片信息的需要,转而考虑 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System,通用移动通信系统)^[2]。UMTS 作为一个完整的 3G 移动通信技术标准,并不仅限于定义空中接口,除 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)作为首选空中接口技术获得不断完善外,UMTS 还相继引入了 TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)和 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)技术^[3]。目前作为 3G 标准之一的 TD-SCDMA 网络正在国内蓬勃发展,传输速率达到 384kbps,向 HSDPA 升级之后的传输速度达到 2.8Mbps,可以满足传输图片等多媒体数据的需要。所以,本方案选择配置能够提供较高网速的 TD-SCDMA 上网卡,接入通用移动通信系统。

大部分网络终端设备都只能和同类设备通信,比如手机与手机通信,电脑与电脑通信,手机与电脑通信则需要经过额外的处理。本方案的最终目标是在电子相框与手机、电脑这些常见的网络终端设备之间实现照片分享,电子相框要接收手机、电脑发送的图片就需要建立对手机、电脑的适配。考虑到嵌入式设备的限制,这部分适配的功能放到后台——电子相框统一服务平台。

3 系统设计

3.1 系统概述

基于 TD-SCDMA 通信模块的电子相框产品作为一种放置于用户家中的具有通信能力的轻量级终端,利用 TD-SCDMA 网络,其功能以图片浏览和在线更新为主。为了更好的适配各种照片发送端,统一服务平台主要提供接入协议和发送协议这两类接口,对各种方式收到的照片进行预处理,并通知电子相框去平台通知的地址下载照片,实现了图片浏览和在线更新。

3.2 系统架构图

电子相框系统体系架构图如图 1 所示,其中各模块如下:

① 发送终端:包括用户 PC 客户端的邮件、Web 门户发送方式,以及手机彩信发送方式,适配多种可连接网络的客户端,提供用户各种方便快捷的发送分享图片功能。

② 接入网:提供多种接入网,包括互联网和移动

互联网。

③ 统一服务平台：是一个主要包括接入协议适配、发送协议适配以及业务核心层的服务平台，为各种发送终端和接入网提供适配功能的后台支持，提供图片处理、授权管理、终端管理、用户管理、任务管理、状态报告、下载功能等服务，为电子相框提供图

片下载的 Http 接口以及信息交互的短信接口。

④ 电子相框接收终端：通过移动通信网络，电子相框可以与统一服务平台通信，进行注册、列表获取、图片下载等操作，接收到各种发送终端发送的图片实现在线更新和分享；提供基本的图片浏览功能，展示图片；提供其他的附加功能。

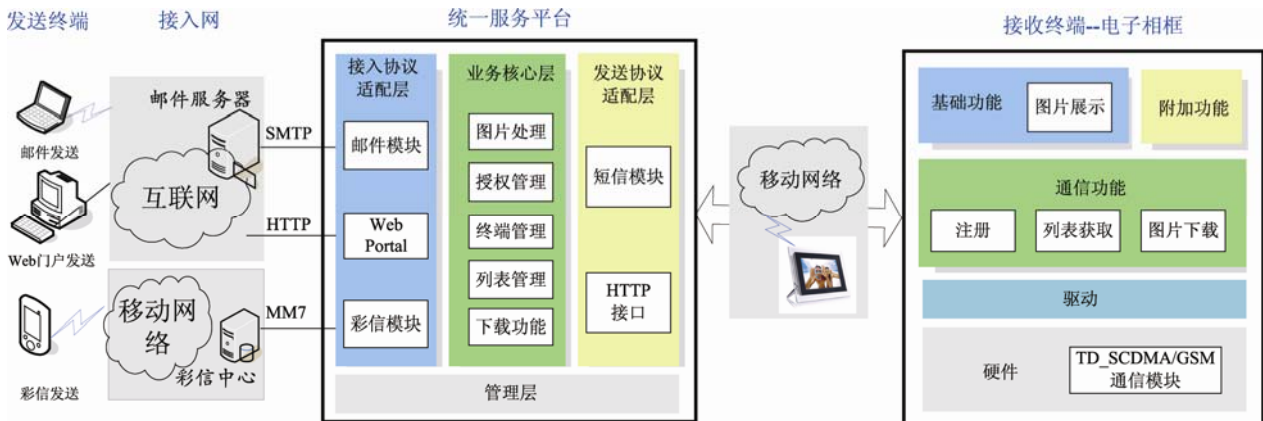


图 1 统一服务平台适配流程

3.3 系统关键流程

3.3.1 统一服务平台适配流程

为了更好的融入到已有的互联网络，考虑已有的用户习惯，针对目前主流用户的上网方式主要是手机和电脑，统一服务平台主要适配了以下三种照片的推送方式满足电子相框典型场景的需要：

① 手机彩信的发送方式

采用手机发彩信的方式分享照片最为方便快捷，适用典型场景：无论身在何处，拿起手机随拍随传，与相框另一端的亲朋好友及时分享。其限制在于手机拍摄照片的像素和大小，分辨率可能不高，导致在相框终端的照片不是很清晰。

② 邮件的发送方式

邮件已经是人们之间除了电话、短信之外最经常使用的交流方式，只是会受到附件大小的限制。

③ 门户网站的发送方式

门户网站是为方便用户管理电子相框终端的照片建设的一个网站。此方式最适于分享大量照片，建立电子相框群组，方便电子相框的管理，弥补了前 2 种发送方式的不足。

针对这三种推送方式，统一服务平台会首先进行权限判断，然后从彩信或者邮件中获取图片，如果图

片过大会对图片进行一定比例的压缩处理。最后，统一服务平台会以二进制短信通知目标相框去指定地址下载图片，流程图如图 2 所示。

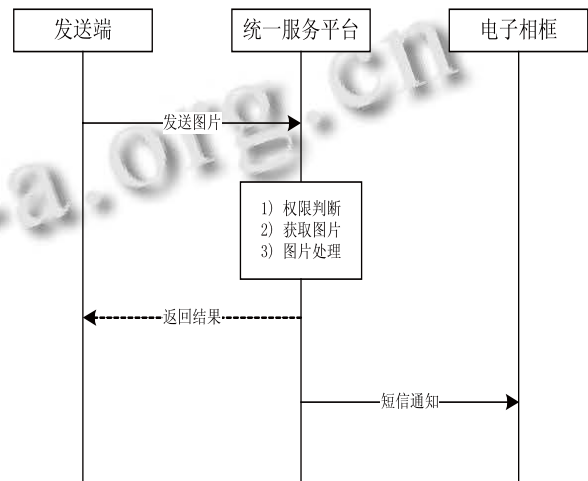


图 2 统一服务平台适配流程

统一服务平台使得电子相框可以与其他终端互联互通，同时，必须考虑接收终端电子相框的安全性，采用权限判断防止垃圾图片和广告图片，权限判断主要采用两种方式：一是黑白名单，二是流量控制。统一服务平台收到图片后推送流程如图 3 所示。

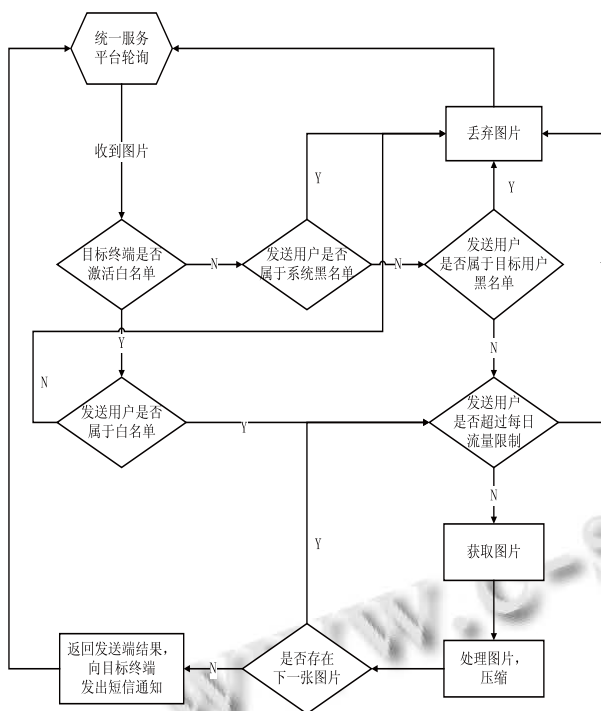


图3 统一服务平台推送流程

黑名单分为系统黑名单和用户黑名单，被加入系统黑名单的用户不能向任意电子相框发送照片，统一服务平台对收到的照片不进行任何处理，直接丢弃；用户黑名单由用户自定义，只针对特定的用户有效。由于电子相框主要用于家庭或者朋友之间分享照片，每一个终端属于用户数有限的网络，如果需要更高的安全性可以激活白名单，只接受白名单内用户发送的照片。用户如果没有激活白名单，则除黑名单以外的任何人都可以给该用户发送照片。

对于拥有发送权限的用户，统一服务平台会对用户的发送流量进行限制，例如每个用户每天的发送量最大为 100 张。同时，对每张照片也要进行处理，如果照片过大则会根据接收终端的屏幕尺寸进行压缩。

3.3.2 电子相框图片下载流程

电子相框开机后下载图片的流程图如图 4 所示。

① 电子相框开机启动时将自动检查网络环境，根据信号强度选择网络 TD_SCDMA/GPRS 发起连网。

② 网络连接成功后自动向统一服务平台交互进行注册、获取下载图片列表。

③ 若下载图片列表为空则断开网络。

④ 若下载图片列表不为空则开始下载列表中图片。下载完成后发送任务状态报告，最后断开网络。

⑤ 网络断开的状态下，电子相框若收到统一服务平台发来的新任务触发短信（使用二进制短信方式实现），则再次执行连网和获取图片的流程。

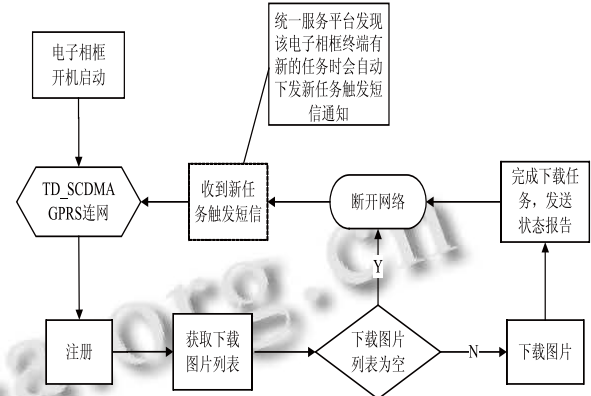


图4 电子相框图片下载流程图

3.4 系统特性分析

本文中电子相框采用 8.9 寸 TFT(Thin Film Transistor)电阻式触摸屏，分辨率为 1024*600，使用 MIPS 处理器，主频 500MHz 以上，Linux 内核为 2.6 版本，SDRAM 为 256MB，内置 FLASH 存储 1G，支持 USB Mass Storage 协议的 U 盘等存储设备，内置电池容量为 4800MA。内置的通信模块为华为 TD-SCDMA/GSM 双模无线数据终端 EM560，可以在 2G 和 3G 网络之间自动切换，在 3G 信号较弱的时候会自动切换到 2G 网络，保障基本的通信质量。

为了提供便捷的图片分享服务，电子相框作为一款嵌入式终端设备处理性能受到一定限制，需要一个功能强大的后台服务专门处理图片的收发以及转换等功能。本文中统一服务平台为手机、电脑发送照片提供了接口，用户可以通过手机（彩信）、Web、Email 等方式给无线相框传递照片。发送方发出照片给接收方后，统一服务平台会向发送方提示照片投递状态。由于通过多种途径发送给电子相框的图片大小不一，经过统一服务平台的处理使之能在相框终端上更好的展示^[4]。

同时，配置了 TD-SCDMA/GSM 双模无线数据终端和驱动的电子相框能够与统一服务平台通信，接收到下载图片的短信通知以后与统一服务平台建立网络连接传输图片。最后，在电子相框上显示下载的图片信息，软件实现图片浏览的各种效果。

本方案很好的解决了传统电子相框分享与更新照

片的问题,不用再依靠SD卡和U盘以及其他设备进行繁琐的照片分享操作。利用现有的移动通信网络扩展了电子相框的应用范围,充分发挥电子相框的移动性和连网优势,为用户提供便捷的照片分享功能,具有实用性和推广前景。

4 结语

信息技术是动力,网络是基本,而信息化中的各种应用是根本^[5]。本文引入了TD-SCDMA通信模块的电子相框,配合统一服务平台强大的处理和管理功能,很好的解决了传统电子相框分享、更新照片的问题。同时,将电子相框、手机、电脑连成一个整体,充分发挥了移动互联网的优势,也是未来嵌入式电子设备极有潜力的发展方向。

此外,本方案具有很强的后续扩展性。比如,统一服务平台可以根据用户订阅推送一些图片资讯,或者作为一个广告平台推送一些图片广告。而电子相框

由于本身具有连网的功能,可以增加一系列终端应用,比如浏览器、音频视频播放、电子书等等,可以获取及时更新的天气或者股票信息等等,成为一款轻便的“桌面信息中心”^[6]。

参考文献

- 1 陈溯.基于ARM平台的数码相框软件开发[硕士学位论文].福州:厦门大学,2008.
- 2 刘聪,廖建新,朱晓民,王敬宇.支持下载业务的移动多媒体广播业务方案分析.华中科技大学学报(自然科学版),2008,36(5):12-15.
- 3 <http://baike.baidu.com/view/241849.htm>
- 4 李晗.基于Linux NFS的Web数码相框设计.电子技术,2010,46(6):27-28
- 5 刘劲松,吴姣.浅析日本信息化建设.日本问题研究,2007,32(1):56-58.
- 6 谢心洲.电子相框的设计与实现[硕士学位论文].上海:复旦大学,2006.

(上接第70页)

架模型,并在此框架模型的基础上,选择了自动化测试工RFT进行二次开发,设计并实现了基于RFT的自动化测试框架。该框架对测试对象、测试逻辑和测试数据重新进行了组织,对软件回归测试过程进行了改进。

该自动化测试框架采用分层设计,主要应用于对基于GUI界面的软件进行系统测试、回归测试等功能自动化测试,实现了测试脚本生成自动化、测试执行与验证自动化、测试报告生成自动化,减少了人机交互的次数,提高了自动化测试程度,使非技术人员也能够参加到自动化测试过程中,并且复用性强,扩展性强,易于维护和使用,大大提高了自动化测试的效率,保证了软件的质量,起到了很好的实际效果。

参考文献

- 1 王海礁,张友纯.基于数据驱动的自动化测试的研究和实现.电子技术,2010,(5):69-71.
- 2 柳胜.软件自动化测试框架设计与实践.北京:人民邮电出版社,2009.20-35.
- 3 Kelly M. Framework automation with IBM Rational Functional Tester: Data-driven. http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/05/1108_kelly/?S_TACT=105AG.
- 4 Juristo N, Moreno AM. Software Testing Practices in Industry IEEE, 2006,5:18-19.
- 5 朱菊,王志坚,杨雪.基于数据驱动的软件自动化测试框架计算机技术与发展,2006,6(5)56-58.
- 6 Li F, Sheng Z. Action-driven automation test frame work for graphical user interface software testing. IEEE, 2007, 43(3):22-23.