

利用蓝牙技术实现 e-space 资讯终端和 e-casting 广播系统

Implementation of E-space and E-casting Via Bluetooth Technology

黄志春, 于宏霞

HUANG Zhi-chun, YU Hong-xia

(广州军区综合训练基地, 广西桂林 541002)

(Comprehensive Training Base of Guangzhou Theater, Guilin, Guangxi, 541002, China)

摘要:借鉴 Internet、GSM、CDMA 等信息网络服务的相关经验,按照 self-help 模型实现 e-space 资讯终端,按照 push 模型实现 e-casting 广播系统。e-space 资讯终端是集计算机、无线通讯、以太网技术为一体的手机自助站系统,主要依托蓝牙、红外两种无线手段,实现手机图片、铃声、音乐、视频等下载,并具备手机数据上传功能,可将手机内的照片上传到自主站上进行编辑和输出打印。e-casting 广播系统是一种信息推送工具,主要通过多个蓝牙接口,向广播站周围的蓝牙设备推送各类信息,可用于广告市场推广和公用信息广播。

关键词:信息服务 模型 协议栈 数字媒体 手机 蓝牙

中图分类号: TN92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2007)04-0283-04

Abstract: Based on the technology of Internet, GSM and CDMA, the e-space multimedia, the e-casting system, are implemented by employing self-help model and push model respectively. E-space information terminal is a self-help station system for cell phones which the technology of computer, wireless communications and the ethernet is integrated. The system, which depends mainly on the bluetooth technology and infrared ray, can download image, music and video and send the images in a mobile phone to the self-help station for printing and editing. The e-casting system is used to send information to the Bluetooth equipments around the station. And it is also available for advertising and public information broadcasting.

Key words: information service, model, protocol stack, digital media, cell-phone, Bluetooth

随着网络及通信技术的飞速发展,人们对无线通信的要求越来越高,短距离通信技术成为无线通信研究的热点问题。随着蓝牙技术的不断发展,其在手持终端,尤其是各类手机上得到了广泛应用。蓝牙技术是为固定设备或移动设备之间的通信环境建立通用的近距无线接口,将通信技术与计算机技术进一步结合起来,使各种设备在没有电线或电缆相互连接的情况下,能在近距离范围内实现相互通信或操作。带有蓝牙设备的手机可以通过通信运营商以 GPRS 和 CDMA1X 获取信息,也可以通过设备本身所带的无线通信协议(蓝牙)来获取信息。通过短距

无线通信技术进行数据通信,将不依赖于电信运营商,对于个人和企业来说可以大大降低成本,同时也带来了巨大的商机。

蓝牙技术^[1]做为“电缆替代”技术发展到今天已经演化成为一种个人信息网络技术,基于蓝牙的信息服务系统也将迅速普及,必将推动起一种全新的社会传媒形式。本文结合自助终端和信息广播两种不同的应用,给出实用化的软硬件设计方案,设计实现两种原型系统,为蓝牙信息服务产品的研制提供了新思路。

1 蓝牙硬件驱动和蓝牙协议层次的完整协议栈

蓝牙协议^[2]有多个,它们组成协议栈实现蓝牙设备之间的互操作性。蓝牙设备间的互操作性分解

收稿日期:2007-09-29

作者简介:黄志春(1978-),女,讲师,主要从事网络技术和数字通信研究。

在不同的层次完成:无线层(Radio)让设备之间联系,协议层(Protocol)让设备之间对话,应用层(Usage)让设备之间互操作。

解决互操作性的有效办法是规定每一种应用模型的协议、程序以及顺序组合,规定每一种应用模型的通信语言。蓝牙应用模型有4种:push应用、pull应用、self-help应用和streaming应用。push应用是广告类应用,向蓝牙设备推送相关信息;pull应用是手持设备通过蓝牙从信息服务器上下载文件;self-help应用是操作自助终端通过蓝牙通信向手持设备发送各类信息;streaming应用是手持设备通过蓝牙通信从信息服务器上下载流式文件,并实时播放。push和self-help同属一类,信息服务设备主动发起通信,向手机推送信息,手机处于被动状态,其区别在于push逻辑不需要手机持有者对信息发布设备进行操作,而self-help需要手机持有者直接操作服务信息发布设备。pull和streaming同属一类,信息服务的发起方是手机,手机请求数据下载,其区别在于pull下载是以object的形式下载,而streaming是以流的形式下载。

2 蓝牙技术实现 e-space 资讯终端和 e-casting 广播系统

我们借鉴 Internet、GSM、CDMA 等信息网络服务的相关经验,按照 self-help 模型实现了 e-space 资讯终端,按照 push 模型实现了 e-casting 广播系统。

2.1 e-space 自助多媒体终端的实现

e-space 是集计算机、无线通讯、以太网技术为一体的综合性系统,是手机自助站系统。主要依托蓝牙、红外两种无线手段,实现手机图片、铃声、音乐、视频等下载,并具备手机数据上传功能,可将手机内的照片上传到自助站上进行编辑和输出打印。

2.1.1 系统设计

在基于 Linux 的 PC 与嵌入式平台上,按照 self-help 应用模型进行蓝牙信息服务系统的实现技术研究,采用广泛应用于移动设备之间简单的文件传输协议:OBEX 为基础协议进行数据通信,建立图片、声音、各类文件等的多媒体数据传输的原型系统。在原型系统的设计中,注重通信的错问题,保证蓝牙信息服务的可用性。

系统即可以单独工作,也可以采取组网的方式工作。系统使用的网络有两个:无线局域网和系统内部网络。无线局域网是手机与手机自助站系统之间建立的网络,其传输介质是无线信号,以红外或蓝牙

进行连接,数据传输的速率受到无线传输速度的限制。网络采用典型的动态星型网络拓扑(见图1)。系统内部网络是手机自助站系统中两个子系统之间建立的局域网,是建立在以太网基础上的。我们采用了经典的客户机/服务器(C/S)网络模型,即把若干个终端机(客户机)通过以太网与同一个服务器相联接,从而方便集中管理。自助站之间几乎没有信息交换,只与服务器进行通信,该模型对服务器要求非常高,服务器的质量是整个系统性能的瓶颈,可采用多级 C/S 模型以减缓服务器的负载压力。软件上,采用 Linux2.6 内核的操作系统、SDL 多媒体库。开发语言是 C++ 语言与脚本语言。

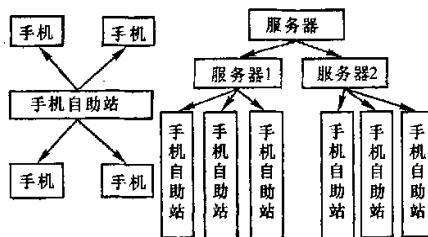


图1 手机自助站系统网络拓扑

2.1.2 关键技术

2.1.2.1 蓝牙硬件驱动及蓝牙协议层次的实现

在自助站实现时采用了嵌入式 Linux 操作系统。嵌入式 Linux 操作系统与其他嵌入式操作系统(如:pSOS、VxWorks、winCE)相比,具有可移植性好、网络功能强、有优秀的 GNU 编译工具支持等优点。更重要的是 Linux 的开放源代码和免费的优点使得系统成本显著降低。

2.1.2.2 蓝牙终端的识别和认证

依靠蓝牙设备的安全 PIN 码,以及 ID 号与用户名、口令相配对的方式,可以实现蓝牙手机终端的识别与认证。识别认证中解决了加解密、密钥生成、分发等问题,从而实现蓝牙信息服务的安全性及可靠性。

2.1.2.3 多媒体文件预览

采用了 SDL 多媒体库,实现图片、音乐、视频等下载前的预览。在 Linux 内核中实现了对视频的支持,包括对电视卡、视频卡、USB 摄像头等视频设备的支持,这一部分内核称为 Video for Linux,简称 V4L。V4L 定义了一套 API 接口,内核、驱动、应用程序都以这个接口为标准进行交流。

2.1.2.4 面向蓝牙的 obex 服务器设计

OBEX 服务器在后台运行,负责接收用户从手持设备上发送过来的多媒体对象,它和系统其它部

分的关系见图2。

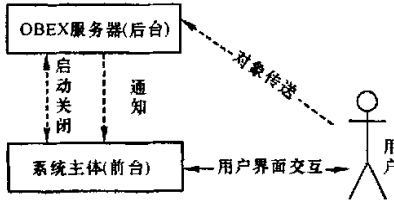


图2 OBEX 服务器关系

OBEX 服务器以一个线程的方式在后台运行,该线程被动的接受用户的连接请求。当用户请求发送一个多媒体对象到 OBEX 服务器上时,OBEX 服务器和用户手持设备建立一个连接,从用户手持设备上接受数据。接受完毕之后,将该多媒体对象保存到用户的私有文件夹中去,并向系统其它部分通知这一事件。

2.1.2.5 采用热升华打印技术

手机自助站^[3]一个典型应用是对照相机拍摄的照片进行处理,个性化编辑后打印输出。自助站采用热升华打印技术实现了即时打印。

2.1.2.6 红外无线传输技术

红外无线通讯技术是广泛使用的一种无线连接技术,手机上被广泛采用。它是点对点的数据传输协议,通讯距离一般在1m之内,传输速率最快可达16Mbps。

2.1.2.7 支持 GPRS/CDMA1X

在手机自助站上提供了 GPRS/CDMA1X 网络终端功能,使手机用户方便地通过手机自助站处理无线网络业务。主要采用了 MMS 业务,用于 E-Mail、广告、语音信箱、铃声和图片等服务。

2.2 e-casting 信息广播站的实现

e-casting 是一种信息推送工具,它通过多个蓝牙接口,向广播站周围的蓝牙设备推送各类信息,可用于广告市场推广和公用信息广播。e-casting 可使用多个蓝牙设备,通过智能调度蓝牙设备资源,实现了最大的服务性能。

2.2.1 系统结构

系统主要由管理工作站、数据库服务器、蓝牙广播站三部分组成(见图3),它们通过 Internet 连接到一起。管理工作站实现对蓝牙广播站的配置,以及对其广播内容进行更新;数据库服务器管理和登记连接的蓝牙设备,已经推送的内容等;蓝牙广播站可联网也可独立运行,对蓝牙设备推送内容,供系统服务,包括4个模块:核心服务、远程管理服务、客户端管理程序和 FTP 服务。核心服务模块通过蓝牙实现

蓝牙终端的发现以及信息发送工作;远程管理服务模块从网络接口获取控制指令,用于管理蓝牙广播站的工作;FTP 服务器实现广播信息、日志信息等存储管理;管理程序在网络的另一端,实现对广播站的管理。

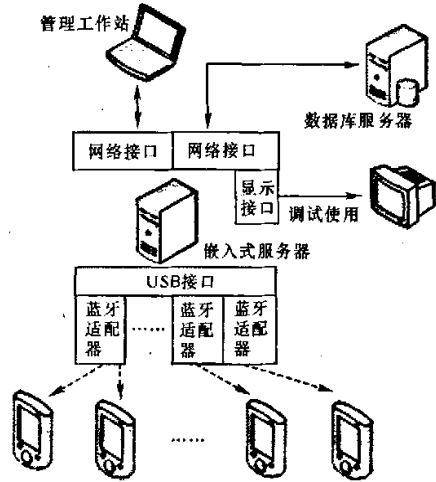


图3 e-casting 系统结构

2.2.2 硬件环境

e-casting 广播系统利用成熟的 X86 系统架构和蓝牙 2.0+ERD 设备,能够提供最大3Mb的传输带宽。采用多个蓝牙设备接口,以支持更大数量的蓝牙下行设备连接。

2.2.3 软件设计

e-casting 广播站系统的软件主要分为:蓝牙广播站的系统软件、配置工作站的管理软件、全系统的监控软件。

蓝牙广播站软件^[4]分为三层,通过可执行程序,配置脚本或文件来实现。底层为蓝牙协议驱动层,负责发现、查找设备以及文件对象的发送;中间层为控制层,用来根据配置,选择发现的蓝牙设备,选择将发送的文件对象以及发送时机;最上层为管理层,用来接受和发送管理信息,管理信息包括对控制层的配置,对系统当前运行状态的监控等。

蓝牙管理工作站的主要功能是内容管理、控制监控和日志分析。内容管理通过 FTP 协议实现。连接蓝牙广播站的 FTP 服务器来上传将推送的内容以及更新系统服务软件,可实现蓝牙广播站配置的打包备份和发布。控制监控通过网络控制接口实现。连接蓝牙广播站的管理服务软件,配置蓝牙服务器,获取蓝牙广播站的当前运行状态等信息。日志分析:利用 FTP 传送日志文件,由客户端分析。

全系统监控软件属附加功能,能够管理多个蓝牙广播站,能查询蓝牙广播站的状态,连接的蓝牙设备数量,发送成功的数量以及发送内容等。能够利用数据库服务器收集信息。

2.2.4 关键技术

e-casting 广播站系统要在人群密度较大的地方工作,需要同时建立多个蓝牙联接,蓝牙设备发现与传送都要占用底层硬件资源,在广播情况下如何最有效地利用硬件资源是个难题。我们采用多个蓝牙设备进行了实验,根据搜索用户的数量进行智能调度,很好地解决了蓝牙广播站有效服务问题。

2.2.4.1 信道争抢带来的问题

多个蓝牙设备高密度通信时,无线信道之间产生争抢的现象。在多个通信链路激活的情况下,通信速率下降很多,实施单个通信的时间就会拉长,从而使得等待服务的设备的等待时间变长。如果采用较少的蓝牙服务装置进行信息发送,单次通信的时间虽然短,但服务能力下降了,使得整体的服务效率仍不高。需要对蓝牙发送装置的数量进行折衷,不能太多也不能太少。

2.2.4.2 发现和发送之间的协调

蓝牙发送信息时需要先进行设备发现。有两种方式进行软件设计。一是每个蓝牙装置具有同样的流程,搜索附近的蓝牙装置,然后进行发送;二是只有一个蓝牙装置进行发现,其它的蓝牙装置按照统一的发现列表进行发送操作。实验比较发现,在一般情况下第二种方式具有较高的效率。

2.2.4.3 容错问题

由于采用多个蓝牙装置,必须要有蓝牙装置是否失效的监测措施,即健康性检查。若专门用于发现的蓝牙装置失效了,将会造成服务的整体瘫痪。可以通过相互发现、发送测试信息来识别蓝牙装置是否失效。为此,我们采取发现设备轮值、配合轮值切换时的健康检查(由发现设备给其他设备发送相同的测试包)来检测失效设备。判断出失效的蓝牙设备后,将标记坏的设备位置,并将该蓝牙设备从列表中删除。

2.2.4.4 发送队列智能排序

针对大用户量时的情况,必须对发送队列进行

有效排序,以保证服务性能。由于蓝牙手机往往是移动的,在服务区域的时间是有限的。因此,我们在发现列表中增加发现的时刻,从而可以得到超时参数^[5](记载设备已经被发现的秒数),将超时参数作为智能排序的依据。同时,针对信息的重要程度和信息的大小给出信息的权重,依据3个规则进行优先排序,即:同等情况下,文件优先系数大的文件优先发送;小文件优先;快要移动出服务区域且有足够时间发送的优先。

3 结束语

我们应用蓝牙技术实现了 e-space、e-casting 两类蓝牙信息服务系统的原型设计,奠定了蓝牙信息服务的实践基础,拓展了蓝牙信息服务的商业价值。随着短距离无线传输技术的不断发展,文中基于蓝牙传输的两个研究成果可以应用于其它无线传输形式中去,从而实现三个方向的突破:(1)将仅依赖于蓝牙传输的系统进行拓展,实现基于多种无线传输方式的信息系统;(2)将各类模型进行混合应用,研制复合模型下的系统;(3)在上述两项研究的基础上,可以建立统一的短距无线通信服务平台。

参考文献:

- [1] 马建仓,罗亚军,赵玉亭. 蓝牙核心技术及应用[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [2] LI J, STRIBLING J, MORRIS R, et al. A performance vs cost framework for evaluating DHT design tradeoffs under churn; proceedings of the 24th INFOCOM[C]. 2005.
- [3] GUPTA A, LISKOV B, RODRIGUES R. One hop lookups for peer-to-peer overlays; proc. of the 9th Workshop on Hot Topics in Operating Systems[C]. 2003.
- [4] LEOPOLD LEE. J2ME 手机编程基础[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
- [5] ZHU YINGWU, HU YIMING. SNARE: A strong security scheme for network-attached storage [M]. SRDS, 2003; 250-259.

(责任编辑:邓大玉)