

一种高通话完成率广告服务 VoIP 设备

吴贵芳^{1,2}, 张世英², 郭熏星², 戴高乐¹

(1. 河南科技大学电子信息工程学院自动化系, 洛阳 471003; 2. 韩国全北国立大学工学部计算机工程系, 全州 561756)

摘要: 研究开发一种能够接收和保存多媒体广告信息的 VoIP 设备, 提出其广告服务模型。该 VoIP 设备能够将接收到的广告信息保存在其内部的存储器上, 并且可以随时将对用户有用的广告信息迅速地传递给用户。实验表明, 该设备每条核心指令的执行时间约为 18 ms, 每秒钟可以处理 10~12 次通电话过程, 接收器软件处理的时间仅需要 4 ms, 接通和断开一个外部电话仅需要 93 ms 的时间, 比现有的网络电话通信方法在通话完成率方面具有更明显的优势。

关键词: VoIP 设备; 通话完成率; 广告服务; 多媒体信息; 会话启动协议

Advertisement Service VoIP Device with High Call Completion Rate

WU Gui-fang^{1,2}, JANG Se-young², KWAK Hoon-sung², DAI Gao-le¹

(1. Department of Automation, College of Electronic Information Engineering, Henan University of Science & Technology, Luoyang 471003;

2. Department of Computer Engineering, Engineering College, Chonbuk National University of Korea, Jeonju 561756)

【Abstract】 A VoIP device is intended to be developed, which can receive and save multimedia advertisement information, and its advertisement service model is presented. The VoIP device can save the advertisement information received from a push server of common carriers in its internal storage, and only the information which is necessary for a user is delivered promptly at any time. The experiment shows that its processing time per kernel instruction is only 18 ms, and it can process 10 ~ 12 calls per second. The time for software processing is only 4 ms and the average time for finishing once connecting and disconnecting an outbound call takes only 93 ms. It is more advantageous in call completion rate than current VoIP communication devices.

【Key words】 VoIP device; call completion rate; advertisement service; multimedia information; Session Initiation Protocol(SIP)

1 概述

随着现代科技的加速发展, 因特网已经发展成为一个联系全球的独立网络交流平台, 用户在家或在一个很小的办公室都可以使用家用网络设备。它提供了一种可把 2 种不同网络系统连接在一起进而接入因特网的装置, 同时这种设备具有多样性, 并且还在不断地发展中。目前 ADSL 调制解调器是其中使用比较广泛的一种。然而, 由于用户端口以及调制解调器功能非常有限的原因, 与 ADSL 调制解调器相关联的 VoIP 接入工具也得到快速的发展, 并且向许多用户提供 Internet 服务^[1]。使用网络电话的话费要比使用公用电话交换网(PSTN)电话的话费便宜得多。通过使用网络电话, 用户可以享受与现有的电话同样好的服务之外, 还可享受额外的因特网的服务, 且费用低廉。据预测网络电话服务将会是未来社会主要的通讯工具, 其中韩国是 VoIP 电话业务发展最快的国家, 其 2002 年网络电话服务的个人用户有 583 464 个, 而在 2006 年达到 400 万个, 日本达到 1 030 万个, 美国网络电话用户达 450 万^[2]。

本文在充分研究了现有网络电话的基础上, 开发了一种能接收广告的 VoIP 设备, 该电话可以接收和存储多媒体广告信息。同时还提出了该电话设备的广告服务模型, 用户通过使用该网络电话及其广告服务, 能大量节省在广告方面的成本支出, 如广告印刷和传播成本等。对于这些广告信息, 一般情况下消费者必须通过经常亲自去市场消费才可以获得。但商场有着严格的上下班时间, 对许多用户来说, 时间上并

不允许, 也会带来许多不便。与此同时网络电话将大大缩减话费开支, 特别表现在国内长途电话以及国际电话方面, 而且还可以让用户从海量广告信息里面解放出来。

现有系统设计理念一般是由一个专用的 VoIP 芯片、ARM7Cord 芯片、DSP 处理芯片、闪存器(Flash ROM)组成, 该闪存器上具备数据处理的功能, 可以处理上层服务协议、用户密钥等。其主要的缺点在于, 该系统需要交互式处理通信以及协同任务, 从而降低了系统的性能, 同时还需要相对昂贵的额外的 DSP 处理器, 并且系统的性能还取决于现存的 DSP 的性能。

该 VoIP 设备的设计主要包括硬件和软件 2 个方面, 从提出的硬件模块图中可以看出该硬件整合了局域网(LAN)和广域网(WAN)2 种资源, 其中 WAN 是一个支持以太网接入功能的 VoIP 设备, 具备在一个较大范围内使用通讯服务的优点。

2 广告服务 VoIP 设备硬件配置

基于功能和角色的分析, 广告接收型 VoIP 设备的硬件部分应当包括以下几个模块, 分别是处理器模块、音频 DSP 模块、SLAC/SLIC 模块、以太网模块、显示模块以及电源模块。

基金项目: 河南科技大学人才科学研究基金资助项目(09001121); 韩国全北大学 BK21 基金资助项目

作者简介: 吴贵芳(1978 -), 男, 副教授、博士, 主研方向: 智能系统, 数字语音图像处理, 模式识别; 张世英, 博士研究生; 郭熏星, 教授、博士、博士生导师; 戴高乐, 硕士研究生

收稿日期: 2008-10-13 **E-mail:** easyfancy@126.com

该设备提供了3个RJ11接口,用来连接到普通电话设备上,同时提供了2个RJ45接口,分别用来连接WAN和LAN。其CPU是一个具有50MHz主频的MPC852T芯片,如图1所示。

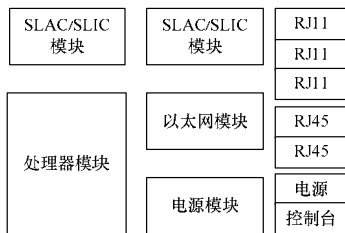


图1 硬件设计部分模块

2.1 MPC852T主处理器和以太网组件

图2是MPC852T主处理器以及以太网模块的详细设计图。在该图中,为了使设备连接到高数据传输率通信网,设计时WAN模块主要由一个支持10Mb/s的处理器LXT905芯片组成,而内部网的LAN模块主要由支持同步传输速度为10Mb/s/100Mb/s的RTL8201芯片组成。其中,SDRAM是一个具有16MB容量的主存储器,FROM是一个具有4MB容量的用来下载并固化软件程序的存储器。

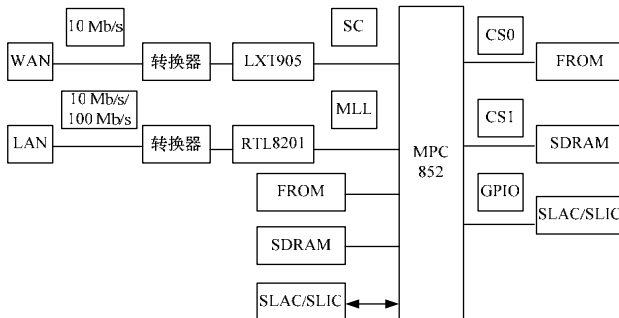


图2 MPC852T主处理器及以太网模块细节

2.2 音频组件

音频DSP模块用来控制音频数据处理器,该处理器主要由双通道的AC48802C芯片和单通道AC48801芯片组成,是由Audio Codes公司生产的用以支持3声道的音频数据处理器。处理器直接从外部联接SRAM(CY7C1-021V3-12Z),该SRAM具有128KB的存储容量和16.384MHz的外部时钟频率。具体模块如图3所示。

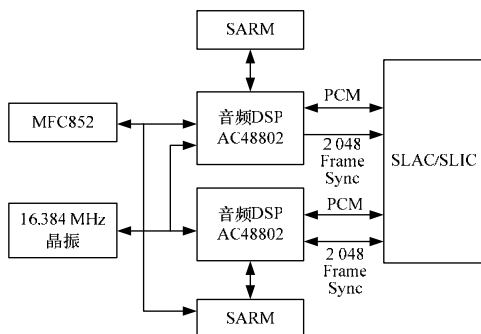


图3 音频模块细节

2.3 SLAC/RSLIC模块

SLAC/RSLIC模块的详细设计如图4所示。在该图中,SLAC(MC14LC5480)和RSLIC(AG1170-S)2个部分分别被连接到DSP音频芯片和电话机上,用来实现数字信号和模拟信号之间的转换。同时利用COIC(AG2120-S)与PSTN网络进行

连接。因此,SLAC从RSLIC处接收模拟音频信号,并将其转化为数字信号,将数字信号集中到音频包处理器(AC48802C)上。反过来,数字音频信号被转化为模拟音频信号并将其传递到RSLIC。图5是广告服务VoIP设备实物照片,即最终的成品。

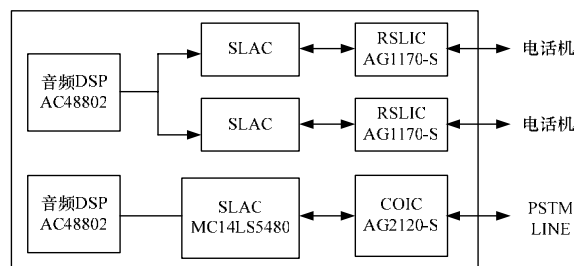


图4 SLAC/RSLIC细节



图5 广告服务VoIP设备实物

3 广告服务VoIP设备软件配置

VoIP设备的语音通信协议采用会话启动协议(Session Initiation Protocol, SIP),该协议用来建立、修正和结束VoIP中的多媒体会话,可参考H.323协议栈^[3]。然而SIP协议是不能单独实现完整的VoIP功能的,它必须与其他的协议相结合。图6是SIP协议栈的结构图,该协议栈具备了3个功能。

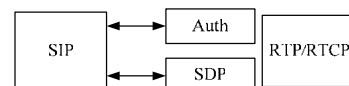


图6 SIP协议栈结构

SIP协议用来建立、修改和终止多媒体会话,而会话描述协议(Session Description Protocol, SDP)^[4]包含在SIP信息的主体内,作为一个解释多媒体会话的协议一起传输。如果认证系统要在SIP中应用,那么要用到一个认证协议。一旦使用这2种协议去创建一个媒体会话,实时语音数据就会以SDP协议规定的媒体格式在数据通道中进行交换,该数据通道独立于SIP协议信息通道之外。目前主要使用的是实时协议(Real-Time Protocol, RTP),该协议传输的实时数据通过UDP协议进行正常传输^[5]。

4 VoIP设备的广告服务模型

广告服务的内容通过VoIP设备的液晶显示屏来显示,如图7是广告服务VoIP设备网络拓扑图。广告处理过程如下:(1)一个普通的媒体终端从一个希望在VoIP设备上进行广告的公司接收广告订单。(2)确定一种广告类型。(3)安装在每一个家庭中的VoIP设备的液晶显示屏上将会显示通过互联网传送过来的广告信息,并且以固定的时间间隔进行刷新。(4)VoIP设备接收到广告信息后,对该信息进行校验确定是否保存,如果不保存该信息,则将其存入存储器中。(5)用户可以在任何时候从存储器中查找到需要的本地信息和升级后的信息。

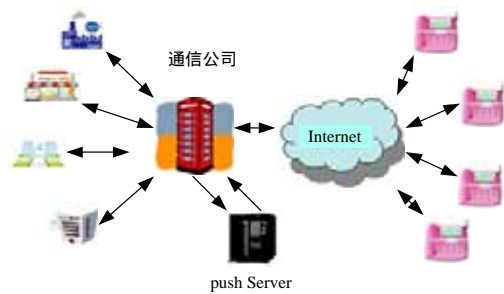


图 7 广告服务 VoIP 设备网络拓扑图

该电话的功能可以概括如下：

- (1) 广告内容信息表达功能，如彩色信息、黑白信息、图片信息或者语音信息等。
- (2) 广告内容的分类检索功能，可以通过内容、存储、暂存保留、删除，以及支付等选项进行信息归类。
- (3) 自动呼叫连接功能、来电显示功能、PSTN 备份功能，以及 IP 共享连接到 PC 的功能等。

4.1 广告信息的分类

对广告信息进行分类能给广大用户提供更大的便利，能简单、便捷地从海量广告信息中快速找到需要的广告。例如在一组 Pizza 商店的名字中可能包括许多个商店名字，诸如“Pizza Hut”，“Domino”和“Mr. Pizza”等，因此，必须通过使用恰当的广告商店内容来进行快速检索，从而实现有用信息的提取。

4.2 保存和显示广告的方法

从通用载体的 push 服务器中接收的广告内容被存储在 VoIP 设备的存储器中。首先，它将校验存储器中是否已经保存过该广告数据信息。如果该广告信息事先没有被保存过，那么将执行保存操作，以存储该信息。与此同时，如果被保存下来的广告信息不是最新的版本，它将利用从 push 服务器上接收到的最新的广告信息对该信息进行更新升级，同时电话将向 push 服务器发出信息已经被接收的确认指令，以传递广告信息是否已准确地接收到。当用户拨打或者接收电话时，存储在话机中的广告信息内容将会直接显示在电话机的液晶显示屏上面。具体流程如图 8 所示。

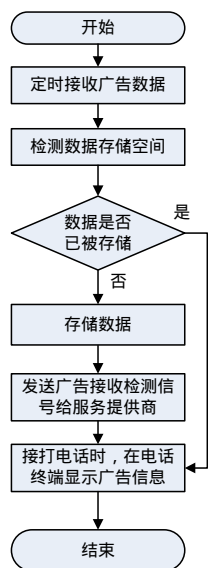


图 8 保存和显示广告信息的流程

5 语音数据测试和 VoIP 设备的性能评估

通过性能评估测试，对 VoIP 设备的基本通话质量进行评

测。评测指标主要围绕通话完成率进行。通话完成率是指通过网络交换的方式进行的令人满意的通话的完成比率，该测试通过发送的网络语音数据来衡量实时通话过程中的中断以及语音质量问题。计算通话完成度的公式如下式所示：

$$\eta = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

其中， N 是总的电话量； n 是成功连接的电话量。

图 9 是测试线路网络图，用以衡量 VoIP 设备的通话完成率。在通话完成率的测试中，一个通话连接是在一个通话信号在内部网络环境中被测到及时进行计算的。在被测设备 (Device Under Test, DUT) 中，用到了 DTMF 带内信号发生器 和 G.723.1(6.3K)多媒体数字信号编码解码器。

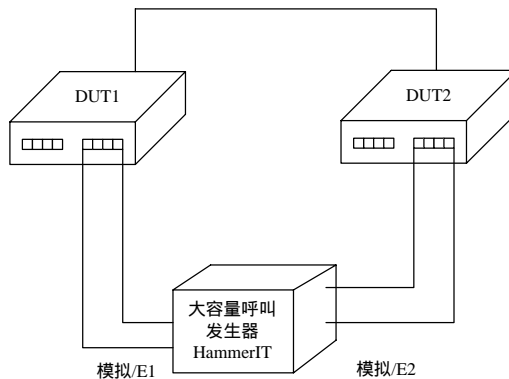


图 9 通话完成率的测试线路网络图

为了度量通话完成率，使用了模拟大容量呼叫发生器 (HammerIT)，在大容量呼叫模式下产生一系列的电话呼叫，以满足测试的需求。具体生成模式是 HammerIT 生成一个具有模拟大容量呼叫模式的通话，该通话的持续时长是 10 s，并且每 2 次通话时间间隔为 3 s，从 0 时开始测试，总共测试延续 24 h。也就是说，在 24 h 内，系统将产生一系列的连通与断开电话的操作，并且每次接通 10 s 之后再断开 3 s。

图 10 是衡量通话完整率的 HammerIT 的测试脚本。在测试过程中，通话长度被设定为 10 s。设计上考虑到，如果从 DUT1 到 DUT2 用在发送和校验过程所花费的时间不到 10 s，那么通话时长将被延长到 15 s。

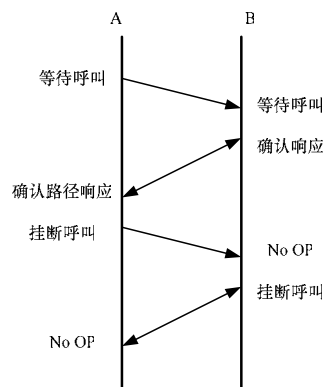


图 10 HammerIT 的测试脚本

为了衡量 VoIP 设备的通话完整率，在模拟大容量呼叫模式和内部网络环境的测试脚本基础上构建了一个测试网络，并用来对其进行测试。通话过程测试和评价方法通过与现存方法类似的确定的计算软件来进行。测试数据表明，核心命令处理过程处理时间是 18 ms，即软件实现用于创立和传递 (下转第 24 页)