

基于 Asterisk 的 PBX 设计与实现

李因易, 戴 丹

(贵州大学 计算机科学与信息学院, 贵州 贵阳 550025)

摘 要:随着计算机处理能力的不断增强,人们开始尝试将计算机应用于企业电话交换的处理中。这样在降低成本的同时,增加了许多由计算机处理带来的附加功能。Asterisk 就是这样一个可应用于企业自有电话系统的开源软件,它将一台普通的 PC 机变身成为一台可用于企业电话交换的机器,用较小的成本完成了通常需要昂贵的交换机才能完成的任务,同时也拥有非常多的特色功能,如互动式语音应答、语音邮件、电话详情记录、呼叫中心等等。文中叙述了 Asterisk 的背景技术、功能模块的设计与实现的过程,并用实例说明了功能如何被达成。

关键词:电话系统;开源;交换机;VOIP

中图分类号:TP393

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2010)04-0072-04

The Design and Realization on Asterisk PBX

LI Yin-yi, DAI Dan

(College of Computer Science and Information Technology, Guizhou University,
Guiyang 550025, China)

Abstract: In the recent years, along with the increasing process power of computer, people begin to use computer as the PBX (Private Branch eXchange), so as to acquire lots of new additional function as well as lower cost of constructing a PBX. Asterisk is such an "Open Source PBX software", can be used as full featured PBX for enterprises, and is a litter cheaper than other traditional PBX. Describe the background of Asterisk, the features of Asterisk such as IVR, Voicemail, CDR and Call Center, and show how to design the Asterisk system. Also discuss how to implement all functions.

Key words: phone system; open source; PBX; VOIP

0 引 言

Asterisk 是一个具有革命性的、可靠的、开源的自由软件,它将一台平常的 PC 机变身为一个企业电话交换机。Asterisk 最主要的应用是一个 PBX (Private Branch eXchange, 私有分支交换机),但却不仅仅限于此,它还有很多延伸的应用。Asterisk 是一个用于电话应用程序的开源工具箱,它拥有一个电话处理服务器的所有特性,它也是一个计算机——电话集成平台的开放型架构。目前有很多基于 Asterisk 的系统存世并成功运行。Asterisk 能实现的主要功能特色有^[1]:

- * PBX (Private Branch eXchange 私有分支交换机)。

- * IVR (互动式语音应答) 用事先录好的声音菜单来指导来电者进行选择,比如说“按 1 销售部,按 2

维修部”,电话就被接驳到相应的部门。

- * VOICEMAIL (语音邮件) 每个 Asterisk 的用户都有一个语音邮件账户,用户可以通过电话,Email 或者 Web 界面来收取自己的语音邮件。

- * CTI (计算机与电话集成) 将电话集成到计算机系统中,从而完成一些复杂的操作。

- * CDR (电话详情记录) 统计与管理本系统的各种通话记录。

- * Call Recording (电话录音) 将打入或打出的电话保存为 wav 格式的文件。

- * 其他常见电话的特色功能。

Asterisk 项目还与 Zapata 电话项目紧密相关,Zapata 是由电信工程师 Jim Dixon 发明并推动的。它最初的设想是利用飞速发展的计算机 CPU 的计算能力,将电信基础设施中通常需要用昂贵的 DSP (Digital Signal Processing) 处理的部件交由计算机用软件来完成,而用一个便宜的只拥有基本接口功能的电路板来完成与电话系统的连接,从而大大降低造价。

收稿日期:2009-06-26;修回日期:2009-09-21

基金项目:贵州大学自然科学青年科研基金[(2007)009号]

作者简介:李因易(1973-),男,江西九江人,讲师,硕士,研究方向为计算机应用技术、JAVA 技术。

1 Asterisk 的安装

1.1 构造前的准备

Asterisk 具有很强的灵活性,几乎可以安装到任何版本的 Linux 系统中,虽然也可以安装到其他操作系统中,但主流的构建都是基于 Linux 平台。Asterisk 对硬件的要求并不高,目前市面上的个人 PC 即可胜任管理一个中小企业(大于 25 个通道)的通话需求^[2]。

硬件准备:

- * 计算机,常规的计算机可满足需要。
- * 与 PSTN 的接口。

a) 模拟接口卡适合于不需要太多与 PSTN 连接的通道的情形,这种卡主要由 Digium 公司生产,型号有 TDM400P, TDM800P, TDM2400P 等。其他的公司如:Rhino, Sangoma, Voicetronix, OpenVox 也有兼容的产品。

b) 数字接口卡通过 E1 线路与外界相连,适合于通道数量要求高的情形。也是主要以 Digium 公司生产的产品为主流。

* 电话的种类。

- a) 模拟电话。
- b) ISDN 电话。
- c) IP 电话 采用 SIP 等协议的实体电话。
- d) 软电话 采用 SIP 等协议的软件电话。

1.2 软件的安装

安装系统的方式主要有两种,第一种是通过用户自己编译源程序来完成,另一种是选择已经定制好的系统,如 AsteriskNow, Trixbox 等,这些系统已经将 Asterisk 定制好安装到某个版本的 Linux 中,因此减少了自行安装中的繁琐,使得用户更容易上手。文中将采用第一种方式,考察手动安装 Asterisk 的过程,以便更深入地了解它。

1.2.1 平台的选择

虽然 Asterisk 能安装到绝大多数的 Linux 版本中,但在选择平台时应充分考虑维护的简洁性和稳定性。如 Centos 就是一个不错的选择。

1.2.2 需要的 Linux 标准包模块

Asterisk 系统主要包含了三个部分:Asterisk 主程序(asterisk)、Zapata 电话驱动(zaptel)、PRI 库(libpri)。为了能正确编译上面的程序,在 Linux 平台中需要事先安装好以下的函数包, GCC 3. x, ncurses - devel, libtermcap - devel, Kernel Development Headers, Kernel Development Headers (SMP), GNU make 等。

1.2.3 下载 asterisk 包和 zaptel 包,编译安装

主要命令如下:

```
# tar zxvf zaptel-1.2.6.tar.gz;解压缩,系统会自动解压
```

到这个目录下,版本视目前最新为定

```
# tar -zxvf libpri-1.2.3.tar.gz
# tar -zxvf asterisk-1.2.9.1.tar.gz
# cd zaptel-1.2
# make clean;去除一些生成的二进制文件
# make install
# cd ../libpri-1.2
# make clean
# make install
# cd ../asterisk-1.2
# make clean
# make install
```

如上所述,在/usr/src下面创建 zaptel-1.2, libpri-1.2 和 asterisk-1.2 三个目录并解压缩三个文件。然后,分别进入三个目录执行 make。

1.2.4 运行系统

通过运行/usr/sbin中的 asterisk 即可完成系统的加载,可以通过 asterisk -h 来显示命令的选项。asterisk 的监视管理可以通过命令行的方式或网页客户端的方式进行管理。

安装好的工作目录主要有:

1) /etc/asterisk。

此目录包含了 asterisk 所有重要的配置文件,用户通过对本目录中的文件如:sip.conf, extension.conf, iax.conf 等文件进行配置来实现需要的电话功能。

2) /usr/lib/asterisk/modules。

此目录包含了 asterisk 的所有可装载的模块。包括各种应用程序、编码、格式和通道等。默认情况下,asterisk 在启动时装载所有的模块,你可以通过修改 modules.conf 来选择要启动的模块。

3) /var/lib/asterisk。

此目录包含了文件 astdb 和一些子目录,astdb 包含了本地 asterisk 数据库信息。子目录包含了许多重要的辅助文件,如声音文件、AGI 应用程序等。

其他的目录还有/var/spool/asterisk, /var/log/asterisk, /var/log/asterisk 等等。

2 Asterisk 的配置

2.1 添加硬件接口卡

为了能够实现通话,需要设置好通道,作为一个简单的示例,将考察如何设置 FXO, FXS, SIP 通道^[3]。在这个环境中,需要添加以下的硬件。

1) 模拟接口,即有一根可以与外界通话的电话线接口。

2) 模拟接口卡,如 TDM11B。

3) SIP 或 IAX 服务提供接口。

2.2 系统的拓扑结构图

此结构是 Asterisk 的典型结构,通过 Asterisk 作为 PBX,完成了传统电话网与 IP 网络的融合,从而得到更广泛的应用范围^[4]。图 1 是拓扑结构图。

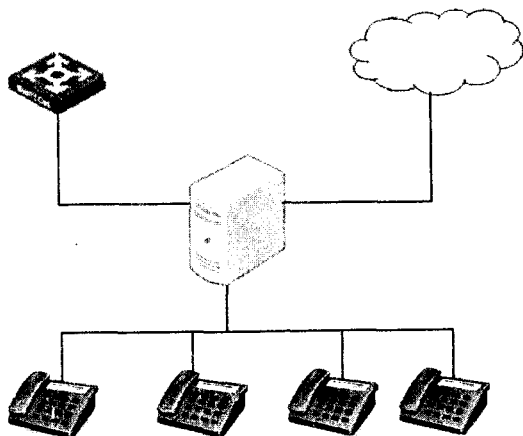


图 1 拓扑结构图

2.3 主要的配置文件

1) zaptel.conf。

该文件主要用于硬件接口的底层配置,和 LINUX 的内核打交道。将安装一个 FXO 通道和一个 FXS 通道。

2) zapata.conf。

该文件用于配置 Asterisk 和硬件的接口,是高一层的硬件配置文件。

3) extensions.conf。

该文件在 Asterisk 中至关重要,用来配置 dialplan (通话的计划)。

4) sip.conf。

该文件用于配置 SIP 协议。

5) iax.conf。

该文件用于配置 IAX 通道的进与出。

2.4 为 PSTN 连接配置 FXO 通道

1) 在 zaptel.conf 里面填写以下内容^[5]:

```
fxsks=3
```

```
loadzone=no;根据 PBX 的具体信息修改,比如中国使用 no
```

```
defaultzone=no;根据 PBX 的具体信息修改,比如中国使用
```

```
no
```

用 `ztcfg -vv` 测试是否正确配置。或者进入 CLI 后输入 `zap show channels` 检查模块是否正确安装。

2) 编辑 zapata.conf

```
[channels]
```

```
signalling=fxs_ks
```

```
callerid=asreceived
```

```
group=0
```

```
context=from-pstn //定义拨号规则的 context,必须要
```

```
// 与/etc/asterisk/extensions.conf 的 context 相对应
```

```
channel => 3 //通道三
```

文件中的关键参数有两个, context 和 channel,其中 `context=incoming`,这个 context 是在 `extensions.conf` 中定义的。

3) 在 `extensions.conf` 中做如下配置,即可进行初步的通话测试。

```
[from-pstn]
```

```
exten => s, 1, Answer()
```

```
exten => s, n, Echo()
```

这时从外线拨入电话,即可听到 PBX 的 `Echo()` 应用程序,也即可以听到你自己的回声。其他的更复杂的应用其实也就是在该文件中添加各种 Asterisk 支持的应用程序。

2.5 配置 FXS 通道、SIP 通道和 IAX 通道

这三个通道的配置主要是用于系统的各个分支点 (extensions),这里也体现了 Asterisk 的灵活性,即它的分支即可以是传统的电话机 (FXS 通道),也可以是各种 VOIP 电话 (SIP 通道和 IAX 通道),由于对分支的配置较为简单,这里也不再赘述。

3 特色功能模块

在进行完初步的配置后,就可以开始对各种特色功能进行配置^[6],简略地进行介绍。

3.1 IVR (互动式语音应答)

实现 IVR 一般用以下的应用程序即可完成主要的逻辑功能:

1) `Background()` 用于播放一段事先录好的录音,指导来电者的下一步操作。

2) `Record()` 用于记录来电语音到一个指定的文件。

3) `Playback()` 也是播放一个指定的语音文件,但与 `Background` 不同的是,在播放时,对来电者的按键不做出反应。

4) `Read()` 读取一个变量。

5) `Gotoif()` 条件跳转,根据一定条件从当前通道跳转到 dial plan 中的一定位置。

3.2 Voicemail (语音邮件)

配置 Voicemail 的过程可分为三步:

步骤 1: 配置文件 `voicemail.conf`, 创建用户名和密码。(必选)

步骤 2: 配置文件 `extensions.conf`, 用于重定向无应答或用户忙的电话到语音邮件系统。(必选)

步骤 3: 配置一个用户的 extension, 用来检查和管理语音邮件。(可选)

下例是一个典型的语音邮件的 extension.conf 文

件的配置:

```
[macro-stdexten]
exten => s,1, Dial ($ {ARG1},20,t)
exten => s,n, Goto ($ {DIALSTATUS})
exten => s,n, hangup ()
exten => s,n (BUSY), voicemail (b $ {MACRO- EX-
TEN})
exten => s,n, hangup ()
exten => s,n (NOANSWER), voicemail (u $ {MACRO-
EXTEN})
exten => s,n, hangup ()
[local]
exten = 6601,1, macro (stdexten, SIP/6601)
```

3.3 CDR 电话详情记录

Asterisk 对每一个电话都产生一个记录文件,默认情形下,是以 CSV(comma separated value)格式保存在目录 /var/log/asterisk/cdr-csv 下。文件的字段主要有:Accountcode, Src, Dst, Dcontext, Clid, Channel, Duration 等等。

除了以 CSV 文件来存储电话记录,Asteriks 还提供了将记录存储到多种数据库的方式,用以满足需要存储更加详细信息的需求。这些数据库有 Mysql, pgsql, SQLite 以及 FreeTDS 等。

4 结束语

Asterisk 具有非常强的灵活性,而传统的 PBX 通常笨重且昂贵,面对 VOIP 不断发展的趋势,Asterisk 适应性强这一特点必将带来更多的应用前景,同时也

是主流的研究方向。Asterisk 的另外一个重要的价值在于,它不光可以让人们通过 VOIP 技术获得低价格长途通信,而是把声音看作是数据网络上的另一个应用程序,从而提供了开发更多新的应用的可能性。当然,目前 VOIP 还面临许多挑战,需要不断的努力使之更加完善^[7]。

创新之处:将 VOIP 技术与传统电话网有机地结合,产生出来许多有价值的附加应用,如:IVR, VOICEMAIL,CDR 等,用较低的成本完成了过去需要昂贵投资才能完成的企业电话功能^[8]。

参考文献:

- [1] 芦伟,曾文华.开源交换机 Asterisk 的应用[J].计算机系统应用,2007(2):80-83.
- [2] 杜能功,吴宇红.Asterisk 和 IAX 协议部署 VOIP 网络[J].西安邮电学院学报,2006(3):34-38.
- [3] 宋传旺,王静.基于软交换技术的 VoIP 系统方案设计[J].微计算机信息,2007(21):122-125.
- [4] 杜旭,沈强,余江.VoIP 网关实时网络传真的设计与实现[J].微计算机信息,2007(9):117-119.
- [5] 汤卓凡,栾杰.基于 Asterisk 的 VoIP 解决方案[J].计算机系统应用,2005(7):79-83.
- [6] 赵建涛,郑永静.基于软交换平台 Asterisk 的电力呼叫中心的设计与实现[J].电力科学与工程,2007(4):102-105.
- [7] 邓国栋,胡越明,白英彩.基于 Asterisk 的软交换运营平台的设计[J].计算机工程,2007(12):145-147.
- [8] 王继鹏,张维.基于 Asterisk 构架企业通信系统的研究[J].科学技术与工程,2007(5):738-741.

(上接第 71 页)

4 结束语

文中详细讨论了二维成像平面的透视投影模型,通过建立的图像坐标系、摄像机坐标系和世界坐标系推导出平面模板和成像平面之间的透视投影关系。给出一种利用最大似然估计法求取单应矩阵 H 的方法,并用 Mahalanobis 距离的平方作为误差指标函数,通过 Levenberg-Marquardt 算法对结果进行优化。实验证明,该方法简单、快速、易实现,在计算机视觉理论中有良好的应用价值。

参考文献:

- [1] 曾慧,邓小明,赵训坡,等.基于线对应的单应矩阵估计及其在视觉测量中的应用[J].自动化学报,2007,33(5):1-3.
- [2] 顾耀林,毛健.一种基于平面模板的虚实配准算法[J].

中国图像图形学报,2006,11(8):3-4.

- [3] Agarwal A, Jawahar C V, Narayanan P J. A survey of planar homography estimation techniques[R]. Hyderabad: International Institute of Information Technology, 2005:1-25.
- [4] 马颂德,张正友.计算机视觉——计算理论与算法基础[M].北京:科学出版社,1998.
- [5] Hartley R, Zisserman A. Multiple View Geometry in Computer Vision[M]. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2003:87-129.
- [6] 宣国荣,柴佩琪.基于马氏距离矢量的计算机视觉不变量[J].模式识别与人工智能,1995,8(4):2-3.
- [7] Zhang Z Y. Flexible camera calibration by viewing a plane from unknown orientations[C]//Proceedings of the International Conference on Computer Vision (ICCV'99). USA: [s. n.], 1999:666-673.
- [8] 伏燕军,杨坤涛,邹文栋,等.基于 Levenberg-Marquardt 算法的图像拼接[J].激光杂志,2007,28(5):46-48.