开源交换机 Asterisk 的应用

The Research of Asterisk—A Open Source PBX

芦 伟 曾文华 （厦门大学软件学院智能信息技术福建省重点实验室 361005）

摘要：Asterisk 是由美国 Digium 公司开发的开放源代码交换机系统。本文介绍了 Asterisk 的特点、功能、体系结构，并给出了 Asterisk 应用的一个具体实例。

关键词：Asterisk 开源 Linux 拨号计划

1 引言

NGN（Next Generation Net）提供了开放的业务模式，具有提供综合业务的能力。对企业来讲，将各种通信网络整合，最大的发挥网络的潜力，已成为一个热门课题。Asterisk 是由 Digium 公司开发的开放源代码 VoIP PBX（Private Branch Exchange）系统，它是一个运行在 Linux 环境下的纯软件实施方案。Asterisk 是一组功能非常齐全的应用程序，既支持传统的模拟电话设备和数字电话设备，也支持新兴的 VoIP 语音系统，能够把 x86 机器变成一台企业级的商业交换机，而且能够和企业服务器整合到一起，并向第三方提供可编程接口。Asterisk 在小企业预算可承受的范围内提供了商业交换机的功能和可伸缩性，让小企业享受同大企业一样的电信服务。

实际上，Asterisk 已成为开源项目中语音和 PBX 的标准，基于 Asterisk 的通信解决方案已成为欧美许多中小企业的首选方案。开源项目的发展，打破了传统电信设备制造商对电信技术的垄断，为 NGN 注入了无限活力。

2 Asterisk 的功能和特点

2.1 Asterisk 的功能

Asterisk 不仅能实现 PBX 的功能，还是一个软交换系统。除了完成传统的语音服务功能，如标准拨号、呼叫等待、主叫显示、呼叫转接等，还能够提供一些高级服务，如附有目录的语音邮件服务、电话会议、互动语音回应和电话排序、自动呼叫分配（ACD）等。

Asterisk 能够支持传统的线路，包括：TDM（Time Division Multiplexing）、T1/ E1 PRI/ PRA & RBS（Robbed Bit Signal）模式、POTS（Plain Old Telephone System）、ISDN（Integrated Services Digital Network）、BRI（Basic Rate）和 PRI（Primary Rate）。

Asterisk 支持的协议包括：SIP（Session Initiation Protocol）、H. 323（ITU standard, contributed support）、IAX（Inter - Asterisk eXchange）、MGCP（Media Gateway Control Protocol）。

2.2 Asterisk 的特点

与传统的电信硬件设备比较，Asterisk 有以下优势：

（1）Asterisk 能够支持多媒体，具有可编程功能。

（2）Asterisk 有友好的管理界面。

（3）Asterisk 需要的带宽，一般为 32KB/ 线路。也就是说每支持一条线路，只需要增 32KB 的带宽，但是需要网络质量良好。

（4）Asterisk 可支持成千的客户端（需要板卡与带宽支持）。

（5）Asterisk 能与企业的其它 IT 资源整合到一起。

3 Asterisk 的体系结构

3.1 Asterisk 的模块层次

Asterisk 是基于模块化设计的，大部分模块可以通过模块加载器加载并初始化，用户可以通过需要加载或卸载模块。

Asterisk 软件系统有三个主要的包：Asterisk 主程序（asterisk）、Zapata 电话驱动（zaptel）和 PRI 库（libpri）。当使用模拟或数字硬件时，需要 Zapata 电话驱

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

动；当使用 ISDN PRI 接口时，需要 PRI 库。还有一个 asterisk－sound 安装包，它给 Asteriks 系统提供更多的声音资源。此外，Digium 公司还为 Asterisk 开发了许多外围功能包，如数据库连接包、java 接口等，这些功能包给用户提供二次开发的接口。

图 1 说明了 Asterisk、Linux 内核和硬件的层次关系。Asterisk 用 Zapata 信道模块与 Linux 内核进行通信。

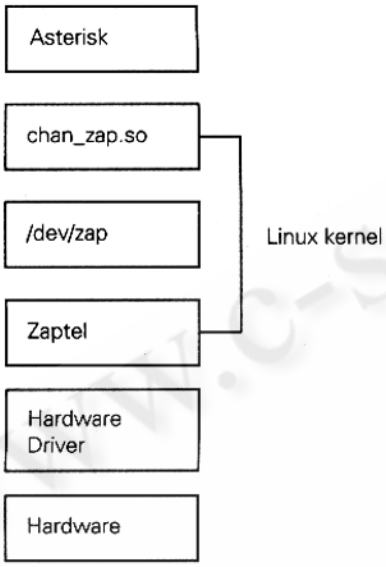

图 1　Asterisk 层次图

3.2 Asterisk 的接口

Asterisk 系统提供了四个基本的 API 接口：

（1）信道 API。信道 API 使得 Asterisk 交换内核可以与不同的时分复用（TDM）或包语音源进行交互。

（2）Codec 转换器 API。Codec 转化器 API 提供了一种灵活的方法，使 Asterisk 内核可以处理经过编码的各种格式的语音。

（3）文件格式 API。文件格式 API 使 Asterisk 可以读取不同格式的语音文件，如 WAV，AU 以及 MP3 格式的文件。

（4）应用程序 API。应用程序 API 允许第三方厂商开发基于 Asterisk 的应用程序，如电话会议以及语音邮件系统等。通过这些接口，开发人员可以在电话呼叫的任意阶段与 Asterisk 交互，甚至可以编写全新的电话应用程序。

4 构建 Asterisk

目前企业中电脑普及程度很高，电子网络办公已成为大趋势。通过开发 Asterisk 语音系统，在企业局域网内部提供基于 IP 网的电话服务和语音信箱服务，也可以将企业内部网与 PSTN、Internet 整合在一起，从而大幅节约企业电话费用，提高工作效率。

构建 Asterisk 系统分为以下几步：

（1）接入一条或者多条电话线，把这些电话线连接到装有 Linux 的计算机的电话卡上。Asterisk 能够处理 POTS（Plain Old Telephone System）线路或者在接入方处理数字线路。

（2）根据需要设置 Asterisk，可以根据主叫方拨打的电话分配电话号码。另外的选择包括设置电话组，为每一个 Asterisk 用户和电话组设置语音邮件，这个选择类似于告诉电话“要销售请按 1”。

（3）设置内部电话网络，Asterisk 是非常灵活的，允许使用模拟信号的电话或者 VOIP 电话，而且两种电话可以混合使用。如果办公区有电话线网络，模拟电话是有意义的。如果缺少电话线基础设施，可以使用以太网基础设施，然后把 IP 电话挂在以太网基础设施上，并且把 Asterisk 集成到计算基础设置中。

Asterisk 作为一个中间件层将底层的网络与电话技术（如 SIP、H. 323、IAX 以及传统的时分复用）、高端的网络和电话应用程序（如 VoIP）联系起来。例如，当一个模拟电话打进来时，可以将其路由到指定的软电话（X－lite）、IP 电话或模拟电话。其系统结构如图 2 所示。

另外，Asterisk 有开源数据库 Mysql 和开源编程语言 PHP、Perl 的接口，所有经过 Asterisk 服务器的呼叫详细记录（Call Detail Record）都被记录在数据库中，如双方的号码、ID、通话时间等。根据产生的呼叫详细记录信息，可以监控通信流量，进行流量统计和通话计费，而且 Asterisk 的数据库能和企业的现有数据库整合到一起。用户还可以通过 PHP 语言开发的 Web 程序对 Mysql 进行维护。

5 操作实例

本文所用的系统环境为 Redhat9 linux 操作系统（内核版本是 2.4.20），软件安装包为 asterisk－1.2.1.tar.gz、asterisk－sounds－1.2.1.tar.

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

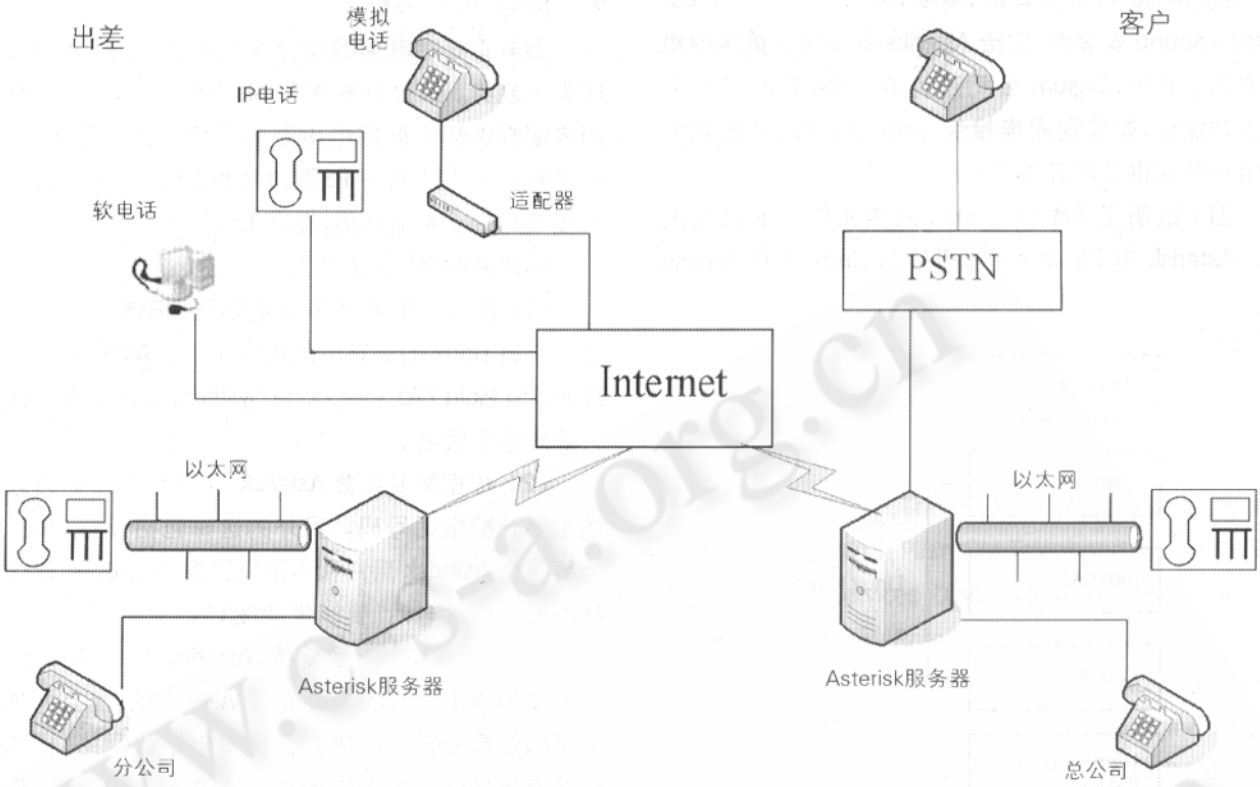

图 2　Asterisk 架构图

gz、libpri -1.2.1.tar.gz、zaptel -1.2.1.tar.gz。

一个拨叫计划由四部分组成：环境、扩展、优先级和应用。拨叫计划通过配置 extensions.conf 实现。

拨叫计划按环境分成不同的段，每个环境段中有成组的扩展、各个环境段中的扩展是绝对独立的。在每一个环境中，可以定义一个或多个扩展。一个扩展相当于 Asterisk 要遵循的指令，由一个具体的呼叫触发。一个完整的扩展有三个要素：

(1) 扩展名。

(2) 优先级，每个扩展可以包括多个步骤，步骤号叫作"优先级"。

(3) 应用，执行特定的动作。

格式为：exten = >扩展名，优先级，应用

下面给出一个扩展的实例：

```
exten = >123,1,Answer()
```

在此例中，扩展名为 123，优先级为 1，应用是 Answer()。

下面我们来说明一个具体的拨叫计划，在 extensions.conf 中写入：

```
[incoming]
  exten = >s,1,Answer()
  exten = >s,2,Background(enter-ext-of-person)
  exten = >101,1,Dial(Zap/1/2580888,10)
  exten = >101,2,Playback(vm-nobodyavail)
  exten = >101,3,Hangup()
  exten = >101,102,Playback(tt-allbusy)
  exten = >101,103,Hangup()
  exten = >102,1,Dial(SIP/1234,10)
  exten = >102,2,Playback(vm-nobodyavail)
  exten = >102,3,Hangup()
  exten = >102,102,Playback(tt-allbusy)
  exten = >102,103,Hangup()
[internal]
  exten = >101,1,Dial(Zap/1,r)
  exten = >102,1,Dial(SIP/jane,r)
```

其中，[incoming]、[internal]是环境设置，[incoming]表示从外线拨入的呼叫处理部分，[internal]

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

表示内部呼叫处理部分。

当拨入一个电话时，会听到欢迎信息"请输入您要接入的号码"。如果拨打 101，就会将电话接到模拟电话信道 1 上（Zap/1 表示模拟电话信道 1），若无人接听，系统会回馈 vm – nobodyavail 的声音，vm – nobodyavail 是表示无人接听的声音，存放在前面提到的 asterisk – sound 包中。若电话占线，系统会回馈 tt – allbusy 的声音，tt – allbusy 是表示占线的声音。10 秒钟无任何动作，线路会自行挂断。如果拨打 102，就会将电话接到号码为 1234 的 SIP 软电话上，后继过程同上。

最后来介绍一下 Asterisk 中几个常用的配置文件：

（1）zaptel. conf：用于模拟线路的配置。

（2）zapata. conf：用于 Asterisk 的硬件接口的配置。

（3）sip. conf：用于 SIP 终端的配置。

（4）iax. conf：用于呼入和呼出的 IAX 信道的配置。

6　结束语

随着 IP 技术的发展，传统电信网络将逐步向 IP 网络发展，NGN 是融合多业务的 IP 网，是电信网络的发展方向。Asterisk 与 Linux 等开源项目结合，可以在原有网络基础上为企业提供 IP 语音解决方案，具有广阔的应用前景。Asterisk 以其独特的优势获得越来越多企业的青睐。IBM 和 Intel 也认识到了它的潜力，现在两家公司都在设法增强 Asterisk 的功能，以满足用户更高的应用要求。开源项目在通信行业的不断发展，会给通信业注入无限的活力。

参考文献

1　汤卓凡，基于 Asterisk 的 VoIP 解决方案［J］，计算机系统应用，2005，（7）：79 – 81.

2　Mark Spencer，Mack Allison，and Christopher Rhodes. The Asterisk Handbook［OL］. http://www.digium. com. 2005.

3　Jim Van Meggelen，Jared Smith，and Leif Madsen. The Future of Telephony Asterisk［M］. USA. O' Reilly Media. 2005.

4　Mark Spencer. Asterisk developer´s documentation［OL］. http://www. asterisk. org/doxygen/. May 11 2006.

5　Andy Powell. Getting Started With Asterisk［OL］. http://www.automated.it/guidetoasterisk.htm

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn