

文章编号：1005-8451(2011)06-0011-04

## IAX 协议的研究及测试

王曙光，邹慧，杨维

(北京交通大学 电子信息工程学院，北京 100044)

**摘要：**IAX 协议是一种 Asterisk 特有的 VoIP 协议，正在获得更广泛的关注。论文研究使用 IAX 协议部署 VoIP 的原理，以及 IAX 终端注册及呼叫过程。在局域网环境中，组建小型的 VoIP 系统进行测试，验证 IAX 协议。

**关键词：**IAX；注册；呼叫建立

中图分类号：U285 : TN916 文献标识码：A

### Research and test on IAX protocol

WANG Shu-guang, ZOU Hui, YANG Wei

(School of Electronic and Information Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

**Abstract:** IAX was a kind of VoIP protocol that was used by Asterisk, and was gaining wider attention. This paper researched on the principle of deploying VoIP with IAX protocol, the process of IAX terminal registration as well as calling process. Finally, a small VoIP system in local network was set up and tested, which verified the IAX protocol.

**Key words:** IAX; registration; call set up

VoIP (Voice over Internet Protocol) 又称作 IP 电话，它是一种通过分组网 Internet 提供双方会话，另外还包括一些相应的增值业务的技术<sup>[1]</sup>。

如今 VoIP 越来越引人注意，既因为它的廉价话费，也因为它可以提供多种增值服务。但是原有的 VoIP 协议，即 SIP 协议和 H.323 协议，在某些特定环境下并不能很好地工作，这样给 VoIP 的发展带来了很大的障碍，针对这种情况，Asterisk 开发团队创造了 Asterisk 特有的协议—IAX 协议。

IAX 协议的设计借鉴了现有 VoIP 协议的经验，并在它们的基础上进行了改进，其优点主要包括：最小化信令和媒体传输所需带宽；为网络地址转换提供内部支持；网关穿越和防火墙管理；对传输拨号方案信息的支持；对网页特征有效执行的支持<sup>[2]</sup>。

## 1 IAX 协议

### 1.1 IAX 协议概述

IAX 是一种应用层通话控制及媒体协议，可以用来在 IP 网络上创建、修改和终止多媒體会话。IAX 的主要设计目标是为 VoIP 呼叫提供控制服

务，同时也可以用来传输语音或者其他形式的多媒体数据。此外，IAX 协议使用 UDP 协议代替 RTP 协议发送和接收信令和多媒体数据，这为 IAX 数据顺利穿越防火墙带来了极大便利。

IAX 系统的工作原理简单概括如下：(1) 主叫方发送呼叫信令到本地 IAX 服务器。(2) 本地 IAX 服务器将呼叫消息进行 IAX 编码，IAX 服务器将呼叫信息封装到 IAX 协议帧中并把多个呼叫信息复用到同一个信道，在分组网 Internet 上传输此呼叫信息。(3) 当呼叫信息到达被叫端的 IAX 服务器时，被叫端服务器根据 IAX 协议帧中携带的信令把呼叫信息发送到被呼叫电话上<sup>[3]</sup>。

### 1.2 IAX 终端的注册流程

所有终端要进行呼叫，首先要向 IAX 服务器进行注册，注册使终端能够享受服务器提供的服务和与服务器断开连接，同时注册也可以为终端提供鉴权服务。图 1 为 IAX 终端注册状态图。

最初终端处于未注册状态，当终端向 IAX 服务器发送 REGREQ 请求注册后，终端就会进入到等待接受状态；IAX 服务器收到 REGREQ 消息后，如果给注册终端发送 REGREJ 消息拒绝注册，则终端重新回到未注册状态，如果 IAX 服务器给注册终端发送 REGAUTH 消息进行认证，那么终端进入认证状态；终端进入认证状态后，如果终端发

收稿日期：2011-09-03

作者简介：王曙光，在读硕士研究生；邹慧，助理工程师。

送给 IAX 服务器的 REGREQ 消息中包含不正确信息，那么认证失败，IAX 服务器向终端发送 REGREJ 消息拒绝注册，终端又重新回到未注册状态，如果终端发送给 IAX 服务器的 REGREQ 消息中包含的消息都正确，那么 IAX 服务器向终端发送 REGACK 消息进行确认，完成认证，终端进入已注册状态，随后终端就可以通过 IAX 服务器向其他终端发起呼叫<sup>[4]</sup>。

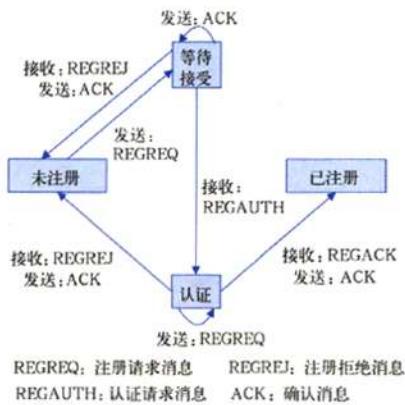


图 1 IAX 终端注册状态图

### 1.3 IAX 终端的呼叫流程

IAX 终端呼叫的建立和终止要通过支持 IAX 协议的代理服务器来完成，流程可以分为如下几个步骤：

(1) IAX 服务器主叫用户向 IAX 服务器发送呼叫请求消息，消息中包含了呼叫所需的消息元素，如呼叫发起用户的用户名和被叫用户名等。

(2) IAX 服务器接收到主叫用户的消息后，向主叫用户发送认证请求消息 AUTHREQ，当主叫用户接收到此消息后要向 IAX 服务器发送 AUTHREP 消息以应答 IAX 服务器的认证请求消息。

(3) IAX 服务器接收到主叫用户发送的 AUTHREP 消息后，IAX 服务器就会向主叫用户发送 ACCEPT 消息代表此次认证通过，同时向被叫用户发送 NEW 消息；当被叫用户接收到呼叫请求后向 IAX 服务器发出 Ringing 振铃，IAX 服务器将此消息转发给主叫用户；当被叫用户处理完消息并可以接通此次呼叫时，向 IAX 服务器发出 ANSWER 应答消息；IAX 服务器将 ANSWER 应答消息转发到主叫用户；主叫用户返回 ACK 消息作为应答，此次通话建立。

(4) 通话结束，主叫用户首先发出挂机请求消息 HUNGUP。

(5) 当被叫用户接收到 HUNGUP 消息后返回 ACK 消息作为应答，此次通话结束<sup>[4]</sup>。

## 2 IAX 协议的测试

### 2.1 测试环境

首先搭建一个小型网络，网络拓扑图如图 2。



图 2 实验拓扑图

图 2 中，使用 IP02 作为语音服务器 (IP-PBX)，IP02 是一个 2 端口的开源硬件 IP-PBX 设计，支持 IAX 协议；两台计算机上均安装有支持 IAX 协议的软电话 Zoiper，将其作为 IAX 终端；在其中一台计算机上安装抓包软件 Wireshark，通过对抓取的数据包的分析，分析和研究 IAX 协议的注册和呼叫的信令流程。

通过 IP02 的图形化管理界面配置两个分机，号码分别为 6001 和 6002。图 3 为分机 6001 在 IP02 上的配置界面。图 3 中显示，设置分机号码和密码都为 6001，这样呼叫时被呼叫方显示的号码就为 6001。



图 3 IP02 上分机 6001 的配置

软电话 Zoiper 上对分机 6001 的设置也要与图 3 上的配置一致，这样才能保证注册成功。图 4 为 Zoiper 上分机 6001 的设置。

### 2.2 IAX 终端注册的测试



图4 Zoiper上分机6001的设置

对 IAX 终端注册的测试分为 3 种情况：注册成功、因密码错误而注册失败和因分机号码未在 IP02 上配置而注册失败。

### 2.2.1 终端注册成功

使用前面在 IP02 上注册的 IAX 分机 6001，IP02 的 IP 地址为 192.168.1.141，终端 6001 所在主机的 IP 地址为 192.168.1.123。在分机 6001 的设置界面上输入正确的分机号码与密码，然后进行注册，注册消息的信令流抓包如图 5。

源IP	目的IP	源端口	目的端口	协议	序列号	数据长度	状态
192.168.1.1:143	192.168.1.123	143X2	143X2	TCP	source call# 2	timestamp 3ms	REGREQ
192.168.1.123	192.168.1.143	143X2	143X2	TCP	source call# 1	timestamp 20ms	REGREQ
192.168.1.143	192.168.1.123	143X2	143X2	TCP	source call# 2	timestamp 3ms	REGACK
192.168.1.123	192.168.1.143	143X2	143X2	TCP	source call# 1	timestamp 3ms	ACK

图 5 IAX 终端成功注册时信令抓包

从图5中抓到的包分析可以看出，成功注册分以下5个步骤：(1) 分机6001向IP02发送REGREQ消息进行注册请求。(2) IP02接收到REGREQ消息后要求6001进行认证，因此向6001发送REGAUTH消息请求认证。(3) 6001接收到IP02的REGAUTH消息后向IP02发送含有授权信息的REGREQ消息进行注册认证。(4) 因为该REGREQ消息携带的授权消息都正确，因此IP02向6001发送REGACK消息进行注册确认。(5) 6001给IP02返回确认消息ACK，此时注册过程完成。

### 2.2.2 终端因输入密码错误而注册失败

图6为6001由于输入密码错误而不能成功注册时的信令流的抓包。

图6 输入密码错误时注册的信令流抓包

分析抓包可以看出，这种情况下注册的过程

与注册成功情况下的注册过程基本相同，但是由于输入的密码不正确，导致认证失败，从而IP02向6001返回的消息由注册成功情况下的注册确认消息REGACK变成了此时的注册拒绝消息REGREJ。从抓包分析还可以看出，虽然IP02拒绝了6001的注册请求，但是6001仍会不断的向IP02发送REGREQ消息进行注册。

### 2.2.3 终端因分机未在 IP02 上进行配置而注册失败

此次测试前首先把 6001 在 IP02 上配置删除，然后 6001 再进行注册。图 7 为分机号码未在 IP02 上配置而不能成功注册时信令流程的抓包。

图 7 分机号码未在 IP02 上配置时注册的信令流抓包

抓包分析可以看出，6001首先向IP02发出REGREQ进行注册；IP02接收到REGREQ消息后，给6001返回一个ACK消息，对6001的注册请求进行确认；随后IP02就验证6001发送的REGREQ消息中的授权信息是否正确，由于分机号码未配置，所以IP02拒绝了6001的注册请求，向6001发出REGREJ消息拒绝此次注册；当6001接收到IP02的REGREJ消息后向IP02返回ACK消息表示确认，至此此次注册过程结束，以分机号码未在IP02上配置而失败。与终端输入密码错误相同，虽然此次注册失败，但是终端会不断地向IP02发送REGREQ消息进行注册。

### 2.3 JAX 呼叫建立与终止的测试

此次测试同样采用前面建立的局域网 VoIP 网络，两个 IAX 终端的分机号分别为 6001 和 6002，所在主机 IP 地址分别为 192.168.1.103 和 192.168.1.128。它们之间通过代理服务器建立呼叫和终止呼叫过程的信令流抓包如图 8。

分析图8的抓包可以看出IAX协议终端通过IAX服务器呼叫建立呼叫以及终止的全过程，与前面介绍的流程基本相同，具体过程如下：

- (1) 主叫用户 6001 向 IP02 发送 NEW 消息进行呼叫请求。
  - (2) IP02 接收到 6001 的 NEW 消息后要求对 6001 进行认证，向其发出 AUTHREQ 消息进行认

```

Source Destination Protocol Info
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 3ms NEW
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms AUTHREQ
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms AUTHREQ
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 20ms ACCEPT
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms ACK
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 17ms ACK
192.168.1.128 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms ACK
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms ACK
192.168.1.128 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 3ms RINGING
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 Control, source call# 4, timestamp 31ms RINGING
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 IAX, source call# 5, timestamp 3ms ACK
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 15ms ANSWER
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 482ms ACK
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 Control, source call# 4, timestamp 482ms ANSWER
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 482ms ACK
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 Mini packet, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 Mini packet, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.128 192.168.1.141 IAX2 Mini packet, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 Mini packet, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 Mini packet, source call# 6, timestamp 1140ms, C
192.168.1.128 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 1137ms HUNGUP
192.168.1.141 192.168.1.128 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 1137ms ACK
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 Control, source call# 4, timestamp 1140ms hungup
192.168.1.141 192.168.1.103 IAX2 IAX, source call# 4, timestamp 1140ms HUNGUP
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 1140ms ACK
192.168.1.103 192.168.1.141 IAX2 IAX, source call# 6, timestamp 1140ms ACK

```

图8 呼叫建立和终止过程的信令流抓包

证，当6001接收到AUTHREQ后向IP02发送AUTHREP消息作为对AUTHREQ的应答。

(3) IP02接收6001发送的AUTHREP消息后，IP02向6001发送ACCEPT消息表示通过认证，同时向被呼叫方6002发送NEW消息进行呼叫请求。当6002接收到NEW消息后向IP02发出Ringing振铃消息，IP02将振铃消息转发给6001。6002处理完NEW消息并可以接通此次呼叫时则向IP02发出ANSWER消息对此次呼叫进行应答，IP02再将此消息转发给6002，通话过程建立。

#### (上接P10)

突变镜头的检测并对实验结果进行比较，如表1。

表1 算法运行结果比较表

算法	正确检测数	漏检数	误检数
A	72	9	3
B	75	6	2
C	78	3	1

由表1可见，传统滑动窗口镜头检测算法的漏检误检现象比较严重。传统双阈值镜头边界检测算法效果要好于传统滑动窗口镜头检测算法，相比之下，本文提出的改进算法能够较好地避免漏检和误检。由于本算法对检测到的镜头边界进行了第2次验证，因此可以有效避免由闪光造成的误检。

#### 5.3 使用改进算法实现的视频检索系统

本文使用Visual C#和SQL2000实现了一个基于本文提出算法的视频分割检索系统。系统分为视频分割部分和视频检索部分。首先对视频进行分割，同时在视频中抓取要查找的图像，然后让

(4) 通话结束后6001发出HUNGUP消息请求挂机。

(5) 6002接收到HUNGUP消息后发出ACK消息进行确认，此次通话结束。

## 3 结束语

作为新兴的VoIP协议，IAX还不成熟，仍处在探索期，需不断地改进与完善。本文主要研究IAX协议的注册及呼叫过程并对其进行测试和验证，这对今后大规模部署基于IAX协议的VoIP系统具有积极作用。

## 参考文献：

- [1] 张登银, 孙精科. VoIP技术分析与系统设计[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [2] 卜巍. VoIP的原理、标准和技术浅析[J]. 计算机与网络, 2004(12): 54-55.
- [3] Taemoor Abbasi, Shekhar Prasad, Nabil Seddigh, Ioannis Lambadaris. A comparative study of the SIP and IAX VoIP protocols. Electrical and Computer Engineering[J]. 2005(5): 179-183.
- [4] 邹慧. 基于Asterisk的VoIP系统实验研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2009.

责任编辑 杨利明

系统动态查找与该幅图像相似度最高的关键帧图像。根据实验结果可知，该改进算法快速有效。

## 6 结束语

通过使用颜色纹理等特征并对视频采用本文提出的方法进行镜头检测，实验结果表明，本文提出的算法较之传统算法在精确度和效率上有了较大的改进。

## 参考文献：

- [1] 肖莎莉, 周昌国, 唐岳霖. 基于DirectShow的镜头边界检测系统[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2006, 29(1).
- [2] 孙季丰, 李颖雄. 视频镜头自动分割的若干方法[J]. 华南理工大学学报, 2003, 31(8).
- [3] 刘政凯, 汤晓鸥. 视频检索中镜头分割方法综述[J]. 计算机工程与应用, 2002, 38(23).

责任编辑 杨利明