



网络协议分析与实现

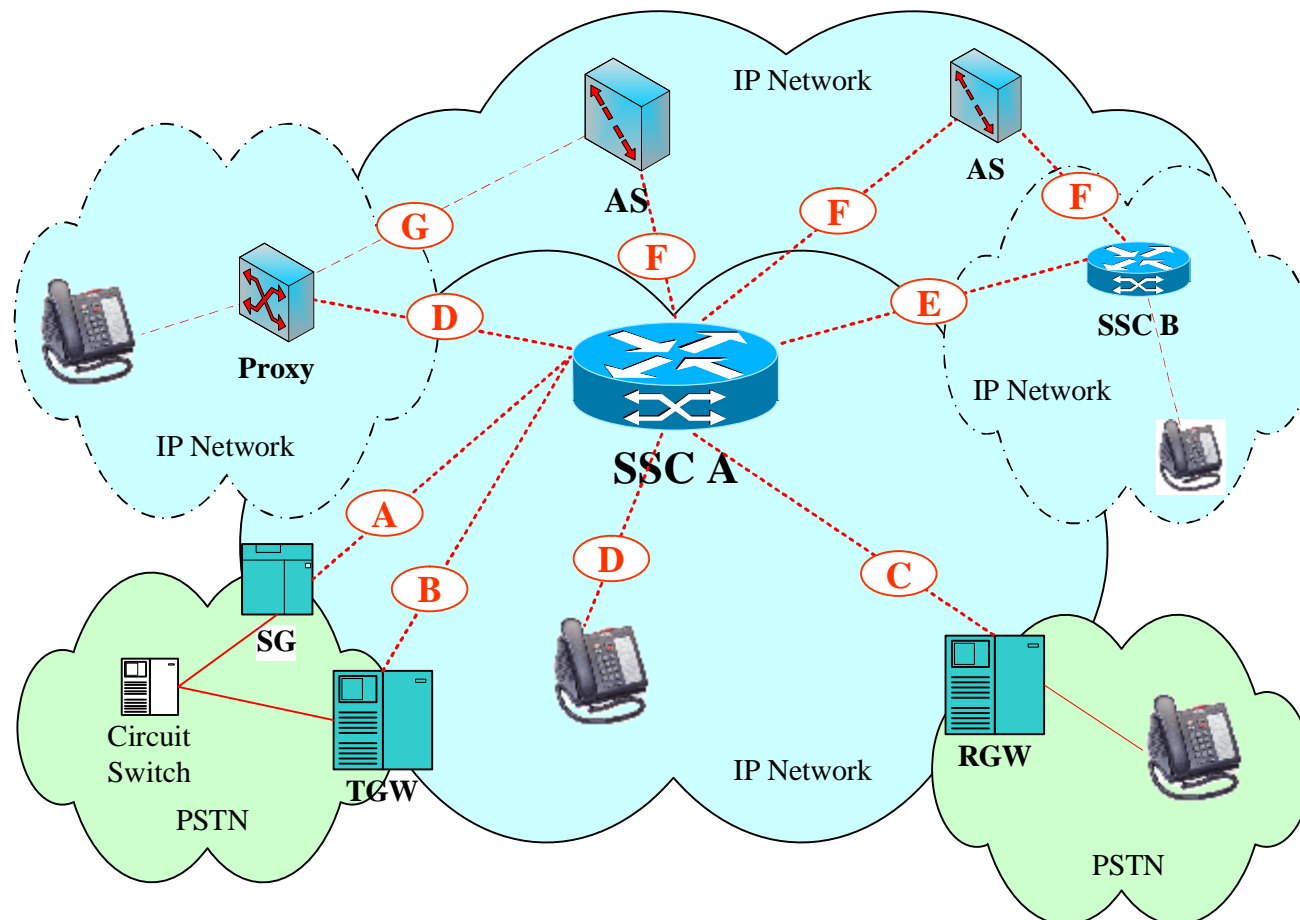
第三章 典型通信协议分析

本章主要内容



- 本章目的：
 - **了解**协议的设计背景
 - **掌握**协议设计的核心思想
 - **理解**不同协议的设计差异
 - **了解**协议的实现模型
 - **掌握**协议的基本分析方法

下一代网络中各个协议位置



A: ISUP Over Sigtran

B,C: MGCP or Megaco/H.248

D: SIP/H.323

E: SIP-I&SIP-T/BICC

F: Parlay

G: SIP CPL



下一代网络中的协议

- SIP协议
 - 会话控制协议
 - 软交换互通协议
- MGCP/Megaco
 - 网关控制协议
- ISUP
 - PSTN经典呼叫控制协议
 - 交换机互通协议
- Sigtran
 - 信令承载协议
- Parlay
 - 开放业务接口协议



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF
POSTS AND
TELECOMMUNICATIONS

STATE KEY LABORATORY OF SWITCHING TECHNOLOGY AND
TELECOMMUNICATION NETWORK



网络协议分析与实现

第三章典型通信协议分析

SIP协议



SIP协议

- SIP协议的产生与发展
- SIP协议的基本分析
 - 语义、语法、时序
- SIP协议的会话控制模型
- SIP协议的实现分析



SIP协议的产生与发展



本讲主要内容

- SIP协议的诞生背景
 - 协议的设计目的
 - 协议的设计基础
- SIP协议的发展过程
 - 协议设计思想的变迁
- 本讲要达到的目的
 - 理解SIP协议的设计目的
 - 理解SIP协议的核心设计思想



SIP协议的诞生背景

- Internet对传统电信网的挑战
 - VoIP的发展
 - 两个Internet与电信网融合的方向
- Telephony over Internet
 - 强调**基于Internet提供Telephony服务**
 - 传统电话业务，基本电信业务
 - VoIP \approx Telephony over Internet
- Internet Telephony
 - 强调**将Telephony服务集成到Internet服务中**
 - Web服务
 - Email服务
 - IM服务
 - ...



电信技术向Internet的渗透

- 以Telephony over IP为出发点
- H.323协议
 - ITU-T
 - H.323协议的目的
 - 为PSTN中定义的电信业务提供基于包交换网络的实现
 - 无缝的与传统电信业务互通
 - H.323协议的架构
 - 仿照Q.931的会话控制方式
 - GW、GK的设置仿照传统交换机
 - 号码设制、路由方式与传统交换机一致
 - 信令编解码采用二进制ASN.1方式，与传统电信网一致

Internet Telephony的理想

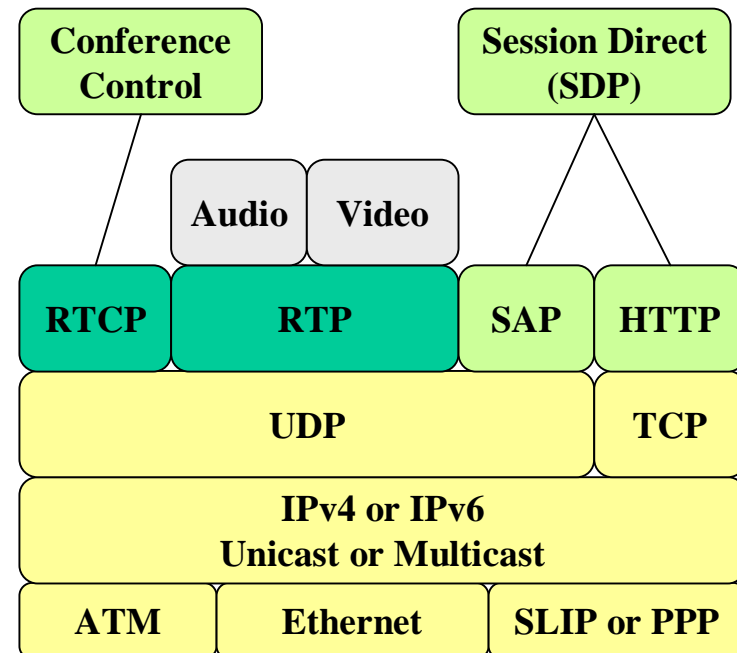


- **Integrate Telephony Services with**
 - Web
 - Email
 - Instant Messaging & Presence
 - Text Chat
 - Interactive Games
- **Telephony Services**
 - 实时多媒体通信
 - 多方多媒体会议
 - 与PSTN/PLMN互通
- **Internet Services向Integrate Telephony Services的演进**
 - MS Windows Messenger（包括MSN、Live）、腾讯QQ（IM/Presence 与实时多媒体通信的融合）
 - Skype（与PSTN互通）



Internet在实时多媒体通信上的努力

- 网络层
 - MBone
 - Multicast Backbone
 - IPv4 / IPv6
- 应用层
 - 实时数据传输控制
 - RTP / RTCP
 - Realtime Transport Protocol
 - Realtime Control Protocol
 - RTSP
 - Realtime Streaming Protocol
 - 媒体描述
 - SDP
 - Session Description Protocol
 - 请求与管理
 - HTTP
 - HyperText Transport Protocol
 - SAP
 - Session Announcement Protocol



实现Internet Telephony理想的问题



- 在1996年之前
- 缺少建立基于Internet的实时会话的会话控制能力
 - RTP / RTCP仅能控制媒体流，不能控制会话
 - SDP能够描述媒体但缺少协商媒体的手段
 - 与PSTN / PLMN互通缺少必要的互操作能力
- 缺少MultiMedia Conference控制机制
 - SAP机制缺少主动发起邀请的能力
- 缺少Personal Mobility控制能力
 - IM控制协议私有
- H.323行吗？
 - 基于局域网结构，没有考虑Internet的问题（带宽、时延）
 - 以E.164为基础的地址，没有考虑URL
 - 基于二进制编码，不易于解析和处理
 - 不支持基于MBone的Internet会议



SIP协议的提出

- Session Invitation Protocol (SIP)
 - Mark Handley / Eve Schooler
 - 1996年2月提交IETF
 - The SIP is a simple protocol designed to enable the invitation of users to participate in such multimedia sessions.
 - 提出了邀请用户加入会议的方式；用户的定位；与电信网类似的呼叫建立信令
- Simple Conference Invitation Protocol (SCIP)
 - Henning Schulzrinne
 - 1996年2月提交IETF
 - 提出了具体的用户定位方式：代理（Proxy）模式和重定向（Redirect）模式；考虑用户移动性（Personal Mobility）；与HTTP类似的信令语法结构



SIP协议的标准化

- Session Initiation Protocol (SIP)
 - 1996年，SIP和SCIP两个协议合并，内容互补，形成SIP协议v1版本Draft
 - MMUSIC (Multiparty MUltimedia SessIon Control) Work Group
- IETF将SIP标准化的目的是：
 - 支持其Internet Conference架构，提供会议邀请能力 — 不是会议控制
 - 作为Internet Telephony Services中最重要的一环 — 提供会话控制能力



SIP发展的脉络

SIP:Session Invitation Protocol
SCIP:Simple Conference Invitation Protocol

合并SIP / SCIP → SIP (Session Invitation Protocol)
形成: MMUSIC: SIP-01 Draft
提供: INVITE、Forking、Redirect能力
From、To、记录Path能力

将SIP划分为两部分:
基本能力集 (Basic Specification)
扩展能力集 (Extensions)

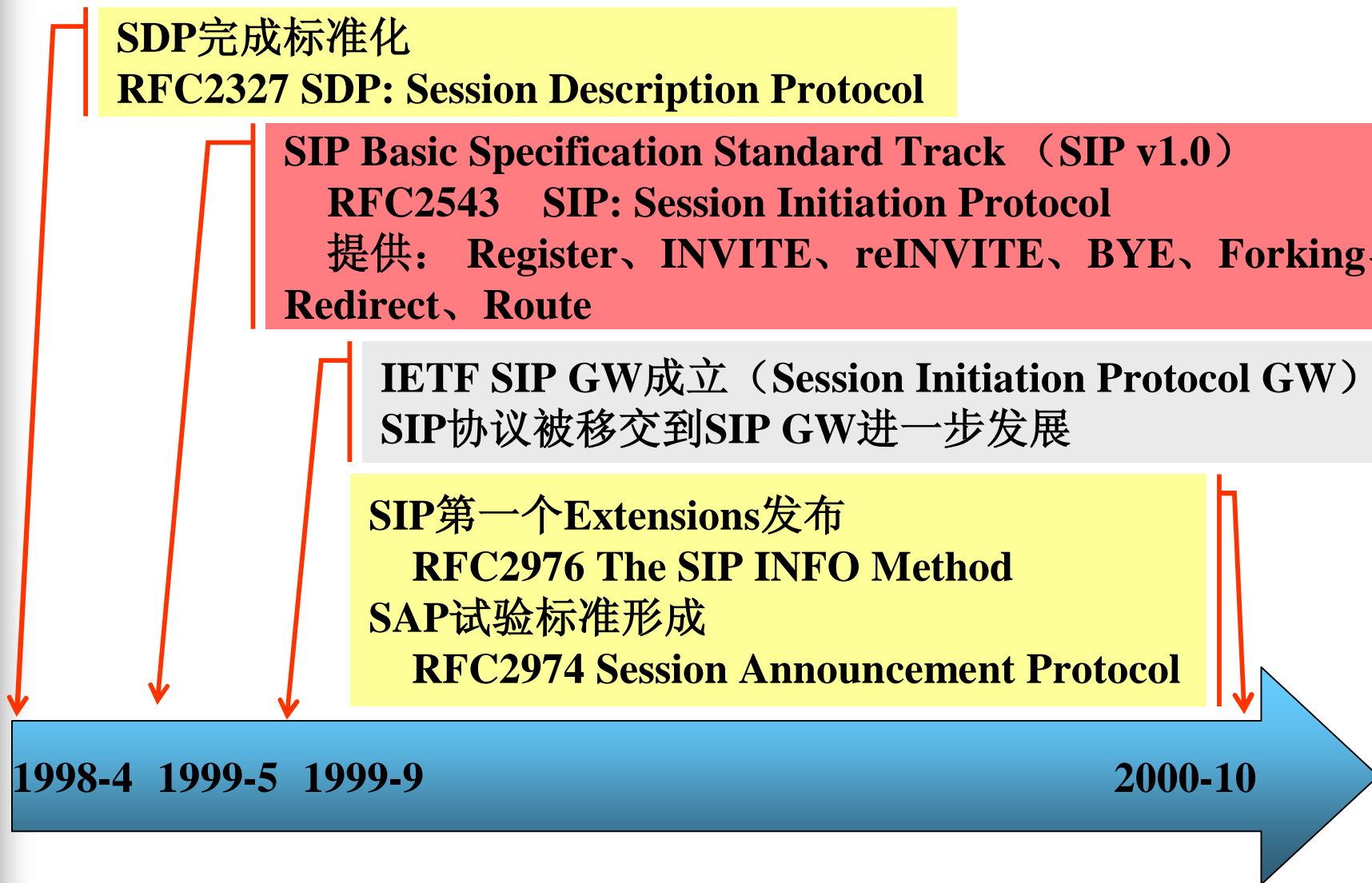
1996-2

1996-12

1997-12



SIP发展的脉络





SIP发展的脉络

IETF SIPING GW成立 (Session Initiation Proposal Investigation GW)
定义使用SIP支持的应用及相应的SIP扩展

SIP Basic Specification Standard Track (SIP v2.0)
RFC3261 SIP: Session Initiation Protocol
提供: 能力修订、支持TLS/SCTP、媒体协商遵从
RFC3264、支持松散路由 (loose route)

RFC3262 Reliability of Provisional Responses in the SIP
RFC3263 SIP: Locating SIP Servers
**RFC3264 An Offer/Answer Model with the Session
Description Protocol (SDP)**
RFC3265 SIP-Specific Event Notification

2001-9

2002-6



SIP发展的脉络

RFC3311 The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method
RFC3372 SIP for Telephones (SIP-T): Context and Architectures
Best Current Practice

RFC3398 ISUP to SIP Mapping
RFC3428 SIP Extension for Instant Messaging (MESSAGE)

RFC3515 SIP Refer Method

RFC3665 SIP Basic Call Flow Examples
Best Current Practice
RFC3666 SIP PSTN Call Flows
Best Current Practice

2002-9 2002-11 2003-4

2003-11



SIP协议工作组与“协议族”

- “协议族”
 - Basic Specification & Extensions
- SIP WG
 - RFC2976 INFO
 - RFC3261 SIP
 - RFC3262 PRACK
 - RFC3265 SUBSCRIBE NOTIFY
 - RFC3311 UPDATE
 - RFC3428 MESSAGE
 - RFC3515 REFER
- 基本涵盖了
 - 多媒体会话发起、更新、控制能力
 - 多方会议发起与邀请会议方能力
 - 无状态通知能力
 - 任务订购与状态更新能力

SIP协议工作组与“协议族”



- SIPING WG
 - RFC3372 SIP-T
 - RFC3365 Basic Call Flow
 - RFC3366 SIP PSTN Call Flow
 - RFC3725 3PCC
 - RFC4353 Conference Framework
 - RFC3824 Using E.164
 - RFC3959/3960 Early Media
 - RFC4083 3GPP requirement
- 基本涵盖了
 - 基本电信业务和基本电信补充业务
 - 与PSTN互通
 - 早期媒体类业务（彩铃）
 - 多种形式会议业务



与SIP协议相关的工作组

- SIMPLE (SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions)
 - RFC3856 A Presence Event Package
 - RFC3850 An Extensible Markup Language (XML) Based Format for Watcher Information
- MMUSIC
 - RFC2327 SDP
 - RFC3264 An Offer/Answer Model with SDP
- IPTEL (IP Telephony)
 - RFC3880 CPL: A Language for User Control of Internet Telephony Services
 - RFC3219 Telephony Routing over IP (TRIP)
- SPIRITS (Service in the PSTN/IN Requesting InTernet Service)
- PINT (PSTN and Internet Internetworking)



回顾SIP与Internet Telephony

SIP Basic Specification

RFC3261 SIP
RFC3264 Offer/Answer Mode

SIP-PSTN Interactive Extension

RFC2976 INFO
RFC3262 PRACK
RFC3311 UPDATE

SIP Conference Extension

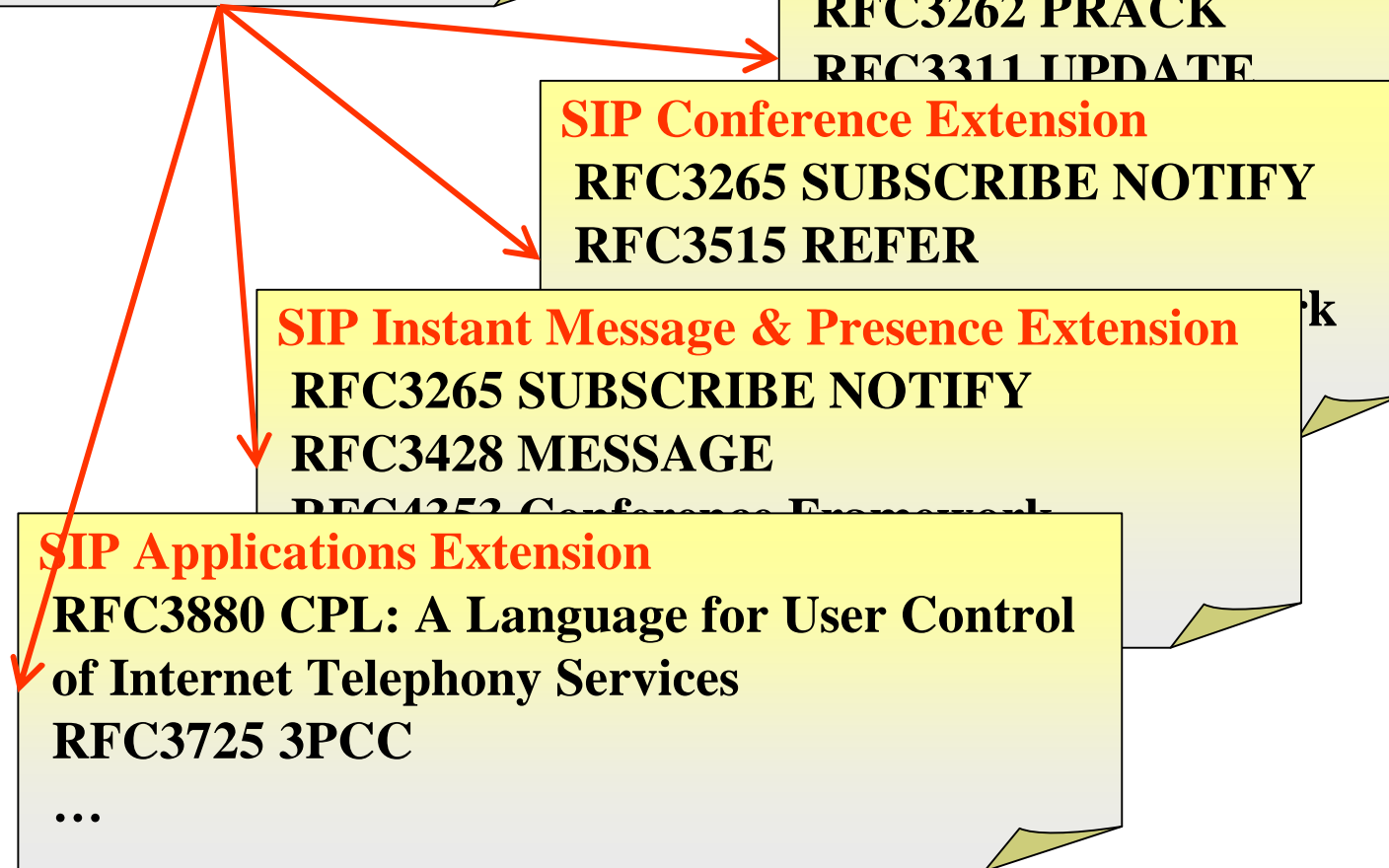
RFC3265 SUBSCRIBE NOTIFY
RFC3515 REFER

SIP Instant Message & Presence Extension

RFC3265 SUBSCRIBE NOTIFY
RFC3428 MESSAGE

SIP Applications Extension

RFC3880 CPL: A Language for User Control
of Internet Telephony Services
RFC3725 3PCC
...



Keeping SIP “CLEAN”



- SIP太容易扩展
 - Yes, We support SIP, But have some
 - “Everything over SIP...”
- RFCs “爆炸”
 - There are too many RFCs
 - Do you support RFCxxxx?
- SIP for everything – just because it’s there...
 - Don’t SIP Everything
 - Keep SIP Clean

优点？缺点？

优点？缺点？



记住SIP的核心思想

- SIP is an **application-layer control protocol** that can **establish, modify, and terminate multimedia sessions** (conferences).
- SIP transparently supports **name mapping** and **redirection** services, which supports **personal mobility**.
- SIP supports five facets
 - **User location**
 - **User availability**
 - **User capabilities**
 - **Session setup**
 - **Session management**
- SIP **does not** provide services
- SIP **does not** offer conference control



小结

- Telephony over Internet 与 Internet Telephony
- SIP协议的出现背景
- SIP的发展
- SIP对Internet Telephony的支持
- SIP发展的问题
- 记住SIP的核心思想



思考题

- Internet Telephony的目的
- SIP的设计目的

- 参考资源
 - www.ietf.org
 - www1.cs.columbia.edu/sip/default.htm