



SIP协议分析



SIP协议分析的前题

- SIP协议设计目的
 - 提供会话邀请与控制能力
 - 提供个人移动性支持能力
- SIP协议设计目标
 - 支持Internet Telephony架构
- SIP协议是信令协议
 - 满足信令协议的特点



SIP协议基本设计原则

- 支持Internet会话
 - 考虑Internet网络特点
 - 全IP网络
 - 网络状况不均衡
- 尽量重用现有成熟协议
 - 不要做一个大而全的协议族
 - 与现有协议配合完成会话控制
- 尽量做到与现有应用集成
 - 尽量重用现有协议的实现机制
 - 尽量重用现有协议的语法规则



协议分析的要点

- 紧扣“协议的目的与目标”
- 谨记“协议分析的三要素”
 - 语义
 - 语法
 - 时序
- 时刻考虑“协议设计基本原则”
- 注意“信令协议应该遵循的特点”



本讲主要内容

- SIP协议概述
 - SIP协议的体系结构
 - SIP协议的基本规则
- SIP协议基础架构的分析（Basic Specification）
 - SIP协议的设计原则
 - SIP协议的实现原则
 - SIP协议的媒体协商
- SIP协议扩展的分析（Extension）
 - 媒体协商能力的进一步增强 Offer-Answer模型
 - 与传统Telephony业务互通的努力
 - 构建Multimedia Conference的结构
- 本讲要达到的目标
 - 理解SIP协议的准确语义
 - 了解SIP协议设计原理
 - 掌握SIP协议设计的核心思想



SIP 协议分析

— SIP 协议概述



初步认识一个协议

- SIP协议的基本概念
- SIP协议的网络架构
- SIP协议的操作
 - 语义
 - 语法
 - 时序



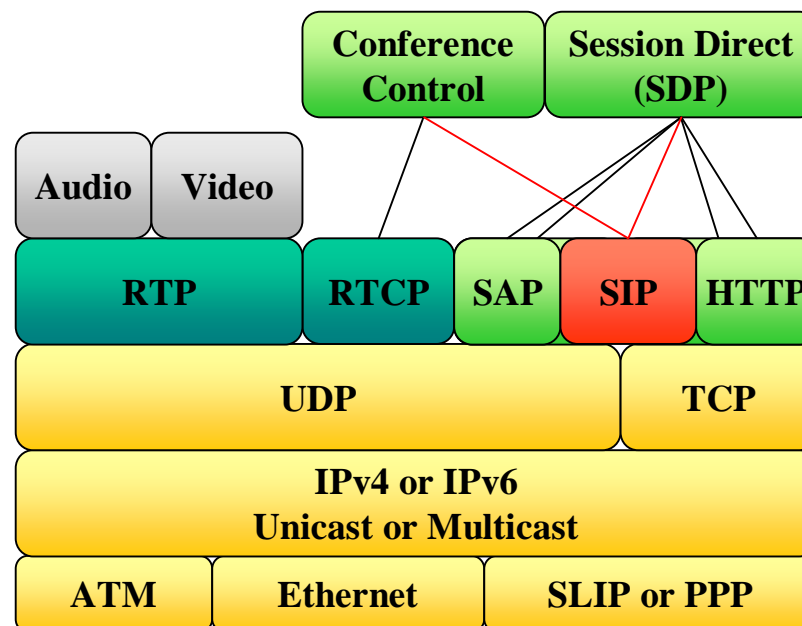
SIP协议的基本概念

- SIP is an **application-layer control protocol** that can **establish, modify, and terminate multimedia sessions**
 - 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 is **not** a vertically integrated communications system.
 - SIP is rather a component that can be used with other IETF protocols to build a complete multimedia architecture.
- SIP does **not** provide services.
 - Rather, SIP provides primitives that can be used to implement different services.

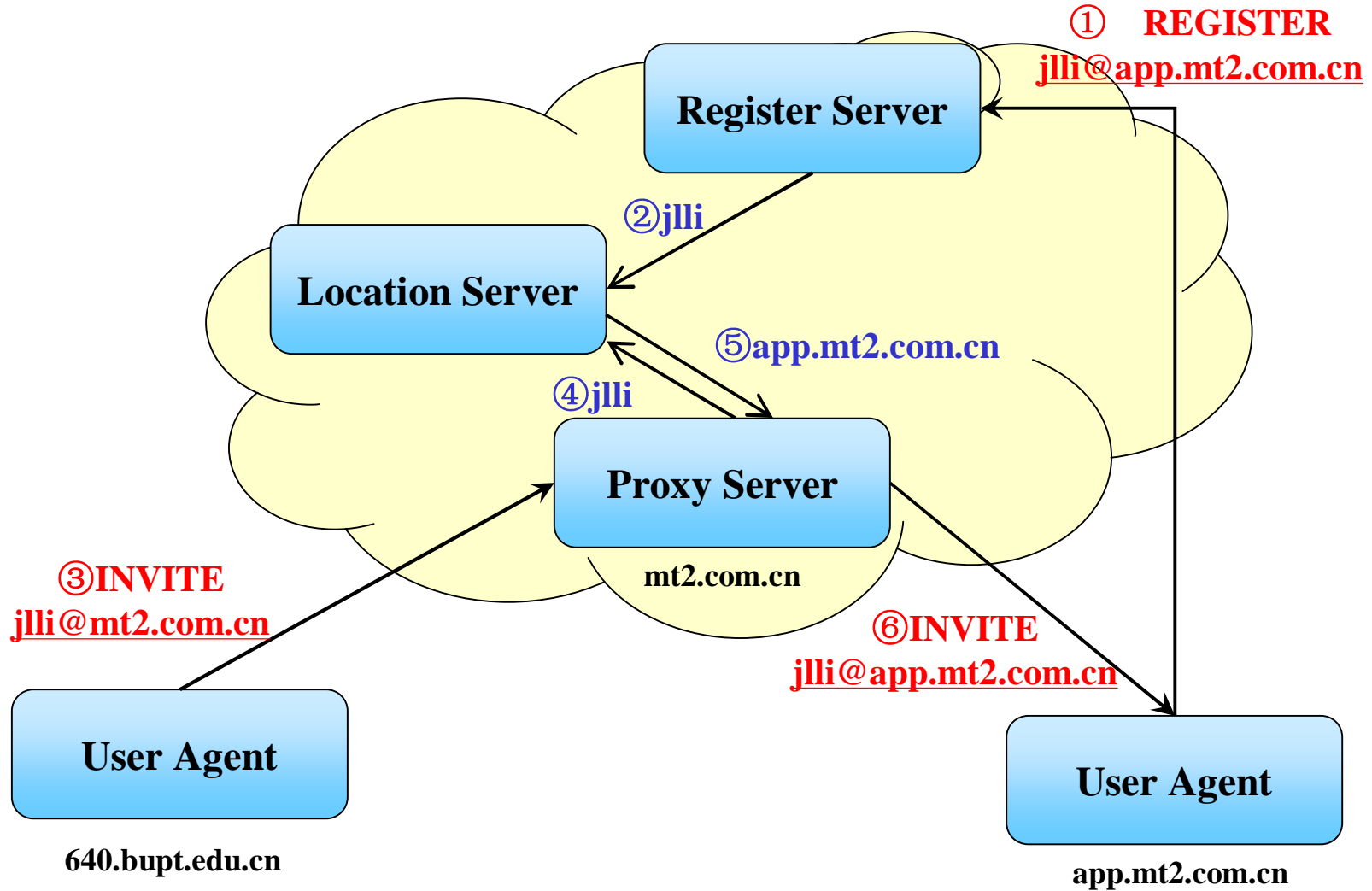


SIP协议的定义

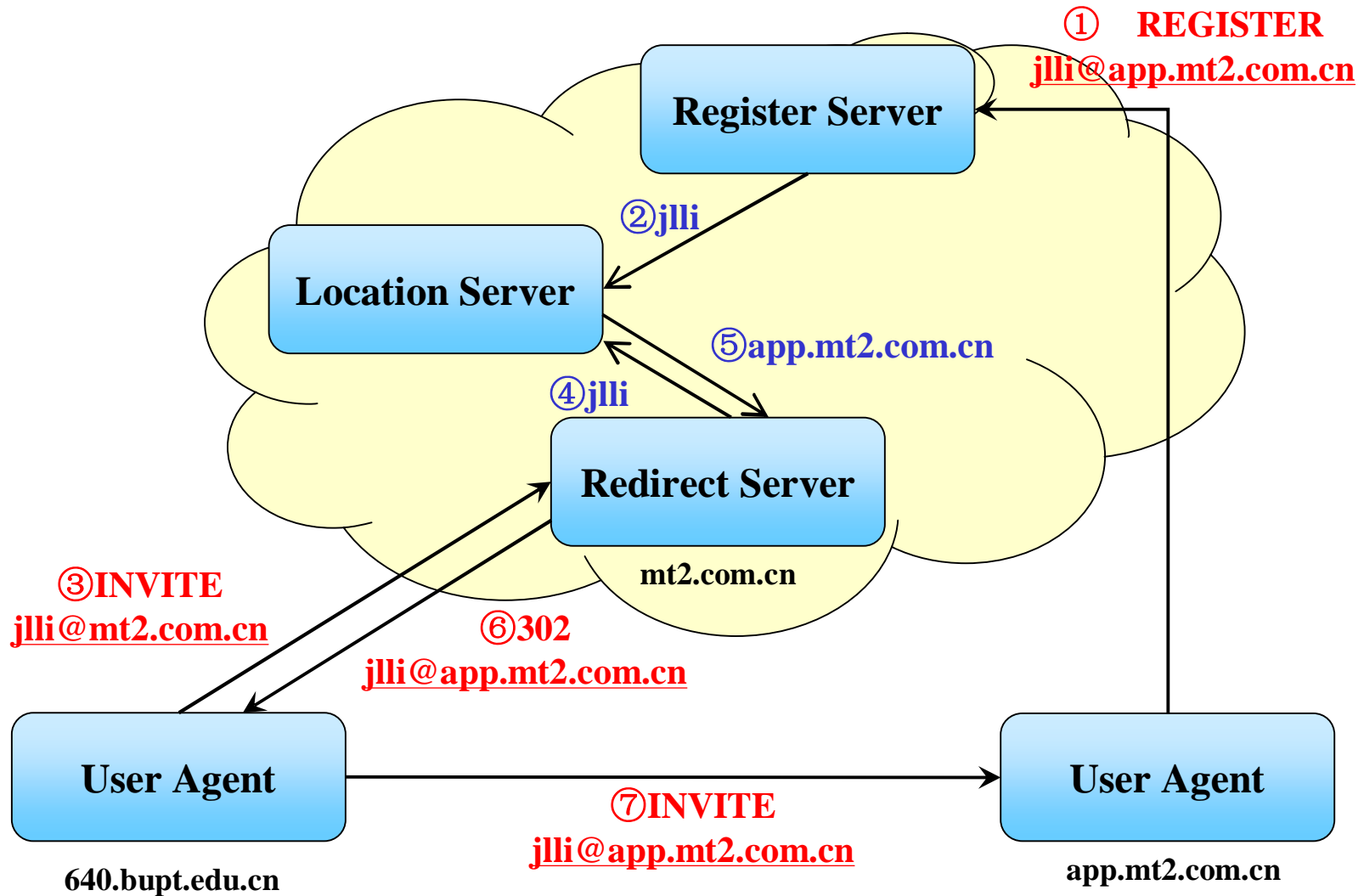
- 应用层协议
 - 与底层承载技术无关
- 控制协议
 - 控制多媒体会话的建立、修改、终止
 - 如何理解“控制”
 - 信令协议
- 提供完成会话控制的基础
 - 用户管理机制
- 提供与其他协议协作的能力
- 提供业务支持的基础



SIP协议网络架构-Proxy



SIP协议网络架构-Redirect





Proxy与Redirect的联系与区别

- Proxy能力
 - 联系
 - 用户管理
 - 用户查询
 - 路由
 - 区别
 - 我知道，我处理
 - 我不知道，我转交
 - Redirect能力
 - 联系
 - 用户管理
 - 用户查询
 - 路由
 - 区别
 - 我知道，我通知
 - 我不知道，我通知
- 主动权在Proxy
- 主动权在UA

Personal Mobility 能力是Proxy或Redirect能力支持的吗？

No！实际上是Register和Location能力支持的！



逻辑功能实体

- User Agent (UA)
 - 用户代理
 - 代表用户发起/终结**请求**
 - User Agent Client (UAC) 发起一个请求
 - User Agent Server (UAS) 接收并终结一个请求
 - UA在不同的时间呈现不同的角色
 - 发起请求的时候 – UAC
 - 接收请求的时候 – UAS

既然是会话控制协议，为什么不是发起 / 终结一个会话呢？

SIP协议的网络结构和逻辑功能实体，更多的是针对**SIP**协议本身的处理，而不是针对**SIP**协议的应用！！



逻辑功能实体

- Proxy Server
 - 代理服务器
 - 作为服务器接受其他实体的请求
 - 作为客户机转发一个请求
 - 完成用户请求的接入鉴权和路由
 - Stateless Proxy
 - Transaction Stateful Proxy
 - Call Stateful Proxy
 - 代理服务器可以解释、改写一个请求，但不能主动发起或终结一个请求

既然是服务器，为什么不能发起 / 终结一个会话呢？

与Internet服务类似，服务器仅提供服务！！

在服务器拒绝请求的时候，这个服务器还是Proxy吗？



逻辑功能实体

- Redirect Server
 - 重定向服务器
 - 接受用户请求，并向发起请求的用户提供多个备选的地址
 - 终结用户请求
 - 备选地址可以是请求URI的路由结果
 - 备选地址也可以是一个相关的地址
 - 重定向服务器不能主动发起请求

既然终结了请求，那与UAS有什么区别呢？

重定向服务器一定是“服务器”吗？ SIP实现呼叫前转



逻辑功能实体

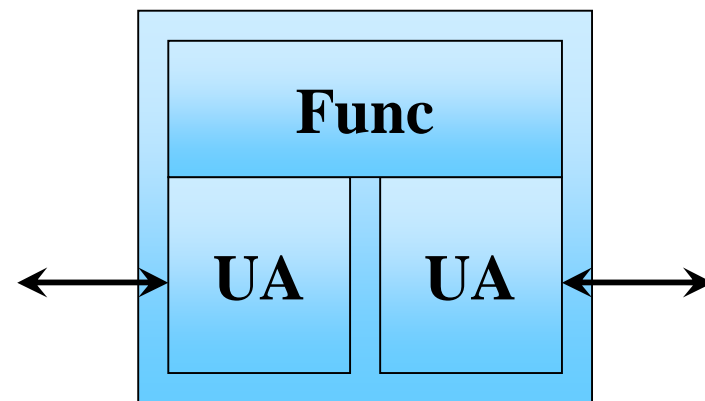
- Register Server
 - 注册服务器
 - 接收用户的注册请求（REGISTER）
- Location Server
 - 位置服务器
 - 为代理服务器或重定向服务器提供可能的被叫用户地址
 - Address-Of-Record（AOR）
 - 一个AOR可以绑定一个或多个地址

Location Server是一个独立的网络设备吗？



逻辑功能实体

- Back-to-Back User Agent (B2BUA)
 - 背靠背用户代理
 - 两个User Agent并在一起
 - 能够主动发起请求
 - 能够接收并终结一个请求
 - B2BUA维护Call State

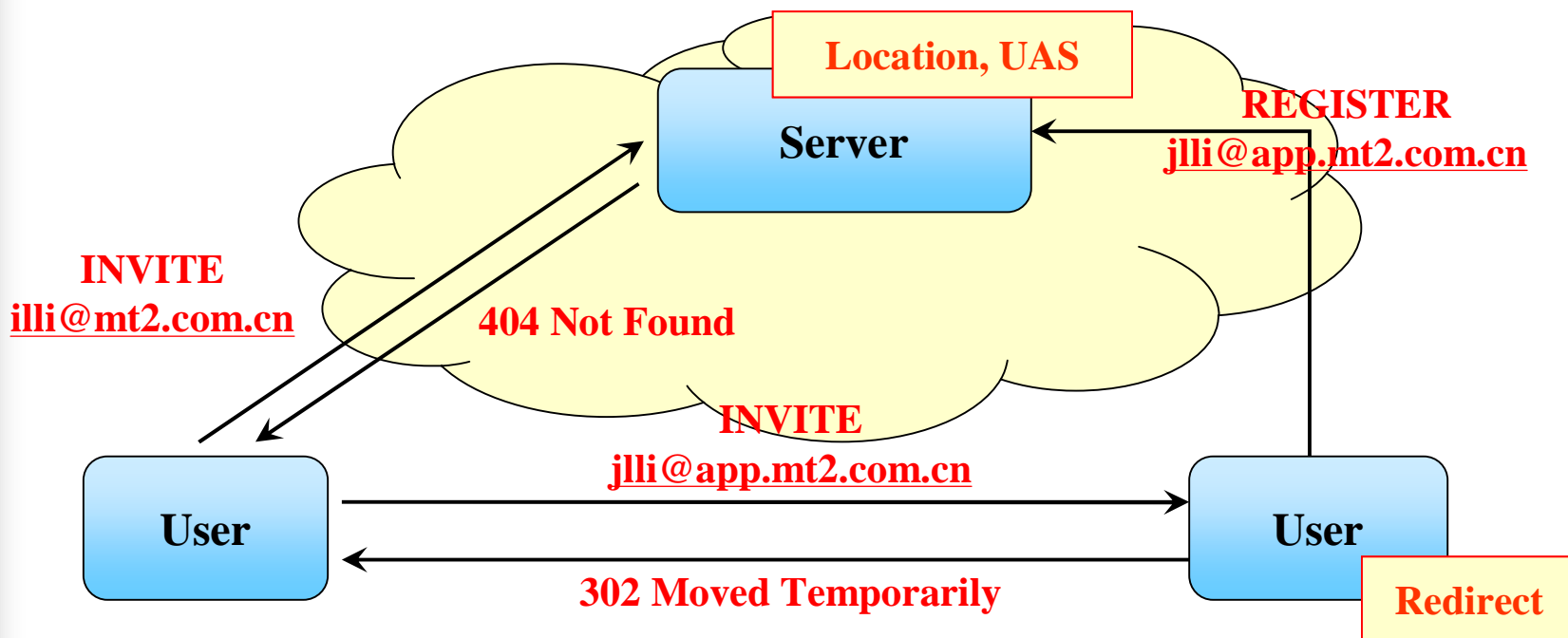


既然也维护呼叫状态，与Call Stateful Proxy有什么区别呢？



逻辑实体与物理实体

- SIP协议的几个功能实体并不是独立存在的物理实体，而是逻辑实体
- 物理设备在不同的时间，处理不同请求的时候，可以呈现不同的逻辑角色
- 逻辑实体约束了消息处理过程与方式



通过SIP协议网络架构我们看到了



- SIP协议网络架构采用的是C/S结构
 - 请求的发起端 Client
 - 请求的终结端 Server
- SIP是“端一端”协议
 - 从UA发起，到UA终结
 - Server仅仅完成寻路转发
 - B2BUA是特例，并不符合SIP协议的设计初衷
- 构建SIP协议网络的目的是什么
 - 是提供用户管理、号码分析与路由吗？
 - DNS系统完全可以提供以上支持
 - **提供用户移动性支持**



SIP协议的基本请求

- SIP协议请求
 - **INVITE**
 - 会话邀请
 - **ACK**
 - 确认会话建立
 - **CANCEL**
 - 取消会话邀请
 - **BYE**
 - 终止会话
 - **REGISTER**
 - 用户注册
 - **OPTIONS**
 - 能力查询
- SIP协议操作特征
 - SIP协议网络架构采用的是C/S结构
 - SIP协议消息采用“**Request**”-“**Response**”机制
 - Client → Server: Request
 - Server → Client: Responses
 - Request: for the purpose of invoking a particular operation
 - Response: for indicating the status of a request sent from the client to the server.

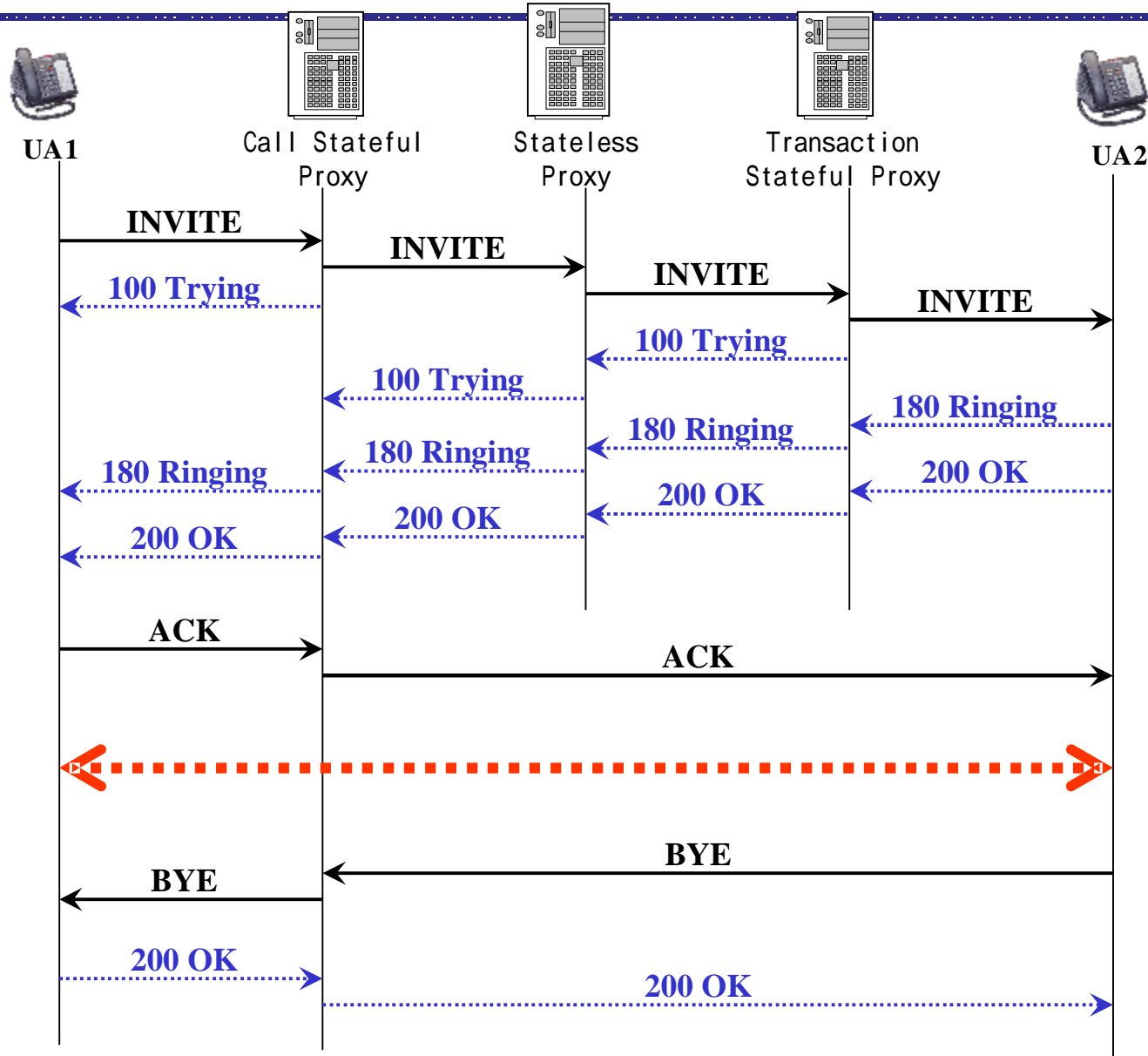


SIP协议的基本响应

- SIP协议状态响应
 - **1xx Provisional**
 - 100 Trying
 - 180 Ringing
 - **2xx Successful**
 - 200 OK
 - **3xx Redirection**
 - 302 Moved Temporarily
 - **4xx Request Failure**
 - 403 Forbidden
 - 404 Not Found
 - **5xx Server Failure**
 - 500 Server Internal Error
 - **6xx Global Failures**
 - 600 Busy Everywhere
- SIP协议响应分类
 - 临时响应
 - Informational / Provisional Response
 - 针对请求的处理进展通知
 - 1xx responses are provisional
 - 最终响应
 - Final Response
 - 针对请求的确定无疑的最终答复
 - All 2xx, 3xx, 4xx, 5xx and 6xx responses are final



基本会话处理流程





SIP协议的消息结构



generic-message = start-line

***message-header**

CRLF

[message-body]

start-line = Request-Line / Status-Line

Request-Line = Method SP Request-URI SP SIP-Version CRLF

Status-Line = SIP-Version SP Status-Code SP Reason-Phrase CRLF

header = "header-name" HCOLON header-value *(COMMA header-value)

SIP协议请求



INVITE sip:werner.heisenberg@munich.de SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 100.101.102.103:5060;branch=z9hG4bKmp17a
Max-Forwards: 70
To: Heisenberg <sip:werner.heisenberg@munich.de>
From: E. Schroedinger <sip:schroed5244@aol.com>;tag=42
Call-ID: 10@100.101.102.103
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:schroed5244@pc33.aol.com>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 159

v=0
o=schroed5244 2890844526 2890844526 IN IP4 100.101.102.103
s=Phone Call
t=0 0
c=IN IP4 100.101.102.103
m=audio 49170 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000

SIP协议响应



SIP/2.0 **200** OK

Via: SIP/2.0/UDP 100.101.102.103:5060;branch=z9hG4bKmp17a

To: Heisenberg <sip:werner.heisenberg@munich.de>;tag=314159

From: E. Schroedinger <sip:schroed5244@aol.com>;tag=42

Call-ID: 10@100.101.102.103

CSeq: 1 INVITE

Contact: <sip:werner.heisenberg@200.201.202.203>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 159

v=0

o=heisenberg 2890844526 2890844526 IN IP4 200.201.202.203

c=IN IP4 200.201.202.203

t=0 0

m=audio 49170 RTP/AVP 0

a=rtpmap:0 PCMU/8000



SIP协议操作总结

- 使用基于文本的消息
- 使用与HTTP类似的“请求—响应”机制
- 使用与HTTP类似的消息结构定义
- 使用与Email类似的消息体承载机制MIME
(Multipurpose Internet Mail Extensions 多用途
互联网邮件扩展)
- SIP协议使用成熟机制构建协议的最直接体现



小结

- SIP协议的定义
- SIP协议基本工作架构
- SIP协议网络基本功能实体
- SIP协议请求与响应



思考题

- Proxy能力与Redirect能力的异同
- SIP网络逻辑功能实体与物理功能实体
- SIP基本请求与响应的语法格式与语义