软交换集群设计

作者:祁伟

时间:2018年12月13日

**目录**

[前言： 4](#_Toc533597832)

[专业术语： 5](#_Toc533597833)

[1 引言 6](#_Toc533597834)

[1.1 编写目的 6](#_Toc533597835)

[1.2 背景 6](#_Toc533597836)

[1.3 参考资料 6](#_Toc533597837)

[2 总体设计 6](#_Toc533597838)

[2.1 需求规定 6](#_Toc533597839)

[2.2 设计原则 6](#_Toc533597840)

[2.3 设计的基本概念 6](#_Toc533597841)

[2.3.1 资源接入层 6](#_Toc533597842)

[2.3.2 会话控制层 7](#_Toc533597843)

[2.3.3 业务层 7](#_Toc533597844)

[2.4 系统架构 7](#_Toc533597845)

[2.4.1 SIP-MS（SIP媒体服务器） 7](#_Toc533597846)

[2.4.2 SIP-SS（SIP软交换服务器） 7](#_Toc533597847)

[2.4.3 SIP-Redirect（SIP-重定向服务器） 8](#_Toc533597848)

[2.4.4 SIP-Proxy（SIP 代理服务区） 8](#_Toc533597849)

[2.4.5 HSS 8](#_Toc533597850)

[2.4.6 GWCF（SIP 网关控制服务器） 8](#_Toc533597851)

[2.4.7 SIP-SBC（SIP 边界网关） 8](#_Toc533597852)

[2.4.8 SIP-Client（SIP 终端） 8](#_Toc533597853)

[2.4.9 CM 8](#_Toc533597854)

[2.4.10 IVR 8](#_Toc533597855)

[2.4.11 CCS 8](#_Toc533597856)

[2.4.12 SoftACD 8](#_Toc533597857)

[2.5 尚未解决的问题 8](#_Toc533597858)

[2.5.1 网络完全 8](#_Toc533597859)

[3 接口设计 8](#_Toc533597860)

[3.1 会话接入层接口 8](#_Toc533597861)

[3.1.1 SIP-Client接口 9](#_Toc533597862)

[3.1.2 SIP-GW接口 9](#_Toc533597863)

[3.2 应用层接口 9](#_Toc533597864)

[3.2.1 呼叫控制接口 9](#_Toc533597865)

[3.2.2 媒体控制接口 9](#_Toc533597866)

[3.2.3 路由接口 9](#_Toc533597867)

[4 运行设计 9](#_Toc533597868)

[4.1 电话呼入流程 10](#_Toc533597869)

[4.2 电话外呼流程： 11](#_Toc533597870)

[5 5、数据库结构 12](#_Toc533597871)

[5.1 数据库设计原则 12](#_Toc533597872)

[5.2 数据库表列表 12](#_Toc533597873)

[5.3 数据库各表字段 12](#_Toc533597874)

[5.3.1 坐席登陆表 12](#_Toc533597875)

[5.3.2 坐席状态表 13](#_Toc533597876)

[5.3.3 呼入电话记录表（InboundCallDetail） 13](#_Toc533597877)

[5.3.4 呼出电话记录表（OutboundCallDetail） 14](#_Toc533597878)

[5.3.5 呼入IVR记录表（InboundIVRDetail） 14](#_Toc533597879)

[5.3.6 转技能组记录表（TransferSkillGroupDetail） 15](#_Toc533597880)

[5.3.7 转坐席记录表（TransferAgentDetail） 15](#_Toc533597881)

[5.3.8 软电话状态明细记录表（AgentStateDetail） 16](#_Toc533597882)

[5.3.9 录音明细记录表（RecordingDetail） 16](#_Toc533597883)

[5.3.10 会议明细记录表（ConferenceDetail） 17](#_Toc533597884)

[5.4 数据库结构图 17](#_Toc533597885)

# 前言：

基于IMS NGCC理论设计一套软交换系统。

# 专业术语：

NGN：下一代网络

NGCC：下一代呼叫中心

IMS：IP多媒体系统

CSTA：计算机支持的电信应用服务

# 引言

## 编写目的

基于IMS系统的概念，利用软交换技术为核心，将会话控制层、接入层、业务层分层设计，支持集群。

## 背景

## 参考资料

1、IMS信令流程

2、SIP协议

3、kamailio

4、FreeSwitch

# 总体设计

## 需求规定

系统的会话控制层使用SIP协议。接入支持SIP协议，对于其他的协议使用网关设备转换成SIP协议接入。业务控制支持CSTA呼叫模型接口。系统需要支持集群，某一个资源类型不够时可支持横向扩展，不同的资源可划分为资源池，支持多租户配置；支持多租户共享系统资源，支持某一租户独占一部分资源。

## 设计原则

1. 系统要有可靠稳定的性能，事件的处理及时、正确，数据的记录准确。
2. 支持大容量，高并发，支持横向扩展，无单点故障。
3. 可配置性，符合统一配置原则，资源可灵活配置，支持数据库配置和立即生效。
4. 当某一模块出现故障时，上下游模块可以及时检测到，正确结束正在进行的流程。
5. 当某一个模块出现故障时，上下游模块可以及时检测到，并选择一个相同类型资源模块恢复正常流程（可选）。

## 设计的基本概念

系统运行的以SoftSwitch为基础，话路的接入通过SoftSwitch汇接到系统，其他的接入方式则通过相关的服务器（如短消息、即时消息服务器等）汇接到系统；同时也可通过上述接入方式将信息主动反馈给用户，形成双向沟通的渠道，实现呼叫中心系统的被动服务和主动服务两个功能。

系统通过MS（Media Server）设备完成应答、外呼、放音、收号、语音合成、语音识别等操作。

### 资源接入层

通过SIP协议接入到系统

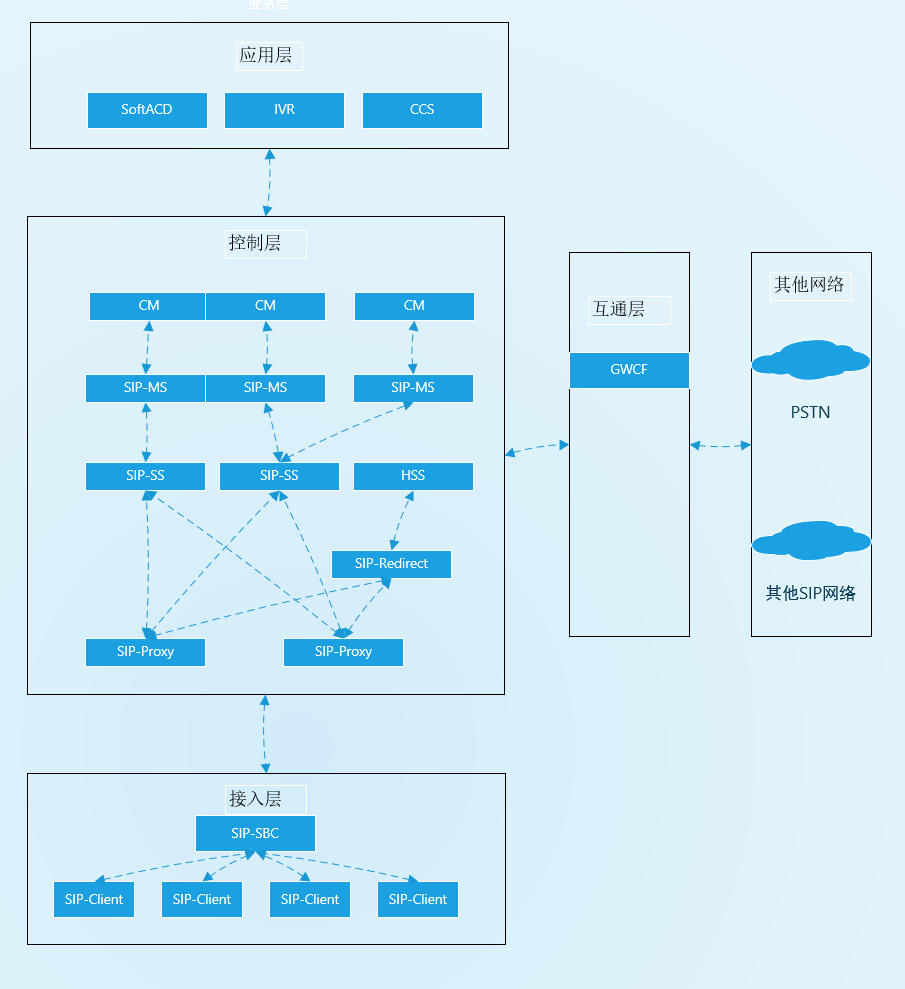
### 会话控制层

基于SIP协议的注册、呼叫等请求，会话的路由、资源调度、负载均衡。

### 业务层

业务规则的设计、流程的执行，通过配置完成不同的业务，支持和第三方接口的交互，接受第三方控制。

## 系统架构



### SIP-MS（SIP媒体服务器）

应答、外呼、DTMF、放音、录音、会议等功能的实现

### SIP-SS（SIP软交换服务器）

注册、会话控制、路由

### SIP-Redirect（SIP-重定向服务器）

呼叫和注册的重定向服务器，根据SIP信息查询HSS，返回给请求重定向信息。

### SIP-Proxy（SIP 代理服务区）

系统SIP信令接入入口。

### HSS

用户信息和路由信息存储数据库，存储用户的认证信息，用户的注册信息。呼叫的路由配置信息。

### GWCF（SIP 网关控制服务器）

可选模块，网关控制器，SIP网关的管理模块，屏蔽外部网关的差异。

### SIP-SBC（SIP 边界网关）

可选模块，负责信令和媒体接入、NAT穿透、保证内部结构对外不可见，编码的转换，安全策略等。

### SIP-Client（SIP 终端）

系统之外的SIP 客户端模块

### CM

呼叫控制模块，控制SIP-MS接收SIP-MS事件，对外提供CSTA接口。

### IVR

基于脚本化业务流程，实现IVR业务。

### CCS

略

### SoftACD

排队和路由策略的实现，资源状态维护。会从多个模块中收集需要使用到的相关资源。

一个系统中可以有多个SIP-Proxy、SIP-Redirect、SIP-SS、SIP-MS、GWCF、CM。

当SIP-Client发起注册请求时，首先会经过SIP-Proxy服务器，SIP-Proxy会经过配置规则，选择一个合适的SIP-Redirect服务器，SIP-Redirect根据配置规则，分配一组合适的SIP-SS，返回重定向信息给SIP-Proxy，SIP-Proxy讲请求重定向到SIP-SS，SIP-SS通过鉴权信息认证，进行注册。

## 尚未解决的问题

### 网络完全

# 接口设计

## 会话接入层接口

SIP协议接口

### SIP-Client接口

接入层接口，支持基于TCP、UDP、WebSocket传输的SIP协议。

### SIP-GW接口

互通层接口，一般使用SIP-Trunk方式对接，支持基于TCP、UDP传输的SIP协议。

## 应用层接口

提供给应用侧的接口，基于TCP传输JSON消息进行业务控制。传输的消息分为请求、响应、事件三种类型。

### 呼叫控制接口

包括摘机、呼叫切换、挂机、外呼、保持、恢复、咨询、接回、转接、会议、单步会议、单步转接

### 媒体控制接口

包括放音、收键、发送DTMF

### 路由接口

路由请求、路由选择、路由选择结束。

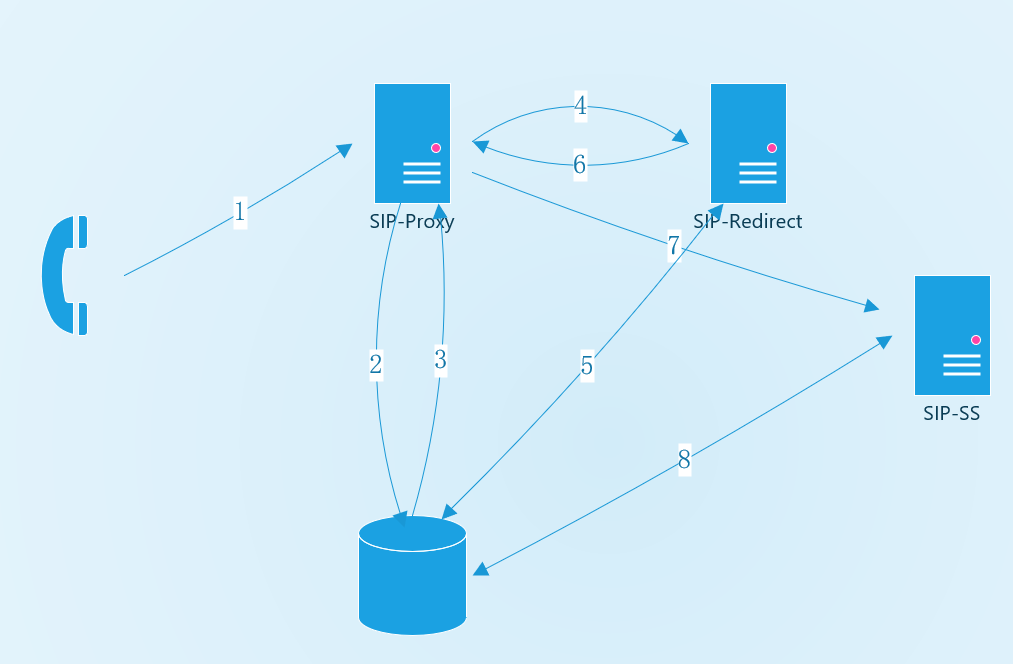
# 运行设计

运行设计是针对程序在运行过程中的数据流向和对数据的处理方法，是程序的实时动态，包括统中的业务和各个模块、状态之间的配合。

## SIP-Rroxy

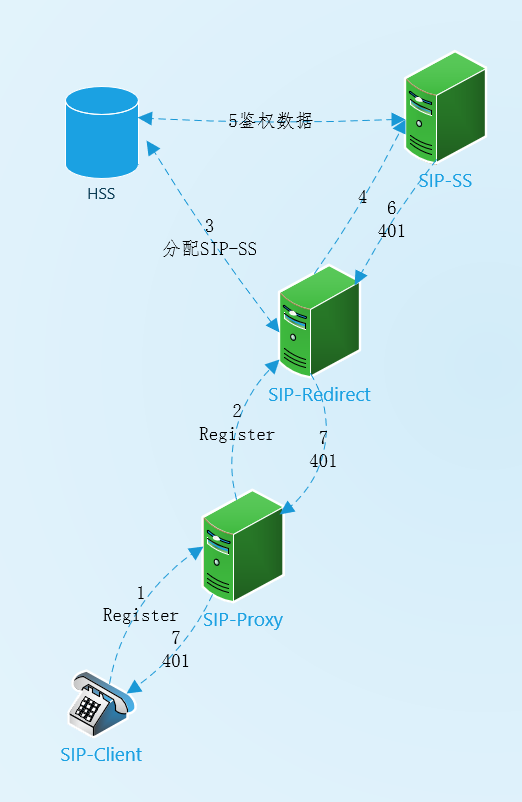
## 注册流程

当一个SIP-Client要注册到系统中时，SIP-Proxy根据域、ID进行简单的规则验证，如果验证失败，拒绝服务，然后从数据库中查询出合适的SIP-Redirect，将允许的请求，发送到SIP-Redirect上，SIP-Redirect根据域、ID和SIP-SS能力集选择合适SIP-SS，返回重定向信息给SIP-Proxy，SIP-Proxy重新发起注册信息到SIP-SS，SIP-SS接收注册，并将注册的结果保存在数据库中。

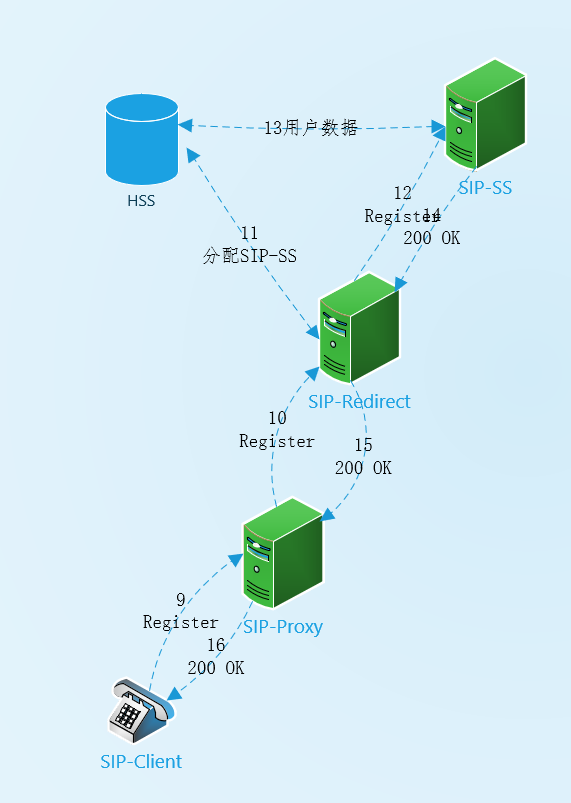


### 用户注册过程

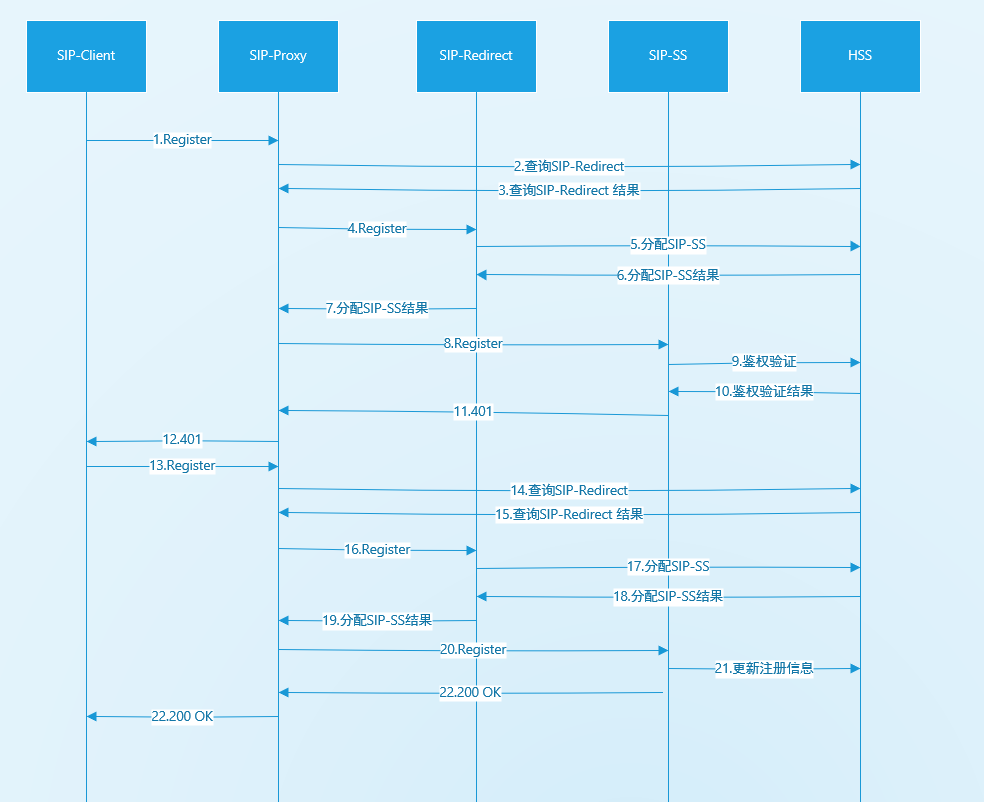
#### 初始注册消息



#### 二次注册鉴权



#### 注册信令流程



#### 注册过程中各模块功能

|  |  |
| --- | --- |
| 模块 | 功能 |
| SIP-Proxy | 根据域、ID查询数据库获取到SIP-Redirect  将注册消息发送到SIP-Redirect |
| SIP-Redirect | 根据域、ID查询数据库获取到SIP-SS  将SIP-SS信息通过重定向消息返回给SIP-Proxy |
| SIP-SS | 从数据库查询鉴权信息，对注册进行验证  将注册成功的信息保存到数据库中。 |
| HSS | 提供SIP-Proxy查询SIP-Redirect信息  提供SIP-Redirect查询SIP-SS信息  记录用户注册状态和信息 |

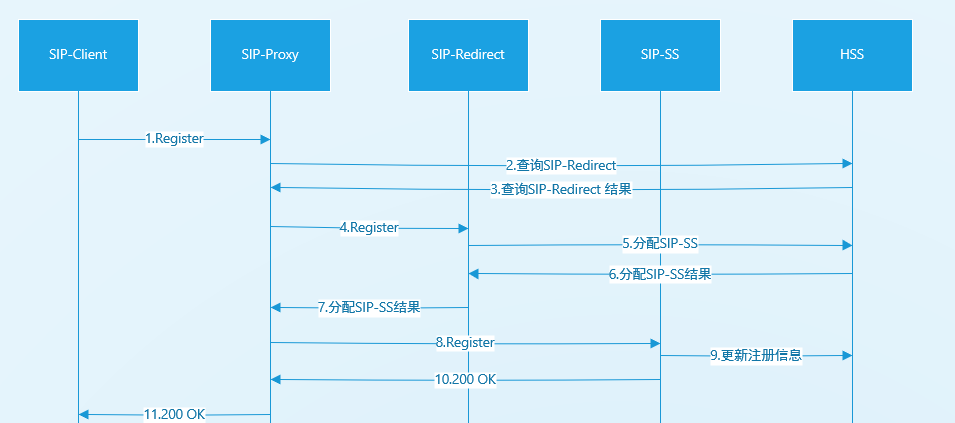
#### 注册过程中各模块保存信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块 | 注册前 | 注册中 | 注册后 |
| SIP-Client | 域、账号信息、SIP-Proxy地址 | 域、账号信息、SIP-Proxy地址 | 域、账号信息、SIP-Proxy地址 |
| SIP-Proxy | 数据库的配置 | 数据库的配置、SIP-Redirect地址、  SIP-SS地址（临时） | 数据库的配置、  SIP-SS地址、  SIP-Client 地址 |
| SIP-Redirect | 数据库的配置、 | 数据库的配置、  SIP-SS地址（临时） | 数据库的配置 |
| SIP-SS | 数据库的配置 | 数据库的配置、  SIP profile、  SIP-Proxy地址、  SIP-Client 信息 | 数据库的配置、  SIP profile、  SIP-Proxy地址、  SIP-Client信息 |
| HSS |  |  |  |

## 注销流程

注销流程包括用户发起的注销、系统发起的注销

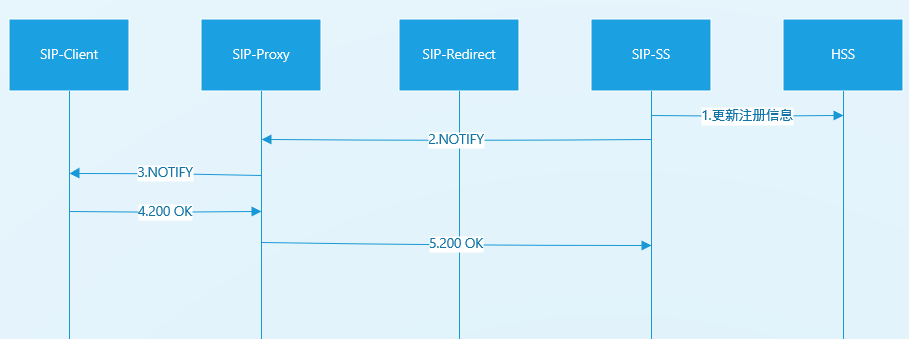
### 用户主动注销



### 系统发起注销

注册定时器超时前，应用侧发起注销

注册定时器超时，HSS发起注销



## 会话流程

### 会话相关模块功能

|  |  |
| --- | --- |
| 模块 | 功能 |
| SIP-Proxy | 主叫侧：SIP-Client的入口点  被叫侧：通过SIP-Proxy将消息发送给SIP-Client |
| SIP-Redirect | 查询被叫所属的SIP-SS |
| SIP-SS | 完成呼叫的会话控制 |
| SIP-MS | 会话的媒体服务器 |
| HSS | 存储被叫应该使用的SIP-SS |

### 会话的流程涉及的过程

1、会话建立过程

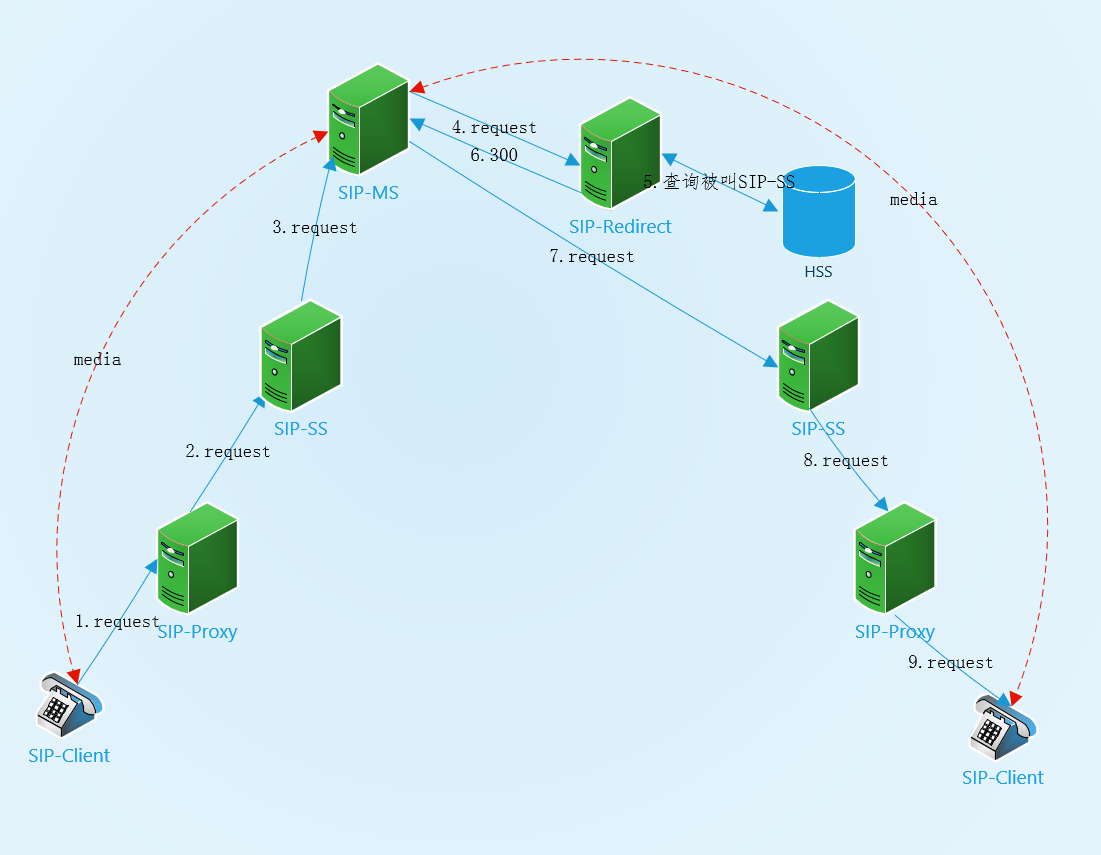
2、会话释放过程

3、媒体协商过程

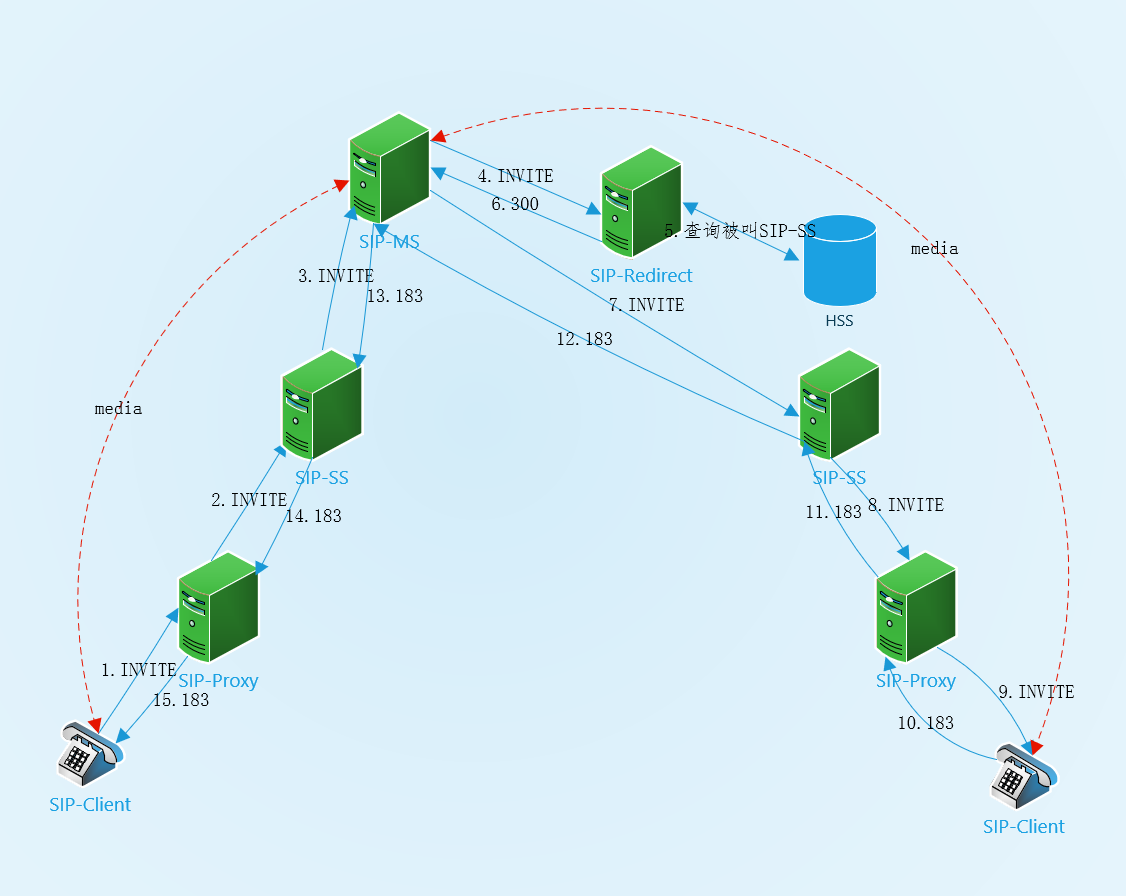
4、应用侧流程

通过应用侧控制相应的业务，基本的呼叫功能不通过应用侧完成。

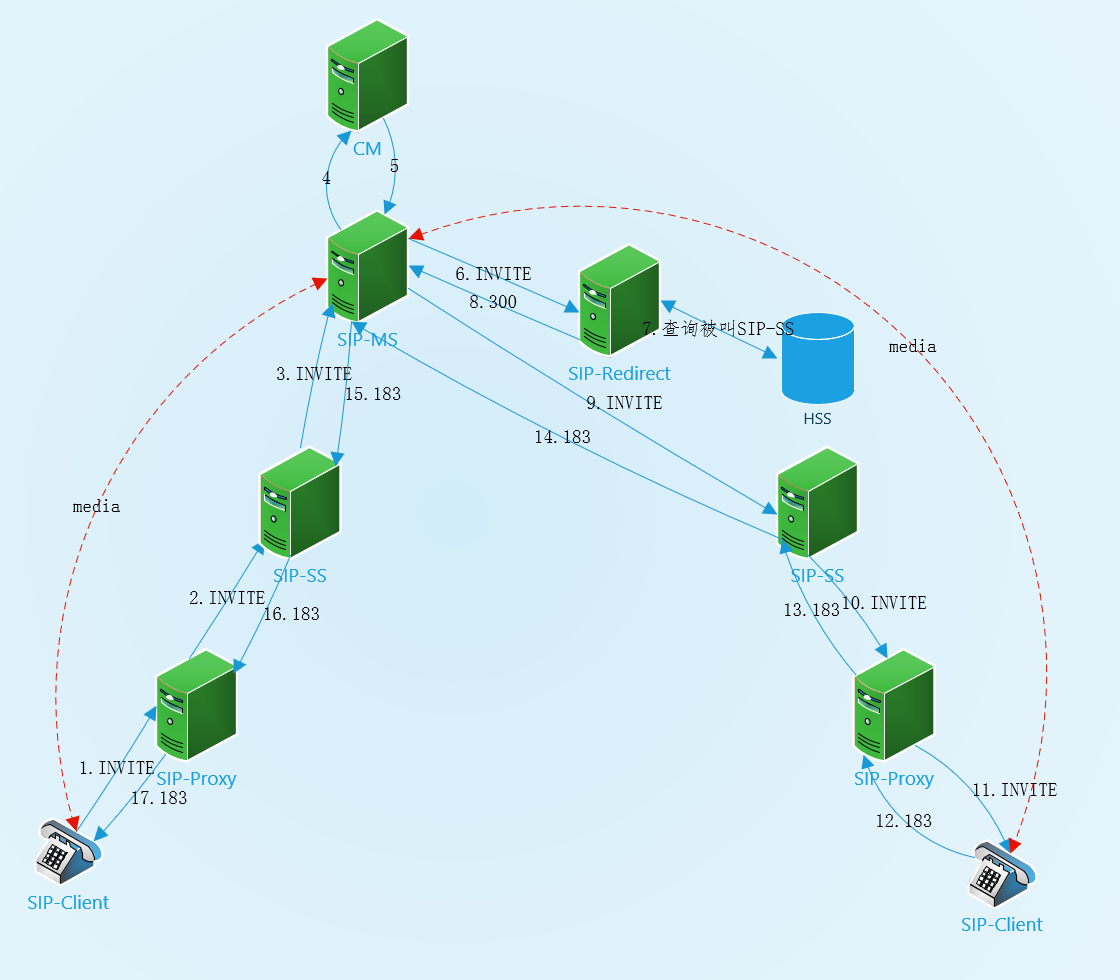
### 会话流程的基本模型



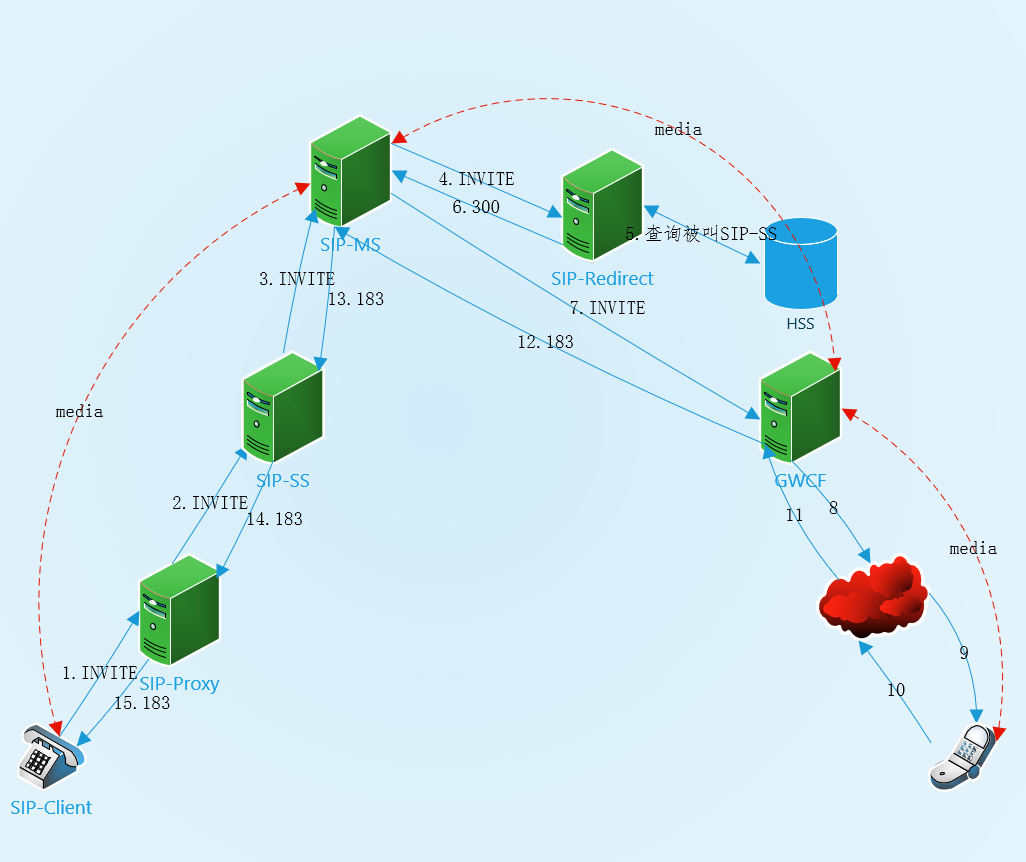
### 基本会话建立过程



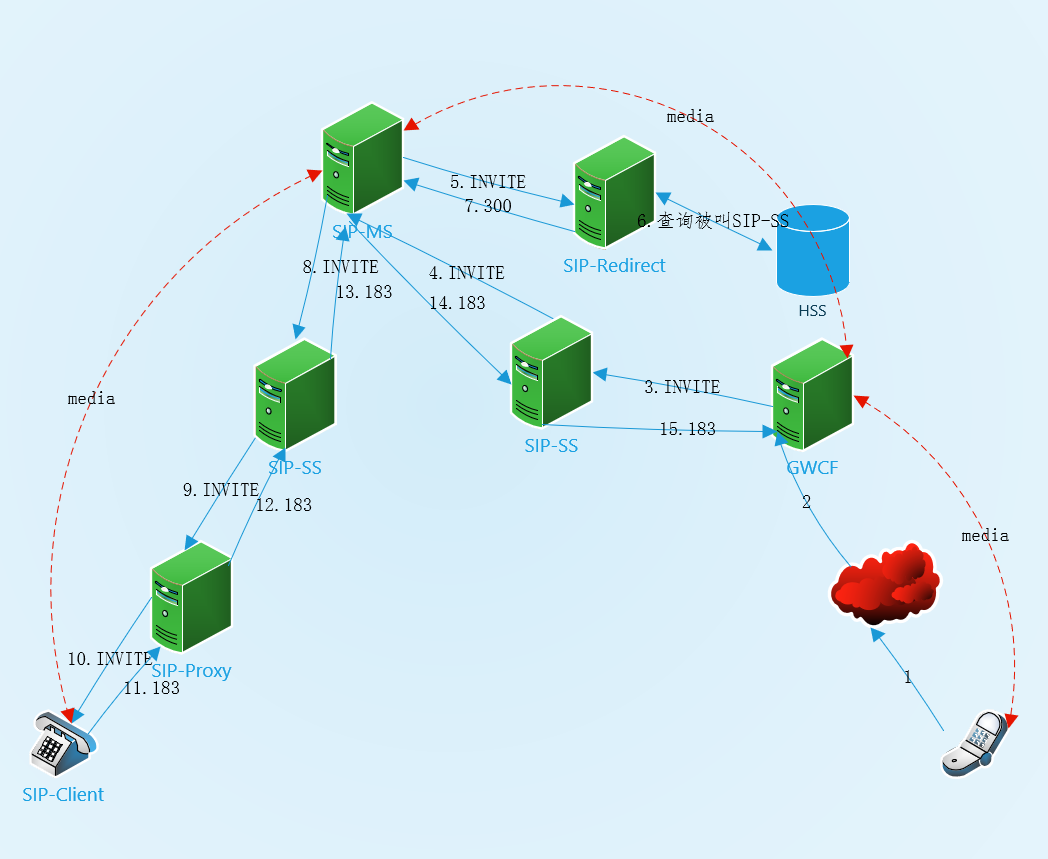
### 触发应用侧业务



### 呼叫PSTN侧用户



### PSTN侧呼入



# 5、数据库结构

## 数据库设计原则

此数据库按照关系型数据库进行设计，要求对系统中的所有实体的状态变化都有记录，各个实体之间的关联关系明确，数据记录完整，不重复，不冲突，除以上要求外还遵循以下数据库设计规则：

1. 第一范式（1NF）,如果关系模式R的每个关系r的属性值都是不可分的原子值，那么称R是第一范式（First Normal Form,简记为1NF）的模式。
2. 第二范式（2NF）,如果关系模式R是1NF,且每个非主属性完全函数依赖于候选键，那么称R是第二范式（2NF）的模式。如果数据库模式中每个关系模式都是2NF,则称数据库模式为2NF的数据库模式。
3. 第三范式（3NF）,如果关系模式R是1NF，且每个非主属性都不传递依赖于R的候选键，那么称R是第三范式（3NF）的模式。如果数据库模式中每个关系模式都是3NF，则称其为3NF的数据库模式。

## 数据库表列表

数据表是记录系统中数据的实体，表的名称和功能如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 表名 | 说明 |
| 1 | InboundCallDetail | 呼入电话记录，记录系统中的呼入电话。 |
| 2 | OutboundCallDetail | 呼出电话记录，记录系统中呼出的电话。 |
| 3 | InboundIVRDetail | 呼入IVR记录。 |
| 4 | TransferSkillGroupDetail | 转技能组记录。 |
| 5 | TransferAgentDetail | 转坐席记录 |
| 6 | AgentStateDetail | 软电话状态明细 |
| 7 | RecordingDetail | 录音明细 |
| 8 | ConferenceDetail | 会议明细 |
| 9 | AgentLogin | 坐席登录表 |

## 数据库各表字段

### 坐席登陆表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | char | 64 | 0 | Not Null |  | uuid |
| 2 | AgentID | char | 10 | 0 | Not Null |  | 坐席ID |
| 3 | Extension | char | 10 | 0 | Not Null |  | 坐席此次登录的分机号 |
| 4 | LoginTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 坐席登陆的时间 |
| 5 | LogoutTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 坐席登出的时间 |

### 坐席状态表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | char | 64 | 0 | Not Null |  | uuid |
| 2 | AgentID | char | 10 | 0 | Not Null |  | 坐席ID |
| 3 | State | int | 4 |  | NULL |  | 坐席状态类型：0-就绪，1-离席，2-事后处理 |
| 4 | Begintime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 结束时间 |
| 6 | AUX\_Code | int | 4 | 0 | NULL | -1 | 离席原因码 |
| 7 | AUX\_Name | char | 50 |  | NULL |  | 离席原因文字描述 |
| 8 | Remark | char | 255 |  | NULL |  | 备注 |

### 呼入电话记录表（InboundCallDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | char | 64 | 0 | Not Null |  | uuid |
| 2 | CallerNumber | Char | 20 | 0 | Null | NULL | 主叫号码 |
| 3 | CalledNumber | Char | 20 | 0 | NULL | NULL | 被叫号码 |
| 4 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼入开始时间 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫结束时间 |
| 6 | HangUpReason | Int | 4 | 0 | Not Null |  | 挂机原因 |
| 7 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 8 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 9 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |
| 10 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | Null | 录音ID |

主键：GlobalSessionID

### 呼出电话记录表（OutboundCallDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | CallID | Char | 64 | 0 | Not Null |  | Call ID |
| 2 | ConnectID | Char | 64 | 0 | Not Null |  | 连接ID |
| 3 | Direction | Int | 1 | 0 | Not Null | 0 | 0:外呼，1：呼入 |
| 3 | Caller | Char | 20 | 0 | NULL | NULL | 主叫号码 |
| 3 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 4 | Called | Char | 20 | 0 | NULL | NULL | 被叫号码 |
| 5 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫开始时间 |
| 6 | RingingTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 外呼振铃时间 |
| 7 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 8 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 呼叫结束时间 |
| 9 | HangUpReason | Int | 4 | 0 | Not Null |  | 挂机原因 |
| 10 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 11 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 13 | RecordSessionID | GUID | 74 | 0 | Null |  | 录音ID |

### 呼入IVR记录表（InboundIVRDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 4 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 转出时间 |
| 5 | ChannelId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 通道号 |
| 6 | TrunkId | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 中继号 |
| 7 | IVRSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | IVR唯一标识 |
| 8 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 转技能组记录表（TransferSkillGroupDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | SkillGroupID | Char | 10 | 0 | Not Null |  | 技能组号 |
| 3 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 4 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 5 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 应答坐席工号 |
| 6 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 应答分机号 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 转出时间 |
| 8 | NoAnswerReasion | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 无应答原因 |
| 9 | SkillSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | NULL | 转技能组唯一标识 |
| 10 | IVRSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | IVR唯一标识 |
| 11 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 转坐席记录表（TransferAgentDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | RingTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 振铃时间 |
| 4 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 5 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 6 | AnswerTime | DateTime | 8 | 0 | NULL | NULL | 应答时间 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 8 | NoAnswerReasion | Int | 4 | 0 | Null | NULL | 无应答原因 |
| 9 | SkillSessionID | GUID | 64 | 0 | Null | NULL | 转技能组唯一标识 |
| 10 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 软电话状态明细记录表（AgentStateDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 3 | AgentID | Char | 10 | 0 | Not Null |  | 坐席工号 |
| 4 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 结束时间 |
| 6 | AgentSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局标识 |
| 7 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | Null |  | 录音ID |

### 录音明细记录表（RecordingDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | CallerNumber | Char | 20 | 0 | Null | Null | 主叫号码 |
| 3 | CalledNumber | Char | 20 | 0 | Null | Null | 被叫号码 |
| 4 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 5 | AgentID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 坐席工号 |
| 6 | ExtensionID | Char | 10 | 0 | NULL | NULL | 分机号 |
| 7 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 8 | ChannelID | Int | 4 | 0 | Null | Null | 录音通道号 |
| 9 | TrunkID | Int | 4 | 0 | Null | Null | 录音设备号 |
| 10 | RecordSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 录音全局标识 |
| 11 | GlobalSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 全局通话标识 |

### 会议明细记录表（ConferenceDetail）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 列名 | 类型 | 大小 | 精度 | 可为空 | 默认值 | 说明 |
| 1 | Id | bigInt | 8 | 0 | Not Null |  | 如果数据量过大，可能会超过此数据类型的最大值。 |
| 2 | ConferenceID | Char | 10 | 0 | Not Null | Null | 会议号码 |
| 3 | StartTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 开始时间 |
| 4 | ConferenceSessionID | GUID | 64 | 0 | Not Null |  | 会议唯一标识 |
| 5 | EndTime | DateTime | 8 | 0 | Not Null |  | 挂机时间 |
| 6 | RecordingSessionID | GUID | 64 | 0 | NuLL |  | 录音ID |

## 数据库结构图

数据库中的各表主要关系如下：

