运营商政企语音统一受理方案研究与设计

Research and Design of Operator Enterprise Voice Centralization Management Solution

王昱丹，樊　友，符　刚，刘牧寅（中讯邮电咨询设计院有限公司，北京 100048）
Wang Yudan，Fan You，Fu Gang，Liu Muyin（China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.，Ltd.，Beijing 100048，China）

摘　要：
描述了运营商政企语音统一受理的主要业务需求，并给出了基于运营商基础网络的政企语音能力开放服务组网架构。借鉴微服务的优点，根据不同需求的侧重情况进行功能服务划分，并基于关键需求分析研究了平台的功能和接口设计、权限设计等信息系统设计需要考虑的主要内容，接口设计从鉴权接口、业务接口、可变参数、不变参数等方面进行探讨，权限设计从功能权限和数据权限两方面进行分析设计，并给出设计模型，为相关领域的系统建设提供参考。

关键词：
集中管理；业务开通；信息系统；权限管理
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2022.03.016
文章编号：1007-3043（2022）03-0087-06
中图分类号：TN914
文献标识码：A
开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

Abstract：
It describes the business requirements of operator enterprise voice centralization management，and proposes the network architecture of enterprise voice capability exposure based on the network of operators. It references microservice advantages，and divides the functional businesses according to the different requirement emphases. Based on the platform key requirements，it studies and analyses function design，interface design and permission design，which are the main content considered of information system design. The interface design is discussed from the aspects of authentication interfaces，business interfaces，variable parameters and invariable parameters，and the permission design is analyzed from the aspects of function permission and data permission，and the design model is given，which provides reference for the system construction in related fields.

Keywords：
Centralization management；Service subscription；Information system；Authority management

引用格式：王昱丹，樊友，符刚，等. 运营商政企语音统一受理方案研究与设计[J]. 邮电设计技术，2022（3）：87-92.

0 前言

随着云计算技术以及移动应用的飞速发展，互联网企业部署OTT业务争相抢占客户入口，运营商亟需找到符合自身特点的OTT业务，寻找适合的切入口，增强业务黏性，在竞争中抢占先机。运营商希望触及管道传输中的巨大价值，可以通过创新平台发挥客户及网络资源的优势来迅速找到业务收入增长点，以新产品实现话务量和流量归集，发挥运营商特有的号码、流量、资源优势，从而来应对来自同行乃至移动互联网企业的激烈竞争。利用固网优势结合高黏性的移动互联产品来提升存量用户价值，提高客户转网难度，是创造新的业务增值点的途径之一。

随着国家监管政策趋严，通信资源的方便性受到影响，获得通信资源的价格会提升，从而提高从业门槛。客户资源向市场上比较大的、有一定风险管控能力的、操作运作比较规范的企业集中。这就产生了运营商政企语音统一受理方案的研究需求，来实现政企语音能力业务的统一管理、统一定价、统一监管可控，从而避免出现违规防护、监管不严、低价抢夺资源、话

收稿日期：2022-01-07

务批发等现象。

1 政企语音统一受理需求

通过广泛的交流，不断澄清一些模糊的概念，最终形成一个完整的、清晰的、一致的需求说明，是信息系统软件生命周期中的一个重要阶段。需求分析所要做的工作是深入描述业务流程和应用场景、用户参与过程以及软件的功能和性能，确定用户参与的业务开展全过程、软件设计的限制和软件同其他系统元素的接口细节，定义软件的其他有效性需求，细化软件要处理的数据域。在此综合使用结构化分析方法、面向对象分析方法、原型法等常用的需求分析方法，完成方案研究的基本需求分析工作。

运营商开展政企语音业务，由受理员在受理系统上以产品维度进行统一受理、开通、计费和管理，通过出账系统统一为客户出账并提供缴费渠道，通过结算系统统一为各业务提供方进行结算，同时需要保障语音特别是号码在用户使用过程中的合法合规和可管可控。

1.1 业务受理

业务受理流程主要涉及业务订购和开通流程、业务变更流程、业务退订流程，以及对客户资料和订单信息的管理等。

a）业务订购流程。受理员通过政企客户管理系统进行产品订购，由政企客户管理系统同步订购信息到政企语音统一受理系统，受理员通过政企语音统一受理系统完成业务开通操作，政企语音统一受理系统自动向语音承载网和语音能力平台发起业务开通请求，语音承载网同步返回开通响应，语音能力平台涉及与客户语音平台对接，异步对接并完成配置后向政企语音统一受理系统发送开通竣工通知，完成业务开通流程。

b）业务变更流程。受理员通过政企语音统一受理系统完成业务变更操作，政企语音统一受理系统自动向语音能力平台发起业务变更请求，语音能力平台完成业务配置后，向政企语音统一受理系统异步发送变更竣工通知，完成业务变更流程。

c）业务退订流程。受理员通过政企客户管理系统进行产品预销户操作，由政企客户管理系统同步预销信息到政企语音统一受理系统，政企语音统一受理系统自动向语音承载网和语音能力平台发起业务注销请求，语音承载网和语音能力平台同步返回注销响应，至此完成业务注销流程。

d）订单管理。对业务受理的客户信息、订单信息、产品业务规则和资费信息、预占或占用的号码信息等进行统一管理，提供统计分析查询功能。

1.2 资源管理

资源管理主要针对业务的号码资源进行管理，实现业务号码资源的获取、存储管理、初始化、分配、状态维护、统一监管控制、统计分析、资源回收等。

1.3 计费管理

计费管理根据业务受理信息主要完成业务的话单采集、校验、排重、筛检、计费、批价、错单处理、合账，对欠费客户进行欠费停机操作，以及面向出账和结算平台传递原始话单、账单和结算单的功能。

1.4 运营监控

为产品运营提供管理功能，运营支撑人员可登录查看当前平台业务受理数据、管理信息及运行状态，以及按照要求对相关数据进行录入、删除、变更等操作处理，如向相关系统或平台推送消息失败时，生成并发送实时告警通知，针对客户提出的问题号码进行更换管理等，以及对接监管部门系统，按照要求提供相关信息和数据。

1.5 后台管理

对系统的账号、角色、功能、数据等进行分权分域设置，对系统的公共参数进行配置，查看系统的登录或操作日志以及站内公告管理等内容。

1.6 数据分析统计

实现对客户、业务、号码等数据的分时、分类、分客户、分（地）市等多种方式的数据统计，并以报表方式呈现。

2 平台架构

2.1 平台组网架构

通过对系统需求全方位的分析、分解，组网总体架构采用分层松耦合架构，云化部署，尽可能隐藏与之协作的分层的信息，从而使分层内部的修改不影响其他层的功能，分为集中管理层、语音能力层、基础网络层。各系统平台之间按照业务及安全管理要求设计好的接口进行消息交互。

图1示出的是平台组网架构。

a）集中管理层。客户管理系统完成客户资料建档和业务订购、发起业务退订工作；客户自服务平台从政企统一受理平台获取服务，为客户提供业务使用情

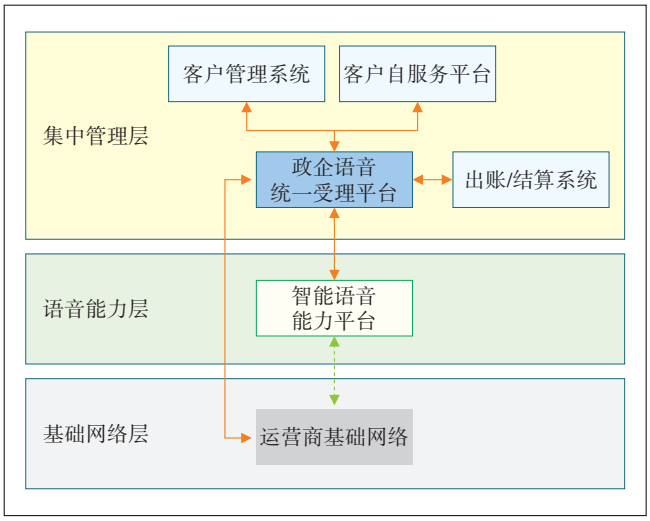

图1　平台组网架构

况查询功能；政企语音统一受理平台对接客户管理系统和客户自服务平台，支撑业务统一订购开通、变更、退订的受理操作，并采集智能语音能力平台原始话单完成计费批价功能，然后通过出账/结算系统进行统一出账和结算。

b）语音能力层。语音能力平台根据企业签约信息和第三方API调用行为，为企业提供运营商语音能力，如单呼、点击拨号、智能回呼等基础呼叫能力，以及录音、语音通知、办公电话、智能坐席等业务能力。

c）基础网络层。主要是指运营商基础网络，用于实现语音呼叫的路由互通，实现用户使用号码拨打和接听电话的功能。

2.2 平台功能架构

政企语音统一受理系统采用分层的功能架构，分为用户层、门户层、服务层、数据层、资源层。

图2示出的是平台功能分层架构。

a）用户层主要有3类角色，分别是受理员、普通管理员、高级管理员。受理员负责业务受理工作，普通管理员只进行查看不进行增删改操作，高级管理员可访问部分菜单及进行增删改查操作，查看管理员操作日志。

b）门户层。系统采用前后端分离的原则，用户通过浏览器访问门户层，负责业务界面渲染和展现。

c）服务层。借鉴微服务架构的优点，划分了7个业务服务模块，分别是安全认证服务、联机指令服务、号码管理服务、计费账务管理服务、业务受理服务、用户权限管理服务、计费账务处理服务，与数据层或外部接口交互，并向前端提供服务能力。微服务是一些协

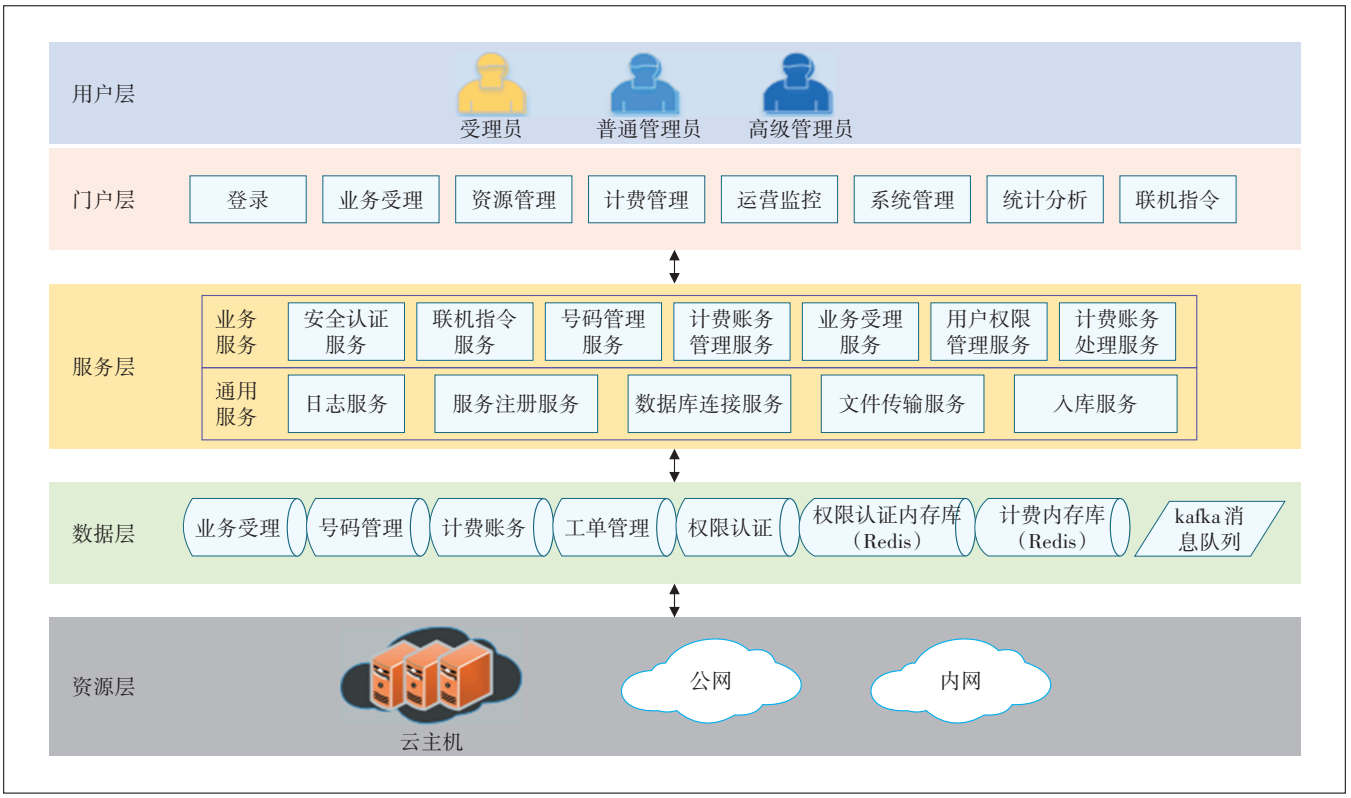

图2　平台功能分层架构

同工作的小而自治的服务，服务之间通过网络调用进行通信，从而加强了服务之间的隔离性，达到松耦合的效果。因此，微服务系统可以改进弹性，即如果一个服务不可用，微服务设计能较好地减小导致级联故障的风险，系统的其他部分还可以正常运行；微服务系统易于扩展，可以只对需要扩展的服务进行扩展，把那些不需要扩展的服务运行在更小的、性能稍差的硬件上，从而节省成本；在微服务架构中，各个服务的部署是独立的，这样就可以更快地对特定部分的代码进行部署，影响范围小，易快速回滚，更快地给客户提供新功能。

d）数据层。使用MySQL关系型数据库系统，可以从主节点复制到1个或多个副本，确保数据备份安全或分发读取；服务器缓存方面使用Redis或Memcache系统以及kafka消息队列，以消除不必要的到数据库或其他服务的往返通信，从而更快地返回结果。

e）资源层。采用私有云云主机部署系统，利用云计算弹性伸缩、快速部署、资源抽象、按使用量分配、宽带访问等优势，以及私有云能提供更多的安全和私密等保证。

3 接口设计

通过以上所述，政企语音统一受理平台与多个系统网元有对接进行消息交互的需求，因此对接口规范的设计和使用是一部分重要的工作。应用程序接口是数据传输流转的重要通道，完成不同复杂系统环境之间的数据交互、传输工作，而统一接口设计开发规范，可减少安全隐患。

政企语音统一受理平台与其他系统或网元等功能实体之间对接，从功能上来说，主要包含2类接口：鉴权接口和业务接口。其中鉴权接口主要包含身份认证、token认证、信息加密等相关内容；业务接口主要完成业务数据或信息交换相关的功能。

目前应用层主流的接口对接协议技术主要有HTTP、WebSERVICE、SOCKET、RPC、FTP，而主流的接口对接数据交换格式主要有XML、JSON、文件等。每种接口协议可能会存在多种请求方法，具体使用哪种也需要在接口规范中进行明确，并进行示例以方便理解和快速对接。例如，对于HTTP对接协议来说，请求方法有8种：OPTIONS、GET、HEAD、POST、PUT、DELETE、TRACE和CONNECT，常用的HTTP请求方法是GET和POST。一般来说，GET请求会显示请求指定的资源，GET方法应该只用于数据的读取，而不应当用于会产生副作用的非幂等的操作中。而POST请求会向指定资源提交数据，请求服务器进行处理，如表单数据提交、文件上传等，请求数据会被包含在请求体中，因为POST请求可能会创建新的资源或/和修改现有资源，因此POST方法是非幂等的方法。

对接口的描述涉及到请求参数和响应参数，在这里，将请求参数和响应参数再进一步归类分为：系统参数和业务参数。系统参数是公共参数，是所有请求和响应都需要带有的参数，如：请求中的系统参数可能包含调用的基本信息和/或鉴权信息，响应消息中的系统参数可能包含了调用结果编码和描述。业务参数是可变参数，会随着完成不同业务的接口的不同而不同，例如，业务开通接口的请求会携带所开通的业务规则信息，而业务注销接口的请求可能会携带工单ID以便被调方对相应工单下的业务执行注销操作。

接口规范从公共参数和业务参数角度进行划分设计，可提升接口的通用性、适配性，在变更业务或新增业务的情况下，只需对接口规范可变参数进行更新，对系统实现进行小范围修改，或通过复用来追加功能就可以完成业务版本升级。表1给出了接口规范涉及主要内容的模型，可以供相关领域的系统建设进行参考。返回参数里一般用响应码对请求的响应状态进行标识，响应码需要在接口设计规范里进行明确说明。响应码的设计可参考表2。

4 权限设计

信息系统的权限管理是保障信息系统安全性的基本方法之一，其中访问控制技术根据系统设置的安全规则或者安全策略，通过验证用户的合法性访问来控制系统资源的使用，对限制用户访问关键资源，以及阻止合法用户的不当操作所造成的破坏起着重要作用。目前主流的访问控制方式主要有3种，自主访问控制、强制访问控制、基于角色的权限控制。其中，基于角色的权限控制是信息系统实现灵活、方便、安全的授权管理常用的方法。

在20世纪90年代美国George Mason大学信息安全技术实验室（LIST）提出的RBAC96模型最具系统性，并得到普遍公认。基于角色的访问控制（RBAC）与实际组织的组织架构相联系，组织内部不同的职位既表示一种业务分工，又表示一种责任与权力，根据业务分工的需要，个体被划分为不同的群体，各个群体的人根据其工作任务的需要被赋予不同的职责和权力，

表1　接口规范主要涉及的内容

<table>
<tr><td>规范概述</td><td colspan="8">总体描述本规范适用的范围背景、用途，涉及的相关方等内容</td></tr>
<tr><td rowspan="2">通信机制</td><td>通信方式</td><td colspan="7">通信协议及协议方法，如HTTP、WEBSERVICE、SOCKET、RPC等，HTTP协议方法有GET、POST等</td></tr>
<tr><td>数据对象</td><td colspan="7">即数据交换格式，如XML、JSON、文件</td></tr>
<tr><td>认证鉴权</td><td colspan="8">一般是被调方对调用方的鉴权认证方式进行描述，如：给出token的生成方法并将token作为请求参数传递，或在此处给出专门的认证接口完成鉴权流程</td></tr>
<tr><td rowspan="3">报文及参数说明</td><td>公共参数</td><td colspan="7">对请求和响应报文涉及的公共参数进行说明，如时间戳、流水号、响应码、token等</td></tr>
<tr><td>请求报文</td><td colspan="7" rowspan="2">对请求和响应报文的结构进行总体说明，并给出示例</td></tr>
<tr><td>响应报文</td></tr>
<tr><td rowspan="14">业务接口</td><td rowspan="9">业务接口1</td><td>接口说明</td><td colspan="7">对接口的功能、调用链、调用路径、版本号等内容进行描述</td></tr>
<tr><td rowspan="7">业务参数</td><td rowspan="4">请求参数</td><td>参数名</td><td>参数类型</td><td>长度</td><td>是否必填</td><td>参数说明</td></tr>
<tr><td>参数A</td><td>数值型</td><td>1~25 535</td><td>是</td><td>参数说明</td></tr>
<tr><td>参数B</td><td>字符型</td><td>255</td><td>否</td><td>参数说明</td></tr>
<tr><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td></tr>
<tr><td rowspan="3">响应参数</td><td>参数a</td><td>枚举型</td><td>……</td><td>是</td><td>参数说明</td></tr>
<tr><td>参数b</td><td>布尔型</td><td>……</td><td>否</td><td>参数说明</td></tr>
<tr><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td></tr>
<tr><td rowspan="4">业务接口2</td><td>接口说明</td><td colspan="7">……</td></tr>
<tr><td rowspan="2">业务参数</td><td>请求参数</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td></tr>
<tr><td>响应参数</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td></tr>
<tr><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td><td>……</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其他</td><td>响应码</td><td colspan="7">给出本规范中各个接口可能涉及到的响应码及其描述</td></tr>
<tr><td>……</td><td colspan="7">……</td></tr>
</table>

表2　响应码

响应码	响应说明
1xx	信息响应类，表示接收到请求并且继续处理
2xx	处理成功响应类，表示动作被成功接收、理解和接受
3xx	重定向响应类，为了完成指定的动作，必须接受进一步处理
4xx	客户端错误，客户请求包含语法错误或者是不能正确执行
5xx	服务端错误，服务器不能正确执行一个正确的请求
……	……

每个人有权了解和使用与自己任务有关的信息和资源，被限制访问那些不应该被知道的信息。RBAC的基本思想是：通过引入角色的概念将用户与权限（Permissions）逻辑分离，将资源的访问权限赋予角色，并且为每个用户分配一个合适的角色。RBAC的实现机制为：角色是安全控制策略的核心，将用户与角色关联、角色与权限关联；一个用户拥有某个权限，当且仅当这个用户所拥有的某个角色同该权限相关联。

一般地，权限管理的控制力度从功能级权限管理和数据级权限管理两方面分析设计。

4.1 功能权限

功能权限是用户所能看到或操作的功能集合，政企语音统一受理平台初期规划了3个角色：受理员、普通管理员、高级管理员，针对3个角色的职责权利可分配不同的功能菜单或操作按钮，系统功能根据业务需求以功能菜单形式划分粒度；操作按钮在功能菜单的下一级对功能权限进行控制，按照控制方向分别从系统获取数据和向系统提交数据两方面设计，其中从系统获取数据方面主要是指查询系统数据类操作，如查询订单、查询客户资料等权限，向系统提交数据方面主要是指更新系统数据类操作，如删除订单、修改客户资料、设置业务规则等权限。

权限设置主要通过以下步骤完成。

a）进行权限定义，将新增的功能添加到系统，如功能菜单、功能按钮等。

b）进行角色定义，并给角色设置合适的权限。

c）新建用户，并给用户赋予角色。

按照以上步骤成功实施后，用户能在功能级进行权限管理，整个过程无需软件开发方参与。

4.2 数据权限

数据权限是用户在某个模块里能看到的数据范围，数据级权限可以通过硬编码、使用规则引擎、或者使用第三方成熟的中间件产品实现。

在进行系统数据权限设计时，应尽量明确控制需

求，是部分预定义好的数据集权限还是企业完全掌握安全策略，再根据需求进行灵活设计和实现。政企语音统一受理平台采用分权分域的思想，对平台操作权限进行分析设计，具体见表3。

表3 数据权限表

角色	用户		省		全局
	默认当前用户	分配的用户	默认当前省	分配的省	全局
高级管理员	√				
普通管理员	√				
受理员	√				
……					

数据权限功能说明：

① 数据权限控制维度有3种：用户、省、全局。

② 数据授权：可对角色和用户进行授权；同一角色或用户可设定多个维度权限，取各维度权限的并集。

③ 用户可查看的数据范围：用户可操作的功能菜单下，按设定的角色和用户数据权限过滤后的数据。

数据权限维度说明：

① 用户：指当前所选角色或用户能够对其他哪些用户创建的业务或单据拥有查询权限。

② 省：指当前所选角色或用户能够对其他哪些省下所有用户创建的业务或单据拥有查询权限。

③ 全局：指当前所选角色或用户能够对所有省下所有用户创建的业务或单据拥有查询权限。

这里数据权限控制维度有3种：用户、省、全局；用户是指当前所选角色或用户能够对其他哪些用户创建的业务或单据拥有查询权限；以省为维度是指当前所选角色或用户能够对其他哪些省下所有用户创建的业务或单据拥有查询权限；全局维度是指当前所选角色或用户能够对所有省下所有用户创建的业务或单据拥有查询权限。

5 结束语

本文主要从业务需求、平台架构、接口设计和权限设计几个方面介绍了运营商政企语音统一受理方案的相关研究设计。首先梳理描述了政企语音统一受理在业务受理、资源管理、计费管理、运营管理、后台管理以及数据分析统计几个方面的业务需求。

其次，在平台架构方面，为满足政企客户语音能力业务需要，运营商可以利用基础网络资源开展语音能力开放业务，通过统一受理平台完成一点受理、全网开通、统一管控要求；平台功能设计主要采用分层设计的功能架构，借鉴微服务架构的优点，改进系统弹性，增加扩展性，提升部署速度，以便快速为用户提供新功能。

然后，详细介绍了政企语音统一受理平台与外围系统和网元等功能实体之间对接的接口规范设计，从可变参数和不变参数进行设计思考，可提升接口的通用性、适配性，同时总结提出接口规范所涉及的主要内容模型。

最后，通过统一受理平台的权限管理需求举例，从功能权限和数据权限方面简述了平台的设计方法和模型。

运营商政企语音统一受理平台会随着新的不断涌现的应用和用户需求，不断优化和迭代，平台实现的技术也会不断更新升级。本文给出的设计模型可供相关领域的系统建设进行参考。

参考文献：

[1] SAM NEWMAN. 微服务设计[M]. 崔力强，张骏，译. 北京：人民邮电出版社，2016：2.

[2] 中国信息通信研究院安全研究所. 应用程序接口（API）数据安全研究报告（2020年）[R]. 北京：中国信息通信研究院安全研究所，2020.

[3] 曹伟，邹庆华. Linux的http网络服务器[J]. 电子技术与软件工程，2016（14）：21.

[4] 胡泽，廖闻剑，彭艳兵. WebService技术研究及应用[J]. 硅谷，2009，39（5）：48.

[5] 徐晓琴. 基于Webservice技术的SAP接口实现[J]. 电脑知识与技术，2018，14（14）：30-31，34.

[6] 刘栋，黄斌，王锋，等. WebSocket技术在信息安全系统中的应用[J]. 信息安全与通信保密，2016（5）：92-94.

[7] 郑馥薇，沈卓炜. 基于数据分发服务的远程过程调用系统[J]. 计算机应用，2018，38（S2）：239-242.

[8] 梁秀花. 浅谈FTP协议在网络传输中的应用[J]. 计算机光盘软件与应用，2014，17（14）：137-138.

[9] 张海娟，付争方，罗琴，等. 强制访问控制模型研究与实现[J]. 计算机工程与设计，2008，29（3）：595-597.

[10] SANDHU R S，COYNE E J，FEINSTEIN H L，et al. Role-based access control models[J]. Computer，1996，29（2）：38-47.

[11] 通用数据权限的思考与设计[EB/OL].[2021-12-11]. https://www.cnblogs.com/liuyh/p/9774998.html.

[12] 唐诠杰. 基于RBAC通用权限控制系统的设计与实现[J]. 金融科技时代，2019（5）：54-57.

作者简介：

王昱丹，毕业于北京邮电大学，工程师，硕士，主要从事信息系统建设、通信能力开放和创新业务相关的工作；樊友，毕业于电子科技大学，高级工程师，学士，主要从事无线网、通信能力开放和创新业务等研究工作；符刚，毕业于西安电子科技大学，高级工程师，硕士，主要从事核心网、IMS、通信能力开放和创新业务等研究工作；刘牧寅，毕业于北京交通大学，高级工程师，硕士，主要从事IMS、语音业务和通信能力开放等研究工作。