



基于 SOA 的综合配置激活系统设计及价值分析

李永强, 胡俊锋

(中国移动通信集团广东有限公司 广州 510623)

摘要:随着通信行业混业运营的不断加深,市场竞争日益加剧,为了抢占市场先机,快速的业务开通和高品质的网络服务质量成为当前运营商急需解决的难题。为了实现客户业务端到端的快速开通,提出一种基于 SOA 的网络数据配置激活方法,并利用该方法建设了网络数据的综合配置激活系统,实现了“一键式”端到端的业务开通,不仅大幅度提升了业务开通效率,同时避免了业务开通过程中人为的网络数据配置错误,不仅可以确保网络数据配置工作的准确率,而且提升了网络服务质量。

关键词:面向服务的架构;业务开通;配置激活

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2014.10.024

Design and Value Analysis of Configuration & Activation System Based on SOA

Li Yongqiang, Hu Junfeng

(China Mobile Group Guangdong Co., Ltd., Guangzhou 510623, China)

Abstract: In order to seize market opportunities, rapid service fulfillment and high quality network service become the operators' urgently needs to solve problems. In order to achieve the customer service end-to-end rapid fulfillment, a network data configuration activation method based on SOA was proposed, and the network resource data configuration & activation system was constructed, the one-click end-to-end service fulfillment was realized. By this method, not only greatly improves the efficiency of service fulfillment, also avoids the artificial network data configuration errors in the process of service fulfillment.

Key words: service-oriented architecture, service fulfillment, configuration and activation

1 引言

随着通信行业全业务运营的不断加深,市场竞争日益加剧,快速响应客户需求成为赢得市场竞争的重要砝码。从资源配置的角度,快速响应客户需求就是要缩短业务开通过程中网络资源分配的周期,这意味着要尽量减少网络资源配置各流程环节中的人为介入,实现业务开通端到端的资源配置,对于跨专业、跨部门的业务开通流程,端到端的网络资源数据配置更加迫切,因为业务开通过程中可能会出现同时需要分配 CS 域、PS 域、传输甚至增值系

统的网络资源,为了实现快速的端到端业务开通支撑,全专业综合网络数据配置激活系统的建设成为关键。

目前由于通信网络组网结构、历史原因以及采用不同厂商设备实现双平面互为备份等因素,通信网络中存在厂商、网元类型、版本不同的网络设备,不同专业在 OSS 网管上也存在很大差异,例如 PS 域设备基本上没有统一的 OMC,操作这些设备需要直连网元,有些设备甚至没有南向接口,更甚者同一厂商机型不同版本的设备指令也不尽相同,导致在业务开通过程中不同专业的设备数据配置存在差异,比如 PS 域设备、传输网设备、CS 域设备,存在专



业、厂商、机型、版本的差异,配置人员需要熟悉各种设备机型的配置指令,根据每个厂商、机型和版本书写相应的脚本指令,以完成设备的日常配置工作,这种面向设备指令的工作模式不仅对配置人员的要求比较高,而且人工或半人工编写设备指令脚本的效率低下,且很容易发生人为错误,甚至可能影响业务正常运营,进而影响客户感知,最严重的是太多人工介入无法满足客户快速业务开通的需求。这些均给跨专业的综合网络数据配置系统建设带来了很大的挑战和困难,且严重影响业务开通过程中网络数据配置工作的效率。

综上,实现全专业的综合网络数据配置是提升业务开通过程中网络资源数据配置效率、快速响应业务需求的关键,要实现综合配置,必须先解决在业务开通过程中,跨专业、跨厂商、跨网元和版本的网络资源数据分配问题,即实现从业务规则到网络设备指令的自动翻译。因此,如何实现从业务规则到网络设备指令的自动翻译,是业务开通过程中必须解决的关键问题,也是实现跨专业综合配置的前提和基础,同时为后续网络资源优化奠定资源模型基础。本文提出了一种从业务规则到网元设备指令的自动翻译算法,并根据该算法建设综合配置激活系统,以实现跨专业的综合数据配置激活。

2 研究现状

在业务开通的网络资源数据配置领域,目前尚未有成熟的跨专业、跨厂商、跨网元和版本的设备指令解决方案,可以解决从业务逻辑规则到各专业、设备厂商、网元和版本指令自动翻译的难题。为了解决上述问题,利用在数据配置领域中积累的配置经验,横向对各专业(核心、数据、传输及增值等)业务开通的网元设备资源进行数据配置,进行综合分析和研究,通过认真研究和总结发现:各专业在数据配置上虽然存在一定的差异,但总体思想是根据业务规则生成网元指令脚本,将生成的指令脚本提交到网元设备激活,实现业务开通的网络资源配置,其中的核心算法模式、配置流程基本相同,各专业差异化的核心集中在业务规则、网元指令及连接网元设备的方式,目前已具备成熟的跨厂商设备的联机交互指令平台接口,实现与网元设备之间的指令交互,但尚缺少跨专业的业务逻辑规则到网元指令的智能生成功能,以实现业务开通所需的各类网络资源智能分配,进而不仅可以避免数据配置人员在网络数据配置过程中手工编写不同专业、厂商、版本、网元的设

备配置脚本,同时为实现“一键式”端到端业务开通、缩短业务开通时长、快速响应客户需求等目标奠定算法基础,并最终实现业务端到端的网络数据智能配置激活功能的目标。

因此,本文提出了一种跨专业的从业务规则到网络设备资源数据的智能配置模型,并根据该算法模型建设了一套通用、灵活的综合数据配置激活系统,以实现业务全专业的综合智能网络数据配置激活。该方法模型采用 SOA 思想,从业务角度出发,建立从业务到网络设备资源数据的映射,屏蔽各专业、厂商、网元、版本指令和参数的差异,智能完成业务开通工作所需的网络资源数据配置及激活工作,并采用图形化映射关系建模工具,以树状图配置方式实现业务到网络资源数据的关联配置,以存量和增量数据管理角度,从时间、空间(网元、网元指令)、业务(单业务、全业务)等维度实现网络资源数据的配置和管理,确保全网网元存量和增量资源数据的零错误、零缺陷,不仅可以快速响应业务需求,提升业务开通能力,同时确保了网络服务质量和效益,并为后续网络资源优化奠定资源模型基础,最终达到业务开通工作全专业的综合配置目标,建成一个综合网络数据配置激活系统。

3 解决方案及系统建设

日常数据配置领域,主要包括业务开通、网络调整、资源优化等。业务开通实质是基于现有移动通信网络资源,根据业务需求逻辑给业务配置所需网络资源数据,从而实现业务需求;网络调整是指网元入网、网元变更及网元退网等工作,实质也是通过调整网元资源数据配置,实现网络资源变更管理,故网络调整也可以看作业务开通范畴;资源优化则是按照多种维度对当前配置的网络资源或设备参数进行分析,并根据服务等级及相关优化指标对配置资源进行调优,其实质也可以看成根据分析结果对存量资源进行配置优化管理。

从上述分析可以看出,业务开通过程的本质是网络资源配置过程,而网络资源配置是通过具体的网元设备指令(包含指令名称、指令参数及参数值)实现的,因此,本文通过建立业务方案与网络设备指令、参数取值等关联映射,实现从业务规则到网络资源数据的智能关联映射,即从业务规则到网元设备指令的关联映射,并根据该模型建设业务开通的跨专业网络数据配置激活系统。

本文的总体实现思想是,采用 SOA 思想从业务角度

出发,首先按照业务种类建立产品目录库,产品目录库中每个目录对应一种业务的一个实现方案,根据目录方案采用自顶向下逐层分解的方式,将业务涉及的网络资源按照网络类型、网元类型、设备厂商、设备版本等逐级分解,再根据具体业务逻辑规则的要求,设置适当的设备指令和设备指令参数取值的约束规则,最终实现业务所需网络资源的数据配置目标,同时也完成了配置激活系统开通方案的配置工作。通过以上步骤,可以完成业务逻辑规则与设备指令及参数取值规则的关联映射,即完成业务开通方案的配置工作。针对一次具体的业务开通,根据业务目录方案特征关联适配相应的业务开通方案,根据业务开通方案自动实现业务对象到网络设备指令及指令参数取值规则的关联,可以智能生成本次业务所需网络资源配置的网络设备指令脚本,并通过联机接口提交网络设备激活指令,最终实现业务端到端开通的网络数据配置激活,具体描述主要分成如下两大部分:根据业务需求配置业务开通方案库、根据资源配置模型和具体开通动作实现指令脚本智能生成。

3.1 根据业务需求配置业务开通方案库

按照公司品牌或客户群的市场需求制订业务产品,形成一个完整的公司级产品目录库,其中每种产品对应一个业务开通方案(实质是网络资源数据的配置模型),或者说在业务开通过程中按照产品需求配置所需的网络资源。本文基于 SOA 思想采用自顶向下逐层分解的方式,根据业务开通方案所需的网络资源,首先按照网络类型、网元类型、设备厂商、设备版本等维度,将业务产品要求逐层分解为一条条业务逻辑规则,每条业务逻辑规则对应一个网络类型(语音网、数据网、承载网、传输网、增值系统等)、设备厂商、设备版本以及网元类型等,以实现业务逻辑规则与网元级网络资源的关联映射,比如一条业务逻辑规则,通过逐层分解对应为语音网、华为厂商、R7 版、MSC_Server 端局网络资源;然后按照产品逻辑规则要求,将上述业务逻辑规则继续细分为网元内部资源,即可以直接利用设备指令进行配置管理的网元资源,比如 MSC_Server 网元的路由资源,最终实现业务逻辑规则到网元设备指令的分解关联,完成产品方案的资源配置模型定制。

3.1.1 建立业务方案到网元级资源关联

采用 SOA 思想,根据中国移动通信网络资源分类、拓扑架构,从业务角度出发,按照业务所需的网络类型、网元类型、设备厂商及设备版本将业务方案逐级分解,对应一条条业务逻辑规则,每条业务逻辑规则对应一种某个网络

下某个设备厂商版本的网元类型,至此完成业务方案至网元级资源的关联分解工作,建立业务方案与网元级资源的关联映射。方案分解过程实质是分析出该业务需要在哪些网络、哪些类型的网元上分配网络资源,进而将业务方案分解为网元级资源规则集,实现业务方案到网元级资源的关联映射,具体如图 1 所示。

图 1 中,按照落地方案将业务细分为不同的产品,每种产品对应一种产品实现方案,根据产品方案涉及的网络资源层级(网络类型、网元类型、网元厂商以及网元版本信息),将产品方案逐级分解为对应的业务逻辑规则,形成一个树状结构的业务方案规则集,进而完成业务方案到网元级网络资源的关联,为细分业务规则到网元内部资源的关联提供粗粒度的业务逻辑规则。

3.1.2 建立网元指令字典信息

纵观各专业的网元设备,网元设备的物理资源或逻辑资源均是通过网元设备自带的管理指令方式实现设备资源的配置和管理,也即每条指令对应一个功能或者一种网元内部资源,通过指令的新增、删除、更新等操作完成对网元资源的配置管理工作,或者通过网元指令实现业务所需的网元内部资源配置。本文通过建立网元指令字典(即网元内部资源表),按照指令对网元内部资源进行分类管理,为细分业务逻辑规则与网元内部资源的关联映射,提供网元内部资源字典信息。

网元指令字典主要包括三大类信息:网元指令信息、指令参数信息及指令格式信息,如图 2 所示。每条网元指令代表一种网元内部资源信息;指令参数信息描述指令名称、指令参数中英文名称、枚举参数的中英文值、参数在指令中的位置以及参数值格式等信息,用于指令参数取值;指令格式信息描述指令的前后缀、指令头(即指令操作,如新增、更新、删除、查询等)格式、参数形式(参数名称、参数值等)、指令参数之间的分隔符、指令注释符/结束符/优先级等信息,用于设备指令的自动生成。

3.1.3 细分业务逻辑规则,完成业务逻辑规则与设备指令关联

在第 3.1.1 节中完成了业务产品方案到网元级资源的关联映射,得到一组业务逻辑规则,每条业务逻辑规则对应一种网元级资源,但这是粗粒度规则,需要将规则进一步细分至网元内部资源,才能最终完成业务所需网络资源的配置工作;第 3.1.2 节通过建立网元设备指令字典,实现了网元内部资源管理以及指令参数、指令格式等管理。具

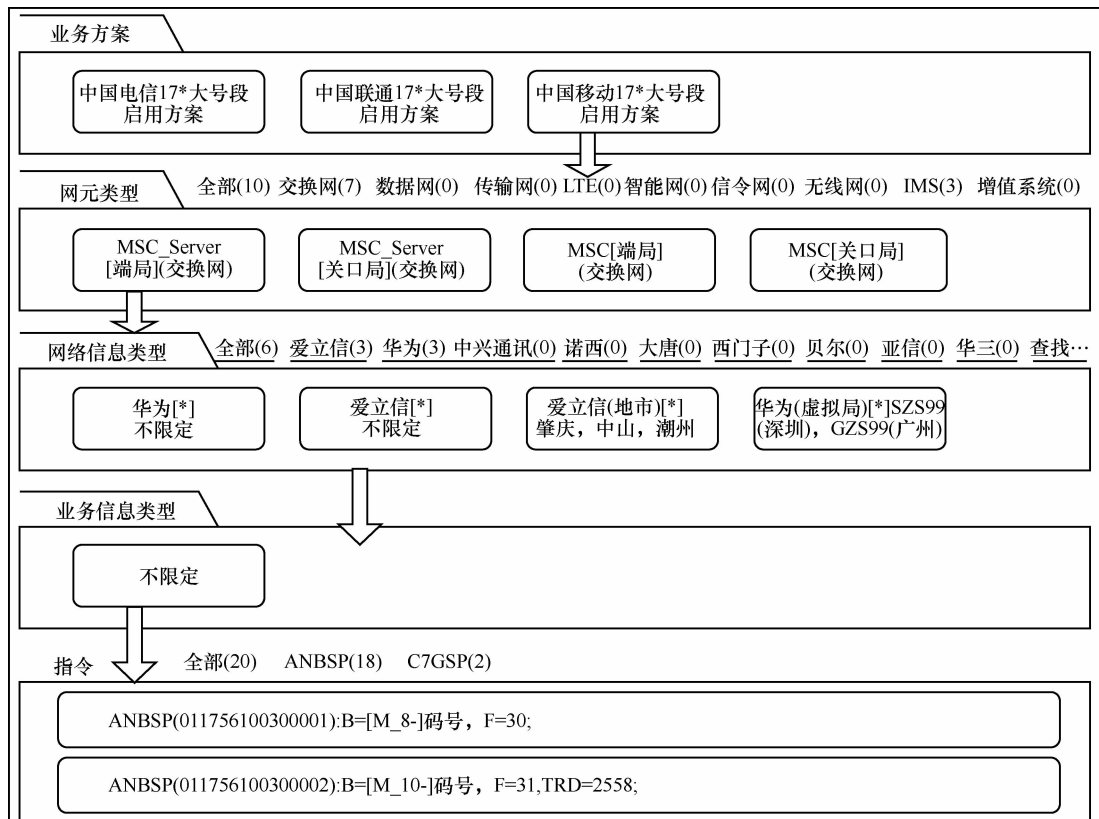


图1 业务方案

指令字典表(或称网元内部资源与设备指令对应表)					
网络类型	网元类型	厂商名称	指令名称	版本	功能描述
GPRS	SGSN	华为	IMSIGT	*	国际漫游业务功能资源
GPRS	SGSN	爱立信	IMSI	*	国际漫游业务功能资源
GPRS	GGSN	诺基亚	IMSI	*	国际漫游业务功能资源

表1

指令参数信息表					
英文名称	中文名称	参数格式	用途	优先级	备注
IMSI	移动国家代码	双引号	查询	1	
MATCHIMSI	匹配IMSI	双引号	核查	2	
GT	GT编码	双引号	核查	3	
MNN	移动网络代码	双引号	查询	4	
USEMATCHI	是否启用MATCHIMS	不处理	缺省	5	

表2

以华为 IMSIGT 为网展
示指令
参数信息

网络类型	网元类型	设备厂商	版本	资源指令	标准操作	设备指令	指令优先级	指令前缀	参数值对格式	参数间分隔符	指令结束符	指令后缀	指令注释符	备注
交换网	MSC	爱立信	R12	MGISP	ADD	MGISI:	0	MGIZI:MGICI:	参数名称=参数值	,	;	MGIAL:	!	国际漫游资源新增指令
交换网	MSC	爱立信	R12	MGISP	MOD	MGISI:	0	MGIZI:MGICI:	参数名称=参数值	,	;	MGIAL:	!	国际漫游资源修改指令
交换网	MSC	爱立信	R12	MGISP	DEL	MGISE:	0	MGIZI:MGICI:	参数名称=参数值	,	;	MGIAL:	!	国际漫游资源删除指令
交换网	MSC	爱立信	R12	MGISP	QRY	MGISP:	0		参数名称=参数值	,	;		!	国际漫游资源查询指令
交换网	MSC_Server	华为	R8	CNACLD	ADD	ADD CNACLD:	0		参数名称=参数值	,	;		!	国际漫游资源新增指令
交换网	MSC_Server	华为	R8	CNACLD	MOD	SET CNACLD:	0		参数名称=参数值	,	;		!	国际漫游资源修改指令
交换网	MSC_Server	华为	R8	CNACLD	DEL	RMV CNACLD:	0		参数名称=参数值	,	;		!	国际漫游资源删除指令
交换网	MSC_Server	华为	R8	CNACLD	QRY	LST CNACLD:	0		参数名称=参数值	,	;		!	国际漫游资源查询指令
GPRS	GGSN	诺西		RULE	ADD	set services ggsn service-identification	0		参数值	:				内容计费Rule新增指令
GPRS	GGSN	诺西		RULE	MOD	set services ggsn service-identification	0		参数值	:				内容计费Rule修改指令
GPRS	GGSN	诺西		RULE	DEL	delete services ggsn service-identification	0		参数值	:				内容计费Rule删除指令
GPRS	GGSN	诺西		RULE	QRY	show services ggsn service-identification	0		参数值	:				内容计费Rule查询指令

表3

图2 网元指令字典

备粗粒度业务逻辑规则以及指令字典后,进一步利用业务逻辑规则要求,也即根据业务所需的网元资源,对粗粒度业务逻辑规则进行细分,分解至网元设备指令,进而完成业务逻辑规则与网元指令及指令参数取值规则的绑定模

板配置,即最终完成业务所需网络资源的分配工作。

3.1.4 业务建模示例

以开通 GPRS 国际漫游业务需求为例,阐述实现业务建模过程。

(1)建立业务方案到网元级资源的粗粒度关联

GPRS 国际漫游方案涉及 GPRS 网络的爱立信 SGSN、诺西 SGSN、华为 SGSN 等网元,将业务方案分解为表 1 中的 3 条逻辑规则。

表 1 业务方案划分

业务名称	网络类型	网元类型	设备厂商	版本	备注
GPRS 国际漫游	GPRS	SGSN	爱立信	通用	
GPRS 国际漫游	GPRS	SGSN	华为	通用	
GPRS 国际漫游	GPRS	SGSN	诺西	通用	

通过实现业务方案规则分解,完成逻辑规则到网元级资源的关联绑定。

(2)建立网元设备指令字典

如果厂商网元设备首次接入本系统或者网元设备版本升级导致设备指令变更,则需要梳理该设备指令字典,否则直接复用设备指令字典,不需要多次梳理,指令字典示例见表 2。

表 2 指令字典示例

网络类型	网元类型	厂商名称	指令名称	版本	资源描述
GPRS	SGSN	爱立信	IMSI	*	国际漫游
GPRS	SGSN	华为	IMSIGT	*	国际漫游
GPRS	SGSN	诺西	IMSI	*	国际漫游

根据网元提供的指令信息,整理出网元提供的业务功能(网元内部资源)。

(3)细分业务逻辑规则,完成业务逻辑规则与设备指令的关联

业务逻辑规则到指令及参数的映射如图 3 所示,在业务逻辑规则与网元级资源关联粗粒度规则的基础上,实现从业务到设备指令的关联映射,完成业务配置模板配置工作。

通过以上 3 步,完成 GPRS 国际漫游业务方案的配置工作,采用该方案的所有 GPRS 漫游业务对象均可以采用该模板实现 GPRS 国际漫游业务开通、调整和退订等功能。图 4 为系统的方案配置功能界面。

以上内容详述了建立业务方案到设备指令关联模型的方法,完成了从业务到网络设备指令及参数取值规则关联映射模板的制定工作,为下一步的客户业务开通提供业务开通方案。为了确保业务开通方案的准确、高效,本方案设置了业务开通方案的审核环节,对新建方案进行各种校验后才能纳入产品方案目录库,供具体的业务开通适配调用。

3.2 根据资源配置模型和具体开通动作实现指令脚本智能生成

本节针对一次具体的业务开通,详述如何根据业务方案模板和业务操作类型(开通、调整、退订等)实现指令脚本自动生成。

3.2.1 开通方案适配

首先根据客户选择产品,在产品目录中适配产品开通方案,也即查找产品的业务配置方案,若查找成功,则直接



图 3 业务规则与设备指令关联示意



图4 系统的方案配置功能界面

进入设备指令脚本智能生成步骤;若查找失败,即未有业务开通方案满足客户需求,根据第3.1节中的步骤新建业务开通方案,并将审核校验后的业务开通模板加入产品目录,再进入设备指令智能生成环节。为了避免方案适配失败和网络安全,在新业务首次开通或调整现有产品时,业务发起部门

要先与网络部门提前协商并制定相关的业务开通方案,尽量避免方案适配失败。图5为系统方案适配功能界面。

3.2.2 利用业务配置模板和开通动作生成网络设备指令脚本

由上文可知,业务开通方案实质为业务逻辑规则集合,每条规则对应一组网元设备指令,适配业务开通方案



图5 系统方案适配功能界面

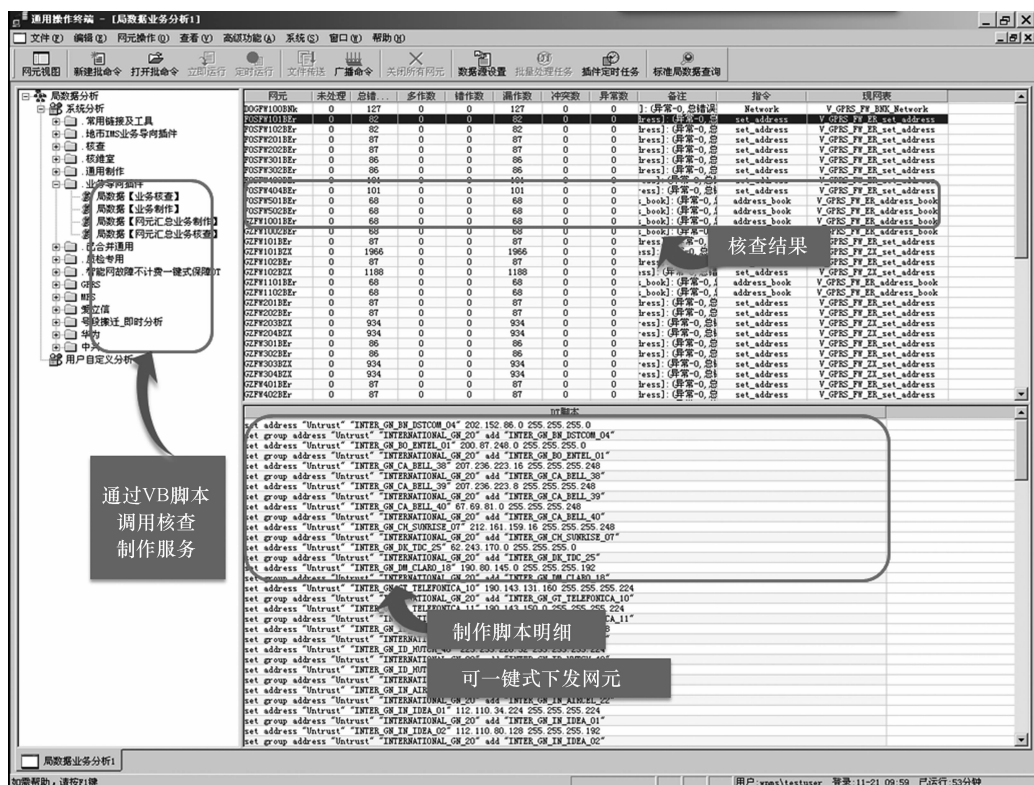


图6 系统的指令脚本生成和“一键式”下发功能界面

成功后,根据业务的具体操作类型,如客户新办理业务、调整业务或退订业务,进行相应的操作。

对于客户新办理业务,需要为客户新分配网络资源以满足客户需求,对应网络内部资源的新增操作,根据指令字典获取新增指令的格式信息,再根据业务开通方案逻辑规则中的指令参数取值规则实例化参数取值,最后按照指令格式要求生成设备的指令脚本,并提交网络设备激活,激活后即可完成客户新办理业务所需的网络资源配置工作。

客户调整业务(对应网络内部资源的修改操作)和退订业务(对应网元内部资源的删除操作)的指令生成过程,与客户新办理业务的指令生成过程类似,生成涉及网络设备对应的执行脚本后,提交相关的网络设备激活,激活后即可完成客户网络资源的调整或删除工作。图6为系统的指令脚本生成和“一键式”下发功能界面。

通过完成一次具体业务开通所需网络资源的配置和管理,解决从业务到各专业、设备厂商、网元和版本的指令智能生成的难题,实现业务驱动的“一键式”业务端到端开通,不仅可以快速响应业务需求,提升业务开通能力,同时可以确保网络服务质量和效益,并为后续网络资源优化奠定资源模型基础,最终建成一个综合网络数据配置激活系统。

4 结束语

基于本文提出的业务方案与网络资源关联映射模型,经过两期系统建设,目前该系统已经在日常网络运维和业务开通生产过程中得到了充分应用,并得到广泛好评和推广复用,不但大幅度提升了业务开通效率,同时避免了因人工数据配置导致的数据配置错误,提升了客户满意度,为赢得市场先机打下基础。本系统不仅为公司创造了客户价值,同时可以一定程度上提升网络资源利用率和性价比。

[作者简介]



李永强,男,中国移动通信集团广东有限公司高级工程师,主要研究方向为企业信息化、企业管理。

胡俊锋,男,中国移动通信集团广东有限公司工程师,主要研究方向为网络运营支撑、大数据挖掘。

(收稿日期:2014-08-25)