

电信运营商数据架构设计方法初探

Discussion on Telecom Operators Data Architecture Design Method

王爽¹,潘思宇²,裴培³,张第¹,李金夏¹(1. 中国联合网络通信集团有限公司,北京 100033;2. 中国联通研究院,北京 100176;3. 中讯邮电咨询设计院有限公司,北京 100048)

Wang Shuang¹,Pan Siyu²,Pei Pei³,Zhang Di¹,Li Jinxia¹(1. China United Network Communications Group Co.,Ltd.,Beijing 100033, China;2. China Unicom Research Institute,Beijing 100176,China;3. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.,Ltd., Beijing 100048,China)

摘要:

随着数字化进程的全面推进,数据要素在生产运营中的重要性越来越突出,各企业纷纷开始构建数据治理版图。数据架构作为数据治理的核心能力,是数字化转型的重要基础工作之一。对数据架构的内涵与作用进行分析,针对电信运营商的现状探讨数据架构设计方法。

关键词:

数据架构;电信运营商;数据治理

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2023.09.016

文章编号:1007-3043(2023)09-0084-05

中图分类号:TN915.1

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

With the overall advancement of the digital process, the importance of data elements in production and operation is becoming more and more prominent, and enterprises have begun to build a data governance map. As the core capability of data governance, data architecture is one of the important basic work of digital transformation. It analyzes the connotation and function of data architecture, and discusses the design method of data architecture according to the current situation of telecom operators.

Keywords:

Data architecture; Telecom operators; Data governance

引用格式:王爽,潘思宇,裴培,等. 电信运营商数据架构设计方法初探[J]. 邮电设计技术,2023(9):84-88.

0 引言

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出了要加快数字经济发展,提高数据、技术要素占比,建设网络强国、数字中国,持续提高核心竞争力。国务院国资委正式印发的《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》中明确指出,构建数据治理体系,加

强数据标准化,强化业务场景数据建模,深入挖掘数据价值,提升数据洞察能力。

国家层面的文件频繁提及数据要素、数据治理,在数字化时代,能否管理数据资源并将其有效转化为生产要素,已经成为衡量一个企业甚至一个国家竞争力水平高低的重要因素。面对企业数字化转型大潮的来袭,数据架构工作已成为企业势在必行的功课。数据架构是数据治理的一个基础核心能力,在数据资源管理、数据价值挖掘方面发挥着至关重要的作用,因此企业、相关政府、科研院所等越来越重视数据架

收稿日期:2023-07-14

构。

1 数据架构的内涵及作用

“架构”一词已被广泛用于描述IT设计,在国际标准ISO/IEC/IEEE 42020:2011中,架构的定义是“系统的基本结构,具体体现在架构构成中的组件、组件之间的相互关系以及管理其设计和演变的原则”。

根据国际数据管理协会在《数据管理知识体系指南》中的定义,数据架构是识别企业数据需求,并以这些数据需求为出发点,设计和维护的主蓝图,以使用这些主蓝图来指导数据集成、控制数据资产,并使数据投资与业务战略保持一致。

1.1 数据架构与企业架构

数据架构是企业架构的重要组成部分。企业架构为有效地实施和管理IT资源提供指南,并确保业务、数据、IT、技术四方面的要素衔接协同,同时也约束了各个IT项目为企业效益服务。

企业架构包含业务架构、数据架构、技术架构和应用架构,如图1所示。

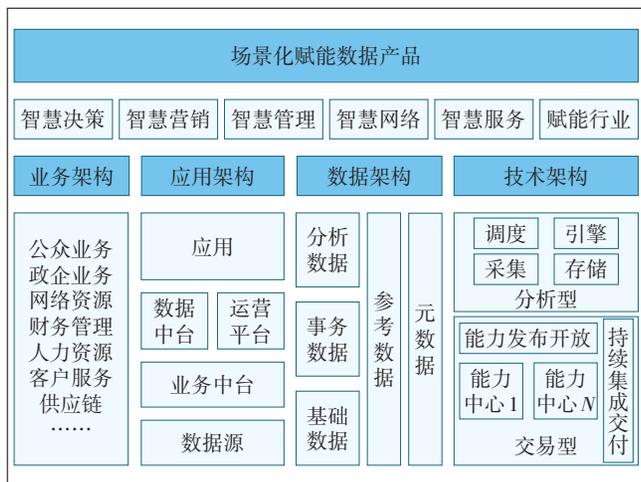


图1 运营商业务架构、数据架构、技术架构和应用架构示例

1.2 数据架构与其他数据治理工作的关系

数据架构通过高效组织数据的技术框架,规范数据的定义、分类、流向、模型、标准等,与数据治理各领域的工作紧密关联。数据架构与其他数据治理工作的关联关系如图2所示。

a) 数据架构与数据生命周期。支持按照分析数据、基础数据等维度分类,设置不同的存储策略,实现降本增效。

b) 数据架构与数据安全。在数据分类目录的基

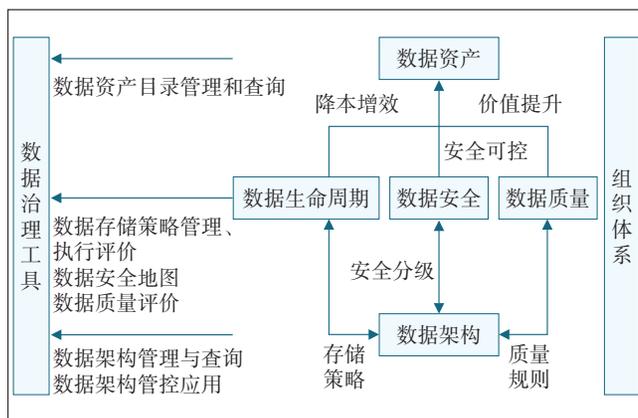


图2 数据架构与其他数据治理工作的关联关系

础上,识别敏感与重要数据,实施安全分级与治理,保障数据资产安全可控。

c) 数据架构与数据质量。一方面数据质量管理的对象可从数据分类、数据模型的角度和粒度进行选取;另一方面数据架构标准可作为数据质量衡量标准,对数据规范性、准确性、一致性开展评价,促进数据价值提升。

d) 数据架构与数据治理工具、数据治理体系。数据治理工具是数据架构落地实施的抓手,组织体系是数据架构工作开展的保障,纵向贯穿于各项工作。

1.3 数据架构的主要内容

数据架构主要涉及数据的分类、数据的流向、数据模型、参考数据等方面的制定管理。

1.3.1 数据分类

数据分类是根据一定的规则,从特定的角度出发,对企业数据划分层次、进行归类。数据分类是数据管理及规划中最基础的工作,数据模型、数据编码都是在数据分类的基础上展开的。

1.3.2 数据流向

数据流向展示了数据在流程、系统、业务角色之间的流动,便于更直接地认识系统间数据的交互过程,方便对质量问题的追根溯源。例如某个业务的数据出现了异常情况,可以根据数据流向逐步跟踪数据的流向路径,进而定位数据在哪一个环节出现了问题,采取措施进行处理。

1.3.3 数据模型

数据模型是指用实体、属性及实体之间的联系对管理过程和企业运营中涉及到的所有的业务概念和逻辑规则进行统一定义、命名和编码。数据模型是业务人员、IT人员和开发商之间进行沟通的一套语言。

1.3.4 参考数据

参考数据是对实体属性的取值,是从范围及内容上规范数据,其目的是对各系统中共享的数据信息进行统一的编码,打破数据壁垒,解决各系统间数据维度不一致、无法贯通汇总的问题。

2 电信运营商数据架构设计方法

数据架构的通用规划设计方法可参照 DAMA 数据管理知识体系指南、数据架构设计工具操作手册等。这些资料在数据架构的理论概念要素、工具支撑使用等方面给出了指引方向。本文在遵循通用设计方法的基础上,针对电信运营商的业务流程框架、分级运营场景、系统架构特征,对数据架构设计方法进行细化延展说明,并结合实践案例展开探讨。

笔者查阅到部分文献对电信运营商数据架构与技术架构的融合演进方法、策略方案展开了研究,如《5G融合用户数据架构演进方案》、《面向云计算的业务支撑系统数据架构实施策略》等。但是关于电信运营商数据架构设计方法本身,目前尚无完整、针对性的介绍文献。本文从实施操作角度出发进行抽象概括,描述了电信运营商数据架构设计方法的认识理解、关键步骤及设计要点。

2.1 数据分类设计

数据分类是指将企业内海量的数据从业务的角度进行抽象概括和归类。电信企业面向市场提供连接、计算、应用、数据、安全等服务,历经多年的系统建设运营,积累了大量庞杂的营销、产品、客户等方面的数据。

在企业实施全面数字化转型的时代,层次清晰、结构合理的数据分类可以帮助企业内部IT人员、业务人员及生态合作伙伴更好地理解数据、使用数据。

电信运营商数据分类的设计方法一般包括2个步骤。

第1步:依据国际电信管理论坛(TMF)提出的共享信息模型(Shared Information Data/Model, SID),结合运营商业务现状以及数据分类分布现状,从业务视角按主题域进行相应划分,以反映关键的业务对象分类,形成主题域分组。

TMF定期更新发布SID, SID为电信企业内部流转以及涉及服务供应商、合作伙伴的数据提供了标准的定义,具体包括参考模型、术语等。通过提供通用的数据分类及模型,有效减少服务和系统整合、开发设

计的复杂度。

第2步:按照线分类法,从主题域分组向下展开,将电信运营商的数据划分为从粗到细的3个粒度,依次为主题域分组、主题域、业务对象。明确每一业务对象的定义、内涵与外延;所确定的业务对象能清晰地表达业务之间的关系,并充分体现出行业特点。

电信运营商数据分类示例如表1所示。

表1 电信运营商数据分类示例

主题域分组	主题域	主题域含义解释	业务对象	业务对象含义解释
产品域	公众产品	公众产品是指满足客户某类具体需求,以某种或几种业务能力为基础,具备资费、渠道、客服等营销属性,能够进行销售的业务或业务组合体	公众产品	公众产品基础信息,包括产品目录、产品代码、产品价格、全国省分、产品有效期、产品分类、产品互斥关系、产品网别、运营支撑单位、内容提供方合作方、权益商品等
			公众产品运营	公众产品运营数据,包括产品用户数、收入、结算类、上下架数据等
			产品资费	单位通信业务的价格/价值。包括资费产品信息、资费产品运营信息、资费产品管理信息等

2.2 数据流向设计

数据流向是数据主题或者数据对象按照业务需求,从一个数据区域“传输”到另一个数据区域的过程,以数据流向表和数据流向图的形式来表示。

数据流向表以系统为视角,综合考虑各系统的分布和CRUD权限,表现了系统节点之间交互的数据内容以及数据流向。在数据流向表的基础上,明确系统数据的流向图。

电信运营商数据流向的设计方法一般包括2个步骤。

第1步:梳理数据流向表。收集梳理系统清单以及数据接口规范、交互需求等。将系统按照操作型、分析型、管理型这3类进行划分。以单个系统为单位,梳理数据流向的源系统、目标系统和数据实体,其中数据实体应与数据分类、数据模型的描述粒度对应。

第2步:梳理数据流向图。在数据流向表的基础上,以业务流程为主线,梳理数据在不同系统间的流转过程。

表2给出了电信运营商操作型数据流向表示例。

2.3 数据模型设计

数据模型根据应用层次的不同,可划分为概念数据模型、逻辑数据模型和物理数据模型。

概念模型描述的是基础概念和含义,用于定义核

表2 电信运营商操作型数据流向表示例

源系统名称	目标系统名称	数据实体名称
合作伙伴管理系统	结算管理系统	合作伙伴信息
合作伙伴管理系统	结算管理系统	合作伙伴业务信息
合作伙伴管理系统	结算管理系统	合作伙伴产品信息
合作伙伴管理系统	结算管理系统	合作伙伴接入码信息
合作伙伴管理系统	结算管理系统	结算关系
合作伙伴管理系统	结算管理系统	结算政策实例
合作伙伴管理系统	结算管理系统	结算政策参数实例
合作伙伴管理系统	结算管理系统	全网5G产品重批价规则

心业务概念实体、实体之间的关键关联关系及相关的业务规则,是业务视角的高层次的粗粒度的模型。概念模型不涉及任何细节,如怎样表达和实现细节。

逻辑模型是概念模型的延伸,一个概念模型实体可按需要扩展出多个逻辑模型实体。相对于概念模型,逻辑模型应细化描述实体所包含的属性及其含义。

物理模型是逻辑模型的延伸,说明如何实现逻辑次序的模型和相关的实现方案。

在企业架构层面,应侧重于概念模型和逻辑模型的设计。企业的概念模型和逻辑模型的设计通常采用“自上而下设计,自下而上验证”的方法。

第1步:自上而下设计。针对数据分类中各个主题以及业务流程抽取关键业务实体对象,即概念模型实体及实体之间的关系。实体间的关系可分为一对一的关系、一对多的关系和多对多的关系。根据实际业务情况,将概念模型实体拆解为多个逻辑模型实体,设计逻辑模型实体属性及逻辑模型实体间关系。

第2步:自下而上验证。在研发运营流程中,依据数据架构和数据模型开展需求分析和系统设计开发,并依据数据实际情况,对逻辑模型、物理模型的设计进行自下而上的迭代验证、补充优化。优化内容应包括对概念模型实体及属性、逻辑模型实体及属性的优

化,概念模型实体之间关系、逻辑模型实体之间关系的补充,属性与参考数据之间关系的补充等。表3为电信运营商数据概念模型实体及其关系示例,表4为电信运营商数据逻辑模型实体及关联的参考数据示例。

2.4 参考数据设计

参考数据是指对其他数据进行分类和规范的数据,如国家、地区、货币、计量单位等产业通用的数据及基础配置数据。

电信运营商参考数据的设计方法一般包括2个步骤。

第1步:依据业务规范、国家及行业标准等输入依据,定义参考数据的名称、层级关系及业务含义。

第2步:确定哪些逻辑模型的哪些属性应遵从参考数据的定义,将逻辑模型属性与参考数据建立关联关系。

表5给出了电信运营商参考数据示例。

3 运营商数据架构未来展望

随着数字化转型深入推进,数据架构对于运营商IT能力构建、数据要素价值释放的重要性愈发凸显,有效的数据架构会成为各类企业和组织数据治理与IT架构规划的设计指导,是企业通过IT获得竞争优势的不可或缺的手段。

面向未来,运营商数据架构应关注以下3个方面的趋势特点。

一是体系化。数据架构相关工作具备一定基础条件后,应与流程治理、IT系统建设运维过程融合发展、有机衔接、系统推进,才能最大化地发挥协同效应,达到整体效果最优。

二是价值化。在数据要素化的趋势背景下,数据架构是数据资产管理、数据分析挖掘、数据共享流通的重要基础,进而更好地促进行业数据要素与其他生

表3 电信运营商数据概念模型实体及其关系示例

主实体	主实体含义	关联实体		实体间数量关系	实体间逻辑关系
		实体名称	归属域		
客户	客户是指可以成为电信运营商及其合作伙伴所提供的电信产品的所有者、支付者、使用者的人或组织	用户	客户域	多对多	考虑到客户分为订购客户和使用客户,客户与订购实例之间为多对多关系,即一个客户可以拥有多个订购实例,一个订购实例可以属于多个客户(考虑到订购客户和使用客户)
		账户	财务域	一对多	根据需要,一个客户可以拥有多个账户
		服务水平	客户域	多对多	服务水平一般采用分级管理的方式,即某一级服务水平可能会对对应多个客户。又考虑到客户因为购买多个产品或者客户级别的变化可能会对对应多个服务水平,所以客户和服务水平之间是多对多的关系

表4 电信运营商数据逻辑模型实体及关联的参考数据示例

属性名称	属性含义	属性取值范围对应的参考数据名称
客户标识	客户的唯一标识	-
客户名称	客户的姓名	-
客户类型	区分客户为个人客户或集团客户的标识	客户类型
客户状态	表明客户生命周期中所处的状态	客户状态
信用等级	客户的信用等级	信用等级
信用度	客户的信用额度	-
发展渠道	客户首次入网的发展员工所属渠道	-
发展员工	客户首次入网的发展员工	-
客户积分	客户当前的积分	-
销档标志	客户档案注销标识,0:正常;1:销档	-
客户简拼	客户简拼	-
归属地(市)	归属地(市)	-
归属业务区	归属业务区	-
省分编码	省分代码	-

表5 电信运营商参考数据示例

参考数据名称	编码层级	编码	码值	上级编码	参考业务解释
客户类型	1级码值	CTLE01	公免	-	-
	1级码值	CTLE02	测试	-	-
	1级码值	CTLE03	公众客户	-	公众客户指以自然人身份、采用个人有效证件登记办理我公司业务和产品的客户,以及在实名制实施前,没有客户身份证件信息的预付费产品客户
	1级码值	CTLE04	集团客户	-	集团客户指以非自然人身份与我公司签订产品或服务协议的客户,以及以自然人身份登记办理业务,且具有明显商业特征、使用我公司集团客户产品的客户。产品的使用者须为本单位工作人员或设备
	2级码值	CTLE0401	大客户	CTLE04	-
	2级码值	CTLE0402	中小企业客户(高端)	CTLE04	-
	2级码值	CTLE0402	中小企业客户(中端)	CTLE04	-
	2级码值	CTLE0402	中小企业客户(低端)	CTLE04	-

产要素融合,实现资源配置优化、价值创造倍增、资源消耗降低。

三是智能化。数据架构本身的构建运营应采用系统化、数据化的手段,包括数据架构本身的线上管理维护、数据模型与参考数据质量评价、数据流向效能分析等。

参考文献:

- [1] 李波,孙宪丽,关颖. PowerDesigner 16 从入门到精通[M]. 北京:清华大学出版社,2016:179-186.
- [2] 华为公司数据管理部. 华为数据之道[M]. 北京:机械工业出版社,2020:74-81.
- [3] DAMA国际. DAMA数据管理知识体系指南[M]. DAMA中国分会翻译组,译. 北京:机械工业出版社,2020:95-102.
- [4] 朱焕亮,张佩民. 企业数据架构规划和治理浅析[J]. 中国信息化,2016(7):76-81.
- [5] 杨龙如. 推进数据架构转型及智能化应用[J]. 中国金融,2020(9):54-56.
- [6] 赵远,肖子玉,韩研,等. 5G融合用户数据架构演进方案[J]. 电信科学,2019,35(6):124-131.
- [7] 金琦,刘宗凡,邱元阳,等. 漫谈大数据时代的数据架构设计[J]. 中国信息技术教育,2020(24):119-124.
- [8] 何文才,王达山. 数字金融时代央行数据架构浅析[J]. 金融科技时代,2021,29(3):52-56.
- [9] 陈益,戎麒,孙圣安,等. 基于广电网络的“智慧广电”公共服务体系的数据架构设计[J]. 广播与电视技术,2020,47(7):81-86.
- [10] 徐海霞. 企业财务数字化应用的一种数据架构设计方式[J]. 数字技术与应用,2020,38(1):149-150.
- [11] 董旭,高允翔,褚卫艳. 面向云计算的业务支撑系统数据架构实施策略[J]. 邮电设计技术,2014(1):82-84.
- [12] 夏宁宇. 广东省水利数据中心数据架构研究[J]. 科技视界,2014(20):76-77.
- [13] 张新宇. 大数据时代的数据架构设计[J]. 中国金融电脑,2015(8):32-35.
- [14] 张佩弘,栾晓宇. 基于知识图谱模型的企业应用数据架构及管理系统设计[J]. 现代科学仪器,2022,39(1):39-43.
- [15] 詹进林,吴升,余劲松弟. 基于业务对象模型的政务部门业务和数据架构设计[J]. 福州大学学报(哲学社会科学版),2016,30(2):45-49.

作者简介:

王爽,高级工程师,硕士,主要从事数据治理、数字化规划等方面的研究工作;潘思宇,工程师,硕士,主要从事数据治理、数字化规划等方面的研究工作;裴培,高级工程师,硕士,主要从事数字化规划、云网创新产品等方面的研究工作;张第,硕士,主要从事数字化规划、数据分析等方面的研究工作;李金夏,硕士,主要从事数据架构、数据治理等方面的研究工作。