

REA 公司本体论的视图集成与模型妥协

周梅 谭迎春

(北京财贸职业学院 北京 101101)

【摘要】 在 REA 公司本体论视角下,对公司级会计信息系统中各业务流程级别的概念模型视图进行集成有效解决了实体的命名冲突、属性冲突、关系冲突问题。由于 IT 技术和会计计量上的限制,公司级会计信息系统的概念、逻辑和物理三个建模阶段均需实施模型妥协。概念建模阶段的妥协体现为概念重叠事项的合并及任务实体的建模;逻辑建模阶段的妥协体现为外键的植入及参与者的合并;物理建模阶段的妥协体现为派生属性的存储及事项历史的汇总。

【关键词】 REA 本体论 会计信息系统 视图集成 模型妥协

一、引言

REA 公司本体论起源于 1982 年美国 McCarthy 教授提出的 REA 模型。REA 公司本体论的核心观点是:从经济资源交换的角度看待公司及其业务。即尽管公司内部各会计事项发生在不同的时间、地点、人员和业务流程中,但其本质都是为经济资源的交换。站在中立第三方的立场上,公司就是由各种发生资源交换的资源(R,resource)、事项(E,event)、参与者(A,agent)及其三者之间的各种关系所构成的集合。

REA 公司本体论打破了传统的借贷记账法的会计核算流程,提出通过考察公司资源的位置移动、交换过程和价值变化来理解公司的经营管理和财务工作。REA 公司本体论从理论体系和软件应用两方面阐述了公司级会计信息系统建设的新理念。

另外,公司级会计信息系统的设计人员从 R、E、A 三个角度,按照系统开发的流程,依次建立目标系统的概念模型、逻辑模型和物理模型。这三类模型之间主要是因果决定关系,其次是反馈与依存关系,其中最能体现 REA 公司本体论本质特征的是概念模型。REA 概念模型通常采用包含属性集和关系基数的 ER(Entity Relationship, 实体关系)表示法。ER 表示法分为两种描述形式,本文采用的是 ER 图格式。

REA 公司本体论下的概念模型根据不同的抽象层次,又可进一步划分为四个级别,从宏观到微观依次为:价值系统级别的概念模型、价值链级别的概念模型、业务流程级别的概念模型和活动任务级别的概念级别。公司级会计信息系统概念建模的原因之一是控制目标系统的复杂度。每个业务流程代表了一个可管理的事项、相关资源、参与者及其相互关系的集合。

为同一公司级会计信息系统的不同部分(如每个业务流程)分别创建模型称为视图建模。在为公司内每个业务流程分别创建了业务流程级别的 REA 概念模型后,要创建一个整体集成的公司级会计信息系统的逻辑模型,即创建一个作为公司级一体化数据管理基础的中心数据库,就必须集成这些

单独的视图概念模型,以形成一个基于 REA 公司本体论的公司整体概念模型。每个业务流程建立各个 REA 概念模型视图应该在转换成逻辑模型和物理模型前就被集成,这个集成过程被称为视图集成。

二、视图集成

在使用完整的 REA 公司本体论作为设计公司中心数据库的基本理念时,第一步是创建一个价值系统级别的概念模型来考察目标公司整体。第二步是立足目标公司内各个业务流程,创建一个价值链级别的概念模型来考察资源流动。在价值链级别上确定资源流动有助于确定各业务流程中的事项、资源和参与者的集成点,从而有助于确定各个业务流程概念模型的视图集成点。

(一)视图集成的难点:实体冲突

REA 概念模型的集成基于它们之间存在共同的实体,这些共同的实体可以是相同的事项、资源、参与者或者关系。一般情况下,从一个业务流程流向另一个业务流程的资源(存货、资金等)就是这些业务流程共同的实体。有时,这些业务流程也可能拥有共同的参与者和事项实体。这些实质上相同的实体在各流程中分别表达,造成重复或者彼此表达不一致,这就是实体冲突。目前已发现的实体冲突表现形式有如下三种:

1. 命名冲突。命名冲突发生在不同业务流程或活动任务级别的 REA 概念模型中的相同实体取名不同。因为系统建模是团队作业,同一团队中不同的建模人员人分别建立不同业务流程的视图模型,他们可能使用同义词命名。即使同一建模人员,在不同的分析或设计阶段,在不同的业务流程中,也有可能对实质上相同的实体根据其在当前的侧重点赋给不同的名称,或者同义词。例如,代表付款的实体在财务流程中可以命名为支出,而在工资流程中可以命名为付款、支付等其他同义词或近义词。

另一种类型的命名冲突是指不同的实体却赋予相同的名称。比如,两家公司合并经营,需要合并其数据库。一家公司将销售下单的事项实体取名为销售。另一家公司将真正的销售

事项实体取名为销售。这是一个同形异义现象。用一种相同的事物来表达不同的对象。

在 REA 公司本体论视角下,销售下单事项是发生在实际销售事项之前的一项相互承诺事项,而实际发生的销售事项则是经济资源减少事项。与销售事项存在二重(Duality)关系映射的 REA 模式是收款事项,收款事项是经济资源增加事项。销售下单事项和销售事项所涉及的资源、公司内外部参与者、事项属性及关系都不完全相同。

2. 属性冲突。如果处在不同视图模型中的相同实体,命名也相同,但是为该实体配置的属性集不完全相同,此时会产生属性冲突。属性集的相同与否,至少体现在以下几个方面:属性的个数、各属性的命名、数据类型、分配的存储空间大小,保留的小数位数、取整去尾近似的规则、主键(主属性)的指定、外键的植入、联合主键的组合等。

危害最严重的属性冲突来自建模人员给相同实体在不同视图模型中指定了不同了主键。这点在实务中很容易发生,因为相同的实体在不同业务流程中扮演的角色侧重点必然不同,建模人员在创建实体和配置属性集时主要根据其在业务流程中的作用和需要来配置,在满足需要本流程需要的情况下,属性配置原则是越简练越好。对于本属性在其他业务流程中的属性需要或要求,建模人员不熟悉,或者不会深入考虑。其他的属性冲突包括同一实体在各个流程中设置了经济含义相互重叠,但又不完全一致的属性集合。

3. 关系冲突。当同一实体同时与多个实体发生关系时,就可能产生关系冲突,尤其是这些关系处于不同的业务流程中时,关系冲突就会变得非常复杂。在 REA 公司本体论视角下,任何两个实体之间都可能存在关系,无论它们是事项、资源,还是参与者。相同的关系,在不同的业务流程中需要获取的信息不同,导致对该关系的表达详尽程度各不相同。有的业务流程中,甚至需要为某一特定关系创建单独的实体和属性集(即数据表)来保存所需信息。例如采购付款流程中,采购下单事项和货到验收事项之间的订单履行关系,就必需创建单独的“Fulfillment2 Relationship”数据表实体,并配置属性集 PurchaseOrderID 和 ReceivingReportID,而且将此二属性组合,指定为联合主键。

(二)视图集成的策略

为了解决各种类型的实体冲突,建模人员必须为每个相同实体确定一个标准名称、唯一指定最合适的主键,形成一个适合所有流程属性需求的属性集,这样就可形成视图信息的集成与共享。

1. 规范集成步骤。无论是在为单一公司的原始会计信息系统设计阶段还是在合并各公司或部门数据库阶段,视图集成都应遵循以下三个基本步骤:

第一步:为各个视图确定公共实体。

第二步:合并公共实体,解决任何可能的实体冲突问题,并且统一配置合并后实体的完整属性集。

第三步:检查每个关系,解决残留的关系冲突。

2. 设置实体副本。当同一实体参与多个关系时,为紧密

相邻的实体设置关系很不方便,此时可以创建一个实体副本,并在该实体副本的右下角用斜线表示,但不要为副本实体设置属性集。其他建模人员看到这种描述的实体就会参照视图中其他部分来查找该实体的详细信息。然后,建模人员再为每个关系重新统一命名。

实践证明,BNF 语法格式没必要提供比对应的 ER 图格式更详尽的信息。通常情况下,总体视图集成由 BNF 语法格式给出,但 ER 图图形格式另有用处。因此建模人员不会特别推荐采用 ER 图图形格式还是 BNF 语法格式,建模人员只需明白每种格式的优缺点即可。

三、模型妥协

在依次进行概念建模、逻辑建模和物理建模过程中,基于实务工作中 IT 技术和会计计量工具、手段等的限制,必须进行建模妥协。为了真正保障建模妥协的运行效果,在 REA 概念建模阶段,也要求进行视图集成。

(一)概念建模妥协

在建模人员认为不能完全准确无误地表达现实世界中对象的时候,就会发生概念级别的模型妥协。概念级别常见的模型妥协包括:①因为计量机制的不充分或不能确定是否需要某些数据时,去掉某些属性或关系;②合并概念上等同的实体;③将任务或业务活动作为事项实体建模。

在一个即将用来进行数据库设计的 REA 概念模型中,只有包含可计量和可定义的对象才是切实可行的。建模人员经常能确定某一现象的存在,但却不能客观准确地计量这种现象。从概念模型中排除掉那些不能精确计量的实体就是一种概念模型妥协。

作为管理上的补偿措施,这些不可计量资源的成本仍可以通过采购付款流程的概念建模来计量和跟踪。概念模型妥协和基本会计原理是相辅相成、互为映射的,因为这些资源所耗费的成本在会计上也是归集成期间费用,而不是直接匹配到与产品销售收入对应的产品成品中。可能存在其他的计量机制,但建模人员不需要做出决策,因为公司层面可以决定排除某些实体或关系。

有时公司选择不所有的 REA 模式进行后续建模与实施。比如,某公司可能与供应商签订索赔/后续协定,因为存在后续采购协定,公司没必要直接为该供应商的单笔采购付款,于是公司决定排除采购和收款之间的二重关系。因为公司可以通过供应商,而不是采购业务来决定应付账款的账户。

1. 概念重叠事项的合并。某些公司中,事项经常成对或成组发生。这样的事项称为概念重叠事项(Conceptual Congruent Events)。实务中的概念建模妥协就是合并这些概念重叠事项实体。比如,有家名为“Olmy Gas”的便利加油站只出售燃油,而且该公司只进行现金销售,不接受信用卡、支票或承诺付款等收款方式。

这些业务活动涉及销售收款流程中的多个事项,包括销售下单、现金收款。因为这些事项在概念上是重叠的,因此对于 Olmy Gas 公司而言,没必要精确区分这些事项。也就是说,在销售下单的同时自动伴随着销售事项和收款事项的发生。

此时这三个经济事项间带关系基数的 REA 语义模式可表达为:

销售下单(1,1)——(1,1)销售(1,1)——(1,1)收款

如果公司会计级信息系统不要求在未录入随后发生的销售和收款相关数据前,就录入销售下单事项数据,那么建模人员在概念建模阶段就可以直接将以上三个事项实体(销售下单、销售、收款)合并为一个实体。这种模型妥协取代了常规的概念模型映射,是基于客户公司的经营业务的个性特点而发生的。妥协前用 ER 图格式表达的概念模型如图 1 所示,妥协后的概念模型如图 2 所示。



图 1 妥协前的概念模型



图 2 妥协后的概念模型一

图 2 所示的概念建模妥协是基于一个简单的假定:Only Gas 公司不存在其他来源(如银行贷款)的资金流入。如果此假定不成立,就需要为收款事项(Cash Receipt)单独创建实体。但是,销售下单和销售事项仍然可以合并为一个实体,如图 3 所示:



图 3 妥协后的概念模型二

2. 任务实体的建模。合并概念上重叠的事项实体与完整的 REA 本体论模型相比,简化了概念模型,而任务实体建模却增加了概念模型的复杂度。如果公司级会计信息系统中,业务流/工作流上的任务包含一个准备各类相关文档的事项。例如,销售事项会涉及四种文档:捡货单、装箱单、提货单和销售发票。采购申请需要准备请购单、招标书等各种相关文档。某些公司可以决定是否有必要分别从这些实体获取属性数据,还是将他们妥协为一个实体。因此公司管理层可以选择在采购申请和采购下单之间接收来自供应商的报价单等来作为事项实体。

因为公司可能需要跟踪上述事项中所涉及的一项资源和参与者,概念建模增加的复杂性可能成为严重的负担。况且,如果将来公司的业务改变,数据库的设计也须随之更改,因此,通常不推荐将任务作为实体建立概念模型。为了做出正确的决策,公司必须通盘考虑公司计划、控制、执行、评价各环节,以及利益相关各方到底需要哪些信息。如果通过标准的 REA 模型存储和检索的属性信息就能够有效地满足决策需要,公司就应当尽量使用标准 REA 模型模板。

(二)逻辑建模妥协

从公司级会计信息系统的逻辑模型中可以看出:在计算机内部,会计信息实际上不是以凭证、账簿、报表的格式存储

的,而是被分解成资源、事项、参与者三方面的信息组件,与非会计数据一起分别存储在多个数据表中。会计人员需要凭证等会计资料的时候,数据库管理系统先从多个数据表中分别读取这些信息组件,再组合拼装成账、证、表格式的会计信息,以查询和视图的方式输出给会计人员浏览或打印。传统会计账户间的借贷关系通过数据表之间的关联实现。

逻辑模型的优劣评价标准可综合为三个方面:重复录入会计信息(冲突)的多少、会计信息的缺失(空值)的多少,以及系统运行时耗用的软硬件资源多少。为了提高中心数据库的运行效率,在逻辑建模阶段同样需要进行建模妥协。

1. 外键的植入。给适当关系基数的模式植入外键的方法可能导致很高的载入性(周梅,2011),这就是一种逻辑建模妥协。理论上的纯关系型数据库决不允许数据表存在空值。为了完全遵守关系模型理论,在逻辑建模标准步骤中的第五步,如果面对的关系基数是以下 5 种情况之一:(0,1)——(0,1)、(0,1)——(0,N)、(0,1)——(1,N)、(0,N)——(0,1)、(1,N)——(0,1),则逻辑建模时需要单独创建数据表。这种建模方式可以避免出现空值的可能性。由于涉及多表检索,这一建模约定增加了查询设计的复杂度,因为查询关注关系,而关系的逻辑建模经常需要使用三张数据表。通过逻辑建模妥协——植入外键可产生相对较少的空值,因此可以降低查询的复杂度。

当某一实体同时与两个以上的实体相关联,而这两个实体之间的关系又相互排斥时,建模人员经常使用一种类似的妥协,即实体 A 的实例和实体 B 的实例相连接,或和实体 C 的实例相连接。比如,付款是一个存在于多个业务流程中的事项实体。在人力资源管理流程中,付款对象是员工。在采购付款流程中,付款对象是供应商。在理财流程中,付款对象是债权人或投资者。然而,一次付款只能付给其中一个对象。

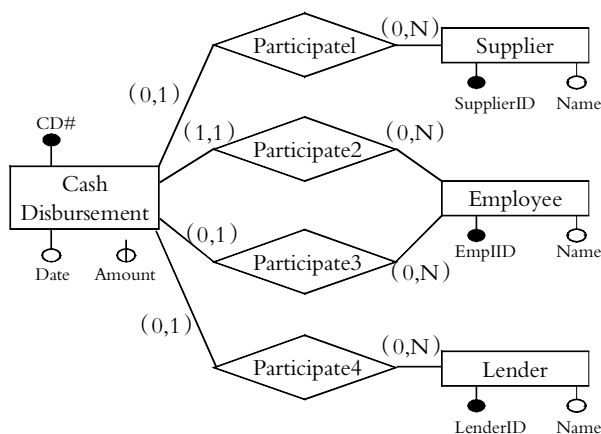


图 4 逻辑建模妥协前的概念模型

图 4 展示了概念模型中付款实体与外部参与者形成的三种互斥的关系。理论上,这三个关系需要分别创建三张数据表,(如果绝大多数的付款都是支付给三个外部参与者中一个)或为高载入性的关系植入外键,同时为另两个关系单独创建两张数据表。逻辑建模妥协可以是植入单个外键,如表 1 所示。

表 1 妥协后的逻辑模型

Cash Disbursement (Economic Decrement Event)				
CD#	Date	Amount	EmpID ^{PK}	Payee ^{PK}
Employee (Internal and External Agent)				
EmpID	Name			
Supplier (External Agent)				
SupplierID	Name			
Lender (External Agent)				
LenderID	Name			

如果是给员工付款,可以将员工编号作为外键植入;如果是给供应商付款,可以将供应商编号作为外键植入;如果是付款给债权人或投资者,可以将债权人编号或投资者编号作为外键植入。通过植入外键而合并实体的妥协策略存在一个缺陷:不能加强参照完整性。如果建模人员分别从三个不同数据表中提取外键作为收款人编号的取值,此时的参照完整性只能验证该数据表相对于另外一个相关数据表的完整性,而不是该数据表同时与这三个相关数据表的参照完整性,即 Participate1、Participate2 和 Participate3 关系的参照完整性不能同时得到增强。

2. 参与者的合并。另外一种逻辑建模妥协是合并不同性质但存在类似属性数据的参与者,例如员工、供应商、贷款人可以合并成一个参与者实体。如果这员工、供应商、贷款人都不存在需要特别存储的属性数据时,即目标系统对于员工、供应商、贷款人三个实体都只需要获取编号和姓名信息时,就可直接继承上级对象实体的属性,而无需单独创建各个参与者实体。此时的参照完整性会增强,因为债权人、员工和供应商都只需存储相同的属性数据,因此有必要合并先前已经各自录入数据表中的属性值。

(三)物理建模妥协

物理建模妥协包括派生属性的存储和事项历史的汇总,分别阐述如下:

1. 派生属性的存储。前已述及,建模人员推荐存储静态派生属性数据,因为新增的存储空间相对于显著降低的查询复杂性而言,是值得的。例如公司销售大规模生产的存货时,销售量之类的属性数据和实际单位售价可用来派生出销售总额属性。此时的销售总额就是一个静态派生属性,也就是说,销售总额的取值随销售事项的变化而变化。但如果销售总额被设置成销售事项表的原始属性之一,则会大大简化公司所有需要销售总额查询的复杂性,例如需要按销售员统计应收账款或销售总额的查询。

2. 事项历史的汇总。这种妥协适合于公司数据库的存储空间有限的情况,而且数据库越大,查询效率就越低。公司信息之所以要建立公司级的数据中心,主要目的就是能在不关账的情况下生成财务报表。有时称这种情况为虚拟关账(Virtual Close)。

虚拟关账的主要缺点是无法控制数据库所占用的存储空间的膨胀。数据库可能因占用空间膨胀过快而无法实现原本高

效的信息查询。目前实务中控制数据库膨胀的主流方法是等到某些事项的详细数据不再需要时,将这些事项汇总成一个事项,如表 2 所示。

表 2 事项活动合并的相关数据表

Sale-Original Table				
SaleID	Date	Amount	Customer	Salesperson
S001	9/1/2012	\$1 434.00	C32	SP009
S002	9/1/2012	\$2 432.00	C32	SP019
S003	9/1/2012	\$743.00	C32	SP009
S021	9/13/2012	\$430.00	C32	SP704
S031	9/15/2012	\$5 123.00	C32	SP700
S406	9/21/2012	\$1 900.00	C32	SP009
S407	9/22/2012	\$430.00	C32	SP019
S874	9/31/2012	\$1 876.00	C32	SP704
Sale Table with Event History Rolled Up				
SaleID	Date	Amount	Customer	Salesperson
SR1	9/1/2012	#14 368.00	C0	SP0

四、结语

综上所述,在 REA 本体论视角下,公司级会计信息系统各业务流程级别的概念模型经过视图集成,有效解决了实体的命名冲突、属性冲突和关系冲突,为建立统一的后续逻辑模型和物理模型铺平了道路。由于 IT 技术和会计计量上的限制,公司级会计信息系统的概念、逻辑和物理三个建模阶段均需实施模型妥协。概念建模阶段的妥协体现为概念重叠事项的合并及任务实体的建模;逻辑建模阶段的妥协体现为外键的植入及参与者的合并;物理建模阶段的妥协体现为派生属性的存储及事项历史的汇总。通过以上的视图集成和模型妥协,提高了公司及会计信息系统的可行性、运行效率、性价比等经济与技术指标,推动了信息化时代我国公司治理及经济管理的发展。

主要参考文献

1. 周梅. REA 模型转化中的问题及对策. 财会通讯, 2011; 9
2. W. E. McCarthy. The REA Modeling Approach to Teaching Accounting Information Systems. Accounting Education, 2003; 11
3. C. L. Dunn, J. O. Cherrington, A. S. Hollander. Enterprise Information Systems. New York, NY: McGraw-Hill Irwin, 2005
4. W. E. McCarthy. The REA Enterprise Ontology 《An Events-Based Foundation for the New Generation of Business Information Systems Within and Between Enterprises. Scheduled Keynote Speech to CONFENIS 2007》 The IFIP International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems, 2007; 10
5. James T. Perry, Richard Newmark. Building Accounting Systems Using Access. South-Western Publisher, 2009