

基于时间闸和放行令牌的数据交换技术

林 峰, 任开银, 倪 斌

(南京自动化研究院, 南京 210003)

摘 要: 在分析常规数据交换实现技术的基础上, 提出一种能根据特定时间区段进行交换控制和根据特定放行指令进行交换许可的通用数据交换技术, 该技术可满足实际业务应用中对于数据交换实施精确控制的需要。描述该数据交换机制中的时间闸和放行令牌技术, 包括其主要设计目标、类型、数据结构、基本工作原理和模式以及相关数据交换处理流程。

关键词: 数据交换; 信息系统; 数据集成

Data Exchange Technique Based on Time Gate and Passing Token

LIN Feng, REN Kai-yin, NI Bin

(Nanjing Automation Research Institute, Nanjing 210003)

【Abstract】 Based on the analysis of general data exchange techniques, a technique which controls data exchange process according to specified time segment and passing instruction is proposed in order to meet the real business requirement of control precision in data exchange. The design goal, type, data structure, basic working principle and mode as well as the related process flows of time gate and passing token are discussed.

【Key words】 data exchange; information system; data integration

1 概述

在大型信息系统建设过程中, 经常需要在多个同构或异构系统间进行数据层面的集成。这种集成的主要方式之一是采用单向或双向数据交换^[1-2], 包括横向和纵向, 如在电力行业中的调度生产管理系统和营销管理系统之间的横向数据交换、地级DMIS和省级DMIS之间的纵向数据交换、电厂燃料管理系统和区域燃料公司燃料管理系统之间纵向数据交换等。常规数据交换技术通常通过标准中间格式(如通用的XML、电力专用的E语言等)^[1,3-5]实现任意 2 个信息系统间数据交换基础, 并且这种数据交换大多通过自动机制定时进行。

除常规的权限控制要求外, 一些实际业务在数据交换过程中还要求有时间方面的限制, 如营销系统需要在每天下午 5 点获得 DMIS 提供的电量数据, 电厂燃料合同管理规定每月有一个固定的上报截止日期。更为重要的是, 数据交换在时间上的限制不仅是业务上的需要, 而且也涉及系统信息安全。如果数据交换系统不能在时间上严格控制交换的数据, 则可能导致以下问题:

(1) 对方可能重复发送本业务周期已经发送过的数据, 导致本周期数据被随机更新, 而这些被更新的数据可能从上次接收到本次更新这段时间内已被处理或正在处理(如审批), 这将导致业务处理混乱问题。

(2) 对方可能发送历史数据, 导致历史数据被非法更新, 而这些历史数据已经封存, 这将导致历史数据篡改问题。

(3) 数据接收端系统无法确定发送端是否还会发送数据, 这将导致数据接收端用户无法操作在一个稳定的业务数据环境中。

为解决上述数据交换中的时间限制问题, 本文提出了一种基于时间闸和放行令牌的数据交换技术, 通过在数据交换系统中设定时间闸和在数据接收端发放放行令牌, 可以建立一种更加安全实用的数据交换机制。

2 数据业务时间与时间闸

在实际的数据交换过程中, 数据通常具有时间属性。数据业务时间是指数据交换系统发送端送出的特定批次的数据所拥有的具有业务意义的时间, 如一批数据代表的是某电网联络线某天的电量, 而另一批数据代表的是某电厂下月购煤计划合同。数据业务时间是数据交换过程中一个十分重要的属性, 它是本文提出的基于时间闸和放行令牌数据交换技术的关键依据。

数据交换中的时间闸概念建立在数据业务时间基础上, 是定义于数据交换系统内部用于控制数据交换过程中数据业务时间合法性的一种技术。时间闸在结构上由 2 部分组成, 用以下四元组表示:

$$(rt1, rt2; dt1, dt2)$$

其中, $rt1$ 和 $rt2$ 表示合法的数据接收时间段, 称为数据接收时间闸, 用于控制数据接收过程的启动; $dt1$ 和 $dt2$ 表示合法的数据业务时间段, 称为数据业务时间闸, 用于验证数据业务时间的合法性。

数据交换中的时间闸通常是动态的, 即时间闸四元组参数需要以当前时间为基准进行动态实例化, 形成实例值后用于数据交换过程的控制。例如, 时间闸(当天 17:00, 当天 18:00; 前一天 00:00, 前一天 23:59)在 2007-6-5 时的实例值为:(2007-6-5 17:00, 2007-6-5 18:00; 2007-6-4 00:00, 2007-6-4 23:59), 表示在 2007-6-5 下午 5 点~6 点之间可以接收数据业务时间为 2007-6-4 全天的数据。

3 基于时间闸的数据交换流程

当前先进的数据交换系统一般均通过所谓的数据交换协

作者简介: 林 峰(1969 -), 男, 高级工程师、硕士, 主研方向: 电力信息系统, 业务基础软件平台; 任开银、倪 斌, 工程师、硕士
收稿日期: 2008-06-15 **E-mail:** linfeng@nari-china.com

议的管理和定义来控制信息系统间的数据交换过程，数据交换协议是一种可定义的用于控制数据交换的规则集^[6]。数据交换协议技术能以开放的可定义方式满足任意数量和任意复杂规则的数据交换需求，从而大幅度减少人工编程工作量。数据交换协议在逻辑上通常可分为发送协议和接收协议 2 种类型，时间闸可作为一种增加协议项定义在数据交换系统的接收协议中，并通过数据交换系统的运行引擎予以执行。

数据交换协议与时间闸可以是一对多关系，即一个数据交换协议可以绑定多个时间闸，以允许在多个时间段控制数据交换。

数据交换系统集成有时间闸技术后，当数据交换接收端接收到一个数据包时，如果对应的数据接收协议定义有时间闸，则执行如图 1 所示的数据交换处理流程。

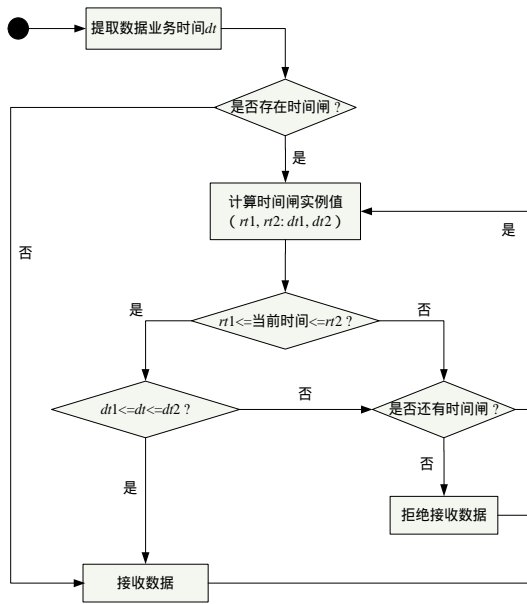


图 1 基于时间闸的数据交换流程

在图 1 中，如果数据交换对应的数据交换协议没有绑定时间闸，则处理过程与原来一致(直接进入接收数据环节)；时间闸实例值需要根据不同时间周期、不同控制粒度和各种业务上常见的时段限定方式进行计算；拒绝接收数据处理环节可以将相关信息写入数据交换日志，以便系统管理员等事后查看分析。

4 数据业务宿主与放行令牌

基于上述时间闸的数据交换技术可有效解决非法时间段数据交换问题，避免业务处理混乱和保障系统信息安全。但现实世界中仍然存在需要在非法时间段进行数据交换的应用场景，例如某下属电厂由于某种原因逾期未向上级单位提交数据而申请补交，或是按期提交数据但事后发现提交的数据有误要求重新提交等。这些情况下均需要绕开正常的时间闸控制，通过特殊的放行机制予以解决，为此本文提出了放行令牌技术。

放行令牌是由应用系统根据业务实际需要发出、数据交换系统认可的一种临时性的信令标志，该令牌具有如图 2 所示的逻辑结构。

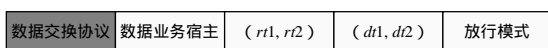


图 2 放行令牌的逻辑结构

数据业务宿主是指数据所属的具有业务意义的宿主对

象，如一批数据属于某电网，而另一批数据属于某电厂，电网和电厂分别是这 2 批数据的业务宿主。数据业务宿主是数据交换过程中另外一个重要属性，它是本文提出的基于放行令牌数据交换技术的关键依据之一。(rt1, rt2)和(dt1, dt2)构成放行令牌时间闸，用于控制数据放行的合法时间(rt1, rt2)和许可的数据业务时间(dt1, dt2)，其控制语义等同前述时间闸定义。放行令牌时间闸中的(rt1, rt2)也称为放行时间闸，(dt1, dt2)也称为数据业务时间闸。放行令牌中的放行模式包括连续放行和一次性放行 2 种，前者允许在令牌放行时间闸(rt1, rt2)内不限制接收数据业务宿主发送数据的次数，后者仅允许数据业务宿主在令牌放行时间闸(rt1, rt2)内发送一次数据，2 种模式在电力生产经营业务中均有实际需求对应。

需要指出的是，放行令牌时间闸均是已被应用系统实例化后的时间闸(即放行令牌时间闸的实例化不由数据交换系统进行)，其各参数具有明确的时间值。

放行令牌的发放可能需要一个专门的流程进行处理，图 3 是一个典型的放行令牌申请发放流程。

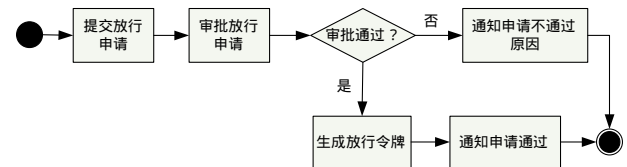


图 3 放行令牌发放流程

5 基于放行令牌的增强型数据交换流程

在时间闸技术基础上建立放行令牌机制后，当数据交换接收端接收到一个数据包时，如果对应的数据接收协议定义有时间闸，则执行如图 4 所示的增强型数据交换处理流程。

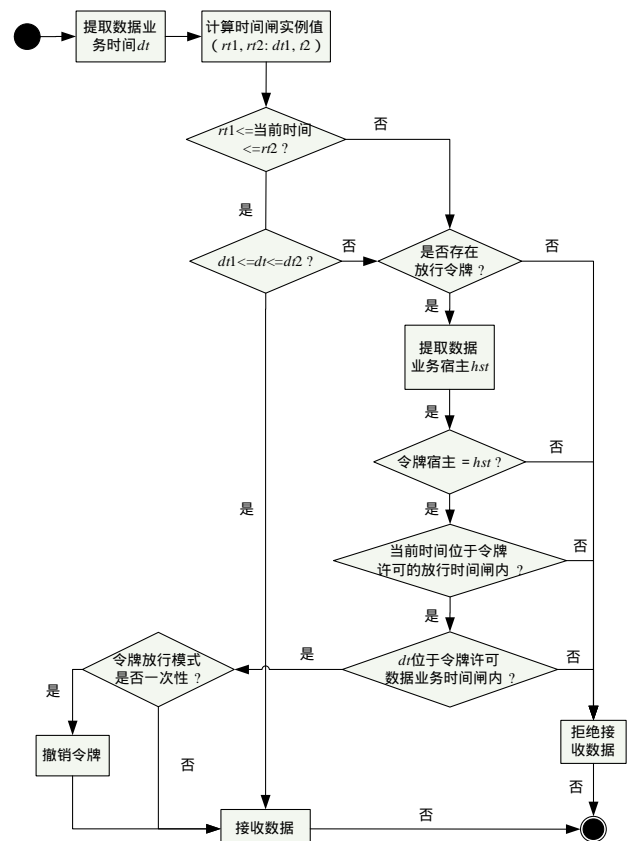


图 4 基于放行令牌的增强型数据交换流程

(下转第 46 页)