



中华人民共和国国家标准

GB/T 30883—2014

信息技术 数据集成中间件

Information technology—Data integration middleware

2014-09-03 发布

2015-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 数据集成中间件基本功能要求 2

 5.1 数据集成中间件技术架构 2

 5.2 数据集成中间件功能要求 4

6 非功能要求 7

 6.1 概述 7

 6.2 可靠性 7

 6.3 维护性 7

 6.4 兼容性 7

 6.5 效率 7

参考文献 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位：北京东方通科技股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、中创软件商用中间件股份有限公司、山东浪潮齐鲁软件产业股份有限公司、华迪计算机集团有限公司、北京炎黄盈动科技发展有限责任公司。

本标准主要起草人：邓鹏飞、陈志峰、李海波、何忠胜、王洁萍、贾德星、程勇、张富生。

信息技术 数据集成中间件

1 范围

本标准规定了数据集成中间件的基本功能和非功能质量要求。

本标准适用于数据集成中间件的开发和应用,也可作为数据集成中间件产品质量评测以及用户产品选型的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16260.1—2006 软件工程 产品质量 第1部分:质量模型

GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语

ISO/IEC 9075-2:2011 信息技术 数据库语言 SQL 第二部分:基本原则(SQL/基本原则)[Information technology—Database languages—SQL—Part 2:Foundation(SQL/Foundation)]

XML Schema 定义语言 v1.1(XML Schema Definition Language,v1.1)

Web 服务描述语言 v1.1(Web Services Description Language,v1.1)

3 术语和定义

GB/T 11457—2006 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

中间件 middleware

在系统软件和应用软件之间提供连接的独立软件。

3.2

数据集成应用 data integration application

使用整合后的接口及数据的各种应用程序。

3.3

异构数据系统 heterogeneous data system

不同数据来源、不同数据格式或者不同访问方式的相关数据系统的集合。

注:数据系统狭义上指数据库管理系统 DBMS,广义上也包括提供各种格式数据的文件,例如 XML 文档、办公文档、图像文件、音频/视频信息文件和普通文本文件等。

3.4

数据集成中间件 data integration middleware

向应用系统提供对异构数据系统统一数据访问能力的中间件软件。

3.5

元数据 metadata

定义和描述其他数据的数据。

[引自 GB/T 18391.1—2009]

3.6

数据补偿 data compensation

在数据处理过程中,为保证数据一致性,当其中一个或多个步骤处理失败后,其他已执行的步骤按照各自提供的逆操作使数据回退到操作前的数值或状态。

3.7

运行时服务 enactment service

为数据集成中间件的数据流程处理提供运行环境,负责解释和激活数据流程定义,与流程所需的外部资源进行交互,对外提供应用接口供数据集成应用程序调用。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DBMS	数据库管理系统(Database Management System)
JDBC	Java 数据库连接(Java DataBase Connectivity)
JMS	Java 消息服务(Java Message Service)
POP3	邮局协议版本 3(Post Office Protocol 3)
SDO	服务数据对象(Service Data Objects)
SMTP	简单邮件传输协议(Simple Mail Transfer Protocol)
SQL	结构化查询语言(Structured Query Language)
WSDL	Web 服务描述语言(Web Services Description Language)
XML	可扩展置标语言(Extensible Markup Language)
XSD	XML 格式定义(XML Schemas Definition)
XSLT	XML 扩展样式单转换语言(Extensible Stylesheet Language Transformations)

5 数据集成中间件基本功能要求

5.1 数据集成中间件技术架构

数据集成中间件由运行时服务、开发工具、监控管理工具组成。

数据集成中间件技术架构如图 1 所示:

数据集成中间件的各组成部分说明如下:

- a) 运行时服务为数据集成中间件提供核心运行功能,运行时服务由数据接入层、数据表示与处理层两层组成,同时运行时服务对外提供视图访问接口、服务访问接口和监控管理接口三类应用接口。
 - 1) 数据接入层为数据集成中间件实现对各种数据系统的接入。其中:
 - 访问模式定义用于设定对不同数据系统接入的访问方法;
 - 数据格式定义是对接入的数据进行格式化定义并形成标准的数据表示;
 - 数据访问协议适配用于适配接入数据系统使用的通信访问协议,与接入数据系统进行通信。
 - 2) 数据表示与处理层实现数据集成中间件数据集成过程中的功能。其中:
 - 数据表示方式用于将接入数据解析成规范化的数据表示;
 - 元数据管理用于对元数据的定义、更新、分类和查询;
 - 数据格式转换用于对数据类型、数据内容等进行转换;
 - 数据加工用于对数据内容进行过滤、清洗等加工处理;

- 数据传输用于在分布式环境下的数据传送；
 - 数据流程处理用于将数据按照顺序、分发、汇聚等数据流程模式进行流转；
 - 数据缓存管理用于对频繁请求数据的快速访问进行数据缓存；
 - 事务控制用于实现在数据处理的各个步骤中保证全局数据的完整性和一致性；
 - 数据映射管理用于定义多个接入数据系统之间的关联关系,包括定义各数据系统的原始字段到数据视图的展现数据的映射规则。
- 3) 应用接口主要为数据集成中间件的应用和管理提供接口。其中:
- 视图访问接口以数据视图形式为应用提供数据访问的接口；
 - 服务访问接口将数据集成流程发布成数据服务为应用提供数据访问的接口；
 - 监控管理接口为应用或监控管理工具提供对运行时服务进行监控与管理的接口。

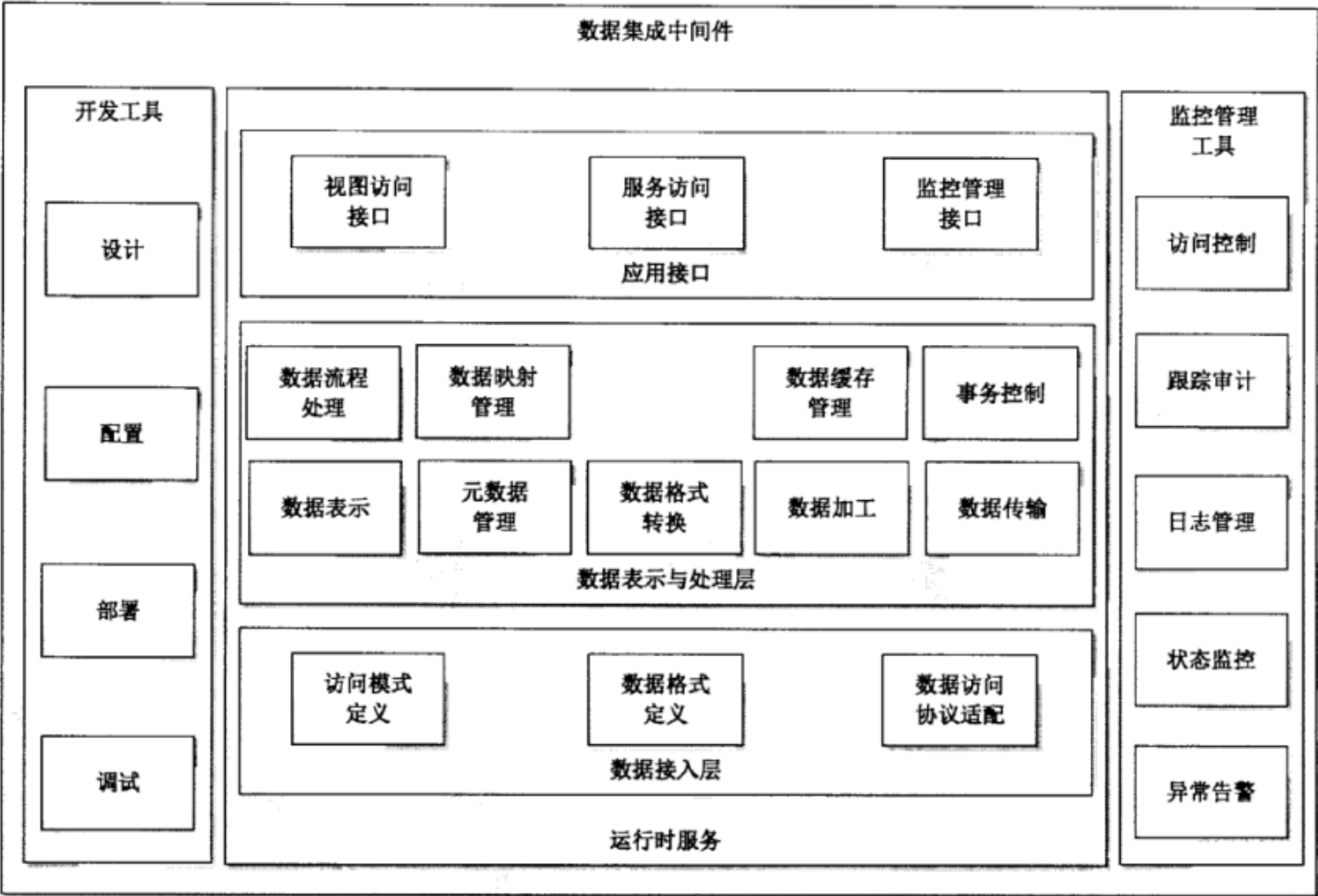


图 1 数据集成中间件技术架构

- b) 开发工具包括设计工具、配置工具、部署工具、调试工具等。其中:
- 1) 设计工具用于将数据集成流程进行建模并生成具有特定格式的流程文件；
 - 2) 配置工具用于数据集成流程生存周期过程中的各个活动(例如:数据访问模式、数据映射规则、数据处理过程等)进行配置；
 - 3) 部署工具用于将设计开发的所有元素(例如:元数据、流程定义等)进行打包,并部署到中间件服务器上；
 - 4) 调试工具通过支持例如单步执行、断点执行等控制方式追踪数据集成流程运行时的状态。
- c) 监控管理工具为数据集成中间件提供对运行时服务进行状态监管、跟踪审计、日志管理、异常告警、访问控制等监控管理功能。其中:
- 1) 状态监管用于对数据集成流程实例进行监控与管理；

GB/T 30883—2014

- 2) 跟踪审计用于对流程的运行情况进行跟踪审计,并展示制定时间段内参与集成的数据交换信息;
- 3) 日志管理用于追踪并记录数据集成中间件的运行过程,包括系统运行情况、用户登录情况、管理操作情况、数据处理情况等;
- 4) 异常告警用于针对网络断开、数据系统无法访问等异常情况进行告警,并将异常信息进行记录;
- 5) 访问控制用于数据集成中间件的权限控制。

5.2 数据集成中间件功能要求

5.2.1 运行时服务

5.2.1.1 数据接入层

5.2.1.1.1 访问模式定义

数据集成中间件宜提供同步或异步、实时或非实时、读或写数据系统等访问模式。

5.2.1.1.2 数据格式定义

数据集成中间件应根据应用需求支持接入数据系统的数据格式。实际应用中,一般包括数据库元数据、XML 文件的格式定义 XSD 文件、格式化文件等。

5.2.1.1.3 数据访问协议适配

数据集成中间件应根据应用需求提供对一种或多种通讯访问协议的支持。通讯访问协议一般包括:关系型数据库的 JDBC 访问协议、消息中间件的 JMS 访问协议、邮件系统的 SMTP/POP3 访问协议等。

5.2.1.2 数据表示与处理层

5.2.1.2.1 数据表示方式

数据集成中间件应将接入数据按照某种通行化方式(如 XSD、SDO 等国际通行规范)进行规范表示。

5.2.1.2.2 元数据管理

数据集成中间件应提供与数据系统、数据处理过程以及对外接口相关元数据的管理能力。

5.2.1.2.3 数据格式转换

数据集成中间件应提供对获取的数据进行逻辑处理和基于业务定义的转换规则而进行的标准化操作。

数据格式转换宜包括:支持同一类型的数据格式之间的转换,如 XML 格式之间的 XSLT 转换;支持不同类型的数据格式之间的转换,如 XML 格式与 SDO 格式之间的序列化/反序列化。

5.2.1.2.4 数据加工

数据集成中间件应提供对数据内容进行加工处理的能力。

注:标准数据加工功能通常包括:数据聚合、数据合并、数据过滤、数据清洗、数据丰富、数据去重等。

5.2.1.2.5 数据传输

数据集成中间件应提供数据的可靠、安全传输能力。数据传输宜支持同步或异步传输模式。例如，在同步传输模式中，数据集成中间件可采用远程方法调用(Remote Method Invocation, RMI)进行数据传输；在异步传输模式中，数据集成中间件可采用消息中间件进行数据传输。

5.2.1.2.6 数据流程处理

数据集成中间件提供对数据流程的处理功能，应包括顺序流程、分发流程、汇聚流程，宜包括路由处理流程。

顺序流程：数据处理的各个步骤按照顺序进行。

分发流程：接入端接收到数据后，根据数据的特征(包括：数据来源、数据内容、数据类型等)进行不同目的地的数据流转。数据能够只流转到一个目的地，也能够流转多个目的地或者流转所有目的地。

汇聚流程：接入端接收到数据后，数据同时流转后面并列的所有处理步骤，当所有并列步骤处理完成后进行汇聚，然后继续向下流转。

路由处理流程：接入端接收到数据后，根据预先建立的路由规则，计算出目的地，动态进行数据流转。

5.2.1.2.7 数据缓存管理

数据集成中间件宜提供数据缓存管理功能。数据缓存管理提供对频繁请求数据的快速访问过程中的数据缓存，缓存数据能够降低对数据系统的访问次数，降低数据系统的负担和提高数据系统的服务能力，提高查询效率。

5.2.1.2.8 事务控制

数据集成中间件宜在事务控制方面具有以下功能：

- a) 协调分布式数据查询、更新、删除和添加活动；
- b) 数据处理的一个或多个步骤出现错误情况下，终止当前操作并返回出错提示；
- c) 数据处理的一个或多个步骤出现致命错误造成全局数据不一致的情况下，自动为其他步骤做数据补偿，或为其他步骤提供数据补偿的建议。比如，一个数据运算为+1的步骤，预先为该步骤定义并实现一个-1的补偿方法，当该步骤成功执行+1操作后，后续某个步骤出现致命错误时，数据处理流程自动执行-1的补偿方法，保证全局数据的一致性。

5.2.1.2.9 数据映射管理

数据集成中间件宜提供数据映射管理功能。映射规则宜满足以下条件：

- a) 唯一映射：数据系统中同一数据表的字段只能在数据视图中映射成唯一的合法标识字段。
- b) 无重复映射：已经定义过映射关系的数据字段，不能在同一数据视图中再次进行映射关系的定义。

5.2.1.3 应用接口

5.2.1.3.1 视图访问接口

数据视图宜提供对多种数据访问标准的支持，但至少应支持一种数据访问标准。基本的访问标准包括：

GB/T 30883—2014

- a) 对关系数据库的数据进行操作的,应支持 ISO/IEC 9075-2:2011;
- b) 对 XML 的数据进行操作的,应支持 XML Schema 定义语言 v1.1。

5.2.1.3.2 服务访问接口

服务访问接口应提供标准的服务访问协议和数据格式规范定义。服务访问协议宜符合 Web 服务描述语言 v1.1;数据格式规范定义宜符合 XML Schema 描述语言 v1.1。

5.2.1.3.3 监控管理接口

监控管理接口宜包括流程状态监管、跟踪审计、日志管理、异常告警、访问控制等接口。

5.2.2 开发工具

数据集成中间件宜提供辅助数据集成流程的设计、配置、部署、调试等功能的图形化开发工具。

5.2.2.1 设计

设计工具宜提供数据流程建模功能。

5.2.2.2 配置

配置工具应提供静态配置功能,宜提供动态配置功能。

5.2.2.3 部署

部署工具应支持打包、静态部署、取消部署等功能,宜支持热部署功能。

5.2.2.4 调试

调试工具宜支持本地和远程调试方式。

5.2.3 监控管理工具

数据集成中间件宜提供监控与管理的相关功能,宜提供状态监管、跟踪审计、日志管理、异常告警、访问控制等功能。

5.2.3.1 状态监管

状态监管宜支持对数据集成流程实例进行安装、卸载、启动、停止等管理操作,及对数据集成流程实例进行状态监控操作。

5.2.3.2 跟踪审计

跟踪审计的数据交换信息宜包括数据交换时间段、数据交换总量、数据交换吞吐量等。

5.2.3.3 日志管理

日志管理应支持对日志级别进行灵活调整。日志级别应支持警告、信息、错误等级别。

5.2.3.4 异常告警

异常告警宜支持对告警信息进行分类、级别定义、信息订阅、通知方式定义等功能。其中,告警级别宜支持警告、信息、错误等级别;告警通知方式应至少提供一种通知方式,宜提供邮件通知方式。

5.2.3.5 访问控制

访问控制宜提供用户身份鉴别、访问权限控制等功能。

6 非功能要求

6.1 概述

数据集成中间件主要操作的是大型应用中的数据,数据的特点是量非常大,实时性、可靠性要求高;应用系统所处的网络环境、硬件系统也各不相同,兼容性要求高;业务需求变化频繁,适应性要求高。

在 GB/T 16260.1—2006 定义的质量模型基础上,针对数据集成中间件产品的特殊性,规定如下质量要求。

6.2 可靠性

数据集成中间件应具有可靠性包括:

- a) 成熟性:
 - 1) 无故障不间断运行;
 - 2) 提供集群特性,避免单点失效。
- b) 容错性:
 - 1) 数据集成中间件出现故障时,不会破坏数据系统;
 - 2) 数据集成中间件出现故障时,不会丢失数据,保证数据的完整性。
- c) 可恢复性:
 - 1) 系统出现故障时,数据集成中间件易恢复;
 - 2) 数据交换被中断时,数据易恢复,数据集成中间件能够继续运行;
 - 3) 数据集成中间件出现错误时,能够告警通知。

6.3 维护性

数据集成中间件应具有维护性包括:

- a) 提供数据接入定制开发接口,适应接入新数据系统的扩展需求;
- b) 提供数据处理定制开发接口,适应业务新需求变化。

6.4 兼容性

数据集成中间件应具有兼容性包括:

- a) 与主流服务器操作系统兼容;
- b) 不与环境中已有系统软件,例如数据库管理系统,发生冲突。
- c) 向下兼容旧版本数据集成中间件,保证在不同版本之间进行数据移植或相互通讯。

6.5 效率

6.5.1 数据交换效率指标

数据集成中间件的数据交换效率指标应包括但不限于:

- a) 单位时间内交换的数据量;
- b) 单位时间内交换的数据记录数。

6.5.2 数据视图效率指标

数据集成中间件的数据视图效率指标应包括但不限于：

- a) 查询单个或多个数据系统视图响应时间；
- b) 查询单个或多个数据系统视图所能承受的最大并发数。

6.5.3 数据服务效率指标

数据集成中间件提供的数据服务效率指标应包括但不限于：

- a) 数据服务平均响应时间；
- b) 数据服务每秒能处理的最大事务数；
- c) 数据服务能承受的最大并发数；
- d) 数据服务被调用的成功率。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18391.1—2009 信息技术 元数据注册系统(MDR) 第1部分:框架
-