

# 论信息系统集成的层次和要点

江文年 (广东省邮电科学技术研究院 510620)

**摘要:**随着计算机网络、数据库和各种软件技术的发展,信息系统的建设逐步转向系统集成的方式。本文从描述系统集成的特点出发,分析了系统集成的三个层次,并进一步阐述了系统集成的几个实现要点。

**关键词:**信息系统 系统集成

## 一、引言

近年来,随着计算机硬件、软件、网络、数据库等技术的发展,组成信息系统(Information System,即IS)的各种软、硬件产品日益丰富,而且许多可视化编程工具的推出与应用使得编程方法日渐简化,提高了应用软件的生产效率;另一方面,网络、大型数据库和系统支撑环境在信息系统中的地位逐渐提升,起着举足轻重的作用;此外,信息系统本身所具有的将管理科学、信息技术、系统方法融为一体的高度综合特性,要求新一代信息系统的实现必须将多种软、硬件设备有机地组合起来,构成一个有效的整体,这就是信息系统的集成,简称系统集成(System Integration,即SI)。

目前通常意义上的系统集成是指根据应用需求,将硬件、软件(包括系统软件、工具软件等)、网络、数据库及在此基础上开发的应用软件组合成为实用有效、具有良好性能价格比的计算机信息系统的全过程,它是一种综合了各种产品、技术与应用的信息系统的全面解决方案,是目前信息系统实现的最新形式和主要方式。

广义上讲,系统集成属于系统工程范畴。以计算机为主要工具的信息系统集成可以看作是以计算机网络、数据库、软件等信息技术与产品为构件的系统工程,它具有技术要求综合度高、专业背景强、设备和资金以及开发人员投入多、系统建设周期长、投资回报率高等特点。在目前的信息系统集成过程中,对硬件和软件系统很少从头研制开发,实现途径主要依靠购买主流产品,应用软件的开发越来越多地利用专用、高效的开发工具,网络通信手段也更加先进。上述情况导致了系统集成工作的难度大,横向、纵向综合考虑的因素多,系统的优化与协调关系复杂等特点。

## 二、系统集成的层次与步骤

由于系统集成在现代信息系统建设中的重要作用,它贯穿了整个系统建设的始终。鉴于其实现的复杂程度,任何一个信息系统的集成都必须依照一定的步骤和标准,有计划、分层次地进行。

一个典型的信息系统逻辑框架如图1所示。根据框架,我们大体上可将信息系统集成分为网络、软件支持系统和应用系统集成三个层次与步骤。

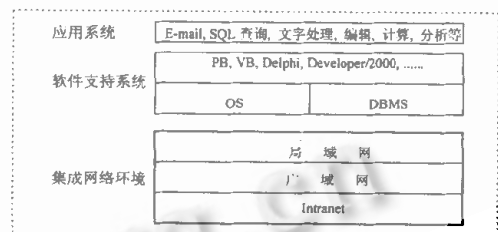


图1 一个典型的信息系统逻辑框架

### 1. 网络集成

网络作为一个信息系统的支撑,具有十分重要的地位。我们所说的网络集成主要是指网络硬件产品的集成(即物理集成)。许多人将网络集成理解为系统集成的全部或大部分内容,事实上它只是系统集成的开端。

从硬件上来考虑,一个新系统的建立往往是在原有设备上的扩充和重组。为了充分利用系统的原有投资,考虑到系统对不同产品、不同功能的需要及技术上的先进性、可扩展性等因素,在一个大型信息系统中,所用到的网络产品(如服务器、终端、PC、HUB、通信线路、网络适配器等)必然会各不相同,往往来自多个厂商。系统集成的首要任务是将这些来自不同厂商的产品有机地连接

在一起,这就要求系统集成商深入了解所集成的设备或产品的性能与作用。从这个意义上来说,网络集成不单是物理的集成,同时更是技术的集成。

除了连接各种设备之外,信息系统网络的集成还要考虑所建网络是局域网还是广域网,或是基于 Intranet 的内部网,采取何种网络协议等问题,并且随之而来的问题还有:如果是建立局域网,应采取何种网络拓扑(如以太网、令牌环网等),以何种通信线路(如 10Base T, 100Base T 等)互连,采取何种网络体系结构(如 Client/Server, 主机/终端)等;如果是建立广域网,则要考虑局域网之间采用何种连接方式(如树状、环形结构等),选用何种连接设备,局域网之间如何通信(如 X.25、Frame Relay、ATM)等;如果是建立基于 Intranet 的内部网,则还要考虑网关、DNS、防火墙等一系列问题。上述种种问题的解决来自于对各种网络技术的掌握和应用。完成了网络的集成,系统集成才算迈出了第一步。

## 2. 软件支持系统集成

在信息系统的集成中,软件支持系统的集成是内容最广泛,也是最关键的一个层次,它包括操作系统、数据库管理系统及软件开发平台等三大部分。

首先作为一个大型信息系统,以客户/服务器结构为例,在服务器端可能使用 Unix, Windows NT 或其他操作系统,而在客户端,又可能使用 DOS, Windows 3.x, Windows 95 等作为本地操作系统,这就要求系统集成商将各种操作系统很好地协调起来工作,使系统整体性能达到优良。

其次在所有的信息系统当中,数据库的建设与使用是应用功能中最主要的内容,然而由于历史和技术的原由,几乎所有的大型信息系统中都包含有多种数据库管理系统(如 Foxpro、Informix、Oracle、Sybase、Ingres 等)和建立在它们之上的不同类型的数据库,因此,各种 DBMS 及其数据库的集成是系统集成的重点内容。系统集成的目标是要使异构的数据库能够达成互联和互操作,但是不同的数据模型及数据语义造成了 DBMS 客观上的差异,即便都是主流的 RDBMS,由于 SQL 标准尚不完善,各数据库系统厂商为了提高自己的竞争力,都对各自的产品在 SQL 语言功能方面进行了一定的扩充,如 Oracle 的 DL/SQL、Sybase 的 T-SQL 和 Informix 的 I-SQL 等,这就要求系统集成商在数据库互联方面采取一定的策略(如采用 ODBC、数据库信关等),以解决不同数据库的互操作问题。

最后在软件支持系统中,若解决了操作系统及数据库的集成,我们可以转到应用开发平台的集成上来讨论。目前在信息系统的建设当中,使用最广泛的还是客户/服务器体系的 DBMS。系统的后端是大型 RDBMS,前端开发工具必须具有对后台不同种类数据库的访问能力,因此为了实现具体应用,达到信息系统的真正目的,还要解决应用开发平台与操作系统及 DBMS 的集成问题。现在,市场上不仅存在各数据库厂家自己的前端开发工具(如 Oracle 公司的 Developer/2000、Informix 公司的 INFORMIX - NewEra 和 Sybase 公司的 Power Builder 等),而且还有不少第三方厂家推出的各种数据库前端工具(如 Borland 公司的 Delphi 及 Microsoft 公司的 Visual Basic 等)。在进行应用开发平台的集成时,主要应考虑开发工具对不同操作系统和 DBMS 的开放性、平台的易用性、面向对象性以及是否适合群体开发等问题。

实际上软件支持系统的集成不单要完成选型任务,还应当包括软件平台的安装、配置、优化、管理和测试等内容。

## 3. 应用系统集成

应用系统的集成(即逻辑集成)是指将用户的应用需求功能在信息系统中一一加以实现,这是系统集成的最终目标和最高层次,是信息系统的真正实现和其真实含义的具体体现。常见的应用需求包括电子邮件、数据的录入、编辑、检索、查询、计算与分析、文字处理等。一般应用系统的集成依据生命周期法来实现,按照可行性研究、需求分析、系统设计、系统实施、系统评价等步骤阶段完成,最终的实现是通过在应用开发平台上建立应用软件来达到。

同网络与软件支持系统的集成一样,应用系统的集成同时也是技术的集成,需要考虑各种应用与底层硬件及软件支撑系统的接口、与数据库的联结及各种应用之间的协调与配合等问题。只有实现了应用系统的集成,信息系统才算真正地建立起来,因此应用系统的集成也可以称为信息集成。

## 三、系统集成的实现要点

信息系统集成是一项复杂的系统工程,除了上面谈到的三个层次与步骤外,还要涉及到技术、管理、数据、接口、安全性、可靠性、可扩展性等一系列问题,本文只讨论系统集成过程中几个重要的环节。

### 1. 层次间的综合考虑

信息系统的集成虽然从大体上可分为网络、软件支持及应用系统三个层次,信息系统的建设也可按这三个步骤来逐步完成,但这三个层次之间是互相关联的,并不是完成了一个层次的工作就可以将这一层次搁置起来不管。实际的做法应该是从全局出发、瞻前顾后、综合考虑、互相配合。比如在进行网络集成时,硬件设备的选型要分析其性能是否适合软件支持系统的运行,还要考虑到能否达到未来应用系统的功能要求;在进行软件支持系统的集成时要回过头去看计算机硬件适于安装何种操作系统、DBMS和软件开发平台,也要考虑到将来进行软件开发时的难度、可用性等因素。从这种意义上来说,信息系统的集成不仅是横向的集成(如网络设备的集成和应用功能的集成),也是纵向的集成(即各个层次之间的联系),因此要实现系统集成的目标,首先应对以上三个层次的集成进行深入的调研和设计,在对所集成的设备和软、硬件产品有较深入、透彻的理解的基础上,再进行分析 and 详细的方案设计。

### 2. 系统集成中的工程管理

当一个待建的大型信息系统摆在我们面前时,往往第一感觉就是功能复杂、千头万绪,系统集成好似无从入手,这就涉及到一个工程项目管理的问题。

一般来说,任何一个工程的建设都要遵循一定的标准、规范和步骤来进行,这样才能做到每一个环节按部就班地完成与落实。在这个过程中,工程管理起着贯穿全局、统筹指挥的作用。做好工程管理,是系统集成成败的关键。

进行工程管理的目的主要是为了保证系统质量,在系统集成过程中有一个明确的标准、规范和制度以资遵循,使得最终实现的系统在集成了各种产品、设备、技术之后能够达到协调与优化,实现预期的设计目标。

工程管理的主要工作包括制订工程的总体目标与阶段目标、划分和控制工程的组织结构及各自的责、权关系、制定工程实施计划(包括任务、人员安排与分工合作方式、资金与工具的分配、实施方案与流程、工作量与进度安排等)、建立质量体系并进行质量检测、提出培训计划 and 验收方案、确定工程维护及技术支持方案等。

在系统集成中的工程管理中,所制定的方案必须是具体的和可操作的,它不能仅仅建立在一般性的书面规范上,而应当成立专门的组织机构去承担工程管理工作,这个

专门的机构还要将方案拿来与用户进行广泛的交流、讨论和论证,边修订边实施。

### 3. 重点做好接口设计

早期的信息系统通常以单个企、事业单位为主体,以局域网或客户/服务器模式组成应用系统,在操作系统和DBMS平台上开发应用软件。由于技术的进步和信息社会对信息的容量、存取速度、共享程度的要求越来越高,使得现在的信息系统必须将分散的、各自独立的系统互相连接起来,实现硬件、软件、数据的共享,因此系统集成的任务包括了网络平台的互联、计算机硬件系统的互联、操作系统的互联、DBMS的互联、应用软件的互联、数据库的互联等内容。在这些任务中,最重要的工作就是进行接口的设计。

由于系统集成要让不同厂家的不同产品和设备互连在一起,让不同网络 and 不同系统互连在一起,接口问题就成为信息系统实现的关键点。

接口设计的主要工作一般包括硬件模块接口、操作系统接口、异构数据库接口、软件开发平台接口、人机界面接口等内容。进行系统集成之前首先要对产品、技术和系统有一个全面、深入的了解和分析,在此基础上还必须具备设计开发接口的能力,这样才能保证信息系统的成功。

## 四、结语

现代信息系统的建设已开始转入大规模的系统集成阶段,但迄今为止信息系统的集成尚没有一套完整、成熟的规范和标准可以遵循,因此还需要工程开发人员和科技工作者不断地进行研究和探索,对系统集成制定相应的规范、流程和管理方法。

随着信息系统的广泛建设,系统集成工作将会在实践中不断得到发展、走向成熟,推动信息社会的进步。

### 参考文献

- [1] 邹生,杜链,黄丁年,《信息系统工程概论》,中国计划出版社,1993.10
- [2] 刘鲁,《信息系统设计原理与应用》,北京航空航天大学出版社,1995.3
- [3] 姚德民,李汉铃,《系统工程实用教程》,哈尔滨工业大学出版社,1987.10

(来稿时间:1997年9月)