

信息系统开发关键技术分析

郭荷清 张 泰

(华南理工大学计算机工程与科学系)

摘 要 本文从分析信息系统开发存在的问题出发,论述信息系统开发关键技术。强调从现代管理学和计算机系统的角度建立完整信息平台的重要性,克服单纯用计算机模仿手工式管理和报表方法。提出在正确选择平台基础上,采用适当的分析设计方法和采用先进的软件工具和软件环境,以提高信息系统的开发水平。

关键词: 信息系统; 软件工具; 软件环境 / 信息平台

中图资料分类号: TP 391

信息系统是计算机应用的重要领域,是国内外计算机使用最广泛,发展最迅速的领域。它的应用范围遍及政府机关、工厂企业、学校、金融、商业、军事等部门。随着我国经济的迅猛发展,经济的规模和经济活动的迅速扩大,规模经济正在形成,各行各业对计算机信息系统的需要越来越迫切,要求越来越高。经营管理现代化、科学化,必须采用计算机信息系统,已经成为共识。但是,已有的和正在开发的大多数计算机信息系统存在着起点较低,性能不够完备,受到客观实际不断变化的困扰,甚至有人说,“管理信息系统的开发只有起点,没有终点。”种种问题严重影响信息系统的使用,影响着效益的发挥,影响着自身的发展。本文试图从计算机和管理的角度探讨解决这些问题的方法,探讨信息系统的发展方向,以及技术保证措施和方法。

1 信息系统的信息平台

管理信息系统的开发使用,除了需要硬件平台和软件平台外,我们认为还需要建立一个“信息平台”。一个信息系统,硬件平台和软件平台的选择固然重要,它将影响系统的性能,影响系统覆盖的范围,影响系统的安全,影响系统的可用性,及至影响到系统的使用寿命。但是信息平台的选择,将影响到系统功能,并且严重影响到系统的稳定和无休止的修改。目前,信息系统的开发,一般注意硬件平台和软件平台的选择,而不同程度上忽视信息平台的选择,形成许多不易解决的难题。

所谓“信息平台”是管理信息系统开发的信息基础。它主要包括整个系统的:

- 信息定义
- 信息功能
- 信息采集、储存、传递和处理

信息定义主要包括:信息项定义和标准编码。信息项定义为:

$\langle \text{信息} \rangle := \langle \text{信息项} \rangle \cdots \langle \text{信息项} \rangle | \langle \text{标准编码} \rangle$

来稿日期: 1994-12-07

郭荷清,女,1936年生,副教授;主要研究方向:软件工程和信息系统开发。华南理工大学计算机工程与科学系,邮编:510641

< 信息项 > := < 项名 > < 类型 > < 长度 >

信息项又称作信息指标,应该是最基础的信息。在计算机系统中,信息的存储、处理和交换使用信息代码最为简洁方便。常用标准编码表示之。标准编码尽可能采用国家标准,其次是部颁标准或行业标准,以便在全国范围进行交换和统计,发挥信息的效益。只在部门内部使用的信息,可用自编的信息代码。

信息功能与部门业务密切相关,也就是说,通过信息处理完成业务功能,如信息的录入、维护、查询、计算、统计、辅助决策等功能。

信息采集、储存、传递和处理,是指信息来源及采集方法,信息储存的方式和年限,信息上下传递的要求及方式和各种处理的方法等。

很明显,只有规划和掌握了整个系统的全部信息需求,了解系统的信息量,了解系统的功能要求,清楚了解信息源的采集、传递等要求,才能正确地选择系统的硬件和软件平台,才能设计出一个高水平的信息系统。

目前,信息系统存在的问题,大多反映在信息平台上,主要表现:

① 缺乏系统的整体观点

主要问题是缺乏必要的信息规范,没有建立好部门、行业或企业的信息平台。下属部门往往在没有统一的信息平台下独自率先开发,显然会给部门、行业或企业的整体系统构成困难,造成不必要的修改。

② 采取错误的技术方法

上级部门要求下级部门传递的信息内容往往是报表的形式,即手工管理的报表方式直接用计算机系统模拟,不同点只是经由电子传输网络实现。管理报表是最容易变动的,有些部门甚至每年颁布一次报表格式,修改统计方法,造成下属部门管理信息系统无休止的修改。

一个信息系统,最宝贵的资源是信息,是那些经过长期积累的原始数据和资料。一个信息系统定义的信息应该是基本的、最重要的信息。有了这些信息经过处理之后可以产生新的信息。很显然,系统之间传递的应该是定义好的基本信息,决不能以人为的方法随意改动。不能强制下属部门增报那些可以由基本信息产生的二次信息。

信息平台的建立是一个信息系统的基础,是系统开发的需求分析的基础。根据国外资料显示,软件的错误的 56% 是由不正确的需求造成的,而其它原因总共只占 44%;而在系统开发生命周期 (SDLC) 不同阶段发现和改正需求中的错误,所付出的相对成本如表 1。

表 1 修改需求错误的相对成本

Table.1 The relative cost of fixing an error in requirements

SDLC 阶段	相对成本 (倍数)
需求分析	1
设计	5
实现	10
测试 单元测试	20
测试 整体测试	50
维护	200

从上述数据可以看出需求分析阶段的重要性。

另一方面系统开发生命周期的各阶段所花费的时间分布如表2。

表2 各阶段花费的时间

Table.2 The time Spent in each stage

SDLC 阶段	花费时间 (%)
需求分析	2
设计	14
实现	8
测试	16
维护	60

在至关重要的需求分析阶段所花的时间只占整个系统开发时间的2%，而大量的工作却花在维护上，显然是不合理的。这也是信息系统开发时间经常超过计划时间的主要原因。除了对需求分析阶段提高重要性认识外，计算机系统开发人员和管理人员紧密合作和沟通也是很重要的。如果管理人员对系统开发人员的工作直到SDLC的后期才了解，那么修改的代价就越大。总之，这个阶段一定要充分地建立起完整的信息平台。

2 信息系统的硬件平台

计算机硬件技术进展极其迅速，新产品不断问世，更新换代的速度加快。建立信息系统硬件平台应该考虑：

(1) 拓扑结构适应性

信息系统的规模从早期的单个事务或基层部门级扩展到部门、公司甚至整个企业、行业范围，就其地理位置而言，是一种局域分布或广域分布。

计算机产品多样化，同一个系统中可能有不同厂家的各种设备，要求系统有良好的开放性。

因此，系统的结构除了满足使用的功能外，特别注意分布和开放的特点。

(2) 系统结构选择

随着硬件的发展，世界的潮流是越来越多的部门和公司离开大型机结构和分布系统的轨道，转入客户/服务器(Client/Server)系统。客户/服务器系统的优点是明显的，它的服务器可以采用大型机、小型机、高档微机，客户工作站采用微机。信息处理由高性能服务器完成，灵活的用户界面和应用程序则由微机实现，充分发挥各类计算机的优点。此外，服务器可以实现多任务，同时执行多种功能，便于实行分布式和具有良好的开放性，可以运行不同厂家的硬件、操作系统和网络协议。

对我国来说，推广应用客户/服务器系统具有特别重要意义。它提供一个机遇，可以使我国的信息系统较容易达到高水平。这种系统的拓扑结构是以网络作为基础，特别是局域网络。从硬件的角度看，从现行的局域网扩展到客户/服务器系统比较容易，适应硬件价格不断下降，性能迅速提高的趋势，可以用较小的投资建设高性能的系统，具有极好的扩展性。

(3) 网络与通信的选择

信息系统的计算机网络，依系统拓扑分布不同而采用局域网络和广域网络。我国用在信

息系统的局域网以以太网为多。可供选择的常用局域网有Novell网和 Window NT等等。

通信方式常用三种比较实用的方式

- 电话线路
- X·25 分组交换网
- DDN 专用数字网

三种通信方式速度不同,根据我国的通信情况,电话线路一般只运行在 2400 波特,一般用来作点对点传递文件的方式;X·25 分组交换网在全国各大城市都有交换点,广东省主要城市、珠江三角洲主要城市均有设施,可以方便组成广域网,但运行速度一般约 64K 波特左右,适合网络交换信息不太大的系统;DDN 可以运行高达 2M 波特的直接数字传输,可以构成紧密的广域网,构成联机事务处理系统。

3 信息系统的软件平台

早期的信息系统主要用于数据管理,辅助决策等类应用,事务处理大都局限在基层部门级的数据处理,如工厂、企业的物资管理、财务管理和销售管理等。主要工作是录入和查询,兼有统计、数据管理和决策支持的功能。这种系统的事务处理对时间的响应要求不太高。但有另一类系统,如飞机订票系统、银行存取款系统等等,却有不同的特点。这种系统的事务处理要求实时、联机和连续,即所谓的联机事务处理 (On Line Transaction Process, 简称 OLT P)。这类系统非常注重数据更新和维护,事务的吞吐量大,对数据完整性要求高,对系统可用性要求高,显然,两类系统对软件平台的具体要求是不同的。

(1)操作系统的选择

这里指的是服务器级的操作系统或网络操作系统。如局网操作系统常用的有 Netware 和 Window NT,较大系统采用大型机、小型机或超级微机作服务器,常采用 UNIX 操作系统,操作系统的选择要与硬件的选择密切配合。

(2)数据库的选择

数据库的选择是信息系统的核心问题,要给予足够的重视。流行的数据库基本上有两种类型,一种是“大众”数据库,如 FOXBASE, FOXPRO等;另一种是 SQL 数据库,如 ORACLE、SYBASE、INFORMIX 等。两种数据库性能上最大差别是:SQL 数据库可以构成客户/服务器系统,可以贮存大容量数据,具有良好的数据一致性和安全性,可以构成分布式的数据库系统。显然,适合于联机事务处理系统和大型的信息系统。当然,SQL 数据库的价格贵得多。

数据库的选择,往往会影响到其它软件和硬件的选择,应该根据信息平台定义的信息容量,系统的功能,优先考虑数据库的选择,考虑它对整个系统的影响。

(3)工作站软件的选择

用户工作站采用的用户界面:图形界面或字符界面,它们对选择的影响很大。图形界面常用窗口软件,字符界面常用菜单驱动方式。菜单驱动具有简单直观、容易掌握的优点;而图形用户界面 (GUI),具有美观易用,容易开发应用程序的优点;但是,对工作站的硬件要求较高。用户工作站常用 DOS、Windows、os/2 等操作系统,可以根据各种信息系统的用户要求而取舍。

4 软件开发方法

采用软件工程的方法开发软件已经形成共识。软件工程方法的推广有助于我国软件生

产的工程化、规范化,有助于提高软件的质量和可维护性,有助于软件生产率的提高,有助于按计划完成和提交使用,有助于降低软件的生产成本。

在开发方法上,有四种常用方法:

- 结构化分析和设计
- 面向对象方法
- 快速原型法
- 面向重用方法

结构化分析和设计是比较经典的方法,将一个复杂系统分成许多简单的功能模块,层次分明,容易阅读理解。面向对象方法将系统对象分成许多“类”,类具有继承、封装等特性,采用建模的分析设计方法,是当前发展较快的方法,比较适用于多媒体和大型复杂系统的开发。快速原型法和面向重用的方法比较适用在互相类同的系统上,要有原来积累的基础才容易进行。

值得注意的是面向对象方法的发展给快速原型法和重用技术注入了新的活力,三种方法结合使用,有可能大大加快软件的开发速度和提高软件的质量,软件开发会出现新局面。由于对象类具有通用性,当对象的类库建立和积累到丰富的程度,就为快速原型和软件重用奠定了基础。

5 软件开发工具与环境

软件开发采用计算机辅助软件工程(CASE)的方法,采用工具与环境效益是很显著的。采用工具可以提高软件开发效率,可以将软件开发的工作高峰提前(参见图1)。从原来的测试阶段提前到分析设计阶段和编程阶段之间,这种提前意味着更早的发现和解决问题,更能及时完成,缩短整个开发过程。

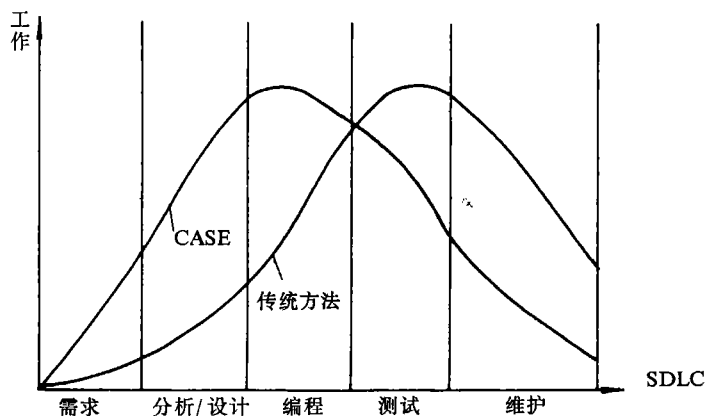


图1 工具的主要效益示意图

Fig.1 The major effect of tools scheme

采用工具可以提高软件的开发质量,减少失败风险。这是由于软件工具本身经受严格的测试和长期使用,由软件工具辅助生产出来的软件当然有较高的可用性,潜伏的错误要比手工编程少得多。

常用的工具和集成环境有两大类型。一种是用高级语言进行开发的工具和集成环境,例

如 IBM 提供的 SDE 的 Workbench 集成多种高级语言的编辑、编译、调试、软件配置管理和版本控制等工具。另一种是基于数据库的应用。信息系统就属于这一类型。目前流行的 SQL 数据库,如 ORACLE、SYBASE、INFORMIX 等,都有配套相应的开发工具或有第三方产品,如 powerbuilder 等。无疑,选用先进的,合适的工具和环境对促进信息系统的开发应用是极其重要的。然而,许多单位和人员往往对此认识不足或者不愿投入资金。这种状态必须改变。这也是形成软件产业,进入国际市场的条件之一。

根据我们的开发经验^[1],采用和开发合适的工具,可以提高开发效率 3 ~ 6 倍,达到加快开发速度,提高软件质量和软件可维护性的目的。

6 结束语

根据上述,信息系统的开发需要特别注意:

(1)在信息系统的开发过程,建立正确的信息平台、硬件平台和软件平台是至关重要的,是信息系统建立的基础。当前,尤其要强调建立好信息平台,克服将手工操作的管理经验令计算机模拟和将现存的报表管理手法让计算机实现的这些方法的不足之处。从现代管理学的角度,科学归纳和总结出信息的基本需求、计算和处理的方法,再从计算机整体系统的角度,妥善处理,共同建立信息平台,是有效地克服和防止信息系统不断修改,不好使用的毛病。

(2)在软件开发生命周期的框架下,目前,多种分析与设计方法并存。关键是根据实际项目的需要合理选用。结构化的分析与设计方法仍然在信息系统中广泛使用;近来,面向对象的方法,如 OMT 方法,BOOCH 方法,取得了很大进展,在信息系统、多媒体、界面等分析设计中,有明显的优点^[2]。

(3)采用软件工具和集成环境进行软件开发达到事半功倍的目的。选用合理的软件环境和软件工具结合快速原型法和软件重用技术效果更佳。实践证明^[3],这比传统的结构化方法有明显的优点,有利于克服和应付信息系统软件易变的难题。将信息系统的开发提高到一个新水平。

参 考 文 献

- [1] 郭荷清,江怡顺.一种 MIS 的自动编程技术.华南理工大学学报,1995, 23(2):98 ~ 109
- [2] James Rumbaugh, Michael Blaha.Object-oriented modeling and design.PRENTICE HALL, 1991
- [3] 郭荷清.一种信息系统开发新方法.华南理工大学学报,1995, 23(2):125 ~ 132

ANALYSIS OF KEY TECHNIQUE DEVELOPING INFORMATION SYSTEM

Guo Heqing Zhang Tai

(Dept. of Computer Eng. and Science, South China Univ. of Tech.)

Abstract In this paper, from the viewpoint of analyzing the problem of information system, we put forward some opinions and suggestions for the key technique of developing information system. At present we should emphasize the importance to create the complete information platform from the view of modern management science and computer system, so as to overcome single imitation of manual management mode and report form method with a computer. Based on correctly selecting the three platforms we adopt reasonable analysis and design method, adopt advanced software tools and integrated environment. All these can enhance information system to a new level.

key words: information system; software tools; software environment / information platform