

### 基于客户/服务器结构的扬子综合信息系统

张彦洪 (扬子石化公司信息中心)

#### 一、硬件平台

根据扬子石化公司原有的局域网和各部门分布的特点,我们选择了 IBM 公司的 AS/400 30S 小型计算机为主服务器和美国凯斯泰公司的无线网络设备构成我公司综合信息网的硬件平台。

AS/400 小型机近年来在中国的应用发展迅速,而其其中的 30S 型号又是 IBM 最新推出的服务器型的功能强大的计算机系统之一,AS/400 目前在世界各地安装的系统已超过三十五万台,在中国的装机量也已达 1300 台,OS/400 操作系统又以其完整的数据库操作管理功能以及由此引伸的事务处理能力,加上其强大的开放式的通讯支持,友好的用户界面而深受广大用户的青睐,因此许多企业纷纷采用 AS/400 作为主机系统。AS/400 是唯一一个被称作未来 Client/Server 先驱的计算机系统。

AS/400 的特点:

- 真正的 C/S 计算机系统;
- OS 与 DBMS 集成于一体;
- 仿真产品多,硬件成本低,选择性好;
- 应用产品丰富,应用系统开发方便;
- 具有强大的自我管理,数据保护功能;
- 开发性好,通讯支持丰富;

因此,我们选择了 AS/400 30S 作为扬子公司企业网的中心服务器。

凯斯泰公司无线网络设备的特点是:

- 基于扩频技术,保密性好,准确性高;
- 高速:传输速度可达 2Mb/秒;
- 施工量小,安装容易方便,扩充性好;
- 调试,维护简单;

基于以上特点,我们选择了以无线网的方式,将扬子公司现有的十八个子网(局域)连成一个整体构成扬子公司的企业网。

扬子公司综合信息网的硬件拓扑结构图如(图 1)所示:

#### 二、软件环境结构体系

##### 1. 软件环境

AS/400 30S 是专为 Client/Server 应用结构的处理而设计的服务器型系统,它使用与 OS/400 集成于一体的 DB2/400 数据管理系统,其数据的管理功能是一般微机数据库系统无法比拟的;它还有 Client Access/400 用于支持微机系统和各种网络的接口与仿真;编程语言有 RPG、C、COBOL、SQL 等及各种应用开发工具。由于 AS/400 具有的广泛应用和良好的开放性,许多第三方软件商还提供了许多优秀的 CASE 开发工具,这些 CASE 工具极大地提高了 AS/400 应用系统开发的容易程度。RPG 作为 AS/400 的主开发语言,有着很高的运行效率,但由于它自身的复杂度(近似汇编语言)、呆板性,用户如不借助于 CASE 开发工具是比较难于掌握的,软件开发周期太长;且它的数据表现力(如用户界面)较差。因此,我们经过慎重考虑与比较,选择了澳大利亚 ASPECT 公司的 CASE/4GL 开发工具 LANSA 作为整个系统中心服务器后台支撑系统之软件平台。

LANSA 是一个以 AS/400 为核心,涉及多平台和 Client/Server 结构软件开发的先进工具,它提供了一整套的开发工具。支持 AS/400 的 OS/400、RISC/6000 的 AIX 操作平台,还支持挂接 PC 的各种应用(如:FOX-PRO、VB、C++ 等),并直接与 Windows 完全融合;LANSA 还提供自己的 4GL 开发语言,约 90 条命令,自

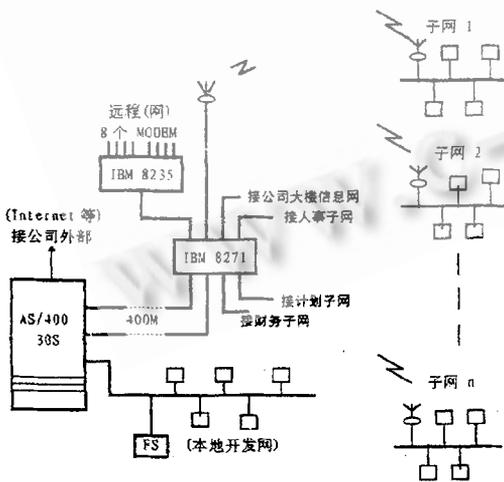


图 1

动生成相应的 LANS A 4GL 程序,可完全替代 RPG;提供 4GL 调试工具,用户无需具备 RPG 的经验。借助于 LANS A 就可快速高效地开发出具有良好界面和完整、优秀的 Client/Server 结构之应用系统。在 PC 端(即 Client 端)用户可以用自己最熟悉的,最拿手的语言如 C++、FOXPRO、V. B、ACCESS 等来编写应用系统的软件和极好的 Windows 用户界面;而应用系统的数据库却是存放于 AS/400 的 DB2/400 的大型关系型数据库中,服务器端(即 Server 端)用户可借助于 LANS A/AD 的 4GL 语言编写应用系统的复杂的数据处理逻辑程序。用 AS/400 高性能的特长去完成它,这对于应用复杂、结构多种、平台多样的用户无疑是极其方便的。系统开发人员可以不必担心开发平台,计算机语言的不同,系统结构的多样。

LANS A 是一个系列产品的总称。我们根据扬子综合信息网应用系统的特点选购了 LANS A 产品系列中的 LANS A/Server 和 LANS A/AD 两部分;其中 LANS A/Server 是一个应用程序接口(API),通过它,PC 端(即 Client 端)的程序(如:FOXPRO、V. B 等)可以直接存取 AS/400 中 DB2/400 的数据库记录。LANS A/Server 提供了 56 条函数命令,它是以 Windows 和 OS/2 下的 DLL 形式提供于用户的,这些函数覆盖了所有对数据库的操作要求,这一点使得原来局域网的应用系统很容易将其移植到 AS/400 上,程序员只需将原来对 PC 的数据请求语句用 LANS A/Server 中的 56 条函数相应的命令替换之即可,过渡到 Client/Server 就是如此简单。LANS A/AD 则是一个 4GL 的 Server 端应用开发环境,它的主要特点是易学、好用;用户无需了解 AS/400 的必备知识(如 DDS、ADT、CL 命令;RPG 等),就能用它的 LANS A 4GL 来建立自己的应用系统。LANS A/AD 具备以下功能和优点:

- 编程简单,易学;
- 菜单自动生成,弹出式窗口,具有提示功能;
- 具备三级数据校验功能;
- 结构化的分离结构(字段、文件、程序);
- 可利用模板方式生成程序;
- 简单的填参数式的编程过程;
- 对程序的二级语法检查和源程序级 DEBUG;
- 可调用其它语言的程序和可使用所有 AS/400 的 GL 命令;
- 极强的系统安全措施;
- 备份和恢复功能

一目标的使用权限控制

一功能使用权限控制

总之,我们认为 LANS A 极大地提高了我们的应用系统开发效率,并且彻底改变了系统 AS/400 界面没有图形表现的状况,特别是在 Client/Server 结构模式下,开发人员可以发挥 PC 的灵活优势,同时也完全保持了 AS/400 数据管理的优势。

## 2. 微机软件环境

众所周知。近几年来 PC 机的软件产业发展迅速,可使用的软件开发工具十分丰富。考虑到扬子石化公司的总体规划和已有系统的技术特点,我们在 PC 端选择了以下环境:

(1)Client Access/400 用为连接 PC 与 AS/400 的底层通信软件。

(2)Windows 3.1 中文版作为 PC 端的操作系统

(3)IBM PC - 5250 仿真软件为 PC 端的 AS/400 仿真平台,该产品支持网络方式和 ADLC 方式的仿真,借助于仿真,程序便可在 PC 端开发 LANS A/AD 的应用程序,如 AS/400 端(Server 端)的数据处理、查询、统计等程序的编制。这样的选择大大降低了硬件成本,因为 IBM 的终端相对昂贵。

(4)Foxpro for Windows 和 Visual Basic 作为 PC 端(Client 端)的应用系统的编程语言,主要解决系统的操作界面、录入模块、查询结果显示模块、报表打印模块等程序的编制。

## 3. 系统的软件结构体系

我们选择了近年来的不断成熟和广泛应用的 Client/Server 结构模式,这种结构体系合理分配了数据的表现功能,数据库存取功能及数据处理功能,它充分发挥了 Client 和 Server 各自的特点,在这种结构中,我们可以用 PC 机(Client)来完成数据的表现(如:录入、打印、显示和计算);而服务器则承担数据库的管理及数据处理(如:查询、统计、安全、完整一致性等)。当应用程序需要查询数据时,Client 向/Server 发出请求,由 Server 上的数据库管理系统查询后,再把数据传回客户机,由 Client 完成后继处理。Client/Server 结构是一种分布实施集中管理的模式,应用程序不同的任务分别由 Client 和 Server 分担,对于本地业务或不需共享的数据,完全可以由 Client 本地处理,这样做就减轻了主机的负担,又提高了响应速度,这对于扬子公司应用规模大,本地业务较多,各局域网分布较散的情形是特别有意义。扬子公司综合

信息网的 Client/Server 结构如图 2 所示:

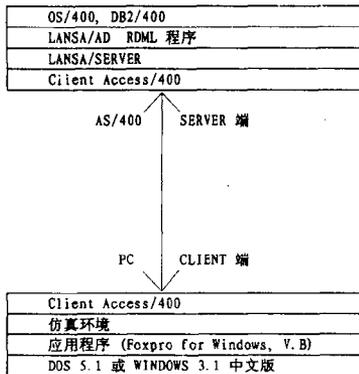


图 2

我们将所有的共享数据(如:人事管理系统的统计数据,财务管理系统的资金统计数据,计划管理系统的计划数据,销售管理系统的经营情况主要数据,生产调度系统的反应生产状态的主要数据,市场行情数据,公文,会议信息等)由 DB2/400 数据库系统管理,而应用程序主要放在 PC 机上,完成数据表现及本地业务管理系统的处理。

我们建立的整个系统具有以下功能和特点:

- (1)DB2/400 强有力的数据管理功能;
- (2)PC 机在 Windows 环境下使用 DB2/400 的数据库,并全网共享;
- (3)从 DB2/400 数据库中读取的数据可直接写入本地的 DBF 文件中,同时本地的 DBF 文件也可写回 DB2/400 的数据库中;
- (4)可通过电话线, Modem 和 IBM 8253 远程访问 AS/400;
- (5)丰富的 Windows 图形界面,并可有多种商业图形输出;
- (6)本地业务管理系统的处理与整个网络系统中心服务器的数据物理上分开,做到互不干扰。

### 三、体会与经验

扬子综合信息网络系统实际上是 AS/400 小型机的

Client/Server 应用模式的一个实例,主要特点是:

·利用以小型机为核心,以无线网为桥梁的扬子企业网,采用 Client/Server 结构体系使得扬子的信息技术应用更好的发挥每台 PC 机功能,同时又使得相对弱小的 PC 机能通过网络实现小型机具备的某些功能,而成本却远低于小型机。

·Client/Server 提供了 PC 机丰富、美观的 GUI 人机界面、可视化的界面技术使得整个应用系统易学、易用,而且具备很好的一致性。

·Client/Server 技术支持和倡导标准化和开放系统,这使应用系统易于多平台开发和运行,原有的系统易于移植,系统扩容也方便。

·采用无线网络技术,建立主干网,将众多局域网联成一个企业网,这在国内属首家,其速度快,投资省,系统建设周期短。

·Client 软件平台为 FoxPro for Windows 或 Visual Basic,易于为一般开发人员接受,在这个系统上建立新的应用较方便,而不必掌握 AS/400 上繁琐的 RPG 及 CL 命令。

在整个系统建立 and 开发过程中,我们还取得了以下主要经验:

·应用 Client/Server 结构体系,如将全部的应用逻辑放在 Server 上,将会使 Server 成为一个瓶颈,Server 的资源将不堪负重。最好是将本地的应用在各自的局域网络中完成,充分发挥局域网的功能;同时这样也可降低网络的负荷,减少主干网的开销。

·基于 Client/Server 结构的应用系统的响应速度不可能象单机或局域网上的响应速度那么快,但这种结构的好处,十个用户的速度与一百个用户的速度几乎是一样的,提高响应速度的关键在于充分掌握所选平台在处理请求时 Client 和 Server 的处理方式。例:LANSA 平台如果一次打开所有文件然后再发请求将大大提高 Server 对 Client 请求的响应速度。

·选用成熟先进的 Client/Server 开发工具软件(如:LANSA),能够大大方便系统的开发和维护,提高工作效率。