

基于 Web 分布式网络 CAPP 系统的开发*

张冠伟, 张世昌, 黄艳群, 徐燕申

(天津大学机械工程学院, 天津 300072)

摘要: 为满足工艺设计的协同工作、知识积累和快速复用的实际需求, 在总结网络数据库查询方法的基础上, 提出分布式网络 CAPP 系统结构, 包括数据层、数据处理层、表达层和应用层; 论述了系统的主要功能和基于 Web 的工艺数据查询的实现方法。

关键词: 计算机辅助工艺设计; 互联网; 网络数据库; 动态网页

中图分类号: TH162; TP391.72 **文献标识码:** A **文章编号:** 0493-2137(2002)02-0261-04

网络化是信息时代的重要标志, 随着 Internet 技术和 Web 技术的发展, 出现了许多面向 Internet 的先进制造技术和制造模式, 如敏捷制造和虚拟制造等^[1,2]。网络的优势在于数据资源的共享。CAPP(computer aided process planning, 计算机辅助工艺设计)系统是围绕工艺数据来解决企业的工艺设计问题。基于 Web 的 CAPP 主要研究使用 Internet 技术和 Web 技术来实现工艺数据的查询、管理以及工艺决策等^[3,4]。

分布式网络 CAPP 是基于客户(client)/服务器(server)的体系结构。分布指的是数据存储的地域分布, 即数据分布存储于不同的数据服务器中。工艺设计工作的实际需求是协同工作、知识积累和快速复用的过程。用户/服务器体系结构可以实现数据在异构分布环境下的交换与共享, 满足数据积累与快速复用的要求。用户的数据处理是由客户和服务器两部分来分别负责完成的, 客户着重于用户对数据请求的表示, 而服务器专用于数据的存储和检索等处理工作。客户端通过开放数据接口来实现用户对各种数据的操作, 而服务器端利用开放服务器接口来为用户提供标准、统一的数据库服务, 从而实现多用户并行访问一个或多个数据库的功能。

1 实现网络数据库访问的方法

实现 Web 数据库访问的方法可分为两类, 一种是

以 Web 服务器作为中介, 把浏览器和数据源连接起来, 在服务器端执行对数据库的操作; 另一种是把应用程序和数据库下载到客户端, 在客户端执行对数据库的访问。在服务器端实现对数据库操作有下述方法。

1.1 公共网关接口 CGI

CGI(common gateway interface)是基于 Web 服务器与数据库之间联系的服务器端进程, 它可以完成对数据库的底层操作。客户通过 GET/POST 向 Web 服务器提出服务请求, 服务器端的守护进程通过标准输入 Stdin 和环境变量, 将参数传送给指定的 CGI 程序, 执行结果将以 HTML(hypertext markup language, 超文本标记语言)格式返回给客户。对于大多数 Internet 应用程序, CGI 为开发应用提供了一个很好的平台, 但 CGI 在性能方面却有两个不可避免的缺陷: 一是对于一个 CGI 程序不能为多个客户服务, 就是在分页显示时不能提供永久性的上下文服务。

1.2 ISAPI 服务器扩展

ISAP(internet server application programming interface)有比 CGI 更好的性能, 因为 ISAPI 应用以动态链接库形式存在, 在其启动时被加入内存, 并且和 Web 服务器进程处于同一个系统空间, 占用系统资源较少。效率虽然提高了, 但也带来了更大的风险, ISAPI 进程和服务器进程处于同一系统进程空间, 因此, 一个违规操作就有可能导致 Web 服务器的崩溃。另外无论是 CGI 程序还是 ISAPI 程序基本上是独立于 HTML 之外的, 完全用另一种语言开发, 工作量大, 与

* 收稿日期: 2001-08-27.

作者简介: 张冠伟(1965—), 男, 博士, 副教授。

HTML 结合得不够紧密。

1.3 ASP 和 ADO

这是一种较好的 Web 数据库访问解决方案,可以把 ADO(activeX data object) 与 ASP(active server pages) 结合起来,建立提供数据库信息的网页内容,在网页中执行 SQL(structured query language,结构化查询语言) 命令,对数据库进行查询、插入、更新、删除等操作。ADO 中可以用 VBScript、JavaScript 语言来控制数据库的访问(而 ASP 恰恰是脚本语言的解释环境)和查询结果的输出;ADO 中使用 RecordSets 对象对数据库进行操作。ADO 可以连接多种支持 ODBC(open database connectivity,开放数据库连接)的数据库。ASP 是一个服务器端的(server-side)脚本执行环境,可以用它产生和执行动态的、交互的、高性能的 Web 服务器应用程序。当脚本在服务器端而不是在客户端执行时,Web 服务器将首先产生 HTML 页,然后将该 HTML 页发往客户端的浏览器。ASP 直接建立于 Web 服务器中,并且是作为 Web 服务器的一个服务运行,支持多用户,多线程,实现对各个客户端请求之间的信息共享。

若要执行 ADO 和 ASP,服务器端必须安装

WindowsNT Server 或 Windows 2000、Internet 信息服务器 IIS(internet information server),而客户端有 IE(internet explorer) 或 Netscape 等浏览器即可。

2 分布式网络 CAPP 的系统结构

2.1 系统的总体结构

分布式网络 CAPP 系统分为 4 个层次:数据层、数据处理层、表达层和应用层。其中数据层、数据处理层和表达层在服务器端,应用层为客户端的浏览器。

用户使用客户端的浏览器,通过 Internet 或 Intranet,访问服务器端的数据。数据层中的数据服务器存放工艺数据;数据处理层为 Web 服务器,首先接受客户端提出的(.asp)文件的请求,ASP 程序中的服务器端脚本开始运行,这时 Web 服务器调用 ASP,将该文件全部读入并执行每一条命令,然后将结果以 HTML 页面形式送回客户端浏览器,通过与 ADO 的结合,实现对工艺数据库的操作;表达层表示客户端提交申请,以及由服务器端返回的结果均使用 HTML 文件格式。

分布式网络 CAPP 系统总体结构如图 1 所示。

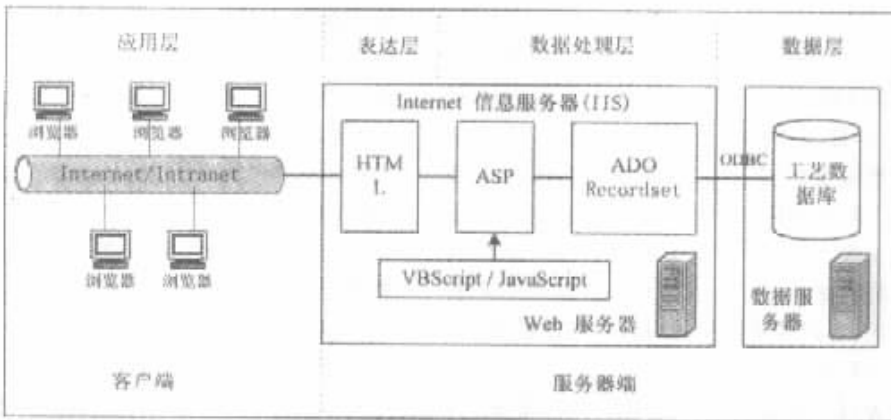


图 1 分布式网络 CAPP 系统总体结构

Fig. 1 Architecture of the distributed networked CAPP system

2.2 系统的主要功能

分布式网络 CAPP 系统的主要功能包括:

- 1) 工艺数据的网络查询;
- 2) 特征加工方法的网络决策;
- 3) 基于网络的派生式 CAPP,用户在客户端网页上描述零件,在服务器端进行零件成组编码,用零件的

成组编码查询标准工艺;

- 4) 基于实例推理的 CAPP,用户在客户端网页上选择零件的特征参数,输入特征参数的数值,并设定相应的权重;在服务器端计算该零件与实例库中实例零件的相似度,按照给定的相似度阈值,查询相似的实例工艺。

2.3 工艺数据的类型

对于分布式网络 CAPP 系统,首先需要在服务器端建立工艺数据库,其中的工艺数据包括:

- 1) 典型 / 标准工艺文件;
- 2) 设备资源数据,如机床设备、刀具、量具和夹具等数据;
- 3) 工艺资源数据,如切削参数、切削余量、特征加工方法和工时定额等数据;
- 4) 工艺决策知识库;
- 5) 工艺文档和表格数据;
- 6) 工艺文件中的图像数据;
- 7) 供其它系统使用的工艺 BOM 数据;
- 8) CAPP 的权限数据.

3 分布式网络 CAPP 的具体实现

3.1 数据库的建立

建立工艺数据库,使用的数据库软件,可以是大型的数据库软件如 SQL Server、Oracal 等,也可以是常用的数据库软件如 Access 等.选择的原则是凡能够提供 ODBC 接口的数据库软件都可以使用.

3.2 设置 ODBC

ODBC 是一种开放的应用最广的数据库接口,可以跨平台访问各种个人计算机、小型机及主机系统.ODBC 已作为一个工业标准,绝大多数数据库厂商都为自己的产品提供了 ODBC 接口.

设置 ODBC 目的是要提供一条使 ADO 定位、标识和与数据库通讯的途径.数据库驱动程序使用 DSN(data source name,数据源名称)定位和标识特定的 ODBC 兼容数据库,将信息从 Web 应用程序传递给数据库.DNS 包含数据库配置、用户安全性和定位信息等.

设置 ODBC 时需要选择系统 DSN 设置,以便允许所有的用户登录到特定的服务器上去访问数据库.对于大型的数据库 SQL Server、Oracal 设置 ODBC 时,还需要输入用户名、密码和服务器名称等.

3.3 ASP 应用程序的编制

一个 ASP 文件以 .asp 作为其扩展名,在 .asp 文件中包括有:文本、HTML 标签和脚本语言命令.但是一个 ASP 应用程序中不只有一个 .asp 文件,还包括 Global.asa 文件、.inc 文件以及其他资源文件.在 .asp 文件中使用 `<!--#INCLUDE VIRTUAL|FILE="filename"-->` 来包含其它文件.采用 `<%` 和 `%>` 作为标准的 ASP 定界符.在 `<SCRIPT>` 与 `</SCRIPT>` 之

间的就是脚本语言.VBScript 是 ASP 缺省的脚本语言,也可以使用 JavaScript 脚本语言,并且不同的脚本语言在同一个 ASP 文件中可以混用.

完成网络的数据库查询,ASP 应用程序应包括以下两个基本的组成部分:

1) 建立 Web 服务器端的 .asp 脚本程序,实现客户查询网页;

2) 建立 Web 服务器端的 .asp 脚本程序,进行数据库的查询和数据处理,返回查询结果.

ASP 提供了 5 个主要的内建对象:Request、Response、Server、Session 和 Application.通过使用 Request 内建对象 Request.form("参数")获取查询参数;使用 Server 内建对象建立 ADO 数据库访问对象,具体形式为

```
set Conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
```

其中 Conn 为变量名.然后使用下面的语句来打开数据库:

```
Conn.open"dsn = ;database = ;uid = ;pwd = ;"
```

这里 dsn 为由 ODBC 设置的数据源名称,database 为数据库的名称,uid 是 user ID,即用户名,而 pwd 则是这个用户的访问密码.接下来通过执行 SQL 语句,建立一个 RecordSets 对象 RS.

```
set RS = Conn.execute("Select 字段名 From 数据表 Where 条件")
```

通过 RecordSets 对象对数据库进行操作.使用 Response 内建对象从服务器传送对象到客户端.

3.4 应用实例

分布式网络 CAPP 系统现已应用到本研究室开发的柔性生产线方案设计系统中,开发柔性生产线方案设计系统的目的是,根据用户需求,使用计算机辅助快速进行柔性生产线的方案设计和成本估算,提高设计和制造的效率及报价的准确性,增强机床制造企业在投标中的竞争力.投标过程中必然有许多变化,需要及时快速地修改工艺方案.可以借助 Internet 访问自己企业和用户企业的网页,使用上述方法建立的分布式网络 CAPP 系统,进行基于 Web 的工艺数据查询,比如查询特征加工方法、切削余量、切削用量、机床参数、模块数据、刀具以及典型工艺等.可以通过密码登录访问自己企业内部的分布式网络 CAPP 系统,来获得自己厂方保密性技术资料,确保安全性.图 2 为使用 IE 浏览器在客户端进行工艺数据查询的网页界面,以及由服务器端动态生成并传回客户端的工艺数据查询结果网页.



图2 基于 Web 的工艺数据查询界面
 Fig. 2 Interface of the Web-based process data query module

4 结 语

将 ADO 与 ASP 结合使用,可以实现基于 Web 数据库维护和访问. 对于企业不同部门间的工艺数据,可存放在不同的数据服务器中,通过 Web 服务器将上述分布在不同地点的工艺数据管理起来,以支持用户通过 Internet/Intranet 对 Web 服务器的多用户、多线程访问,实现对各个客户端请求之间的信息共享.

通过在所开发的柔性生产线方案设计系统的实际应用,验证了上述分布式网络 CAPP 系统 4 个层次的总体结构框架的可行性.

在分布式网络 CAPP 系统开发方面,还需要进一步的完善,包括基于成组编码以及基于实例推理的

CAPP 等在分布式网络 CAPP 系统内的实现策略.

参考文献:

[1] Huang G Q, Mak K L. Design for manufacture and assembly on the Internet[J]. Computers in Industry, 1999,38(1):17-30.

[2] Liang Wen-Yan, Peter Q' Grady. An object-oriented formalism for feature-based distributed concurrent engineering [R]. Iowa Internet Laboratory Technical TR98-03, <http://www.iil.ecn.uiowa.edu/internetlab>.

[3] 倪中华,易红,程洁. 基于 Web 的 CAPP 通用化工工艺决策[J]. 制造业自动化,2000,22(8):35-41.

[4] 蔡力钢,张国军,王丰锦,等. 基于 Web 的 CAPP 若干关键技术[J]. 中国机械工程,2000,11(5):516-519.

Development of a Web-Based Distributed Network CAPP System

ZHANG Guan-wei, ZHANG Shi-chang, HUANG Yan-qun, XU Yan-shen
 (School of Mechanical Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: In this paper a survey of the network database query methods is made. To meet the requirements of cooperation process planning, knowledge acceleration and reuse, the architecture of a Web-based distributed network CAPP system, which includes four layers: data layer, business layer, presentation layer, and application layer, is proposed. The main functions of this system and the implementation of a Web-based process data query module are described.

Keywords: computer aided process planning; internet; network database; active page