

# 基于类“云服务”的可视化信息发布系统技术<sup>①</sup>

胡先兵<sup>1,3</sup>, 王春枝<sup>1</sup>, 张 金<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>(湖北工业大学, 武汉 430068)

<sup>2</sup>(华中科技大学 机械科学与工程学院, 武汉 430074)

<sup>3</sup>(武汉开目信息技术有限公司, 武汉 43022)

**摘 要:** 以某些企业车间信息发布需求为目标, 在开目工艺信息系统基础上, 结合 SOA 架构、WebService 服务、云服务的思想和 3D 模型的轻量化处理技术, 实现跨系统用户权限的基于应用代理的类“云服务”集成架构, 构造混合架构的车间可视化信息发布系统. 应用表明, 基于混合集成架构、应用代理技术, 较好解决了两种架构应用的异构集成和优势互补问题.

**关键词:** 提取云服务; 应用代理; 轻量化文件; WEB 服务; 混合架构

## Class “Cloud Services” Visual Information Publishing System

HU Xian-Bing<sup>1,3</sup>, WANG Chun-Zhi<sup>1</sup>, ZHANG Jin<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>(Computer College, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

<sup>2</sup>(Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

<sup>3</sup>(Kaimu Information Technology Ltd., Wuhan 430223, China)

**Abstract:** To target the publishing needs some workshop information, on the basis of KAIMU process information systems, combined with the SOA architecture, Webservice, cloud services and 3D models of lightweight processing technology, classes that implement the cross-application system based on user permissions agent “cloud services” integrated framework structure workshop of Visual information publishing system of hybrid architecture. Application indicates that, based on hybrid integrated structure, the application proxy technology, better solved two architecture application heterogeneous integration and complementary issues.

**Key words:** cloud; application proxy; lightweight file; Web service; hybrid architecture

## 1 引言

在经济全球化日益加深的的环境下, 企业面临着动态变化的全球市场, 制造业生产模式也由少品种、大批量生产模式转变为多品种、小批量生产模式, 激烈的竞争要求企业动态地组织制造资源以快速响应市场的变化.

目前的绝大多数车间工作模式是: 装配人员、操作人员参照纸质形式的文字描述和打印图片方式为主的装配工艺文件, 结合工艺文件的要求、以及各自图纸等, 靠人的理解和想象, 形成大脑意识的空间装配

关系. 这种工作方式存在以下问题: ①需要投入大量时间的识图、理解工艺要求, 甚至靠反复试装的办法, 去弄懂复杂产品的装配顺序、各种零部件的操作方法等; ②另外, 对某些特殊产品的安装形式, 仅仅通过三视图的图纸、工艺附图, 很难描述清楚; 保证产品装配一致对于车间操作人员来说非常困难.

本文试图通过车间 2D 工程图、3D 模型图、表格、文字和动画界面的车间信息发布系统, 实现多维信息指导车间操作工进行装配. 车间信息发布系统总体基于 WEB 架构, 具有丰富界面交互能力, 可适应 Internet

<sup>①</sup> 收稿时间:2012-03-29;收到修改稿时间:2012-05-30

和 Intranet 两种环境下进行部署。解决好: ①WEB 架构和桌面架构信息系统(CAX/CAPP/BOM/PDM)异构集成, ②不同类型的 3D 模型图的浏览等是本文研究的关键。

由于车间信息发布系统的数据大多来自于现有的桌面架构的系统, 如何解决桌面架构的系统在围绕 WEB 架构为中心的环境体系下, 沿用既有软件, 充分发挥新架构下各自系统的优势; 如何在 WEB 架构下运行服务时受制于操作系统访问本地资源的用户权限, 而运行桌面程序访问本地资源; 如何满足两者需求, 在一个大的架构体系下, 透明地为客户端提供远程业务服务。现有的 SUN 公司提出典型 J2EE 的架构体系, 和微软提出的 .NET 为中心的架构体系, 谈到了使用全新架构下的整套业务程序的部署与研发。但是对于 2D、3D 之类界面很丰富的软件多为典型桌面程序, 在今后相当长的时期内要用全新的语言进行改造几乎不可能。为了让桌面程序与 Web 程序能长期共存且相互配合, 本文提出了基于应用代理的类“云服务”的混合集成架构, 由应用代理在受限的操作系统用户和不受限的操作系统用户, 进行沟通, 实现 WEB 架构的应用与桌面应用的应用隔离但信息互通, 保证彼此在自己的操作系统环境下正确运行。应用表明, 基于混合集成架构、应用代理技术, 能以最小的代价充分利用现有桌面程序的优势、充分发挥 WEB 架构的特点, 较好解决了两种架构应用的异构集成问题。

## 2 关键技术及其集成架构

### 2.1 基于应用代理的类“云服务”集成

由于传统桌面架构的程序与 Web 架构的服务的底层架构、设计理念差异, 实现 Web 架构服务与传统桌面程序的良好集成, 是本系统的关键之处, 也是其难点所在。通常的做法是: 将传统程序的业务进行抽取, 重新用 Web 服务进行实现, 往往费事费力, 可能历史的程序维护难度较大, 很难完全理清其复杂算法。可能更有甚者、不得已的时候, 会采取废弃或者改变原来的思想, 达到深度集成。另一种做法是: 试图改造桌面程序、WEB 服务的一方向另一方靠拢的方式, 融合两种架构的应用, 为客户提供透明的应用, 方法一、选择从桌面程序适应 Web 服务, 借助包装动态库的方式, 去适应服务, 带来了明显的问题: ①改造工作量巨大, ②即使完成封装, 由于运行 WEB 服务和桌

面程序的用户不同, 带来了 WEB 服务提供给桌面程序的有些环境信息根本无法得到, 最终不得不放弃这种思路。本文通过多种方案的实践和总结, 最终摸索出了, 基于应用代理的方式仿“云平台”的理念, 良好的解决了 Web 架构的服务与现有桌面程序的深度集成。如图 1 所示:

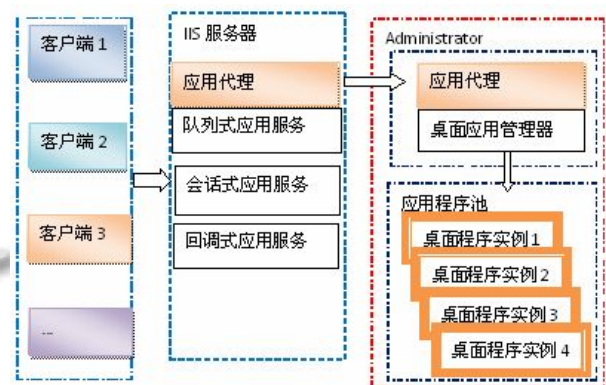


图 1 基于应用代理的类“云平台”调度架构与原理图

该架构由四部分组成: 最左边的是客户端, 中间的部分是 WEB 服务器和寄宿在 WEB 服务器的不同类型的系列服务; 最右边的上面是桌面应用管理器, 最右边的下面是应用程序池。

该架构的模块功能进行分别说明如下:

(1) IIS 服务器: 负责应用服务的部署与执行调度;

(2) 应用服务: 负责业务的逻辑单元封装, 提供不同业务种类的服务, 如: 队列式的应用服务, 保证并发性的业务, 以队列的方式依次执行, 会话式的应用服务, 保证多次业务在同一次会话中完成。回调式应用服务, 主要完成可并发操作的应用服务, 提供应用的吞吐量。

(3) 应用代理: 负责两方面的工作, 任务一: 应用代理负责与桌面应用管理器打交道, 将服务请求传达给桌面程序; 任务二: 应用代理负责与服务打交道, 负责将服务的请求发给桌面应用管理器; 回传桌面程序的执行结果给服务; 以动态库的方式存在, 主要变换操作系统用户身份, 实现受限用户运行的 WEB 服务器进程与不受限的用户运行的桌面应用管理器两个进程间建立通信通道、信息沟通等工作。

(4) 桌面应用管理器: 负责调度应用池里面的不同应用实例, 保证各个桌面业务, 在自己的独立的应用环境下, 独立运行, 彼此不受影响;

(5)类“云服务”:由原先在客户端运行,现迁移到后台作为应用服务器运行的桌面应用管理器和应用程序池两部分构成.其中应用池可以在多台服务器上部署.信息系统 CAX/CAPP/BOM/PDM 软件,分别以多进程实例的方式寄生在多台服务器组成的应用池内,需要时被自动唤醒,进行服务.客户端感觉不到各类应用系统的存在,好像类似的“云”平台在提供服务.

(6)应用池:是“桌面应用程序”的容器,这里用进程号、应用 ID 的映射表来进行动态管理.

### 2.1.1 基于应用代理的类“云平台”调度的架构原理

以 Window2003 和 IIS6.0 服务器,客户端为 Windows XP 为背景,以 B/S 架构的 PDM 系统发起一次文档“签字”流程应用为例,描述其交互的原理与过程,如图 2 所示:

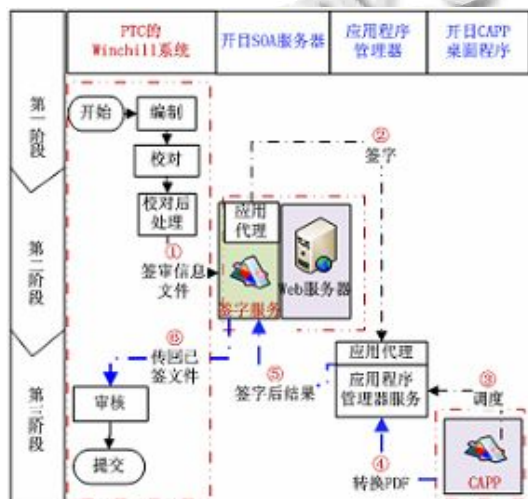


图 2 一次 PDM 签字流程交互图

### 2.1.2 业务背景描述:

PDM 系统负责管理所有图纸(包括: PROE 三维模型图,开目 CAPP 的工艺图纸等),PDM 系统需要调用不同的桌面架构的系统,实现不同图纸的签字.其过程如下:

首先: PDM 系统发起一次开目 CAPP 的工艺图纸“签字”流程;

然后: 开目 CAPP 对工艺图纸完成签字后,通知 PDM 系统;

紧接着: PDM 系统对签字后的文档,再次检入 PDM 系统;

最后: 进行流程的下一步.

### 2.1.3 实现原理描述

首先: 客户端经由①向服务端发起一次“服务”请求;

然后: 服务会以 NET SERVICE 为 Window 账号,启动 W3ws.exe 进程,响应“客户端”发来的一次接口调用服务;

紧接着: 服务进程将收到,经由①来的“客户请求”,将“调用服务”加入队列; 如果“队列”中的没有任何请求,则会借助服务端“应用代理”,经由②,通知“应用程序管理器”的“应用代理”;

接下来: “应用程序管理器”经由③以“桌面程序管理器”的用户执行一次“桌面应用”调度;

最后: “桌面应用”的执行结果沿着④到达“应用程序管理器”的应用代理,然后经由⑤将带回签字结果送回服务端的“应用代理”,紧接着流经“服务”,沿着⑥到达客户端,客户端根据“带回的信息”进行后续的入库,这样一来,完成了一次整个过程的交互.

### 2.2 2D 和 3D 文件的显示

3D 模型文件的显示成为信息发布平台的亮点、同时也是其难点,解决好各类 3D 模型文件的显示是本文的研究关键之处,由于 UG、NX、SolidWorks、PRO-E 等厂商的 3D 文件格式各异.一、通常的做法是针对不同的企业使用的软件种类,借助预装对应 3D 软件的方式,来实现 3D 模型的浏览,需要针对不同的 3D 模型文件,研发不同的信息发布平台,面对有的企业有两种以上的 3D 模型混合使用的情况,此信息发布平台的集成度不够,带来的使用极其不变.二、另外的做法是购买专用控件(如: AutoVuex),通过嵌入应用程序方式来实现各种 3D 模型的预览,这样一来,随着 3D 软件的升级,不得不紧跟专用控件的版本升级,以支持最新的 3D 模型的浏览,而往往这些专用控件跟不上 3D 软件的升级,影响企业使用.本文试图将各种 3D 模型文件进行“轻量化处理”过程,实现仅对轻量化后的文件模型实现浏览,达到对各种 3D 模型的支持.一方面可以将各类 3D 模型统一成单一的轻量化文件,另外、轻量化的后的文件,可以方便发布动画、PDF 等格式的多种载体.

#### 2.2.1 轻量化处理的原理

首先: 各类 3D 模型的文件,借助转换工具,输出统一的轻量化文件格式;

然后: 轻量化的模型的浏览器提供一致的管理和

浏览；包括装配关系、零部件的构成关系；

最后：轻量化模型添加描述工序关系、装配步骤等描述性的文字、标签，进行动画媒体的发布；如图 3 所示：

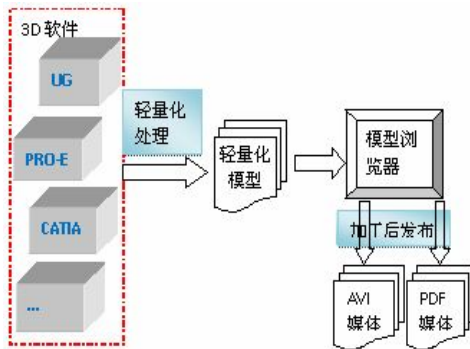


图 3 轻量化处理原理图

### 2.2.2 2D 和 3D 文件的显示原理



图 4 2D 和 3D 文件的显示示意图

3D、2D 文件通过开目公司研发的 3D 控件和 2D 控件进行分别显示，首先 3D 控件以 OLE 技术(Object Linking and Embedding)方式嵌入“工艺系统”显示 2D 图纸窗口，通常是一块区域，这样浏览 2D 图纸的时候，会一目了然看到 3D 模型位置。鼠标点击 3D 区域的内部，则激活 3D 的窗口，可以进一步查看 3D 模型的详细信息(如：零部件结构树、装配关系)，同时可对 3D 模型旋转、放大等更详细浏览。实现 2D 和 3D 文件一体化信息展示。

## 3 混合架构下的可视化车间信息系统实现

### 3.1 基于混合架构的可视化车间信息系统架构

车间信息发布系统作为面向车间信息发布平台，一方面需要与上游软件开目工艺信息系统保持紧密集成，另一方面，必须为车间提供全方位立体化的数据展示平台。如图 5 所示：

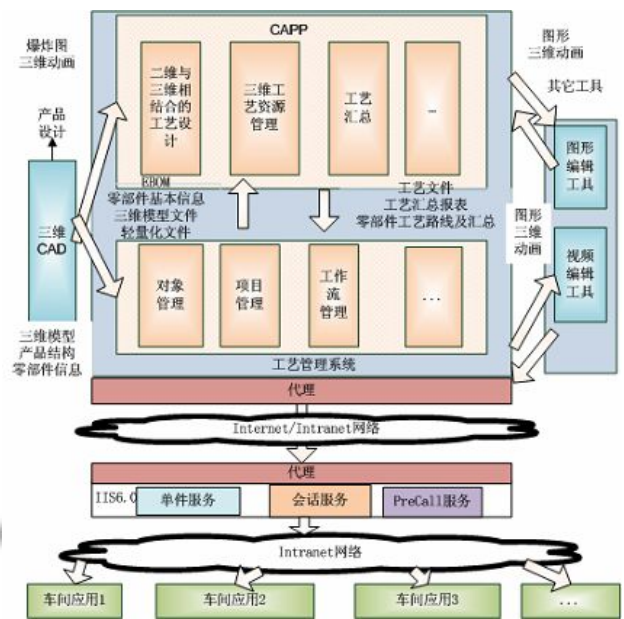


图 5 车间信息发布平台的整体架构

车间信息发布平台由三部分组成：1) 智能客户端式的车间应用终端；2) WEB 服务器(微软的 IIS6)和 WEB 服务；3) 工艺管理系统；

工作原理描述如下：

首先，企业的各类三维的“工艺数据”按 3.2 节所述的步骤，分类进入“工艺管理系统”中，进行统一管理；

然后，车间人员登录“车间信息发布终端系统”，输入“图纸代号”等过滤条件，点击“检索”按钮，则经由 WEB 服务器，由 WEB 服务向“工艺信息系统”发起信息检索请求；

最后，由“工艺信息系统”，检索出相应的指导生产或者装配的图纸、装配关系、装配顺序等信息，流经 WEB 服务，再由 WEB 服务，送回给“车间信息发布终端的界面”，实现信息交互，充分利用丰富的信息手段，来提升“车间人员的”工作效率。

### 3.2 典型数据在开目工艺信息系统的数据组织

(1) CAD 设计数据以设计 BOM 的形式，进入工艺管理系统，如：以零件的关键属性信息(如代号、名称等)形成产品树的零件节点；其零部件的三维模型文件以零部件对象关联文卷中进行存放；

(2) 工艺信息系统进行整合和修改(如：添加虚拟件、焊合件等)将设计 BOM 衍生出工艺 BOM 树，再加入工艺系统的任务签审流程；

(3) 由工艺 BOM 树的产品节点衍生出装配工艺对象, 产品模型进行轻量化处理, 生成的轻量化文件以零部件对象的关联文卷进行存放;

(4) CAPP 从工艺管理系统中获取工艺 BOM、零部件属性信息、三维模型文件及轻量化文件, 在二维与三维相结合的工艺设计系统中进行工艺设计;

(5) 在工艺设计过程中, 引入三维 CAD 爆炸图、三维 CAD 动画, 视频文件、三维装配操作过程等到对应工序中;

(6) 以对象打包文卷的方式, 加入任务签审流程, 完成在工艺管理系统中流转;

(7) 完成的发布的工艺数据才能发放到车间.

### 4 应用

基于上述原理, 开发了实现通过车间信息发布终端, 图文一体化的形式完整浏览开目工艺系统中的二维和三维的工艺数据, 在车间信息发布终端通过系列按钮, 通过调用 SOA 服务, 向桌面架构的开目工艺系统请求用户权限和查询各种相关的数据. 支持主流的三维软件的模型的 3D 展示以及开目工艺系统的二维图纸数据的展示. 带产品结构的三维模型浏览界面, 验证了: 基于轻量化的 3D 模型技术, 无需预装各类 3D 软件, 即可实现各类 3D 模型浏览, 如图 6 所示, 三模型的装配演示浏览界面, 验证了: 基于混合集成架构、应用代理技术, 较好解决了两种架构应用的异构

集成, 综合了各类系统的丰富的信息, 实现了优势互补. 如图 7 所示.

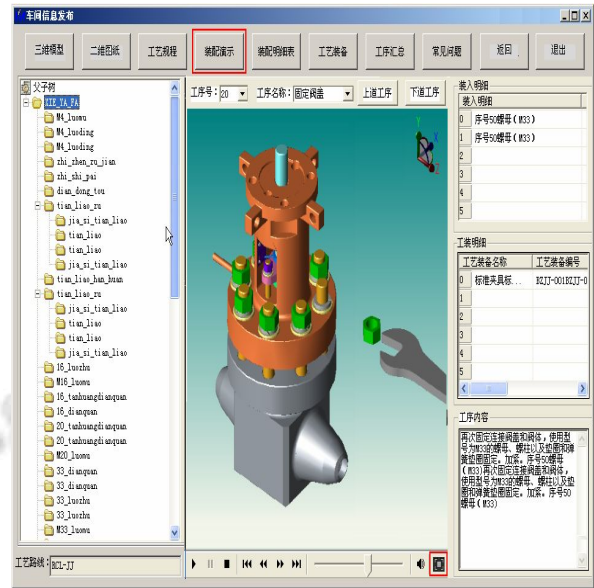


图 7 装配演示浏览界面

### 5 总结

传统的车间信息发布平台以分发大量的图纸、规格说明、明细表为主, 很难满足快速生产、复杂件装配过程的及时服务要求, 且耗时、耗力. 本文提出基于混合集成架构、应用代理技术的车间信息发布系统, 通过充分利用桌面型程序开目工艺系统的丰富的数据, 在充分享用 WEB 架构并发可控能力和远程服务, 最大限度地共享装配信息的同时, 又给用户提供了丰富数据和操作的桌面型 GUI 体验.

### 参考文献

- 1 Hwang DY. The practices of integration manufacturing execution systems and Six Sigma methodology. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2006,(31): 145-154.
- 2 赵栋,陈呈频,兰秀菊,汤洪涛.基于 MES 的可视化质量管理体系.轻工机械,2011,29(2):123-127.
- 3 余腊生,周旭宇.基于 Web Services 的企业应用集成技术研究.企业技术开发,2005,24(10):20-22.
- 4 姜桦,毋玉芝.基于 BAPI 的 ERP 与 MES 集成研究与应用.电脑知识与技术,2008,4(1):121-123.

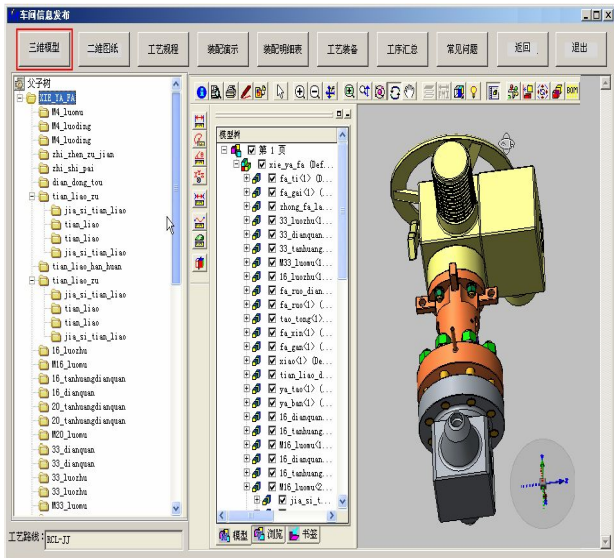


图 6 浏览三维模型