

高等院校信息技术规划教材

企业级典型Web 实时监控系統软件开发

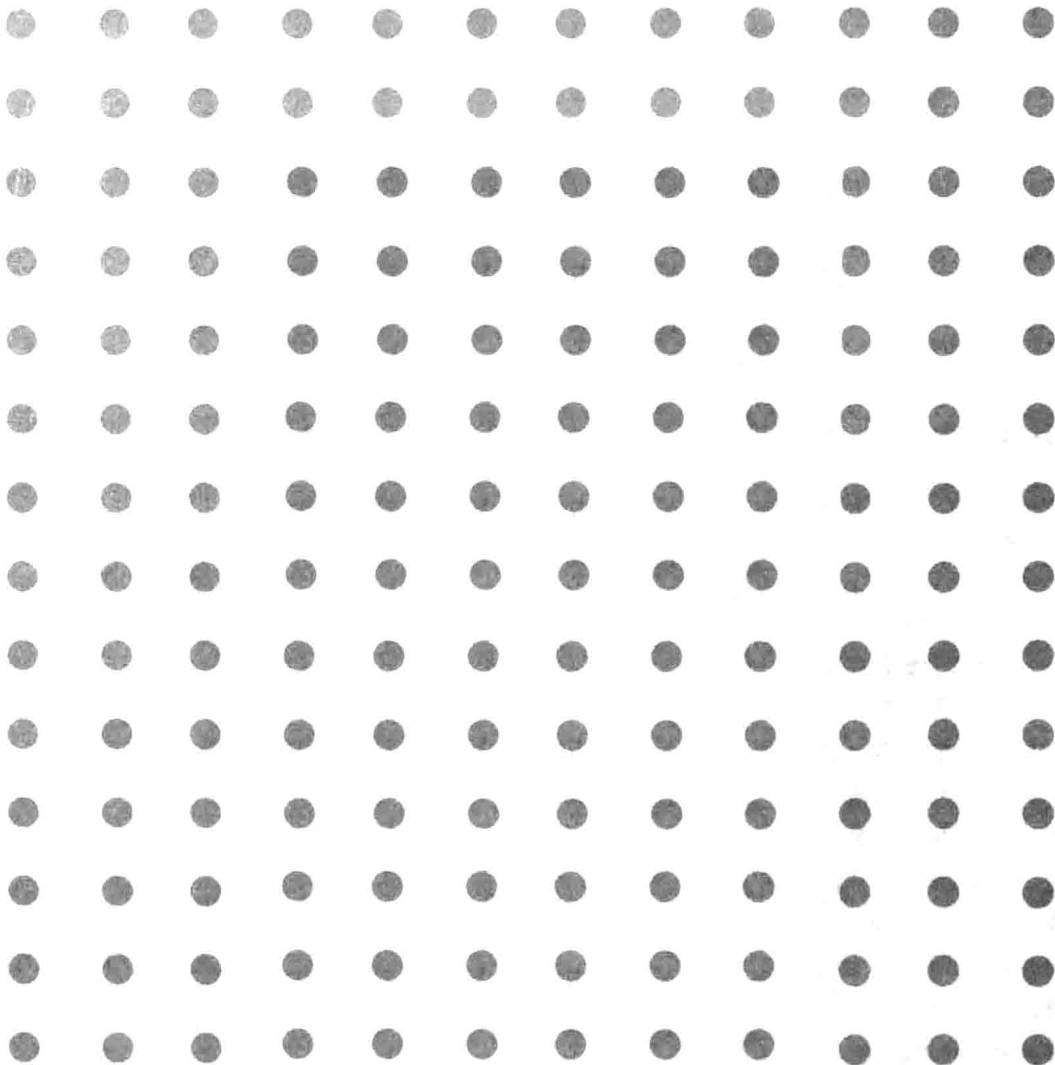
李洪波 主 编
赵峰 林艳 崔建国 朱祥玉 副主编

清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

企业级典型Web 实时监控系統软件开发

李洪波 主 编
赵峰 林艳 崔建国 朱祥玉 副主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以企业级实时信息系统开发为立足点,以培养卓越工程师为目标,以纺织业 Web 实时监控系統为背景,综合了 RS-232 异步串行数据传输、TCP Socket 以太网数据传输、工业企业数据通信规约 HostLink 和 Modbus、多线程技术、动态链接库技术、ATL COM 组件技术、Windows 初始化文件、基于 AJAX 技术的 Web 实时页面刷新技术、面向对象技术和结构化系统开发方法,选取了 Visual C++ 6.0 集成开发环境、Visual Studio 2010 集成开发环境、ASP.NET 服务器编程语言、JSP 客户端脚本语言以及 AJAX 编程模式,集成了 C/S 和 B/S 架构以实现局域网与 Internet 的互联互通,展开了分层架构的设计蓝图以及面向对象的编程具体细节,编程实现了多客户端 TCP Socket 通信和多串口 RS-232 通信模块,实现了不同通信规约和不同通信方式的集中管理与任意交叉,达到了企业级项目工程化的目的。

本书既可以作为信息管理与信息系统、软件工程、网络工程、计算机应用、自动化和通信等专业的本专科生高年级学生以及硕士研究生从事项目开发的课程设计、毕业设计、实习实训教材,也可以作为高校在职教师、企业公司的在职人员的系统性学习用书,甚至可以作为操作系统编程应用级的教材。

本书提供初始化参数文件、.lib 静态链接库文件、.h 头文件、.dll 动态链接库文件、.exe 测试应用程序文件和配套的 PPT 课件,可从清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

企业级典型 Web 实时监控系統软件开发 / 李洪波主编. —北京:清华大学出版社, 2013.5
(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 978-7-302-32025-8

I. ①企… II. ①李… III. ①纺织工业—计算机监控系统—软件开发—高等学校—教材
IV. ①TS101.8-39 ②TP277

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 078836 号

责任编辑:白立军

封面设计:常雪影

责任校对:梁毅

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:40

字 数:949 千字

版 次:2013 年 5 月第 1 版

印 次:2013 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:69.00 元

产品编号:046021-01

前言

foreword

在信息技术日新月异的今天,随着 Web 2.0、Web 3.0 的广泛应用,Web 应用成为人们生活、工作和学习中不可缺少的一部分,人们已被带入了网络经济时代。时下,企业对信息管理与信息系统、软件工程、计算机应用、网络工程、自动化和计算机科学与技术专业的毕业生和在职员工提出了新需求。企业需要全面发展、综合素质高的复合型专业技术人才,即一专多能的员工。因此,上述专业的从业人员不但要知道所学专业对应的领域和方向,同时还要知道该领域或方向紧密相关的技术和相关知识。这些专业的大学毕业生或在职员工在企业从事信息化行业时,往往要求他们的专业既要精,知识面又要宽,才能进行从工业现场仪器仪表开始,再到远程数据通信,最后到 B/S 与 C/S 结构结合的企业级 Web 信息系统的开发、运行维护。这类应用与开发综合性高、系统性强、集成度宽,需要具有兼备以上 5 个专业的知识与技能。

无论是应届大学毕业生,还是企业的在岗职工,面对新兴的信息技术和现代企业的宽基础、重实践、强应用的人才实际需求,很难自学成才。大学毕业生面对难以“混进”的职场,很多能力和素质需要提早修炼,否则毕业时的“临阵磨枪”很难应付“眼刁嘴利”的面试官。在岗职工面临着调整知识结构的困境,他们要不停地学习新工具、新方法和新概念,否则陈旧的技能 and 知识难以适应企业发展的新需求,难以适应系统性强、集成度高的信息技术环境,很可能会受到有经验的应届毕业生的挤压。

编写一本跨学科、多专业、厚基础、重实践、强应用的企业级信息系统开发书籍,以帮助上述 5 个专业的从业人员掌握典型工业企业信息系统开发的相关技术和原理,理解其分析与设计的过程和方法;同时使读者了解业务、懂原理、懂企业,并能掌握运用主流开发工具进行自底向上实现企业级信息系统开发的各具体环节。这样,高等学校才能向社会输出合格的劳动力,培养卓越工程师;企业在职职工才能系统性地学习与本岗位密切相关的上下游技术与知识,成为卓越工程师。

此外,面向国家需求的应用型人才培养,编写一本与操作系统应用紧密结合,基于 Windows 操作系统编程,以此展开线程、文件、设备、通信、Internet 和 Intranet 等应用概念,以作为信息管理与信息系统专业操作系统应用开发级的教材,使得信息管理与信息系统专业的操作系统教材能直接面向具体应用。

为此,本书模拟综合性高、系统性强、集成度宽的信息技术环境,从以下 6 个角度展开。

1. 依托纺织业实时监控系统开发展开跨专业的知识与开发技术的综合

本书依托纺织业的实时监控系统,综合应用了总线结构的 RS-232 异步串行数据传输、星型结构的 TCP Socket 以太网数据传输、工业企业数据通信规约 HostLink 和 Modbus、多线程技术、动态链接库技术、COM 组件技术、Windows 初始化文件、AJAX 技术和 ASP 相结合的 Web 实时页面刷新技术、面向对象技术、结构化系统开发方法。

为实现上述技术和方法,本书选取了 Visual C++ 6.0、Visual Studio 2010 的 ASP.NET 平台、JSP 客户端脚本语言以及 AJAX 编程模式。运用 Visual C++ 6.0 开发对外输出类的动态链接库、ATL COM 组件以及基于多线程的动态链接库。

2. 不同通信规约和不同通信方式任意交叉,运用构件技术实现项目的工程化

从工程设计的角度划分,本书依赖的背景项目分两个子系统,一个是参数设置子系统,另一个是实时监测子系统。为便于系统的实施、维护和升级,使得各模块相对独立,即一个模块内部无论怎么变化,只要对外发布的接口不变,上层引用模块不变。为此,本书开发的软构件依次为 TCP Socket 多客户端通信模块、多串口的 RS-232 通信模块、传输控制管理模块、HostLink 规约模块、通信规约管理模块、规约控制管理模块、规约解释模块、规约转发 COM 组件及 Web 应用服务器,其中 Web 服务器之前的所有模块构成主机集中监控服务器。

积木式组装是指 Socket 多客户端通信模块和 RS-232 通信模块可以根据现场的实际加以选择。同时,也为读者自训预留了空间,比如读者可以开发 Modbus 模块接入本系统,此时系统可以根据预设的参数选择 HostLink 模块或 Modbus 模块。以此类推,通信方式也可以是 CAN 网、无线网等,读者可以自己开发。

3. 运用 ASP.NET 和 AJAX 编程模式实施 Web 应用开发

首先运用基于 C# 的 ASP.NET 开发参数设置子系统,从而对用户屏蔽初始化文件的实现细节;其次运用 Visual Studio 2010 集成开发环境开发实时监测 ASP 应用服务器、JSP 和 AJAX 编程模式相结合的 Web 实时监测客户端。

按照技术的自然演化和需求的不断跟进,首先给出了基于 ASP.NET 调用 ATL COM 组件的实时数据处理技术,接着给出 JSP 调用 ATL COM 组件的实时数据处理技术,最后给出了基于 JSP、HTML、CSS 的 AJAX 编程模式调用 ATL COM 组件的实时数据处理技术,使读者全面掌握 Web 应用调用 ATL COM 中间件的实时数据处理技术。

4. 基于企业应用设计分层架构,综合 C/S 和 B/S 模型,实现内外集成连通

本项目的 RS-485 总线局域网的集中监控网基本概念为三元组(线号、组号、位置),应用 MOXA 卡,设计与实现了分层架构,实现了内外连通。

内部连通是企业内部的局域网设备软硬件之间以及集中监控主机、Web 应用服务器

各自内部各模块之间的连通;而外部连通是企业 Internet 上的浏览器联通 Web 实时应用服务器。企业内部的局域网是 C/S 架构,是集中监控主机与其相连的下位机之间的通信,以及集中监控主机与 Web 应用服务器之间的通信。企业外联网指借助 WWW 技术在 Internet 环境下 Web 浏览器连通 Web 应用服务器,即 B/S 结构的网络架构。

集中监控主机采用模块化思想,实现分层架构的各模块,包括 RS-232 数据传输模块(RS232COM. DLL)、RS-232 端口链接模块(RS232Link. DLL)、TCP Socket 以太网数据传输模块(SocketServer. dll)、传输方式管理模块(TransferControl. dll)、工业现场 HostLink 通信协议模块(HostLink. dll)、工业现场通信规约管理模块(ProtocolControl. dll)、规约解释模块(ProtocolInterpretationDLL. dll)、规约解释 ATL COM 组件(ProtocolInterpretationCOM. dll);Web 应用服务器分为 AJAX 浏览器和 ASP.NET 服务器,ASP.NET 服务器引用规约解释 ATL COM 组件实现与集中监控主机之间的通信。

这种分层架构具有企业级应用的普适性,能够移植到任何工业企业的 Web 实时数据监测与控制系统中,缩短了开发和部署大型企业级数据监测与控制系统的周期。

5. 平行主辅两条线进行布局谋篇

本书共 7 篇 15 章,内容按照先分析、再设计、最后编程实现逻辑脉络组织,同时针对编程实现按照数据的流动方向展开各分层模块的开发,详情如表 1 所示。

表 1 各章内容

篇号	篇 名	章号	章 名
第一篇	纺织业实时监控系統结构化开发	第 1 章	纺织业实时监控结构化系統分析
		第 2 章	纺织业实时监控结构化系統设计
第二篇	纺织业实时监控系統面向对象分析与设计	第 3 章	面向对象开发方法
		第 4 章	面向对象系統分析
		第 5 章	面向对象的系統设计
第三篇	纺织业现场数据传输层构件的实现	第 6 章	RS-232 异步串行通信动态链接库的实现
		第 7 章	TCP Socket 通信动态链接库的实现
		第 8 章	传输控制管理器动态链接库的实现
第四篇	纺织业现场通信规约管理构件的实现	第 9 章	HostLink 应用规约动态链接库的实现
		第 10 章	纺织业规约设定器动态链接库的实现
		第 11 章	纺织业规约解释器动态链接库的实现
		第 12 章	规约解释器 ATL COM 构件的实现
第五篇	纺织业现场数据采集子系统的实现	第 13 章	纺织业现场 PLC 数据采集子系统的仿真
第六篇	纺织业参数设置子系统的实现	第 14 章	基于 ASP.NET 与 C# 的 Web 通信参数设置子系统开发
第七篇	纺织业 Web 实时监测子系统的实现	第 15 章	基于 ASP.NET 与 C# 的 Web 实时监测子系统开发

6. 面向企业级应用的校内外统一的高端专业技术读者群

本书既适合企业监控系统软件分析人员、程序开发人员和工程技术人员阅读,又适合作为相关专业教师和研究生学习用的企业级高端专业图书,以及计算机相关专业在校高年级本科生的实习、实训、课程设计和毕业设计指导书。

本书既适合作为教材又适合自学。就教材而言,从数据传输层、数据传输管理层、工业现场通信规约层、通信规约管理层、规约解释层、规约解释 COM 组件、Web 应用服务器及 AJAX 浏览器,每层都是先讲述纺织业监控系统在每层相关的基础知识、原理和技术,接着讲一个与系统无关的小样例加以说明,然后结合纺织业监控系统功能在各层实际运用相关的知识、技术与原理,接着结合实际开发工具讲解实施步骤,最后给出自训题。自训题目是已有系统业务功能的丰富或完善,是概念与技术的应用,以便在自训题中体会企业项目的架构和开发思路。因此,本书既适合作为信息管理与信息系统、计算机软件 and 电子商务等专业的管理信息系统实验教材,也适合作为专业实习和毕业设计指导书。

就自学而言,读者即使没有系统地学习 Visual C++、Microsoft SQL Server、ASP.NET、JavaScript 和 AJAX 编程模式,只要具有 C++ 的编程基础、数据结构知识和网络工程的基础知识,根据本书的讲述便能掌握开发各层的框架技术,利用本书模拟的 PLC 设备程序就能模拟现场实时监控,最终能上机调试程序与运行各模块,而无须任何帮助。因此,本书既适合在校学生又适合社会在职人员学习使用。

本书各篇各章全部由李洪波编写;第 15 章的部分文档资料由赵峰和烟台东方电子股份集团公司技术中心的资深程序员崔建国提供;第 8 章的数据传输控制管理器程序由烟台海颐软件公司的林艳完成;第 14 章的程序由鲁东大学信息管理与信息系统专业 2009 级马成玉以及 2010 级的郑灿平两位同学完成;第 15 章的 Web 实时页面显示和运行设备设置的 Web 应用程序由鲁东大学信息管理与信息系统专业 2009 级杜健同学完成;其他所有程序均由李洪波完成。山东师范大学朱祥玉参与审稿工作。由于作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

最后,感谢参与审稿的各位专家,感谢清华大学出版社的编辑为本书的出版所付出的辛勤劳动。

作 者

2013 年 1 月于烟台

目录

Contents

第一篇 纺织业实时监控系统结构化开发

第 1 章 纺织业实时监控结构化系统分析	5
1.1 需求分析	5
1.1.1 现场通信网络结构图	6
1.1.2 分层交叉架构体系	10
1.1.3 命令功能层次关系表	14
1.2 数据流程分析	15
1.2.1 数据流程分析	15
1.2.2 数据字典	18
自训题	21
第 2 章 纺织业实时监控结构化系统设计	22
2.1 系统总体设计	22
2.1.1 子系统的划分与功能结构	22
2.1.2 基于构件技术的纺织业监控系统架构设计	23
2.2 模块结构设计	28
2.2.1 模块结构图概述	28
2.2.2 模块结构设计	30
2.2.3 信息系统的流程设计	32
2.3 网络设计	33
2.3.1 B/S 结构应用设计	33
2.3.2 C/S 结构应用设计	36
2.3.3 HostLink 与 Modbus 工业现场通信协议	50
2.4 多线程技术应用	63
2.4.1 线程概述	63
2.4.2 多线程技术在 Socket 通信编程中的应用	64



2.4.3 多线程技术在 RS-232 异步串行通信编程中的应用	71
2.5 RS-232 异步串行数据通信可靠性设计	79
2.5.1 设置环形队列接收缓冲区	79
2.5.2 整帧数据的处理与接收	79
2.6 多串口的 RS-232 通信集成设计	79
2.7 文件应用设计	80
2.7.1 文件管理概述	80
2.7.2 参数配置文件设计	83
2.8 输出设计	88
2.9 界面设计	90
自训题	94

第二篇 纺织业实时监控系統面向对象分析与设计

第 3 章 面向对象开发方法	97
3.1 结构化方法和面向对象方法的比较	97
3.1.1 基本思想的比较	97
3.1.2 基本原则的比较	98
3.1.3 优点的比较	99
3.1.4 缺点的比较	99
3.2 面向对象分析与设计	101
3.2.1 面向对象分析方法的基本概念	102
3.2.2 面向对象系统分析与设计的阶段与步骤	104
3.2.3 面向对象软件开发和过程	106
3.3 面向对象系统分析与设计的建模语言 UML	130
3.3.1 UML 发展历史	130
3.3.2 UML 建模的主要内容	132
3.3.3 UML 的主要特点和应用领域	136
第 4 章 面向对象系统分析	138
4.1 面向对象分析的基本概念	138
4.1.1 面向对象分析方法概述	138
4.1.2 面向对象分析方法的基本概念	139
4.2 UML 分析工具介绍	144
4.3 面向对象的需求分析	148
4.3.1 面向对象的需求分析	148
4.3.2 面向对象需求分析的重要性	148

4.3.3 业务需求建模	149
4.3.4 系统需求建模	153
4.4 系统分析建模	161
4.4.1 系统分析及分析过程	161
4.4.2 静态分析	162
4.4.3 动态分析	165
4.5 系统分析报告	168
自训题	169

第 5 章 面向对象的系统设计

170

5.1 面向对象系统设计概述	170
5.1.1 面向对象的设计任务	170
5.1.2 面向对象的基本设计准则	171
5.2 系统构架设计	173
5.2.1 系统构架设计介绍	173
5.2.2 子系统设计	177
5.2.3 包的设计	178
5.3 设计类的建立	179
5.3.1 初步设计类图的建立	179
5.3.2 交互图设计	181
5.3.3 设计类图的完善过程	184
5.4 面向对象的数据库设计	188
5.5 系统设计报告	192
自训题	193

第三篇 纺织业现场数据传输层构件的实现

第 6 章 RS-232 异步串行通信动态链接库的实现

197

6.1 Visual C++ 6.0 概述	197
6.1.1 版本枚举	198
6.1.2 主要部分	200
6.2 动态链接库	201
6.2.1 静态链接库	202
6.2.2 非 MFC 动态链接库	203
6.2.3 lib 和 DLL 的区别和联系	209
6.2.4 COM 组件和 DLL 的区别与联系	214
6.3 单异步串行通信模块开发	218

6.3.1	一个简单的串口通信应用	218
6.3.2	RS232COM.dll 的设计、实现与生成	235
6.3.3	RS232COM.dll 的控制台应用测试	258
6.4	多串口集成的异步串行通信管理模块开发	260
6.4.1	CRS232Link.h 头文件	260
6.4.2	CRS232Link.cpp 源文件	261
6.4.3	RS232Link.dll 控制台应用测试程序	264
第 7 章	TCP Socket 通信动态链接库的实现	266
7.1	Socket 模型之重叠 I/O	266
7.1.1	重叠 I/O 编程的原理、步骤与注意事项	266
7.1.2	重叠 I/O 编程的常用函数与结构体	270
7.2	LPCSTR 的解释与转换与使用	295
7.2.1	LPCSTR 的解释	295
7.2.2	LPCSTR 的转换	295
7.3	CString 的解释、转换与使用	296
7.3.1	CString 对象的连接	296
7.3.2	格式化字符串	297
7.3.3	CString 型转化成 int 型	299
7.3.4	CString 型和 char * 类型的相互转化	299
7.3.5	CString 型转化成 BSTR 型	305
7.3.6	BSTR 型转化成 CString 型	306
7.3.7	VARIANT 型转化成 CString 型	307
7.3.8	载入字符串表资源	308
7.3.9	CString 和临时对象	310
7.3.10	CString 的效率	311
7.4	基于多客户端模型的 SocketServer.dll 开发	313
7.4.1	基于多客户端模型的 SocketServer.dll 头文件设计	313
7.4.2	基于多客户端模型的 SocketServer.dll 的源文件	318
7.4.3	基于多客户端模型的 SocketServer.dll 测试	330
	自训题	331
第 8 章	传输控制管理器动态链接库的实现	332
8.1	TransferControl.h 头文件	334
8.2	TransferControl.cpp 源文件	334
8.3	Win32 控制台测试应用程序	337
	自训题	338

第四篇 纺织业现场通信规约管理构件的实现

第 9 章 HostLink 应用规约动态链接库的实现	341
9.1 定义文件	342
9.2 源文件	347
9.3 Win32 控制台测试应用程序	362
自训题	364
第 10 章 纺织业规约设定器动态链接库的实现	365
10.1 ProtocolControl.h 文件的定义	366
10.2 ProtocolControl.cpp 源文件	367
10.3 Win32 控制台测试应用程序	369
自训题	370
第 11 章 纺织业规约解释器动态链接库的实现	371
11.1 ProtocolInterpretationDLL.h 文件的定义	371
11.2 ProtocolInterpretationDLL.cpp 源文件	372
11.3 Win32 控制台测试应用程序	375
自训题	376
第 12 章 规约解释器 ATL COM 构件的实现	377
12.1 中间件概述	377
12.1.1 中间件的定义	377
12.1.2 中间件的类型	378
12.1.3 中间件的特点	381
12.1.4 中间件技术的形成	381
12.1.5 中间件的发展趋势	382
12.1.6 国产中间件的发展特点	387
12.2 CORBA	388
12.2.1 CORBA 控制与创新	389
12.2.2 CORBA 的特点	390
12.2.3 CORBA 标准	391
12.2.4 CORBA 服务	394
12.2.5 CORBA 应用	398
12.3 COM 组件	399

12.3.1	COM 方法与特点	400
12.3.2	COM 接口	401
12.3.3	C++中 COM 调用方法	403
12.3.4	COM 与 CORBA 的区别	405
12.4	ATL COM 组件	409
12.4.1	ATL 概述	409
12.4.2	ATL 基本技术	411
12.4.3	ATL 基本使用	413
12.5	ProtocolInterpretationCOM 的实现	422
12.5.1	ProtocolInterpretationCOM 的定义文件	422
12.5.2	IProtocolInterpretation 接口方法的源文件	426
12.5.3	生成与注册 ProtocolInterpretationCOM.dll 的过程	428
12.5.4	测试 ProtocolInterpretationCOM.dll	431
	自训题	433

第五篇 纺织业现场数据采集子系统的实现

第 13 章	纺织业现场 PLC 数据采集子系统的仿真	437
13.1	RS232COM.dll 及其测试程序	437
13.2	ClientSocketTCPIP.dll 及其测试程序	439
13.3	ClientTransferControl.dll 及其测试程序	449
13.4	ClientHostLink.dll 及其测试程序	454
	自训题	464

第六篇 纺织业参数设置子系统的实现

第 14 章	基于 ASP.NET 与 C# 的 Web 通信参数设置子系统开发	467
14.1	母版页的实现	467
14.2	设置通信规约界面的实现	469
14.3	通信方式设置界面	473
14.3.1	以太网 TCP Socket 通信参数设置源程序	475
14.3.2	RS-232 通信参数设置源程序	484
	自训题	499

第七篇 纺织业 Web 实时监测子系统的实现

第 15 章	基于 ASP.NET 和 C# 的 Web 实时监控子系统开发	503
15.1	主机集中监控 COM 组件的注册及接口函数	503

15.1.1	主机集中监控 COM 组件的注册及查看	503
15.1.2	主机集中监控 COM 组件的接口函数说明	505
15.1.3	RD 命令接收报文格式与解析	506
15.2	JavaScript 实时访问主机集中监控 COM 组件	506
15.2.1	源程序与运行环境设置	507
15.2.2	JavaScript 调用 ATL COM 组件的相关知识	508
15.3	AJAX 客户端实时访问 ASP 服务器	519
15.3.1	AJAX 技术概述	519
15.3.2	AJAX 网页实时访问基于 COM 组件的 ASP 服务器	521
15.3.3	ASP.NET Web 服务器编程的常用内置对象	527
15.3.4	XMLHttpRequest 对象	549
15.4	AJAX 客户端实时访问 ASP.NET 服务器	555
15.4.1	实时监控子系统的母版页界面及源程序实现	555
15.4.2	基于 C# 的 AJAX 通信状态测试页界面及源程序实现	557
15.4.3	基于 C# 的 AJAX 实时监测页界面及源程序实现	566
15.4.4	基于 C# 的监测对象设置页界面及源程序实现	573
15.4.5	VS 2010 AJAX 工具箱的 ScriptManager 控件	585
15.4.6	VS 2010 AJAX 工具箱的 UpdatePanel 控件	588
15.4.7	VS 2010 AJAX 工具箱的 Timer 控件	596
15.4.8	基于 C# 的 ATL COM 组件的数据源代理类开发	598
15.4.9	在 VS 2010 中引用主机集中监控 COM 组件	622
自训题		623
参考文献		624

第一篇

纺织业实时监控系统 结构化开发

结构化系统开发方法(Structured System Development Methodology)是目前应用得最普遍的一种开发方法。结构化系统分析和设计(Structured System Analysis And Design, SSA&D)又称为结构化生命周期法,是系统分析员、软件工程师、程序员以及最终用户按照用户至上的原则,自顶向下分析与设计和自底向上逐步实施的建立计算机信息系统的一个过程,是组织、管理和控制信息系统开发过程的一种基本框架。

结构化系统开发方法由管理策略 and 开发策略两个部分组成。管理策略强调系统开发的规划、进程安排、评估、监控和反馈。开发策略有任务分解结构(Work Breakdown Structure, WBS)、WBS 优先级结构、开发经验、开发标准。开发过程分为系统规划阶段、系统分析阶段(可行性分析、需求分析)、系统设计阶段(总体设计、详细设计)、系统实施阶段、系统运行与维护阶段。

1. 结构化系统开发步骤

结构化系统开发的总体思想是用系统的思想和系统工程的方法,按照用户至上的原则结构化、模块化,自顶向下对系统进行分析与设计,具体的步骤如下。

- (1) 将整个信息系统开发过程划分为若干个相对独立的阶段(系统规划、系统分析、系统设计、系统实施等)。
- (2) 在前 3 个阶段坚持自顶向下地对系统进行结构化划分。
- (3) 在系统调查和理顺管理业务时,应从最顶层的管理业务入手,逐步深入至基层。
- (4) 在系统分析、提出目标系统方案和系统设计时,应从宏观整体考虑入手,先考虑系统整体的优化,然后再考虑局部的优化问题。
- (5) 在系统实施阶段,则坚持自底向上地逐步实施,即组织人员从基层的模块做起



(编程),然后按照系统设计的结构,将模块一个个拼接到一起进行调试,自底向上、逐步地构成整个系统。

2. 结构化系统开发阶段

用结构化系统开发方法开发一个系统,将整个开发过程划分为首尾相连的 5 个阶段,即一个生命周期(Life Cycle),5 个阶段如下。

1) 系统规划

根据用户的系统开发请求,进行初步调查,明确问题,确定系统目标和总体结构,确定分阶段实施进度,然后进行可行性研究。

2) 系统分析

分析业务流程、分析数据与数据流程、分析功能与数据之间的关系,最后提出分析处理方式和新系统逻辑方案。

3) 系统设计

进行总体结构设计、代码设计、数据库(文件)设计、输入输出设计、模块结构与功能设计,根据总体设计,配置与安装部分设备,进行实验,最终给出设计方案。

4) 系统实施

同时进行编程(由程序员执行)和人员培训(由系统分析设计人员培训业务人员和操作员),以及数据准备(由业务人员完成),然后投入试运行。

5) 系统运行与维护

进行系统的日常运行管理、评价、监理审计,修改、维护、局部调整,在出现不可调和的大问题时,进一步提出开发新系统的请求,老系统生命周期结束,新系统诞生,构成系统的一个生命周期。

在每一阶段中,又包含若干个步骤,步骤可以不分先后,但仍有因果关系,总体上不能打乱。

3. 结构化系统开发的特点

1) 自顶向下整体地进行分析与设计 and 自底向上逐步实施的系统开发过程

在系统规划、分析与设计时,从全局考虑,自顶向下地工作;在系统实施阶段则根据设计的要求,先编制一个个具体的功能模块,然后自底向上逐步实现整个系统。

2) 用户至上是影响成败的关键因素

整个开发过程中,要面向用户,充分了解用户的需求与愿望。

3) 符合实际,客观性和科学化

即强调在设计系统之前,深入实际,详细地调查研究,努力弄清实际业务处理过程的每一个细节,然后分析研究,制订出科学合理的目标系统设计方案。

4) 严格区分工作阶段

把整个开发过程划分为若干工作阶段,每一个阶段有明确的任务和目标、预期达到的工作成效,以便计划和控制进度,协调各方面的工作。前一阶段的工作成果是后一阶段的工作依据。

5) 充分预料可能发生的变化

开发过程中可能发生的变化主要是指环境变化、内部处理模式变化、用户需求变化。

6) 开发过程工程化

要求开发过程的每一步都要按工程标准规范化,工作文件或文档资料标准化。强调了开发过程的整体性和全局性,在整体优化的前提下考虑具体的分析设计问题。严格区分工作阶段,每一阶段及时总结、发现、及时反馈和纠正,避免造成浪费和混乱。

系统结构化开发方法既适用于开发系统,又适合复杂系统。本书的结构化系统开发分成两章,依次涉及纺织业结构化系统分析和设计。因本书立足点为软件系统开发,系统运行管理和维护在此不涉及。