

BEPCII 电子日志系统

刘 姝 赵籍九 王春红

(中国科学院高能物理研究所 北京 100049)

摘要 由于北京正负电子对撞机重大改造工程(BEPCII)建设和未来运行的要求,需要提供一个开放的电子日志平台,供 BEPCII 开发和运行人员进行日志录入并通过网页访问电子日志系统,摆脱传统的书面形式的日志,给大家提供一个公开透明的日志平台。本电子日志系统以德国 DESY 的电子日志系统为模板研制而成。用了目前比较成熟的 JSP 技术来生成动态 Web 应用。本文将介绍 BEPCII 电子日志系统的研发背景和过程。

关键词 BEPCII, 电子日志系统, JSP, Web 应用, Java Servlet

中图分类号 TP29

随着北京正负电子对撞机二期工程(BEPCII)建设的稳步进行,各个子系统的研发人员迫切需要一个开放的电子日志平台,以便进行日常工作记录和所遇问题及相应解决办法的录入及查阅。建成后, BEPCII 运行时值班人员也需记录系统运行情况。德国电子同步实验室(DESY)的 Matthias Clausen 等为 DESY 的低温控制研发了一个电子日志系统 eLogbook, 并已应用于 DESY 低温系统。经过与 M.Clausen 讨论,我们决定以 DESY 的电子日志系统为模版,将其修改、汉化并拓展功能,以适应 BEPCII 工程需要。

1 电子日志系统的研发

1.1 动态网页生成技术介绍及比较

当前 Web 技术的发展日新月异,Web 内容从过去的静态页面发展成内容丰富的动态页面。目前生成动态网页较为流行的方法有: CGI(Common Gateway Interface)、PHP(Hypertext Preprocessor)、ASP(Active Server Page)及 JSP(Java Server Pages)等。其中, CGI 是通过访问其他应用程序来获取信息并返回浏览器, JSP 则将 JSP 组件编译成 Java Servlet 在服务器端运行来实现动态内容。JSP 是 Sun 公司出品的 Web 开发语言,因其跨平台性,得到日益广泛的应用。与 CGI 相比, JSP 的性能、可移植性和开发及发布等有如下特点:

(1) JSP 不会因并行请求而降低服务器性能及

程序执行性能。在 CGI 环境下,每次客户端对 CGI 程序的请求都会使服务器产生新的进程以装载执行 CGI 程序,当客户端多次请求时,大量的并行请求使服务器及 CGI 程序的执行性能大为下降。JSP 则无此类局限,每个程序只装载一次并驻留在服务器内存中,为以后的请求服务,同时,在多线程的编写和控制方面, JSP 比 CGI 容易许多。

(2) JSP 技术具有 CGI 不具备的可移植性。CGI 程序本身不能跨平台运行,而 Java Servlet 程序则具有 Java 程序的优点,可运行在任何平台之上。本电子日志系统采用 JSP 技术可更好地适应 BEPCII 工程建设中多种操作系统平台并存的现状。

(3) JSP 的开发较 CGI 容易。Java Servlet 具有 JAVA 所有的优点,开发相对容易, JAVA 简化了对异常的处理。它的面向对象特性使开发人员的协作成为易事。JSP 技术从多个方面加快了动态网站的开发:它分开了静态页面的开发和动态内容的生成,它重用与平台无关的组件并且使用标记来简化页面的开发。

ASP(Active Server Page)是微软推出的用于开发 Web 应用的开发工具,但是它的许多强大功能(如 DCOM)只能在 Windows 平台下使用。而 JSP 实现动态网页和静态页面的分离,脱离了硬件平台的束缚,编译后的运行优势使其执行效率大为提高,成为目前英特网的主流开发工具。与 ASP 相比, JSP 的优势在于:

(1) 结构及性能——尽管结构上 ASP 和 JSP 类似,但是 ASP 的代码为 JavaScript 或 VBScript

脚本，而 JSP 首先在服务器端被转换为纯 Java 代码——Servlet，由 Servlet 对客户端的请求做出响应。由于 Servlet 运行在服务器端，不用加载沉重的 GUI，而且仅在客户请求时执行，由于服务器缓存了运行的 Servlet，因此 JSP 的执行比每次都要解释执行的 ASP 代码要快，尤其在存在循环操作时，JSP 的速度快 1 到 2 个数量级。

(2) 与 Oracle 数据库的连接——ASP 使用 ODBC 通过 ADO 连接数据库，而 JSP 使用 JDBC 技术。JDBC 无须使用服务器端的数据源，只要有 JDBC 驱动程序，JSP 就可以访问数据库。

简言之，JSP 使用灵活强大的 JAVA 语言，而不是低效的 Scripting 语言，JSP 还可以跨平台使用，而 ASP 只能在 Windows 平台上使用。经过比较，考虑到 JSP 跨平台、易开发、易移植以及高性能等的优势，BEPCH 电子日志系统使用 JSP 进行开发。

1.2 BEPCH 电子日志系统介绍

在 BEPCH 电子日志系统的研发过程中，充分利用了 Java Servlet 在性能、可移植性和易开发上的优势，采用 Tomcat 作为 Java Servlet 容器，Tomcat 是目前普遍使用的架构 JSP 应用的标准容器，它实现了最新的 Servlet 和 JSP 标准。同时本电子日志系统集成了 Tomcat 和 Apache，采用 Apache 处理静态 HTML 页面内容，便于用户访问电子日志系统页面，用 Tomcat 来处理 JSP 和 Servlet 的动态页面。后台数据库采用 Oracle 数据库，用户通过动态 Web 页面访问 Oracle 数据库数据，并将录入的数据存入 Oracle 数据库。电子日志系统事务处理结构如图 1 所示。

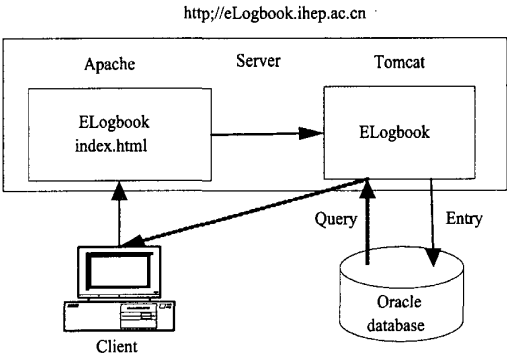


图 1 BEPCH 电子日志系统事务处理结构图
Fig.1 Schematic of BEPCH elogbook transaction

本电子日志系统事务处理结构分三层：客户端、服务器端和 Oracle 数据库。客户端向服务器提出请求，服务器做出响应，运行在服务器端的 Servlet

与 Oracle 数据库进行数据交换。

本系统的工作模式是：客户端通过访问电子日志的索引页面——由 Apache 设置——进入电子日志系统 Web 页面——由 Tomcat 实现，由 Tomcat 作为 Java Servlet 的容器，Servlet 响应客户端请求并与 Oracle 数据库进行通讯。用户可以在电子日志系统 Web 页面上根据子系统、日期时间和字段等查阅日志，也可以输入新的日志存入 Oracle 数据库。

由于本电子日志系统的设计目标是提供一个公开、透明的电子日志平台，本实验室的任何人都可以登录电子日志网页自由浏览和录入日志，所以本系统没有使用帐户管理功能。

电子日志系统的基本功能包括查阅日志、录入日志文本、打印日志内容、发送包含日志内容链接的邮件、添加工程建设中所涉问题的解决方案，以及未来 BEPCH 运行日志等供有关人员查询，电子日志可选择中文、英语或德语为使用语种，以便国内外专家进行技术交流和讨论，用户还可定制页面背景及字体颜色等。图 2 是电子日志系统的用户界面。

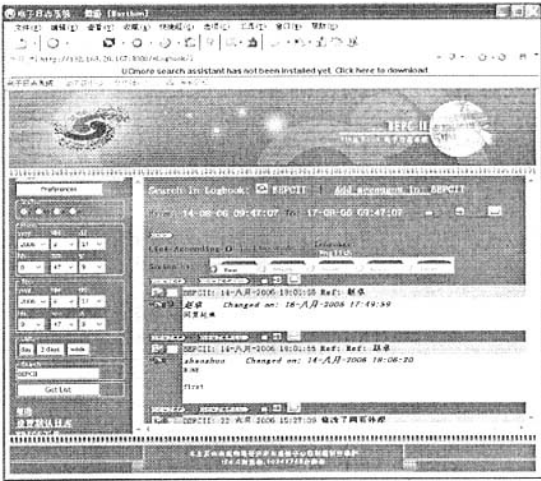


图 2 BEPCH 日志系统界面截图
Fig.2 The main webpage of BEPCH elogbook

1.3 电子日志系统的研发

1.3.1 开发环境的搭建 由于采用了 JSP 技术，本电子日志系统可以在任何操作系统上运行，所以客户端可以安装任何操作系统，通过浏览器访问即可。服务器端提供客户端与 Oracle 数据库进行数据存取的交互界面，我们在这里采用 Windows XP 操作系统，同时安装了 Apache 和 Tomcat 并将二者集成。开发工具采用 Eclipse，系目前最流行的开发 Java 及 Web 应用的开发平台。开发环境及工具如表 1 所示：

表 1 开发环境及工具
Table 1 Development environment and tools

操作系统 Operation system	开发环境 Development environment	系统工具 System tools	开发工具 Development tools	数据库 Database	开发语言 Development language
Windows XP	JDK1.5.0	Tomcat5.5、Apache2.2	Eclipse 3.1	Oracle10	Java、Java script

开发环境的搭建，首先需要在 Windows XP 操作系统下安装 JDK，并且配置系统环境变量，如 JAVA_HOME、classpath 等环境变量。

安装 Tomcat 和 Apache，对于 Tomcat 的配置，需要将开发的应用放在 %Tomcat_home%\ webapps 目录下。

在安装 Eclipse 过程中，须安装 Tomcat 插件，便于程序的调试。插件成功安装后，会在 Eclipse 菜单栏和工具栏看到 Tomcat 及其图标。

最后，在 Oracle 数据库中建立电子日志需用的数据库表，新建的 Oracle 数据库表有 operator_log 和 HowTo。前者用于存储日志内容，包括日志所属子系统、标题、录入时间、录入人员和日志内容等基本信息，后者用于存储各种问题的解决方案。

1.3.2 Java Servlet 的应用 Java Servlet 是用 Java 编写的服务器端程序，它独立于协议和平台，运行于服务器中。它采用请求——响应模式提供 Web 服务。这里主要使用了 init()、doPost()、doGet()等方法。

我们定制了 init()方法来初始化 Oracle 数据库的连接参数、JSP 服务器的 Web Server Name 等。

本系统通过该方法从配置文件 config.properties 里读取初始化信息进行动态配置。

doPost()和 doGet()方法是 Servlet 的核心。每当客户端请求时调用该方法，并传递给该方法一个“请求”对象和一个“响应”对象作为参数。“请求”对象提供有关请求的信息，而“响应”对象提供将响应信息返回给浏览器的通信途径。本系统使用 doPost()方法修改服务器端数据，使用 doGet()方法获取服务器端数据。

此外，还定义了 Property 类，用来定义所有的静态信息，例如不同语种相对应的输出信息，数据源、日志类型等信息。以及 Request 类，用来响应客户端请求。Configurator类用于从 Config.properties 文件中读入动态配置信息。

1.3.3 处理流程 BEPCII 电子日志系统前端响应客户端的请求，获取查询条件、语种、默认日志等信息，并且获得新录入的日志；后端与 Oracle 数据库通讯，根据从客户端获得的查询条件查询 Oracle 数据库输出到前端客户端，并且将新录入的日志存入 Oracle 数据库。处理流程见图 3。

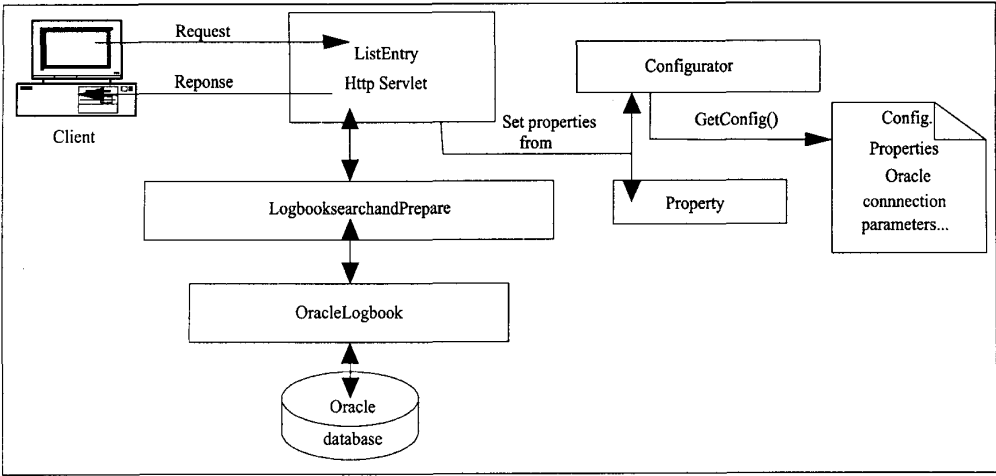


图 3 BEPCII 电子日志系统处理流程
Fig.3 Processing procedure of BEPCII elogbook

如图 3 所示,客户端通过浏览器向 ListEntry 类 (Http Servlet) 提出请求,在将 ListEntry 装入服务器及初始化过程中,一次性装载静态和动态配置信息,静态信息在 Property 类里定义,动态信息则通过 Configurator 类从 Config.Properties 文件里读入,提高了程序的灵活性和普适性,动态信息包括 Oracle 数据库的连接参数等。ListEntry 通过调用 LogBooksearchandPrepare 类进行查询及查询结果的输出。LogBooksearchandPrepare 再调用 OracleLogbook 类对 Oracle 数据库进行操作,包括对 Oracle 数据库进行新记录的插入和已有记录的查询。

查询结果由 Servlet 输出为 HTML,在客户端浏览器上显示,要正确输出 HTML 需要进行两个步骤:第一通知浏览器下面要发送的是 HTML;第二修改 println 语句输出合法的 HTML 语句。第一步通过设置应答头 Content-Type 完成,需要注意的是应答头的设置必须在 PrintWriter 发送内容前完成。由于涉及中文字符输出,所以应答头中必须定义 charset 为“gb2312”,否则使用默认的西欧字符中文将无法正确显示。

1.3.4 电子日志系统的汉化及改进 我们用 DESY 实验室电子日志系统为模版,为将该电子日志系统用到 BEPCII 工程中,需进行大量细致的汉化和参数设置工作,以便正确显示和输入中文并且定制 BEPCII 工程需要的各种工具。

Java Servlet 默认的字符编码为西欧字符编码“ISO-8859-1”,而中文字符编码为“gb2312”,故须将字符编码转换为“gb2312”,才能正确显示和输入中文到数据库中。西欧字符一般以一个字节来表示,而汉字使用两个字节来表示^[2],这就导致许多中文字符在默认字符编码下无法识别而成为乱码。

为了保证电子日志网页能正确显示中文字符串,必须定义 ContentType,指明 charset 为“gb2312”,如:contentType=“text/html;charset=gb2312”。必要的情况下,还需要手动转换编码,将“ISO-8859-1”的编码转换为“gb2312”的编码:例如:String s2 = new String(s1.getBytes (“ISO-8859-1”),“gb2312”)。

同时修改了 Tomcat 配置文件 web.xml,添加了中文编码的初始化参数,以保证网页能显示中文,添加了如下内容:

```
<init-param>
<param-name>javaEncoding</param-name>
<param-value>GBK</param-value>
</init-param>
```

除了网页属性设置为中文字符编码外,为了能

在 Servlet 响应客户端请求,显示或录入中文,在 Servlet 程序中添加了代码用来转换字符编码,代码如下:

```
public String getText () {
    if(this.getLanguageByName()=="Chinese")
        try{cnvtxt= new
String(text.getBytes("iso-8859-1"),"gb2312");
        }catch(UnsupportedEncodingException e){
        System.out.println("Error: "+e.getMessage());
        }
        return cnvtxt;
    }
```

通过这段代码,当客户端选择中文语种时,自动将西欧字符转换为国标码,防止了乱码的出现。

此外,大量修改了原模板程序中的传递参数,添加了 HttpServletResponse 类型的传递参数,通过该参数根据所选语种确定网页的字符编码:response.setContentType("text/html; charset=" + property.LANG_CHARSET[thisRequest.getLanguage()])。

此外,我们在原有模板基础上增加了用户定制界面背景颜色和字体颜色的功能,用户可以通过修改配置文件的属性,选择背景颜色和字体颜色,定制自己的界面风格。使本电子日志系统更具灵活性。

我们在原有模板基础上增加了新的功能,即根据所选语种使用相应的样式表文件。

样式表 XSL 文件是用于从 XML 文件中获取数据并对数据进行处理,最后生成智能输出。要从 XML 里提取所需的数据,需要用到 XSL 提供的模式化查询语言,它是通过相关的模式匹配规则表达式从 XML 里提取数据的特定语言。XSL 提供的模式化查询语言大致有三种:选择模式、测试模式和匹配模式^[4]。由于样式表文件对字符编码的要求较为严格,因此,我们添加了新的功能,即根据所选语种使用相应的样式表文件。在程序中根据用户所选语种确定选用的样式表。为了样式表能正确显示中文,重新编写了可以显示中文的样式表文件。由于样式表文件默认的字符编码也为“ISO-8859-1”,因此中文的样式表文件必须指明字符编码为“gb2312”,如: <?xml version="1.0" encoding="gb2312"?>。

2 结论

目前 BEPCII 电子日志系统已经开发完成。通过该电子日志系统,BEPCII 各个子系统研制人员可以录入工作日志,以及研制过程中遇到的各种问题及解决办法,便于信息共享,查阅更方便。下一步

将进一步实现把通过邮件发送的任何类型的附件保存到 Oracle 数据库中,并能够通过电子日志 Web 页面查阅这些日志信息。

致谢 在本电子日志系统的调试过程中, DESY 实验室的 Mr. Matthias Clausen 给予了各种技术帮助,提供了 DESY 电子日志的源码,并邀请刘姝加入 DESY 电子日志工作小组,将调试完成的 BEPCII 电子日志系统加入 DESY 电子日志系统的最新版本,使本文作者参与了 DESY 电子日志系统的发展,并接触了国外实验室的先进技术和方法,获益匪浅。特此感谢 Mr. Matthias Clausen 给予的无私帮助。

参考文献

- 1 (美) Bill Brogden 著. Java 开发指南——Servlet 和 JSP 篇, 北京: 电子工业出版社, 2001.5, 1-11
Bill Brogden, Java Developer's Guide to Servlets and JSP, Beijing: Publishing Company of electric technique, 2001.5,

1-11

- 2 段明辉, Java 编程技术中汉字问题的分析及解决
http://www-128.ibm.com/developerworks/cn/java/java_chinese/
DUAN Minghui, Analysis and resolution of Chinese characters in Java programming,
http://www-128.ibm.com/developerworks/cn/java/java_chinese/
- 3 刘彬, JSP 数据库高级教程, 北京: 清华大学出版社, 2006. 3, 259
LIU Bin, Advanced programming in JSP and database, Beijing: Publishing Company of TshingHua University, 2006. 3, 259
- 4 禹希初. 跟我学 XSL, http://www.blueidea.com/tech/web/2004/1797_2.asp
YU Xichu. Learn XSL with me, available at http://www.blueidea.com/tech/web/2004/1797_2.asp

BEPCII Electronic Logbook System

LIU Shu ZHAO Jijiu WANG Chunhong

(Institute of High Energy Physics, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049)

Abstract According to demands of BEPCII construction and future operation, we are going to supply an open electronic logbook platform for people to record their message in developing and running BEPCII, and browse the logbook on website. That gives people an open and transparent logbook, rather than traditional paper notebook. With the template of DESY's Elogbook, the BEPCII electronic logbook was developed, using the popular JSP technology to develop dynamic Web applications. This paper will introduce the development of BEPCII electronic logbook system.

Key words BEPCII, Electronic logbook system, JSP, Web application, Java Servlet

CLC TP29