

文章编号: 1000-2022(2004) 02-0273-06

## Web 课件编程宏平台的设计与开发

黎中菊<sup>1</sup>, 苗春生<sup>2</sup>, 孙国强<sup>2</sup>, 朱玉祥<sup>1</sup>

(南京气象学院 1. 大气科学系; 2. 气象台, 江苏 南京 210044)

**摘 要:** 介绍了一个实用高效、简单易用的网络课件开发中文宏平台。重点说明了宏平台设计思路和开发该平台所涉及到的关键技术。同时, 还介绍了使用宏平台进行课件网页编辑的具体步骤和课件页面的基本特征, 以及利用该平台制作复杂网络课件页面的高效性。

**关键词:** 查找; 识别; 替换; 宏命令; 宏平台

**中图分类号:** TP311. 11 **文献标识码:** A

随着因特网和多媒体技术的迅速发展, 现代教育技术进入了前所未有的大发展时期。网络时代最具代表性的教育技术——远程教育在教育培训领域正在迅速推广使用。远程教学中的核心工作是网络课件的编程制作<sup>[1]</sup>。目前网络课件开发的主要方式有两种: 一是利用现有的网页编辑软件, 如: Frontpage, Editor, Dreamweaver 等软件工具, 此种方式的优点是编辑课件页面简单快捷, 适合初学者和非专业网页编程人员编制课件, 但课件页面比较呆板不灵活, 而且教育课件中必需的人机交互、数值计算、图像处理等功能也不能满足课件编制的需要。二是利用网络编程语言, 例如 HTML, Java, JavaScript 等来进行课件网页编程。它们的优点是功能强, 创造空间广阔, 可编制出图文并茂、花样繁多的课件页面, 其缺点是工作量大而且烦琐, 特别是像开发远程学位教育课件这样具有数百上千个页面的软件工程项目时, 更是费时费力<sup>[2]</sup>。因此, 必须寻找一种新的途径来提高 Web 页面编程效率。

目前, 西方发达国家从事教育新技术的专家学者正在研制专门用于开发网络课件的系统平台和课件页面的编写软件。欧洲的 EuroMET (欧洲气象教育训练) 和美国的 COMET (气象教育训练合作计划) 所做的工作具有世界领先水平<sup>[3]</sup>。本文介绍的宏平台就是跟踪国际先进的课件编制技术而开发出的一种非常实用有效的中文网络课件开发平台, 使用该平台, 教师只需熟悉简单易懂的宏命令即可从事复杂网络课件的开发。

### 1 宏平台的主要功能特征

网络课件编程中, 不同课件页面在页面格式和功能上常常具有大量类似代码, 因此, 在不同课件页面代码上只要修改其中一小部分, 就可重复使用这些源代码。因此, 当工作量大, 需要

收稿日期: 2003-04-28; 改回日期: 2003-09-03

基金项目: 江苏省横向课题项目“Web 课件编程宏平台的设计与开发”(2129)

作者简介: 黎中菊(1969-), 女, 重庆人, 硕士生。

开发成百上千的 HTML 文件时,可采用宏定义方式来定义其中大部分相同的代码。在编制网络课件时,就可使用这些宏来编辑生成 .mac(宏)文件,然后通过宏解释器转化成 Web 课件页面。

### 1.1 宏平台的 3 个基本特征

(1) 采用宏命令方式编写 .mac 文件; (2) 每个宏通过宏解释器都与相应的 HTML, 或 Java 和 JavaScript 源代码与之对应; (3) 开发 Web 课件页面简便快速, 适合计算机基础较为薄弱的广大教师开发网络课件。

### 1.2 宏平台主要功能

在宏平台主界面上具有 5 个子菜单, 分别为: 宏解释器安装(I)、添加宏(A)、删除宏(D)、查询宏(S)和修改宏(O)。用户在开始编辑课件时首先选择‘宏解释器安装’菜单, 把宏解释器安装在数据库中, 然后根据需要点击其他宏功能菜单进行课件页面开发。在宏编辑窗口具有数据库中的所有宏。课件编程者通过点击选用的宏并适当修改或插入参数(课件页面的定义或课件内容文本)来进行宏文件编辑。宏文件编辑完成后, 调用 mac2htm 宏解释器, 就可形成该课件的 HTML 源代码或 JavaScript 源代码。对于熟悉 HTML 语言的使用者, 也可直接在宏命令编辑界面上, 通过修改宏命令所对应的 HTML 源代码来完成课件页面编辑修改(图 1)。

宏语言平台的关键软件包是宏解释器, 它的主要功能是把由多条宏命令组成的文件(其后缀名 .mac) 转换成与之对应的 HTML 或 JavaScript 源代码文件。对于熟悉 HTML 语言的人员也可通过定义、编辑、改进来扩充宏命令, 提升宏编辑能力和范围。宏解释器的使用将极大减轻人工逐个转换文件的工作量, 大大提高宏文件转换成课件的页面效率, 特别是对于要进行数百上千个文件的转换, 其效果是显而易见的。在此平台上编辑 Web 页面的普通教师只需熟悉宏命令后, 就可进行课件开发。

例如《卫星气象》课件中“浅对流定义”模组的宏命令文件(.mac 文件)为:

PAGEB(定义)

调用页面格式, 前景和背景颜色

SUBTITLE 1(什么是浅对流?)

选择页面标题形式

< P> “中文课程内容”

< BR> \_BULLET1 “中文课程内容”

< BR> \_BULLET1 “中文课程内容”< /P>

编辑课件内容

< P> “中文课程内容”< /P>

< A HREF= "\_SRES/s7421/clma043.jpg" TARGET= "img1" 选择图片显示形式、超链形式和调用图形

onClick= "window.open( ", 'img1', 'width= 737, height= 469, scrollbars, resizable, status') "> < IMG SRC= "\_SRES/ s7421/ clma043b.jpg" WIDTH= 153 HEIGHT= 102> < /A>

“图像链接内容”

< P> 中文课程内容< /P>

PAGEE(e)

在上述宏源文件中, 编辑者只需插入课件中的中文及图片的地址, 适当修改窗口参数, 然后调用宏解释器, 就可形成 HTML 和 JavaScript 源代码。

经宏解释器转换后的相应 HTML 和 JavaScript 源代码为:

< ! DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">

< HTML>

< HEAD>

```
< TITLE> 定义< /TITLE>
< META HTTP-EQUIV= "定义描述" CONTENT= "网络—模组">
< META HTTP-EQUIV= "内容—类型" CONTENT = "text/ html; charset= gb2312">
< script language= "JavaScript">
  略 JavaScript 源代码 64 行
< /SCRIPT>
< /HEAD>
< BODY BGCOLOR= "# ffeed7">
onunload= "top. lastElapsed= initStopw atch() ;top. Last url= window .locat ion. href; ">
  略 HTML 源代码 95 行
< /BODY>
< /HTML>
```

转换后的源代码所生成的课件页面如图 2 所示。可见用宏平台开发 Web 课件页面比直接用 HTML 和 JavaScript 开发简便快速得多。



图 1 宏命令编辑窗口界面  
Fig.1 Marco edition interface



图 2 “浅对流定义”Web 课件页面  
Fig.2 "shallow convection"webpage

宏语言平台相对于网页编辑软件,如: Frontpage, Dreamweaver 等软件工具,具有很强的数学公式编辑和数值计算及图形显示功能。这些功能十分适合编制网络课件。图 3 和图 4 分别为数值天气预报网络课件中的‘截断效应’页面和函数计算的图形显示页面。从图中可看出该课件开发宏平台的数学公式编辑、数值计算图形显示功能已达到专业化软件的水平。

## 2 宏平台的核心技术

### 2.1 识别 QXKJ. m4 文件(该文件保存宏及与之对应的 HTML 源码)

识别 QXKJ. m4 文件中每个宏,并将与之对应的一段 HTML 存入数据库。在本文中,识别 QXKJ. m4 中的宏是采用查找方式进行的。在 QXKJ. m4 文件中,采用 define( 宏,与宏对应的 HTML 代码 ) 形式定义宏。宏的命名是采用下划线 ‘\_’,大写字母及 ‘0’~ ‘9’ 组成。宏所对应的 HTML 则放在指定识别码 ‘@@@’ 与 ‘&&&’ 之间。所以在整个 QXKJ. m4 文件中只要按这种规则进行搜索,找到 “define( ”这个字符串,再次找出相应的宏和 HTML 代码,并存入数据库。从头至尾扫描宏命令文件即可完成识别存储宏与 HTML 的工作。需要注意的是:凡是符合宏命名规则的字符串包括环境变量都将存入数据库作为宏来对待<sup>[4]</sup>。



图 3 “数学公式编辑”Web 页面效果  
Fig. 3 Mathematic function editing webpage

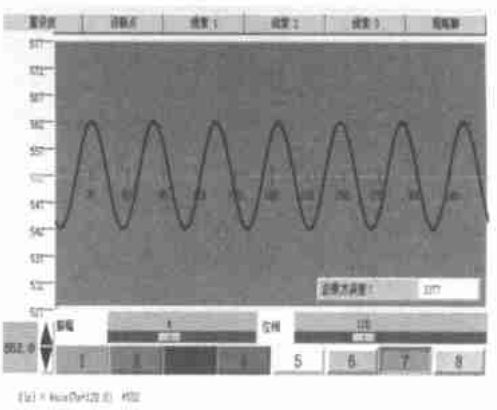


图 4 “数值计算及图形”Web 页面效果  
Fig. 4 Calculating and graphing webpage

典型的宏定义如下:

```
define(_ BULLET 1, @ @ @ &nbsp; < IMG SRC = "_ QXKJ_ ICONS/bullet1. gif" ALIGN = absmiddle> &&);
```

宏- BULLET 1 相应的 HTML 代码为 &nbsp; < IMG SRC = "- QXKJ- ICONS/bullet1. gif" ALIGN= absmiddle> ;

```
define(_ PAGECONCB, _ PAGEB( $ 1, $ 2 ));
```

宏- PAGECONCB 对应的 HTML 代码与宏- PAGEB 所携带参数 \$ 1, \$ 2 后的 HTML 代码相同。

2. 2 用 HTML 替换 .mac 文件中的宏

在用 HTML 替换 .mac 文件中的宏以前,首先要对 .mac 文件扫描,其目的是为了查找宏。在获得每个宏后,从数据库中取得对应的 HTML 来替换它。需要注意的是:与每个宏对应的 HTML 代码中有可能嵌套其他宏,如果这样,就需对这段 HTML 代码继续扫描并逐一替换其中的宏。扫描并替换嵌套宏是宏平台开发的关键技术之一<sup>[4]</sup>,本文采用递归方法。

本文在程序中先定义一个 TakePlace 函数,其功能是替换 .mac 文件中所有宏和参数,返回值是没有宏和参数的字符串(在 Delphi6 中字符串的长度可达 2 GB)<sup>[5]</sup>。TakePlace 这个函数的主要功能是:扫描整个 .mac 文件(先将 .mac 文件转换为字符串),发现宏就用与这个宏对应的 HTML 替换,如果在这段 HTML 代码中还嵌套其他宏,就用 TakePlace 自身的递归(图 5)来处理,递归返回的出口是字符串的结尾。

TakePlace 函数的引用方式:

```
function TakePlace(s: anstring): anstring
```

2. 3 识别处理宏中关键字

识别宏中关键字并进行必要的处理,对于整个程序来说是非常重要的。在自动转换 .mac 文件过程中,对于较复杂且具有多重选择的宏语句的识别,需设定一些关键字来处理<sup>[4]</sup>。具体方法与识别宏类似。以“ifelse”关键字为例。识别“ifelse”时,必须在“ifelse”前面有空格,后面紧跟括号,这些是识别“ifelse”的标志。识别“ifelse”后,必须对“ifelse”语句处理,这和一般程序设计语言中的 if-else 关键字的处理类似。对于“ifelse”语句(ifelse 其后括号内的语句),关键是要对其分段(每段可以是简单语句,也可是复杂语句)。

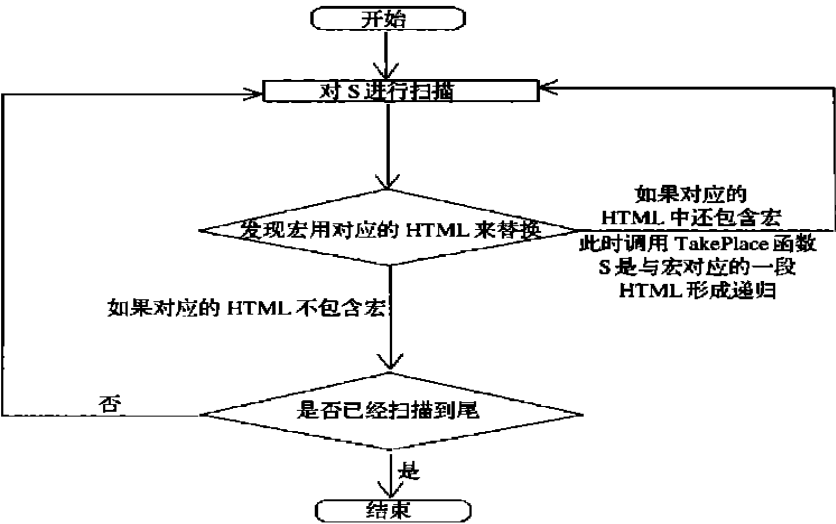


图 5 递归示意图

Fig.5 Recurrence sketch map

例如: “ifelse(p1,p2,p3,p4,...)”其中 p1、p2 为段 1、段 2,依次类推,所有 p1、p2、...组成 “ifelse”语句。当段数小于等于 4 时,比较段 1 和段 2,如两者相等,则 “ifelse”的返回值是段 3,否则是段 4;当段数大于 4 时,比较段 1 和段 2,相等则返回段 3,否则比较段 4 和段 5,相等则返回段 6,依次类推,获得返回值。这个返回值并不一定是 “ifelse”处理的最终值,如果这个值还嵌套 “ifelse”,则需继续要对这个 “ifelse”进行处理,直到返回值中不包括 “ifelse”关键字。“ifelse”语句的分段是采用对 “;”的计数来实现的。方法是:对 “ifelse”语句逐个字符从头扫描至尾,当发现是 “;”时(必须注意: “;”不能出现在 “( ” ) ” “@@@ ” “&&& ”等有特殊意义的匹配字符或字符串之间,如在其中,则不参与计数),计数加 1,扫描完成后,如计数为 n,则段数为 n + 1。确定 “;”是否在特殊意义的匹配字符或字符串之间的方法是一旦指针指向有特殊意义的匹配字符或字符串,就寻找与字符或字符串匹配的另一部分,并跳过它们将指针指向其后一个字符,并不计数(图 6)。

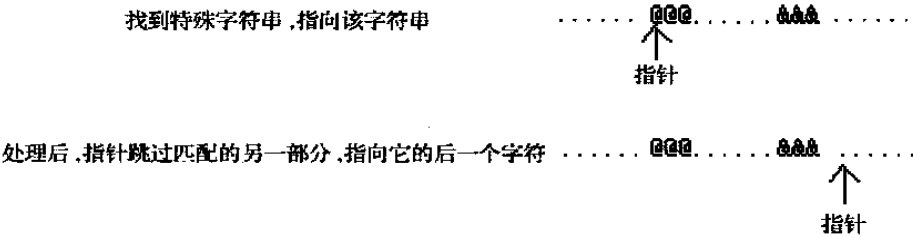


图 6 字符串匹配示意图

Fig.6 Character string sketch map

以上是宏识别转换过程中的几个关键技术问题。

识别转换的主要过程是:选取要转换的 .mac 文件,将这个文本文件转换成一个长字符串,后面只需对这个长字符串处理。随后将这个字符串中的宏及相应的参数替换,并对字符串中的关键字处理,得到转换后的文本文件,而后生成以 .htm 为后缀名的 HTML 文件。图 7 是 .mac 转换 HTML 的一个流程图。

3 宏平台的使用范围及存在问题

Web 编程宏平台的研制, 将极大提高课件编写人员, 特别是不具备编程能力的广大教师的课件编写效率, 并节省大量的课件开发时间。加之采用了宏命令编写转换 HTML 源代码, 因此开发出的网络课件页面格式和用户界面是统一的, 这对网络课件按标准化推广和传输, 尤其是远程传输是非常有利的。由于起初的想法是解决气象课件的研制开发。因此在该宏平台中, 大部分宏是针对气象学而定义的。但是该平台具有非常简便的扩充功能, 无疑对其他学科网络课件的开发研制也是一个方便有用的工具。

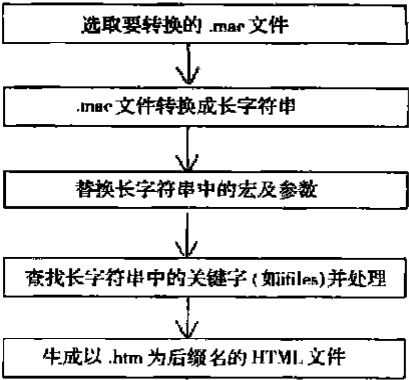


图 7 宏转换流程图

Fig. 7 Marco converse flow chart

参考文献:

[1] Charles Duncan. EuroMET 使用手册[M]. UK: University of Edinburgh, 1998.  
[2] Roger S P. 软件工程[M]. 黄柏素, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2000: 26-39.  
[3] 苗春生. EuroMET 简介及主要技术特征[J]. 南京气象学院学报, 2000, 23(2): 262-269.  
[4] 王 华, 梁志刚, 王 众. Delphi5.0 编程实例与技巧[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000: 18-46.  
[5] Marco Cantu. Delphi6 从入门到精通[M]. 王 辉, 等译. 北京: 电子工业出版社, 2002: 66-91.

Design and Development of the  
Macro Web-Courseware Platform

LI Zhong-ju<sup>1</sup>, MIAO Chun-Sheng<sup>2</sup>,  
SUN Guo-qiang<sup>2</sup>, ZHU Yu-Xiang<sup>1</sup>

(1. Department of Atmospheric Sciences; 2. Meteorological Observatory, NIM, Nanjing 210044, China)

**Abstract:** This paper introduces an efficient Chinese-Macro web editing platform that can take the place of other web editing tools to develop web courseware pages. The advantage of the macro platform is that it is easy to be used by web users who have common web knowledge. Besides the paper introduces the design principle and relative key techniques of creating the macro platform, and describes the details of the practical procedure in editing web courseware pages by the platform. The efficiency of the macro platform and the basic features of the web courseware pages made by the platform are also presented in the paper.

**Key words:** search; recognition; replacement; macro commands; macro platform