

文章编码: 1000-2022(1999) 01-0082-06

计算机组成原理多媒体教程的设计

唐慧强, 姚 雯, 李 萍

(南京气象学院计算机科学与技术系, 南京 210044)

摘要: 利用 Authorware 等多媒体制作工具与软件, 设计了计算机组成原理的多媒体教程。从实际设计过程中抽象出设计的原理与方法。内容包括概述、初级篇、高级篇、测试篇、现状与展望五个部分。本教程涉及图、文、声、视频等多种媒体, 在具有理想的视觉、听觉效果的同时, 使读者较有趣地接受计算机组成原理的知识。

关键词: 计算机组成原理; 多媒体; 教程

中图分类号: G434

文献标识码: A

多媒体技术可综合处理多种信息, 且使信息有机地联系成一个交互性系统, 它将计算机处理信息的范围从数值、文本扩展到了图形、图像、声音、音效、动画等的集成, 使得事件有声有色、图文并茂地展现在我们面前。

多媒体技术引起了教育领域的关注。多媒体辅助教学, 能使学生交互地控制教程的演示过程, 激发学生的学习兴趣, 加深对课程的理解与记忆, 使学生获得更多的知识。计算机组成原理^[1]是计算机及相关专业的必修课程, 其难度较大又很枯燥。为此, 研制了计算机组成原理的多媒体教程, 来配合课堂教学, 改善教学效果。

为满足多媒体教程制作的需要, 选用了 Authorware^[2]作为主要开发工具。Authorware 是一个可视化的多媒体集成制作环境, 它为设计者提供了一套图标表示的符号化工具模块。软件制作时各个模块及模块间的复杂逻辑关系可通过对图标进行直观的布局, 并利用丰富的函数及程序控制功能来实现。同时它提供了多媒体基本元件的集成、多重分支功能以及多样化的对话模式, 融合了编辑系统与编程语言的特色, 使 Authorware 成为较理想的开发工具。

1 系统设计思想

1.1 开发模型

在 Authorware 中, 可采用的开发模型分为画面式和交互式两类。画面式实现起来容易, 一旦选择主题能自动演示, 但交互性较差。而交互式具有可以按提示进行选择操作或自动演示、必要时可返回前一步或重复当前步骤等功能。本教程中采用了交互式开发模型, 综合利用了 Authorware 提供的功能并结合有关软件、工具进行编程、制作。

1.2 总体框架

根据模块化设计的要求, 将整个教程分成几个大单元形成系统的总框架, 再逐步细分成子

框架,直到最基本的单位。这样由大单元自顶向下完成开发任务,即将整个多媒体交互式教程分成三个层次:课程、主题、步骤。这三者关系如图 1 所示。

课程是构成多媒体交互教程的最大单元。本教程将其设计成“系统概述”、“初级篇”、“高级篇”、“测试篇”、“现状与展望”五个课程,再以这五个课程为框架展开设计。

一个课程可分为若干个主题,各个主题又包括需要论述的具体内容即步骤,便于读者在主课程的引导下,分主题地了解各模块的内容,达到沿着清晰的线索分类别学习的目的。

步骤是设计多媒体交互教程的最基本单元。演示一个主题要使用多个步骤来完成。这种设计方式能让读者有条理、有系统地学习课程,达到能动地控制教程演示过程的目的。

1.3 框架层次间关系的实现

虽然 Authorware 还提供了如“文本录入”、“键盘响应”、“菜单”等多种交互方式,但考虑到方便操作,我们采用鼠标点击“热区”与“按钮”的方式选择主题。

从主题进入步骤的操作也主要由设计“热区”与“按钮”来完成。由主题进入第一个步骤,然后一步步操作直到完成该主题。最后,采用退出按钮返回主界面。

为了使结构层次清楚,根据结构化的特点,设计成将每一主题对应的步骤作为模块对应到单一按钮。这样有利于流程线上的逻辑设计,同时在课程与主题内容之间采用选课程到选主题到进入步骤这样的模式。如读者想要了解课程中“输入输出设备”的基本概念,可通过点击“系统概述”课程热区后点击“计算机的基本概念”主题热区,再点击“输入输出设备”选项来选择具体内容。单击“退出”按钮后再退回主题。

2 系统各模块的功能

以下对本教程中的五大课程分别进行简要的介绍。

2.1 系统概述

“系统概述”由“计算机的发展”、“计算机的基本概念”两个主题组成,读者通过点击代表各主题的热区,来了解计算机发展简史及有关术语。

在处理方式上,通过交互图标,采用按钮将标题索引与具体内容相对应。

2.2 初级篇

初级篇课程由“计算机的逻辑部件”及“指令系统”两个主题组成,包括布尔代数的基本知识、逻辑电路的分析与设计方法、基本逻辑部件、计算机中常用的逻辑部件以及指令系统等计算机入门知识。

2.3 高级篇

从循序渐进的教学目的出发,在“初级篇”的基础上设置了“高级篇”课程。它从演变于冯·诺依曼机组成的“中央处理器”、“主存储器”、“辅存储器”、“输入输出设备”四个主题展开讨论,并配以大量的电路图及实例。高级篇的设计流程图(图标流程线)见图 2。“高级篇”涉及的内容

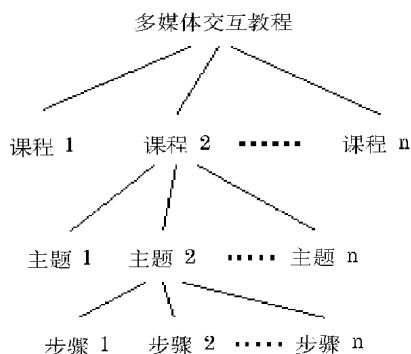


图 1 系统框架结构

Fig.1 Frame structure of the system

繁多,是设计的重点。

由课程进入主题仍采用‘热区’响应,为了更好地进行分类学习,每个主题下设子主题。如‘中央处理器’主题下设‘运算器’、‘控制器’两个子主题。‘运算器’部分从‘定点运算器’、‘浮点运算器’两方面入手,并结合电路图的分析进行教学。其中‘运算器’的设计流程如图3所示。‘控制器’部分则从其‘功能’、‘组成’、‘指令执行过程’、‘产生控制信号的方法’、‘控制方式’等几方面展开讨论。

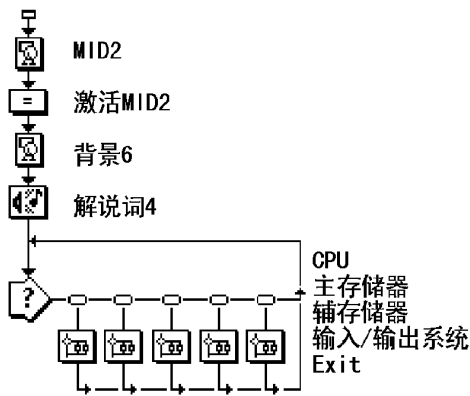


图2 高级篇的流程图

Fig.2 Flow chart for advanced pieces

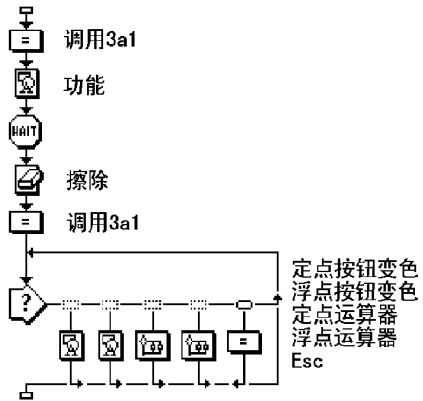


图3 运算器子主题的流程图

Fig.3 Flow chart for ALU subject

‘主存储器’主题以‘动态存储器’为典型,介绍了动态存储器的连接、扩展、刷新等内容,同时介绍了存储器系统的‘高速缓存’、‘虚拟存储器’及其实现原理等。

作为主机的外设、主存的后备和补充的‘辅助存储器’,则从其种类、技术指标、原理、记录方式、各辅助存储器的比较等多方面来介绍。

‘输入输出系统’主题侧重于介绍显示器的工作原理及其显示技术,让读者对平常接触较多的显示器、键盘等设备有较好的了解。

2.4 测试篇

教学的另一个重要环节是技能训练。根据这一目的,我们设计了测试篇,以便测试读者学过该教程后的掌握情况。

为适合计算机答题及评分的特点,测试篇涉及三类题型:填图、选择及填空题。采用鼠标来选题及答题。在填图部分,由鼠标拖动对象来完成;填空部分和选择题部分采用鼠标点击方式。选择题部分另加了时间限制,用以训练读者的反应速度,最后统计出测试成绩。

2.5 现状与展望

这一课程向读者介绍了计算机的现状与发展,并简要介绍了一些热门话题如 Internet 技术、多媒体技术等内容。考虑到计算机的发展日新月异,设计了此课程。它将起到承前启后的作用。

3 设计技术

3.1 交互性

教学软件系统应具有交互性,而 Authorware 通过“交互”图标提供了强大的交互能力。‘交互’设计按钮具有存储交互显示信息的能力及强大的分支功能,使系统对读者的每一动作

作出响应。为了便于读者操作, 我们主要采用“按钮”、“热区”、“可移动对象”、“时间限制”、“条件”等控制方式。

正如前面介绍的, 在由课程进入主题、主题进入步骤过程中, 主要采用“热区”与“按钮”响应。按钮响应较直观, 读者可在手指状光标的引导下进行操作。而“热区”响应可以随意放置热区到需要反馈的图片、文字区域上; 可以随意定义热区的大小, 弥补按钮响应的不足。

本教程中综合利用了“交互”图标中的“可移动对象”、“条件”响应与“时间限制”这三种响应方式来设计出形式多样的测试题。如填图部分采用鼠标拖动对象的方法, 若拖动到正确位置的一定邻域内, 对象自动放在区域的中心, 否则将退回原处。而“条件”响应主要用在设置擦除条件, 以利于出题的连贯性。“时间限制”方式用在选择题上, 激发读者的做题兴趣, 同时也检测读者的熟练程度。

3.2 决策判断

决策判断主要用来制作分支流程、循环等。类似于高级语言中的 If...Then...Else...及 Do...Case...形式。“决策”图标在实现多元分支上较方便, 它提供了顺序执行、随机执行、随机不重复执行、计算路径执行四种执行流程, 所以在测试篇中使用较多。这种结构设计使出题顺序随机或根据开发者的思路随意跳转。既能方便地控制流程分支的选择, 又能增加流程的灵活性。

3.3 计算图标及变量、函数

“计算”图标主要用于编写程序的源代码、放置表达式、变量及函数、对某一图标的注释等用途。

本系统使用了大量的变量与函数, 主要用于控制按钮、图片、文字的定位显示; 进行全程跟踪某些信息的最终情况。如为了统计测试篇的答题情况, 设定“Presscount”、“correctcount”两个变量来统计答题数与正确数。

本系统还利用了 GoTo(IconID...) 等系统函数, 根据条件将程序执行流程转移到某个图标上, 如:

```
if (correctcount/presscount) > = 0.8 then GoTo (IconID@ '好成绩')
else if (correctcount/presscount) > = 0.6 then GoTo (IconID@ '努力')
else GoTo (IconID@ '真遗憾')
endif
```

经常使用的还有用来激活指定图标中 OLE 的 OleDoVerb() 函数。借助于相应的服务程序, 则可实现 Authorware 自身没能直接支持的某些功能, 如较高压缩比的 JPG 格式静止图像、MP3 格式声音及 MIDI 格式的合成音乐文件。如需播放 MIDI 音乐文件, 可先建立一显示图标, 双击图标, 利用插入对象功能, 选择 MIDI 序列或媒体剪辑, 并输入文件名来创建对象; 对操作系统没能直接支持的某些媒体格式, 则只能通过选择媒体文件及相应的服务程序来创建包类型的对象。这样, 通过 OleDoVerb(IconID@ “图标名”, “verb”) 就可激活链接的 MIDI 音乐或嵌入的包。

通过 API 函数接口, 可以利用 Windows 强大的内部操作功能, 来实现一些特殊的要求。

3.4 数字电影与声音

“数字电影”图标直接支持 AVI、FLC、FLI 等常用的格式的视频或动画文件。“声音”图标可用来播放 WAV 等格式的解说词、音效等。

需要使用同一类型声卡资源的声卡相关文件, 可能因为抢占同一设备而不能同时播放, 而波形文件 WAV、合成音乐 MIDI 或 CD 占用不同设备资源, 因此三者是可以同时播放的。文

字、图像、视频、动画,不存在设备冲突问题,但有前后层次关系。我们通过设置图层次序,并选择透明、不透明、反转等叠加模式来处理好整个显示画面。

这样,我们就可以按一定的次序或层次,显示或播放这些媒体了。这些媒体的配合使用,可实现声像同步的效果。在轻柔的背景音乐中,在解说员或文本提示的引导下,通过鼠标操作而导入到所需的学习内容。

3.5 媒体制作

软件制作时涉及的多媒体素材,是借助有关工具软件制作而成的。利用 Authorware 等软件可制作有关图表的矢量图。较为复杂的黑白电路图则通过扫描仪输入,并转换为 TIFF 格式的二值图。彩色图片可通过 Photoshop、CoreDraw 软件绘制或处理,对图像经过艺术效果、柔化、风格化、渲染、变形等滤镜的各种处理后可成为面目全非又美观画面。3DS MAX^[4] 则用来制作较复杂的高品质动画、视频。COOL 3D 用来制作具有多种效果的立体文字与动画,而其方法极为简便。如打开教材时见到的翻滚而出的“计算机组成原理”书名,在该系统中仅需输入该字样,并选择字体大小、前景、光线、动画种类、背景即可。数字视频制作 DVP 软件则用来编辑数字电影,可以随意修改视频的每一帧画面及所配的音效。

3.6 媒体占用空间的优化

为了尽可能节省磁盘空间,可以采用相应媒体理想的表示格式、有效的压缩方法及适当的分辨率。

通过 Authorware 文字与图形功能制作的普通的文字或矢量图形,仅占用很小的空间。

对于图片,在不明显影响视觉效果的前提下,采用尽可能低的分辨率与色彩数。在色彩很不丰富的情况下,真彩色图像可转化为以一个 256 色的 VGA 颜色子集来表示的 8 位色图像,如采用非压缩的 BMP 格式时可节省至少 3 倍的空间,而用 JPG 格式对真彩图像进行有损压缩时则可取得几十乃至上百倍的压缩率。对于电路图类的二值图,一般可采用 Authorware 直接支持的 TIFF 格式以取得很大的无损压缩率。这些分辨率、色彩数或压缩率的调整处理,均可利用 Photoshop、Photostyler 等图像处理软件,通过重采样图像、色彩转换、图像格式变换来实现。

对于 256 色以下的动画,采用 FLC 格式是较理想的。对一般的视频、电影,由于其占用空间很大,采用有损压缩的 AVI 格式或 MPEG 格式时可轻易地压缩 10 倍以上,我们可以使用较小幅面的这些媒体。

对于音乐,尽可能地采用 MIDI 音乐,因为其占用空间很小。采用 MP3 格式,也可对波形文件得到 10 倍以上的压缩率。而对普通的声音或音乐的波形文件,则往往占用很大的空间。但 CD 音质(44.1kHz 采样率,16 位,PCM 格式)的立体声 WAV 文件,转换为数据流量为 2 KB/s 的 GSM6.10 格式 WAV 文件时,则可得到 80 多倍的压缩率,而 GSM6.10 格式有时仍可取得较好的听觉效果。而其转换操作通过如 Windows 95 附件中的“录音机”就可实现。

4 结 论

整个多媒体教程的设计,是计算机组成原理与 Authorware、多媒体设计处理基础软件的综合应用。对系统中需要的背景、电路等大量图片,进行了绘制及分辨率调整、格式转换与压缩等加工处理,其他如语音、音乐、动画、视频等也经过适当处理,在不明显影响质量的前提下得到尽可能大的压缩。

本教程以图文声等形式表现学习内容并与读者交流教学信息,具有评价与反馈等功能,取

得了较好的视觉、听觉效果,使得对原来枯燥乏味的计算机组成原理的学习变得生动有趣,达到了提高教学效果的多媒体教学目的。

本教程经反复的调试与试用,全部内容均正常运行。这个非商业化教程,在演示方式及所含内容上均受到学生的欢迎,适合于具有 Intel 80486 CPU 及以上的多媒体计算机使用。

参考文献

- [1] 王爱英. 计算机组成与结构[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995
- [2] 赖阿福, 高健智. 多媒体制作 Authorware 实用指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997
- [3] 王慧芳. 多媒体教学软件的设计与制作[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997
- [4] 王 琦. 3D STUDIO MAX 三维动画大制作[M]. 北京: 宇航出版社, 1997
- [5] 张福炎. 多媒体计算机简明教程[M]. 南京: 南京大学出版社, 1994

DESIGN OF THE MULTIMEDIA COURSE IN COMPUTER COMPOSING PRINCIPLES

TANG Hui-qiang, YAO Wen, LI Ping

(Department of Computer Sciences and Technology, NIM, Nanjing 210044)

Abstract: A multimedia course in computer composing principles is designed by use of Authorware and other softwares. The principles and methods of design are drawn from practical processes. The course consists of the following five parts: introduction, primary piece, advanced piece, testing piece, and present situation and prospect. Simultaneous use of multimedia such as image, text, sound and video makes the readers accept the computer composing principle knowledge in a easy and interesting way.

Keywords: computer composing principle; multimedia; course of study