

波音 757 飞机维护 CBT 课件的开发与研制

官 颂

(中国民航学院 机电工程学院, 天津 300300)

摘要:阐述了 CBT 课件的基本概念和波音 757 飞机维护 CBT 课件的开发制作过程, 以及利用 Authorware 开发软件制作多媒体课件的技术难点和实现方法, 使用模板、知识对象、库、变量和函数等开发多媒体课件的技巧。

关键词:CBT 课件; Authorware; 模板; 知识对象; 库; 变量; 函数

中图分类号:G436 **文献标识码:**B

Development of the CBT Courseware for the Maintenance of the Boeing 757 Aircraft

GUAN Song

(Mechanics & Electricity Engineering College, CAUC, Tianjin 300300, China)

Abstract: With a brief introduction to the concept of the CBT courseware, the paper makes an exposition of the whole process of how to develop the maintenance CBT courseware for the Boeing 757 aircraft, the technical difficulties and the approaches to its realization in making the multimedia software by making use of Authorware as well as the techniques of developing the multimedia courseware by using model, knowledge object, libraries, variables and functions.

Key words: CBT courseware; Authorware; model; knowledge object; library; variable; function

0 引言

计算机辅助训练简称 CBT (Computer Based Training), 是以计算机为媒体, 利用计算机软件(称为 CBT 课件), 在教师的指导帮助下, 由学生进行自主学习的一种学习方法。它属于计算机辅助教育 CBE (Computer Based Education) 范畴。随着计算机科学的日益发展, CBE 在教育中得到了广

泛应用。它是一门新兴的交叉学科, 涉及教育学、心理学、信息学、系统学、计算机科学及数学等多个学科。CBT 教学是近五年来发展很快的一种教学方式, 它广泛应用于航空领域的培训和航空院校的专业课教学上, 可以满足现代新型飞机的实践性教学的需要。

国际民航组织专门设有航空工业 CBT 协会 (AICC), 用于对 CBT 课件标准进行规范。航空工业 CBT 协会是一个国际性组织, 专门制定与技术培

收稿日期: 2000-09-16

作者简介: 官颂 (1964-), 女, 辽宁沈阳人, 工程师, 工学学士, 研究方向为航空电子、计算机应用。

训相关的 CBT 课件的开发、传输和评估的标准,用于规范和促进 CBT 课件的开发并保证开发商及用户的利益。AICC 制订的规范称为“AICC 指南与建议”(AICC Guidelines & Recommendations),简称 AGR's。每个 AGR 为某一特定范围制定一个技术建议。例如:AGR-001 是 AICC AGR's 的目录;AGR-002 是有关工作站硬件的技术建议;AGR-004 是软件标准;AGR-006 是有关计算机管理教学(基于文件)的;AGR-010 是基于网络的计算机管理教学的建议,等等。AICC 有 9 个 AGR's (AGR-002 至 AGR-010)。在波音 757 飞机的课件开发中,笔者严格遵守了 AICC 的规范,使该课件符合航空培训的要求。

1 波音 757 飞机课件的开发目的

波音 757 飞机自从被中国引进以来,以其优良的性能、先进的技术得到民航界的好评,特别是其各系统广泛使用先进的技术和设备,对于现代飞机的技术具有典型的代表性,为此,中国民航学院机务专业的许多飞机系统专业课程选用波音 757 飞机的内容。在教学过程中,由于飞机的各个系统结构复杂,内容繁多,采用传统的课堂教学方式非常困难,有时甚至是不可能的,所以,在教学中急需一种具有图形、图像、声音、文字等内容等多媒体课件来进行专业课教学。各国飞机制造商和航空公司也都广泛采用 CBT 课件作为培训的基本手段。波音公司曾赠送中国民航学院波音 757 机务维护 CBT 课件,但由于它是采用 DOS 下的专用 WISE 系统开发的,符合 AICC 的 AGR-003 标准,因此,只能配备专用的板卡、WICAT 声卡、视频叠加卡和计算机控制播放的 LD 机,在 DOS 下运行。其中 WICAT 声卡、视频叠加卡和计算机控制播放的 LD 机在国内很少见,而且价格昂贵。为了安装这些卡,计算机主板上必须具有 3 个以上的 ISA 插槽,而现在的 PIII 主板上,标准插槽已将全部的 ISA 插槽变为 ISA+PCI 插槽,微软和 Intel 制定的 99 PC 新规范中已完全取消了 ISA 插槽,所以,原课件目前几乎无法使用,急需在原波音 757 机务维护 CBT 课件的基础上开发新的波音 757 飞机多媒体课件,使该课件符合 AICC 最新硬件、软

件标准,使波音 757 飞机课件在专业教学和远程教学中的广泛使用成为可能。

波音 757 飞机课件需要使用大量的图像、图形和声音文件,并要具有大量交互式问答和多级跳转,开发过程复杂。Authorware 5.0 是一套多媒体制作软件,使用流程线和一些工具图标就可以在屏幕上直接编辑文字、图像、动画等,还可以在程序内加入声音,在计算机外部接入视频硬件。经比较,该软件符合 CBT 课件的开发要求,因此,选用了 Authorware 5.0 进行课件开发。

2 波音 757 课件结构及脚本设计

课件的开发过程包括:需求分析、系统设计、脚本设计和课件制作四个阶段。经过对波音 757 原课件的分析,其基本内容和图形、图像、声音等素材可以利用。由于篇幅的限制,需求分析和系统设计在此不作讨论,脚本设计和课件制作则是该课件进行开发的技术难点。

在波音 757 CBT 课件中,按 ATA(Air Transport Association)章节来划分确定每一课的内容。每课的软件结构基本相同,使课件的整体界面一致,便于编程。例如:飞机安定面配平部分中的第一课,将其课程号规定为 27-41-01,其中 27 是第 27 章:飞行操纵;41 代表 41 节:飞机安定面配平;01 表示是第一课。每一课的结构分为 3 部分:Overview(概述)、Introduction(介绍)和 Practice(实习)。Overview 的内容很简单,只包括一二个知识组,用 Anchor 1 至 Anchor n 来表示,每个 Anchor 由几帧 Frame 1~n 组成。Introduction 和 Practice 则比较复杂,由若干个 Topic 或 Prac 组成不同的知识单元,每个单元再由若干个 Anchor 组成。图 1 即为 274101 一课的结构图。

脚本是课件制作的直接依据。它包括软件系统结构的说明、知识单元呈现的设计、屏幕的设计、多媒体数据间链接关系的描述,依据这些内容作成脚本卡片。卡片上有文件名、类型、序号、文本区的设计,交互区设计,图形区设计,动画区设计,进入方式说明,键出方式和本屏幕中的内容顺序的说明等。脚本卡片的内容必须可以直接用 Authorware 实现。

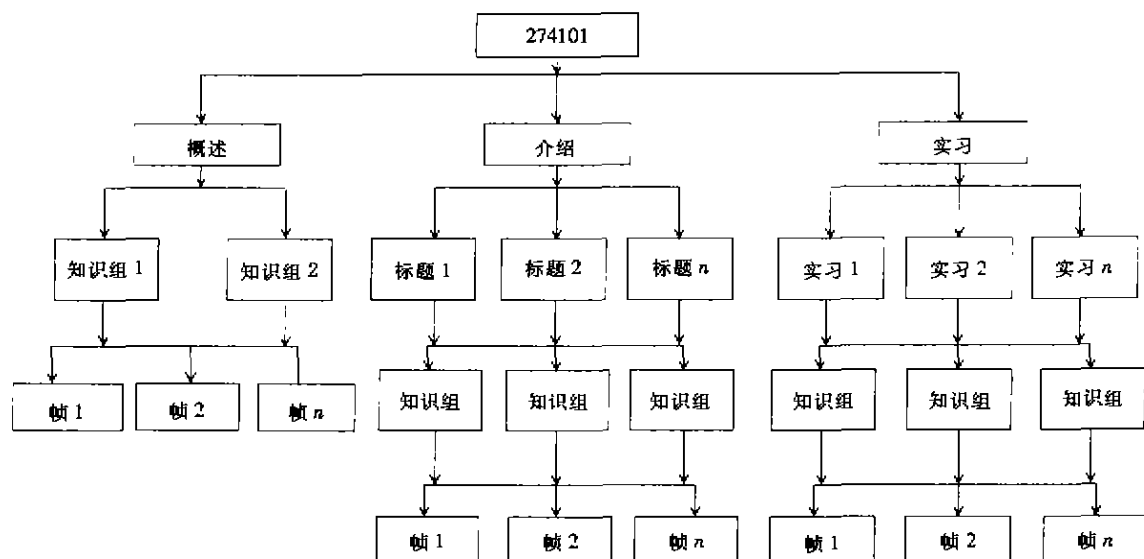


图1 课件结构图

在脚本上,需标明属于哪一部分、哪一标题、哪一知识组(Anchor),每个 Anchor 有几帧,每一帧的播放方式,该帧上的录像、图片、背景音、声音解释等的出现顺序及文件名,如图 2 所示。

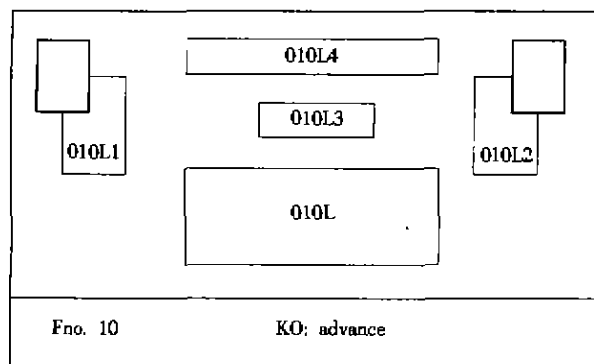


图2 脚本卡片

在图 2 中,帧号(Fno.)为 10。由于该帧不是一个 Anchor 的第一帧,没有 Anchor 标志。知识对象(KO)类型为 advance,说明了该帧的进入和键出方式,如有的帧有 video,则采用 adv_video 类型。该帧由 5 张图片构成。图中标明了图片的文件名(这些图片可以从图库中拉出来,只建立链接)、图片的位置;两个小粗线框指出该帧中所说的开关的位置,在其他帧中也许是跳转的热区位置。该帧有声音,默认的中文声音为 \$10.wav,英文声音为

10.wav;若没有声音则标明 no audio。也许有的标有 pause,则说明这帧需要加暂停,在适当的函数(如图 3 所示)中设置暂停键,等等。按照这样的脚本卡片,制作课件就很容易了。

3 课件的制作过程

3.1 模板及知识对象

脚本制作完毕后,似乎就可以用 Authorware 5.0 按照脚本一帧一帧制作课件了,其实不然。虽然每一课的具体内容不同,但基本框架或格式应相同,即应建立相应的模板,而避免类似的重复工作。如系统介绍部分用的是同一种模板——New-model, 实习部分用的是另一种模板——Prac-model, 这两种模板确定了课件的框架和风格。具体制作课件时,打开一个相应的模板,在模板的主流程图中填加上所有的 Anchor, 在每个 Anchor 中加入所有的帧,然后按脚本上每一帧的设计要求加入录像、图形、声音、文字等。这时可以发现,在波音 757 课件中有许多相同的多项选择跳转形式或图形图像显示次序等。为了简化课件的制作,并使设计风格一致,需要建立不同的知识对象。知识对象是 Authorware 5.0 中新增加的,它可以被看作是集成某一功能的程序块。Authorware

5.0 本身带有几个知识对象,如 Application 和 Quiz,但这远远不够,还需要自己创建新的知识对象,在 757 课件制作中,笔者共建立了 8 大类 70 多个知识对象。

3.2 库的建立

由于本课件是多媒体课件,每一帧几乎都包含图形、图像、声音、文字等文件,每一课都由一百多帧组成,也即包含一百多个图形、图像、声音、文字文件,而且有些文件可能被多次调用。如果把这些文件都放在一起,会显得杂乱无章,而且运行调用该文件时,也浪费时间和资源,因此,把这些文件分门别类地放在一起建成相应的库是非常必要的。库是设计图标的集合。使用库里面的图标,只是在 Authorware 文件与库文件之间建立一种链接。它有许多优点:可以节省存储空间;将有些文件自动更新;提供制作素材;建立多用途文件等。这样每一课都可建立两个声音库(中、英文, .wav 文件)、图形库(.gif 文件)、图像库(.mpg 文件),还有一个用于所有课程的控制面板等特殊符号的标准库:b757nav(由一些图标组成)。图 3 是用 Authorware 5 制作的一个 Topic 程序,界面中包含主流程图、知识对象和各种库等。

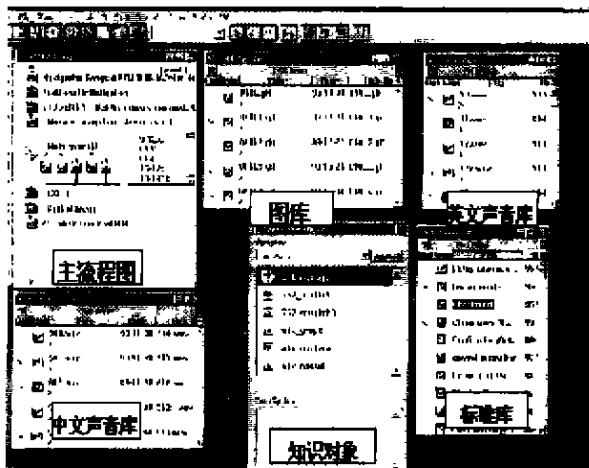


图3 Authorware 5 界面

3.3 变量与函数

Authorware 是可视化编程系统,用户主要通过设计图标来完成对软件的设计,但它也不能完全脱离使用变量和函数。因为,一方面,变量和函数是最简洁的编程手段;另一方面,有些要求不能通过可视化设计完全达到,这时,变量和函数可以作

为辅助手段来弥补这方面的不足。Authorware 提供许多系统变量,可以进行文件管理、图标管理、对话管理、时间管理、视频管理、框架管理、决策判断等。当然,还可以根据自己的需要自定义变量。例如:第 13 帧就是一个 Anchor,它包括几个选项框,选择任意一个选项框可继续学习,学完之后,还要回到这一帧,所以在这个 Anchor 的主流程图上加一个 Go Leaf 知识对象,在这个对象中设置一个变量:N_BackPath:=18。因为这个 Topic 中共有 19 个 Anchor,第 13 帧所在的 Anchor 是第二个,要回到这个 Anchor,也就是要跳过 18 个 Anchor,再回到这个 Anchor。N_LeafPath:=19,表示要结束这个 Topic,跳出所有的 Anchor。图 4 就是一个变量的实例。左上角是这个 Anchor 的主流程图,左下角是 Go Leaf 知识对象中的变量。

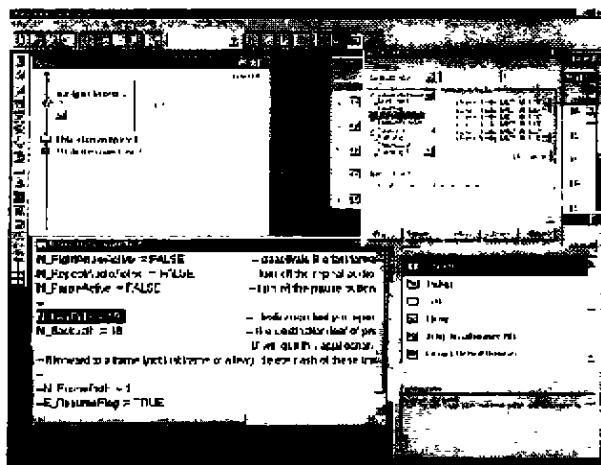


图4 变量

函数是提供某些特殊功能或作用的子程序,Authorware 本身带有大量的系统函数可供使用,也可以自定义函数,如 Go To Branch 1 跳转子程序,就是自定义的函数。

3.4 课件的打包

利用建好的库和知识对象,并正确地运用变量和函数,就可以按照脚本一步步地制作课件了。所有课件做好后,利用 Authorware 本身提供的打包程序进行打包。打包时应注意要把所有的库文件都包含进去,或者把库文件单独打包,并为用户提供一个 RunA5W 程序来播放打包后的文件。之后,用 C++ 程序编制标准的 Windows 安装程序,将程序做成产品。

4 课件的使用环境

经打包之后的课件总容量为 18 G, 可以在单机或局域网上运行。若采用单机, 要求微机最低配置为 Pentium 100, 内存 32 M, 硬盘 20 G, Sound Blaster 16, 运行在 WIN 9X 环境下; 若采用局域网, 服务器为 Pentium 133 文件服务器, 内存 64 M, 硬盘 20 G, 100 M 网卡, 100 M HUB, 运行在 Windows NT 4.0 或 NetWare 3.X 环境下。工作站为 Pentium 100 微机, 32 M 内存, 1G 硬盘, Sound Blaster 16, 100 M 网卡, 运行在 WIN 9X 环境下。

5 研制结果

通过对波音 757 飞机课件的开发研究, 开发出波音 757 飞机 CBT 多媒体课件。该课件充分运用了多媒体的手段, 集图形、图像、声音、文字为一

体, 不仅适用于航空院校的专业课教学, 同时也适用于航空公司的机型培训。经中国民航学院机务专业教学试用, 系统运行基本稳定, 教学效果良好, 得到教师和学生的认可。美国波音公司也将该 CBT 课件确定为机型培训的教材。

该课件的投入使用, 是开发研制多媒体课件的一次尝试, 是教学手段改革和教学技术现代化的具体体现。

参考文献:

- [1] AICC. AICC Guidelines and Recommendations[Z]. Sugar City: AICC Publications, 2000. 2.2-2.5, 4.2-4.3
- [2] AICC. Hierarchy of CBT Terms for AICC Publications [Z]. Sugar City: AICC Publications, 2000. 7-9
- [3] 张建. 精通 Authorware 5.0[M]. 北京: 北京希望电子出版社, 1999. 285-348.

(责任编辑: 杨丹阳)

(上接第 38 页)

会产生一个模拟信号, 数据库中用标识 LAHPOS 表示, 该标识中所对应的记录中的软件通道号为 AI077。该模拟信号被传送到 1 号控制单元的第 15 号位置上的第 14 个物理通道, 该位置上是一个模拟输入基准输出板(AIRO-16)。该板上共有 16 个模拟通道, 模拟输入的范围是+10 VDC~-10 VDC。该信号有 3 个来源: 一个是来自正副驾驶的驾驶杆上拨动式电门产生的电动配平信号, 另一个是来自自动驾驶的 A/B 通道的配平信号, 还有一个是来自驾驶舱中的配平轮上的人工配平信号。在该插件板的第 14 号物理通道上所输入的配平信号的配平量不同, 其电压值也不同, 而配平方向用电压值前的“+”或“-”号表示。该模拟输入插件将带有“+”或“-”号的电压值表示的配平信号转换成相应的数字信号后, 经网络传输到主机存储器中数据库的输入子区中。

主机分析从驾驶舱传来的配平信号, 经应用程序处理后产生一个命令, 该命令在数据库中用标识 CH\$SCMD 表示, 该标识中所对应的软件通

道号为 AO161。该标识所对应的变量值是一个数字信号, 它存储在主机存储器中数据库的输出子区中。该信号经网络传输到 1 号控制单元的第 17 号位置的模拟输出插件的第 2 个物理通道, 该位置上是一个模拟输出板(AOP-32), 其输出范围是+10 VDC~-10 VDC。它将主机送来的数字信号进行数/模转换, 放大后经该插件的 P2 插座上相应的连线将信号传送到驾驶舱中相应的位置, 控制驾驶舱中操纵台上配平轮转动, 并使配平位置指示器的指针转动到正确的位置, 以使模拟机正确地模拟安定面配平, 这样就达到了实时控制的目的。

参考文献:

- [1] CAE Electronics Ltd. CAELIB Volume I Main User Guide[Z]. Quebec: CAE Electronics Ltd., 1998. 153-168
- [2] CAE Electronics Ltd. CAELIB Volume II DMC-Based Interface User Guide[Z]. Quebec: CAE Electronics Ltd. 1998. 1-54.
- [3] CAE Electronics Ltd. CAELIB DMC-Based Interface[Z]. Quebec: CAE Electronics Ltd, 1998.

(责任编辑: 李侃)