

某型武器示教系统^①

周杰, 高洪林, 王新华

(海军潜艇学院 战略导弹与水中兵器系, 青岛 266071)

摘要: 为提高某型武器的训练效率, 基于 VC++ 的开发环境, 结合多媒体和数据库技术, 构建某型武器示教系统。给出了该系统的功能设计和实现方法。系统将多媒体学习功能、实装仿真模拟训练功能和考核微机自动判分功能结合为一体, 首次实现了面向武器技术准备全过程的网络化虚拟训练过程。实际应用表明, 该系统稳定可靠, 具有较强实用性。

关键词: 模拟示教; 软件设计; 多媒体

Simulation and Demonstration System for Certain Weapon

ZHOU Jie, GAO Hong-Lin, WANG Xin-Hua

(Dept. of Strategic Missile and Underwater Weapons, Naval Submarine Academy, Qingdao 266071, China)

Abstract: In order to enhance the training efficiency of certain weapon, with the multimedia and database technology, the simulation and teaching software system of certain weapon is developed in the VC++ developing environment. The function design and implementing methods are proposed. The multimedia learning function, equipment simulation training function, and examination-microcomputer judging function are combined to realize the network virtual training system oriented to weapon technological preparation process. Results show that this system is stable and good enough to meet the real needs.

Key words: simulation and teaching; software development; multimedia technology

某型武器由于装备部队时间短、价格昂贵, 加上武器系统寿命维护的限制, 导致实际装备操作时的代价过高^[1]。为了增强操作者的浸入感, 利用计算机仿真、计算机网络、计算机图形图像等技术, 以通用计算机为主要硬件运行环境, 开发集教学、演示、交互式自学、硬件模拟操作训练、训练考核、档案管理和资料查询等功能于一体的软硬结合的示教系统, 达到经济、可控、安全、可重复的目的^[2]。满足对改型武器系统模拟训练和原理教学的要求。该系统不仅可以节省经费, 而且所有训练过程对学习者可可见, 比实装更适合专业理论学习、培训和考核操作手。本文论述了某型武器系统仿真模拟示教系统的设计与实现。

控制台、I 综合训练控制台 II、网络与接口系统、投影仪、自检仪操作面板、预置器操作面板、信号采集控制系统等组成, 基本构成如图 1 所示。

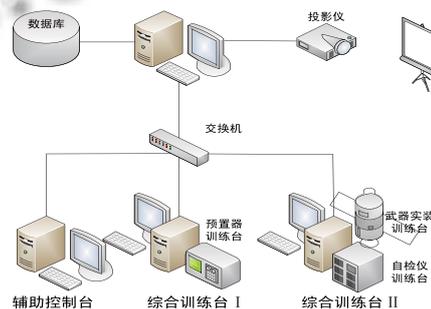


图 1 硬件结构

1 硬件系统的功能与组成

硬件系统主要由主控台、辅助控制台、综合训练

主控台主要负责管理系统数据库, 监控模拟操作考试并进行投影演示。辅助控制台辅助管理系统数据

① 收稿时间:2011-01-06;收到修改稿时间:2011-03-16

库,具有系统设定的所有功能。综合训练台 I 完成系统主要功能,并安装预置器操作训练台。综合训练台 II 完成系统主要功能,并安装自检仪操作训练台和武器实装操作训练台。网络与接口系统用于连接和处理系统各计算机和设备之间的信息和控制信号。

某型武器示教系统的总体功能是用于武器的原理教学和战斗操作训练,同时具备对学习人员进行考核和情况管理的功能,主要功能如下:

(1) 教学功能

该系统具有结构原理、技术检查和战斗操作示范教学以及自学功能。主要通过控制软件和多媒体课件,采用自动播放和视频讲解的方式进行武器结构原理、技术检查、预先准备、最后准备和安全处理等战斗操作规程教学内容示范。

(2) 操作训练功能

该系统具有操作技能训练功能。利用系统的软硬件进行模拟,使受训人员可按照武器技术检查和战斗准备操作的规程进行操作练习,同时以大屏幕显示每一步操作目的、引起的武器模块动作、信息流程和关联关系,并且系统可对出现的操作错误进行提示,以帮助学习人员理解、掌握正确的操作步骤和方法。

(3) 考核功能

利用本系统可进行理论考核和实作考核。理论考核时,系统自动生成试卷,考核学习人员对武器结构原理等知识的掌握情况。实作考核可实现对受训人员掌握武器技术检查和各项战斗准备操作步骤、方法的掌握情况进行检查。

(4) 管理功能

该系统配置学员学习档案数据库,可记录受训人员的学习情况和考核成绩等,并具备数据查询等其它管理功能,以便实时掌握受训人员学习情况。

(5) 查询功能

本示教系统将配置较为丰富的示教资源,有关人员可根据需要,查询与武器结构原理、技术检查和各项战斗准备操作规程、教学实施有关的资料和信息。

2 软件设计

2.1 开发平台

编程语言选用 VC6.0,由于涉及到硬件操作,一台机器上可能运行多个应用程序,对程序的底层控制和执行效率有较高的要求。另外 VC 在网络、多媒体

以及数据库编程方面功能也非常强大。数据库工具选用 SQL 结构化查询语言,该数据库的特点是简单易用,又可得到 VC6.0 的较好支持,其查询功能十分强大,是实现数据库查询的最佳工具^[3]。多媒体教学资料采用功能强大的 Authorware 软件,制作互动性强的教学多媒体。模拟操作使用 3DSMAX 和 Flash 结合,3DSMAX 输出三维动画在层次、内容、表现形式等诸多方面都表现出色,FLASH 交互性强而且生成软件体积较小,通用性较强,其良好的交互性和平台移植性使得在模拟操作方面的应用更加广泛。

2.2 软件结构及功能

软件是本系统的核心,系统软件采用三层体系结构,如图 2 所示。数据层用于储存应用程序处理的所有数据。应用程序层接受用户层的数据请求,生成相应的 SQL 语句,存取数据库,并把结果传送给用户层或数据层^[4]。按照需求设计五个功能模块,各模块从专用数据库获取所需数据,同一台计算机内各模块之间通过消息广播进行数据交换^[5]。控制台采用客户端-服务器的设计方案,数据库存储在主控台,其他各控制台通过网络访问数据库。系统模块图如图 3 所示。

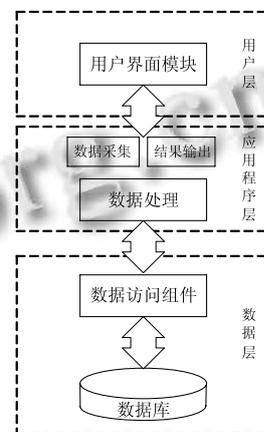


图 2 体系结构

主控台负责数据存储和更新,并和其他控制台进行数据交换,各模块功能如下:

(1) 讲解操作模块:利用 VC 管理并演示 3DSMAX 输出的技术检查和准备过程三维动画;并利用 Authorware 建立互动演示教材,讲解演示武器原理。

(2) 资料查询模块:利用 SQL 语言对主控台教学资料数据库进行查询和更新,方便学习者查找相关资

料。数据库以二进制方式存放视频和文档资料，程序对查找到的各种资料可分别进行显示，视频资料调用 Mediaplayer 控件进行播放；文档资料程序使用 COM 组件调用 WORD 控件进行浏览和修改。

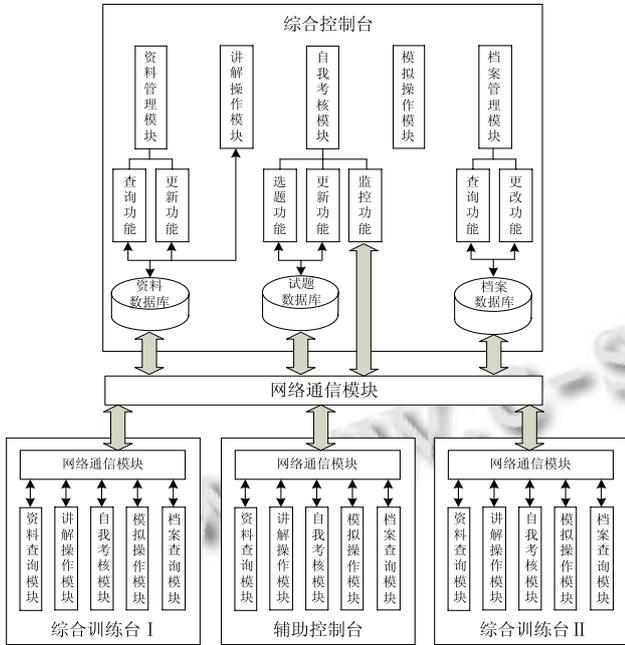


图3 软件模块结构图

(3) 自我考核模块：自我考核模块包括理论考试和操作考试。理论考试利用 VC 编制随机算法，从主控台题库随机抽取试题，试题包括选择、判断和填空三种题型，然后利用 VC 的 EDITBOX 控件生成试卷，用户使用 LISTBOX 控件输入答案，试卷交卷后自动对答案进行评定并将成绩存入档案数据库。操作考试调用相关的模拟操作模块进行考试，在考试中主控台可对其他控制台进行监控，实时评定用户的操作水平。

(4) 模拟操作模块：模拟操作模块使用 FLASH 和 3DMAX 结合创建模拟仿真环境。利用 3DMAX 建立高仿真度三维模型，为武器的技术检查和准备过程制作详细的三维动画。使用 FLASH 建立模拟环境，在操作环境中使用三维动画和模型增加空间感和浸入感，同时利用 FLASH 交互性强，生成文件体积小，对硬件要求不高的特点，使模拟操作模块既具有三维仿真软件的临场感，又降低了对硬件的要求。

(5) 档案管理模块：利用 SQL 语言对存入档案数据库的考试成绩进行管理，可查询用户的考试成绩、考试时间、姓名和学号。为保证数据库安全，对各控制台设定不同的权限，仅主控台可对档案数据库信息

进行修改，对其他控制台仅开放查询浏览功能。

(6) 网络通信模块：用于发送与接受网络数据，并对数据进行封装和解析，使综合控制台与各个操作台顺利完成通信。

3 关键技术

3.1 FLASH 与 3DSMAX 结合创建模拟仿真环境

使用 3DSMAX 为武器各部件和工具建立三维模型，为武器各技术准备过程建立三维动画，然后将三维动画导入 FLASH 为 FLV 文件。FLASH 是矢量图编辑和动画创作的专业软件。通过符号、按钮、层、帧场景等组合，集成图像、声音、动画、影像文件等多媒体素材，制作出形式简洁、内容丰富、交互性强和极富感染力的软件。FLASH 具有功能强大的 Action Script 函数。用 Action Scrip 函数来绘制动画，控制动画的播放顺序和播放过程。该仿真系统采用了基于 Action Script 函数来实现其交互能力。在模拟操作过程中，对导入的 FLV 文件利用 onEnterFrame 函数进行帧控制，在合适的帧暂停视频，根据提示信息使用者从利用三维模型为武器建立的专用控件工具箱中选择工具或部件，并在视频中利用 onRelease 函数进行鼠标位置控制，单击选择工具和部件的正确使用位置，工具和位置选择正确则视频继续播放，错误显示提示信息，从而实现对整个技术准备和检查过程的仿真模拟。软件流程如图 4 所示。两种软件的结合使用既能充分发

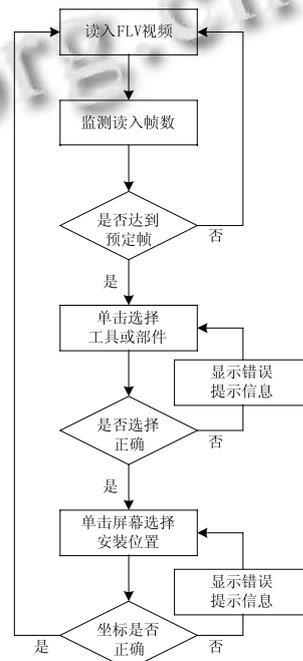


图4 软件流程图

挥 3DSMAX 建立模型真实,动画质量高的特点,又能利用 FLASH 交互性强,界面美观的特点弥补 3DSMAX 动画缺乏交互性的缺点。两者结合生成模拟操作软件,具有三维空间感强,操作过程逼真,软件体积小,对硬件要求不高等优点。

3.2 使用 COM 技术显示文档资料

武器教材多为 Word 文档且有规定格式,为方便显示和打印,系统采用 COM 技术实现 Office 自动化。利用系统程序自动调用 Word 组件,按照维修资料的规定格式显示其 Word 文档资料,使受训人员在详细了解维修资料的同时熟悉各种维修资料的规定文档格式。COM 是微软公司的最高级的,包罗万象的二进制通讯规范。用于软件组件间跨进程,跨机器和操作系统进行交互操作。COM 利用内部多个纯虚函数,达到把接口与实现隔离开来的目的^[7]。使用 COM 接口调用 Word 组件,读取数据库内的文档资料,到达显示文档格式和内容的目的。流程如图 5 所示。

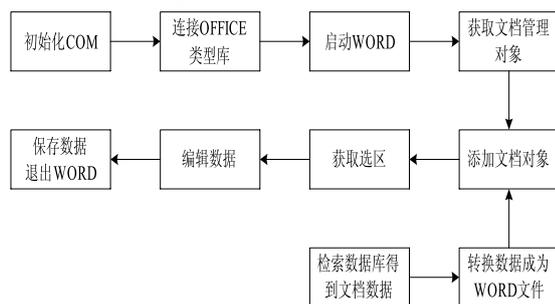


图 5 程序流程图

4 结语

本文结合具体项目,提出了成本低、功能齐全的

半实物模拟示教系统的设计方案,在实现模拟实装训练的基础上,利用数据库和多媒体技术较好的实现了系统的操作考核及原理教学功能,充分利用了硬件资源。数据库和多媒体技术是一种应用十分广泛的技术,将其与高级编程语言结合,用以实现对武器操作训练的模拟示教。是一种可移植性好、拓展性强、开发周期短的设计方法,是将来模拟示教系统研制的一个重要方向^[8]。与传统的模拟训练系统相比较,将多媒体和数据库技术应用于装备原理教学和操作考核,增强了教学的效果,减少了教学设施的建设投入,极大地提高了参训人员对装备的驾驭能力。

参考文献

- 1 杜建伟,等.某武器模拟训练教学系统软件开发.电子测量技术,2009,(2):69-71.
- 2 赵建军,等.某武器系统模拟示教的实现.微计算机信息,2009,(25):187-189.
- 3 杨永国.visual c++6.0 实用教程.北京:清华大学出版社,2004.
- 4 刘航,王春水,王积忠.基于视景仿真技术的某型装备虚拟操作训练系统.指挥控制与仿真,2007,29(2):79-82.
- 5 汪乐舟,张合新.某型导弹模拟训练仿真系统的研究.兵工自动化,2009,(2):10-13.
- 6 郭会明,杨明.地空导弹训练仿真系统的设计与实现.系统仿真学报,2003,(1):69-71.
- 7 李明柱,单肃.Visual C++最新编程实践与技巧.北京:北京航空航天大学出版社,2000.
- 8 刘兴堂,等.论军用模拟训练器系统的发展趋势系统.仿真学报,2002,(5):647-649.

(上接第 244 页)

证。实践表明 AFT 可极大地缩短 web 表单测试时间,提高测试质量。

参考文献

- 1 武晋南,高建华.基于用户行为和会话的 web 应用测试方法.计算机工程,2010,36(8):83-85.
- 2 张磊,王晓军.基于 STAF 框架下的自动化测试.计算机技术与发展,2010,3(3):116-120.
- 3 浦云明,王宝玉.基于负载性能指标的 web 测试.计算机系统应用,2010,19(5):220-223.4 黄得女,刘敬彪.基于 Robot 测试框架的关键字驱动的研究与应用.计算机系统应用,2010,19(4):162-165.
- 5 冯振华,高菊,曾红卫.web 应用自动化测试的研究.开发与应用.计算机工程与设计,2010,31(1):175-177.
- 6 朱菊,王志坚,杨雪.基于数据驱动的软件自动化测试框架.计算机技术和发展,2006,16(5):68-70.