

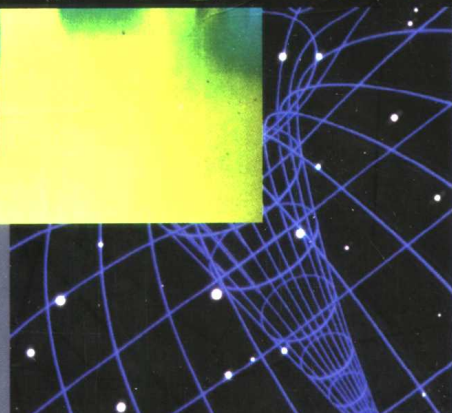
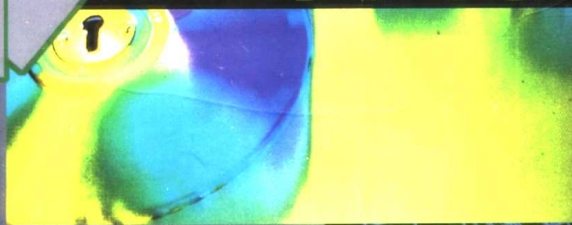
DUOMEITI 多媒体

DUOMEITI 多媒体

主编：相万让



教学软件 制作教程



中国经济出版社

网络化
教学技术丛书

网络化教学技术丛书

多媒体教学软件制作教程

主 编 相万让

副主编 白才进

审 校 肖玉巍

中国经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

多媒体教学软件制作教程/相万让主编. —北京: 中国经济出版社, 2001.3

ISBN 7-5017-4680-X

I. 多… II. 相… III. 多媒体-软件设计 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 82541 号

内容简介

本书系统地介绍了多媒体技术的基础知识和制作教学软件的目的、要求、评价、制作程序、组织管理等基本知识, 着重讲解了 AUTHORWARE 的多媒体设计与编辑技术, 同时还分别介绍了多媒体软件编辑前期的声音、图形与图像、影视与动画等信息的预处理技术。本书内容系统、全面, 注意了深入浅出、循序渐进。读者可以根据需要, 系统地或者选择性的学习有关内容。

责任编辑: 苏耀彬 邓媛媛

电子信箱: fbshs@263.net

联系电话: 010-6835-4197

传真电话: 010-6835-9421

平面设计: 侯 明

联系电话: 010-6831-9283

多媒体教学软件制作教程

相万让 主编

中国经济出版社出版发行

(北京市百万庄北街3号)

邮编: 100037

各地新华书店经销

三河市欣欣印刷有限公司印刷

开本: 1/16 20.75 印张 600 千字

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

印数: 4000 册

ISBN 7-5017-4680-X/Z·672

定价: 36.00 元

《网络化教学技术丛书》编辑委员会

顾 问 孙静兰 曹仪山

主 任 温彭年

副主任 相万让 贾国英

委 员 (按姓氏笔画为序)

王永群 白才进 石洪波 刘新生

肖玉巍 何 军 李平珍 李爱军

李淑琴 杨慧刚 南志红 张来成

张寿榆 贾 伟 尉哲明 郭惠英

序 言

1999 年国家教育部在《面向二十一世纪教育振兴行动计划》中提出了“实施现代远程教育工程,形成开放式教育网络,构建终身教育体系”的构想。同时,根据中央提出的国民经济和社会发展“十五”计划建议,教育部决定,从 2000 年起,用 5—15 年左右时间,在全国中小学基本普及信息技术教育,全面实施“校校通”工程,以信息化带动教育的现代化,努力实现基础教育跨越式的发展。明确地提出了当前和今后一个时期在中小学普及信息技术教育的主要目标和任务。

发展现代远程教育,变我国沉重的人口负担为人力资源优势,是实现科教兴国战略、提高综合国力、保持社会经济持续稳定发展的重大举措,也是在经济、科技和教育全球化趋势中提高国际竞争实力的必由之路。但同时也应该认识到,如果说信息技术是解决信息时代教育问题的基本工具,那么,学校教育软件和资源库建设就是未来的教育内容和课程体系的重要组成部分,在教育中将最具有基础性的地位。学校教育软件和资源库的建设必将成为学校信息化基础建设的重点。否则,将会造成许多校园网“有路无车”、“有车无货”、缺乏“驾驶员”的局面。

为了落实中小学普及信息技术教育的目标和任务,加快发展我省中小学信息技术教育,我们将陆续编写一套《网络化教学技术丛书》。这套丛书包括:《多媒体教学软件制作教程》、《二维动画设计指南》(暂定)、《走进 WINDOWS 98》(暂定)、《走进 Office 2000》(暂定)、《网络基础知识与上网指南》(暂定)、《网页设计指南》(暂定)等。

这套丛书的编写体现了如下特点:

实用性:本套丛书是远程教育最基本的和最常用的技能,注重读者实际操作能力的培养和提高。读者既可按教材顺序渐进地学习,也可对感兴趣的章节直接学习。

系统性:本套丛书内容丰富,涉及到远程教育普及应用的不同层面,有计算机基本知识和操作技术、多媒体课件制作的基本知识和操作技能,还有网络的基础知识和国际互联网的操作技术等。

普及性:本套丛书介绍的内容可以满足不同学习目的和不同层次的读者,既可作为各级教科研人员和中小学校长、教师的培训教材,也可作为高等师范院校相关课程的教材和其他大、中专学生的参考指南。由于本套丛书配有大量屏幕拷贝画面,详细叙述了有关操作步骤,直观易懂,因此适宜于教学与自学。

本套教材在编写过程中得到了山西省教委教研室、山西财经大学网络化教学研究所、山西信桥综合网络有限公司、中国经济出版社等单位和个人的大力支持,在此表示感谢,同时也希望读者对本套丛书中的缺点和不足加以批评指正。

《网络化教学技术丛书》编委会

2000 年 10 月

前 言

欢迎使用《多媒体教学软件制作教程》,它将帮助你学习计算机多媒体技术的基本知识,掌握多媒体教学软件的制作技术。为了提高教学效率和教学质量,当你采用计算机辅助教学(CAI)进行备课、教学和编写电子教材(CAI 课件)的时候,当你利用多媒体网络教室、校园网或互联网,组织、参与网络化教学或编辑处理网上教学内容的时候,《多媒体教学软件制作教程》将成为你的得力助手,为你提供最大的帮助。当然,如果你想制作其它多媒体软件,《多媒体教学软件制作教程》也会成为你的最好朋友。本书可作为各类学校教师多媒体教学软件制作技术的培训教材、高等师范院校相关课程的教材,也可作为其他多媒体软件制作人员和计算机爱好者的技术参考书。

本书第一章较为系统地介绍了多媒体技术的基础知识,学好本章内容是掌握多媒体软件制作技术的前提和基础;第二章和第三章从总体上介绍了制作多媒体教学软件的目的、要求、评价以及制作程序、组织管理等基本知识;第四章详细讲述了 AUTHORWARE 的多媒体设计与编辑技术,这是本书的主要内容;第五章、第六章、第七章和第八章分别介绍了多媒体软件编辑前期的声音、图像、影视及动画的预处理技术,掌握预处理技术使得多媒体软件的制作成为有源之水,成为准备好了砖石、水泥、钢筋、木材等各种材料的土木建筑工程。读者可以根据需要,系统地或者选择性地学习有关内容。

编写本书的几点考虑:

- 学习《多媒体教学软件制作教程》,至少应具有初步的计算机基本知识和操作技能,在 Windows 环境下会使用鼠标操作,会使用任意一种输入法进行汉字输入。
- 多媒体教学软件的开发环境,应该选择功能强大、性能良好、深受用户欢迎的新版本的各种编辑与预处理软件,操作系统选择 Windows 98。
- 深入浅出、循序渐进,尽量避免抽象的概念和深奥的理论,主要介绍多媒体软件的制作技术。遇到西文界面,尽可能给予中文解释。除了文字输入和参数设置使用键盘以外,主要使用鼠标就可以完成多媒体教学软件的制作任务。
- 重视“能力的提高”。主要介绍技术和方法,通过适当举例,达到“举一反三”的效果,尽量发挥读者的主观能动性。
- 动画是多媒体的重要形式之一,具有独特的效果,在多媒体教学软件制作技术中介绍动画设计是十分必要的。但是,鉴于动画设计的技术复杂,涉及的知识面宽,不可能详细介绍。学习本书中动画设计内容的对象,不是专业的动画设计人员,而是多媒体软件制作人员。
- 《多媒体教学软件制作教程》的实践性很强。应该在多媒体教学环境下进行教学,还必须安排足够多的上机时间(建议至少为 1:1)进行练习。个人自学时,也应该在相应的环境下,一边学习,一边练习。

本书的第一章由相万让编写,第二、三章由白才进编写,第四章由李平珍编写,第五、六、

七章由王咏群编写,第八章由相万让、白才进编写。书中插图的整理工作由李平珍完成。第五章由南志红审校。全书由相万让、白才进统编,由肖玉巍审校。

本书在编写过程中得到了山西省教委教研室、山西财经大学网络化教学研究所与山西信桥综合网络有限公司的支持与帮助,在此表示衷心的感谢。

鉴于作者的水平有限,错误与不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正。

作者

2000年10月于山西财经大学

目 录

第一章 多媒体技术基础	(1)
1.1 多媒体的概念	(1)
1.2 声音信息	(3)
1.3 视频信息	(7)
1.4 多媒体计算机数据压缩技术	(12)
1.5 多媒体计算机系统	(18)
第二章 CAI 系统的基本原理和要求	(31)
2.1 CAI 基本原理与特点	(31)
2.2 CAI 课件的基本要求	(38)
第三章 CAI 课件的设计与开发	(50)
3.1 CAI 系统的需求分析	(50)
3.2 CAI 系统的设计	(52)
3.3 CAI 课件的设计	(54)
3.4 CAI 课件的开发	(61)
3.5 CAI 课件的评价标准与方法	(64)
第四章 Authorware 操作基础	(74)
4.1 Authorware 基础	(74)
4.2 文本和图形	(85)
4.3 图像的处理	(97)
4.4 使用等待图标、擦除图标和群组图标	(105)
4.5 动画	(111)
4.6 声音、数字电影与视频	(115)
4.7 计算图标、变量、函数和表达式	(124)
4.8 建立程序的交互功能	(132)
4.9 框架结构	(162)
4.10 决策判断分支结构	(172)
4.11 库、模块和知识对象	(175)
4.12 程序调试与打包	(187)
第五章 音频处理技术	(191)
5.1 使用 Windows 的“录音机”编辑音频	(191)
5.2 Sound Forge	(195)
5.3 作曲大师简介	(209)
5.4 音频设置	(215)

5.5	MIDI 设置	(216)
第六章	图形与图像的编辑与处理	(218)
6.1	使用 Potoshop	(218)
6.2	CorelDraw 简介	(234)
第七章	计算机视频处理及编辑	(242)
7.1	视频处理基础	(242)
7.2	Video Blaster 系列视频采集卡	(243)
7.3	视频处理软件 VFW	(244)
7.4	使用 XingMPEG Player 播放 VCD	(251)
7.5	视频处理软件 Premiere	(252)
第八章	计算机动画制作技术	(261)
8.1	计算机动画制作基础	(261)
8.2	3D Studio MAX 初识	(265)
8.3	基本造型的生成	(274)
8.4	对象的加工	(283)
8.5	对象的渲染	(289)
8.6	动画工具	(313)

第一章 多媒体技术基础

多媒体计算机辅助教学软件(CAI)的开发和使用环境是多媒体环境,加工、处理、编辑的对象是多媒体信息,在制作过程中,常常会碰到有关多媒体的概念、术语和技术问题。本教材首先讲述多媒体技术基础,是十分必要的,学好本章的有关知识,对于掌握多媒体教学软件的制作技术是非常重要的,将会起到事半功倍的效果。

1.1 多媒体的概念

1.1.1 信息与媒体

1. 信息

人类即将进入信息时代,社会、经济、教育的信息化进程大大加快,人们的工作、生活与信息密切相关。“信息”已经成为热门话题,但是,什么是“信息”?不少人却难于正确回答。

信息的定义有很多种。如:信息是由调查、研究和学习得到的资料与知识;信息是知识、学问和新闻;信息是表示数据的记号、信号和标识;……。我们可以总的给信息一个抽象的定义:信息是事物运动的表征,存在于一切事物之中。

信息是一个抽象量,具有先验的不肯定性,即得到它之前不能肯定信息的内容,科学研究的任务就是要肯定信息的内容;信息具有可复制性,它不遵守“守恒定律”,这就使得信息共享成为可能;信息具有可传递性,信息只有在传递中才能体现出自身的价值,只有在传递中才能得到应用。可以说信息时代也就是网络化时代,或者数字化时代。

2. 媒体

媒体是承载信息的载体。媒体有 5 种类型:

(1) 感觉媒体

能直接作用于人的感官,使人产生感觉的媒体。人们可利用视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等多种感官交换信息,其中最重要的是听觉和视觉。听和说是人类最方便的信息交换手段,听觉约占 20%,视觉形象表示的信息丰富,容易理解,约占 65%。

感觉媒体包括:人类的语言,音乐,自然界的各种声响,文字,静止和活动的图形、图像等。

(2) 表示媒体

为传输感觉而研究出来的中间手段,以便能更有效的将感觉从一地传向另一地。表示媒体包括:语音编码,音乐编码,文字编码,图形、图像编码等。

(3) 表现媒体

用于信息通信中电信号、光信号和感觉媒体之间转换所用的媒体。包括输入表现媒体(键盘、鼠标、摄像机、数码相机、扫描仪、光笔、麦克风等)和输出表现媒体(显示器、扬声器、打印机、绘图仪、投影仪等)。

(4)存储媒体

用于存储表示媒体,以便本地计算机随时调用,或者供其他终端远程调用。存储媒体有软盘、硬盘、光盘、磁带等。

(5)传输媒体

用来将表示媒体从一地传输到另一地的物理实体。如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、电磁波等。

1.1.2 多媒体与多媒体技术

关于多媒体,我们可以从不同角度给出多种定义,但其含义是一致的。所谓多媒体,是指由文本、声音、图形、动画、图像、影视等媒体中两种以上媒体的有序组合。多媒体不是几种媒体的简单地随意相加,而是为了表述一个共同的较为复杂的信息(内容),实现某个技术目标,采用相应的多媒体技术,有规律地组合在一起。

多媒体技术,是指对多媒体信息进行采集、压缩/解压、存储、传输、加工、编辑/综合处理和显示的技术,它包括多媒体计算机技术和多媒体网络技术,是一门快速发展的跨学科的综合性高新技术。

1.1.3 多媒体的基本特性

多媒体的基本特性也是多媒体软件研制中的技术目标和必须解决的主要问题。

1. 多维化

多维化即信息载体的多样化。它可扩展和放大计算机所能处理的信息范围,使之在信息交互过程中,具有更广泛更自由的空间,包括信息的获取、交换、组合、加工和显示。

2. 数字化

数字化是指多媒体中的各种信息都是以数字的形式存储、处理和传输的。因此,我们常常把人们依赖信息而工作、依赖信息而生活的信息时代,叫做数字生存时代。

3. 集成性

集成性是指以计算机为中心综合处理多种信息媒体,将其集成为一体。它包括信息媒体的集成、多媒体设备的集成和多媒体软件的集成。对于信息媒体的集成,包括从多个通道统一获取信息,统一存储与组织,表现与合成,要注重表现媒体之间的关系及关系中所蕴涵的大量信息;对于多媒体设备的集成,包括可处理多媒体信息的高速、并行 CPU 系统(即具有 MMX 的功能),大容量的存储系统,适合多媒体多通道的输入/输出能力及外设,宽带通信网络接口等;对于多媒体软件系统的集成,包括集成一体化的多媒体操作系统,适合于多媒体信息的管理和使用的软件系统及创作工具,高效方便的各类应用软件等。

4. 交互性

交互性是指人机交互,即人机对话。用户可以在播放多媒体软件时,根据自己的意愿做出某种程度的人工干预,从内容上和方式上实现有选择的播放;同时计算机系统也会向用户提供方便友好的界面,提供更有效的控制和使用信息的手段,以便提高多媒体软件的使用效

果,开辟更广泛的应用领域。

5. 实时性

多媒体技术是多种媒体有序集成的技术,各种媒体(尤其是声音和视频)与时间密切相关,不仅有各单个媒体的播放顺序和播放的速度问题,还有媒体之间的同步问题。多媒体系统在存储、压缩、传输和其它处理时,必须重视实时性,支持实时播放。不然的话,将会破坏多媒体的实时性,出现声音、图像、文字等信息无序、无章、违反实际规律的播放效果,这是我们要努力克服的。

1.2 声音信息

1.2.1 数字化声音信息的获取

1. 音频信号的基本概念

声音是人耳所感知的空气振动规律。声音信号通常用随时间连续变化的波形来表示,我们把它称为模拟信号。声音信号的基本参数是:

·频率:信号每秒钟振动的次数,单位为 Hz(1/秒)。人的耳朵能感受到的声音信号频率范围为 20Hz~20KHz,频率高的感受到音调高,频率低的感受到音调低。我们把这个频率范围的(声音)信号称为音频(Audio)信号。

·周期:相邻声波波峰的时间间隔。单位是秒,它和频率互为倒数。

·幅度:表示信号强弱程度。幅度决定了声音信号的音量,幅度大的音量大。

·复合信号:音频信号由许多不同频率和幅度的信号(谐波)组成,称为复合信号。各单一频率和幅度的信号称为分量信号。

·带宽:组成复合信号各分量信号的频率范围称为带宽。音频带宽越宽的声音质量就越高,如:CD 质量的音频带宽为 10Hz~20KHz,FM 调频无线电广播的音频带宽为 20Hz~15KHz,AM 调幅无线电广播的音频带宽为 50Hz~7KHz,数字电话话音带宽为 200Hz~3KHz。

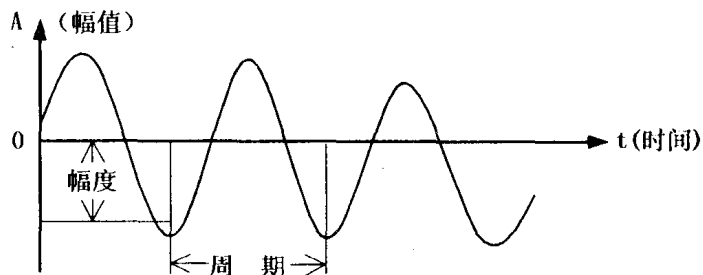


图 1-1 模拟信号示意图

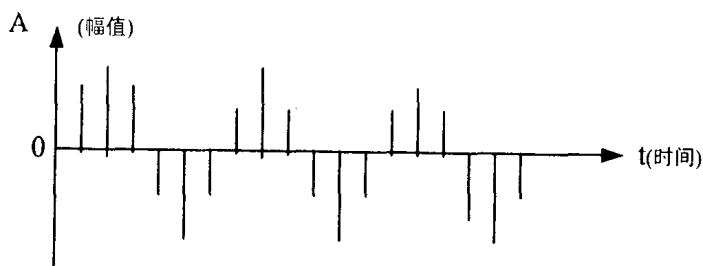


图 1-2 离散声音幅值样本序列

2. 声音信号的数字化

计算机只能存储、传输、加工和处理数字信号,计算机要对人的耳朵能识别的模拟声音信号进行存储、传输、加工和处理,就必须首先对它进行数字化处理,即进行模拟量(A)到数字量(D)的转换(A/D)。声音信号数字化过程如图 1-3 所示。

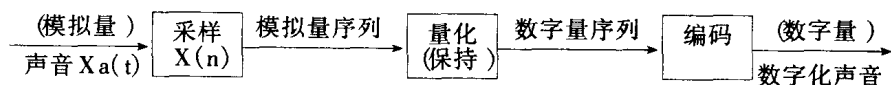


图 1-3 声音信号数字化过程

(1) 采样

采样就是以固定的时间间隔 T (采样周期) 抽取模拟信号的幅度值, 将随时间连续变化的声音信号 $X_a(t)$, 变成离散的声音幅值样本序列 $X(n)$, 如图 1-2 所示。序列中的每个信号幅值样本仍然是模拟量。

采样过程中最重要的参数是采样频率(采样周期的倒数)。采样频率越高, 声音的保真度越好, 但采样获得的数据量也就越大。

(2) 量化

把采样得到的信号幅值样本序列 $X(n)$ 从模拟量转换成数字量的过程称为量化。在量化过程中, 控制电路将保证采样信号保持不变, 不然会发生量化错误。数字量用 n 位二进制码表示, 位数越多(n 越大), 量化精度越高, 当然数字化声音的数据量也就越大。多媒体计算机中声音的量化精度一般为 8 位或 16 位二进制码, 即分别将样本划分为 2^8 (256)、 2^{16} (65536) 个数值状态, 每一个采样样本幅值将量化成对应的一个数值, 我们把它们的精度分别表示为 2^8 和 2^{16} 。

量化过程一定会引入量化误差, 因而把数字化声音还原为模拟量的声音输出时, 必然会产生量化噪声。选择适当的量化精度, 可以把量化噪声控制在人耳感觉不出的范围内。

称采样和量化过程为模/数(A/D)转换。

(3) 编码

计算机中存储、传输和处理的数字化声音信息必须以二进制码形式, 按一定数据格式表示, 这一过程称为编码。各种数字信号的编码与其数据压缩方法有密切关系, 这一问题将在另一节讲述。

1.2.2 数字化声音与存储量的关系

1. 数字化声音的存储容量

模拟声音信号数字化后的数据量,与采样频率、量化精度、声道数和播放时间有数量上的对应关系。音频信息存储容量计算公式为:

$$\text{存储容量} = \frac{\text{采样频率}}{(\text{字节})} \times \frac{(\text{量化精度}/8)}{(\text{Hz})} \times \frac{\text{声道数}}{(\text{字节})} \times \frac{\text{声音持续时间}}{(\text{秒})}$$

例如:立体声 CD-DA,采样频率为 44.1KHz,量化精度为 16 位,声道数为 2,可计算出 1 分钟双声道声音信息的数据量为:10.584MB。即不压缩存储 1 分钟高音质立体声的声音信息,大约需要 7 张 1.44MB 磁盘(3 寸磁盘)的存储容量。若采用单声道(声道数为 1)、采样频率选 22.05KHz、量化精度选 8 位,存储容量减少为 1.323MB,用 1 张 1.44MB 光盘足以不压缩存储了。

2. 声音质量与计算机的开销

计算机录制高音质的声音信息,大大增加了本身的开销:CPU 工作时间增长;存储容量加大;CD-ROM 驱动器耗尽单速的全部能力(150Kb/s)等,这对于同时运行其它多媒体软件,增加了不利因素。因此,我们在开发多媒体软件时,应根据实际需要选取采样频率、量化精度等参数。当录音技术好时,可选 22.05KHz 采样频率、8 位量化精度,播放时可达 AM 广播声音质量。若采用 11.025KHz 采样频率、则可用于语言和低声为主的声音信息。

我们不能一味地追求高音质,应在权衡之下来考虑声音质量与计算机的存储容量以及其它开销之间的矛盾。

1.2.3 电子乐器数字接口

1. 电子乐器数字接口(MIDI)的概念

电子乐器数字接口 MIDI 是为了把电子乐器和计算机连接起来而制定的规范标准,它是一种数字式音乐的国际标准。

(1)MIDI 消息

MIDI 消息是用数字描述的乐符,包含有音符、定时及乐器的指派。

(2)MIDI 文件

MIDI 文件是以 MIDI 消息形式记录的电子乐器的演奏音乐(乐曲)。当一系列消息通过合成器芯片播放时,合成器就可解释这些符号并播放出声音。

(3)MIDI 合成

MIDI 合成目前有两种类型:

·频率调制合成(FM 合成)

FM 合成是使高频振荡波的频率按声音信号的变化规律进行调制的方式。FM 合成时,可以采用不同的调制波频率和调制指数,合成具有不同频率的波形,再现某些乐器的音色,还可以采用 FM 合成得到具有特殊效果的电子模拟声。

·波表合成

波表合成技术于 1984 年首次采用。波表合成是实际记录了各种乐器的声音,经数字化后存入波表中,需要时再调出对应的部分进行回放即可。波表合成器合成出的声音是自然

音的重现,比 FM 合成更自然逼真。MPC3 标准规定声音卡必须具有波表能力。

2. MIDI 设备

MIDI 设备分为接收器、发送器和异步收发器。

- 接收器:接收 MIDI 格式的消息,执行 MIDI 命令。
- 发送器:生成符合 MIDI 格式的消息,并向外发送。
- 异步收发器:将接收器与发送器相互联接,实现有效的收发控制。数据传输速率为 3.125Kb/s。

这种设备允许连接若干个 MIDI 设备同时工作。

3. MIDI 规格

MIDI 标准定义了两种规格:电子乐器和计算机之间的连接电缆和硬件;乐器之间数据传输约定。主要内容如下:

- 键盘共有 128 个键(编号为 0~127),比标准的 88 键钢琴多 21 个低音符和 19 个高音符。
- MIDI 消息可描述每个音符的信息,包括对应的键号、按键的持续时间、音量和力度。
- 16 个声道,可同时向声音合成器传送 16 路不同声音。MIDI 消息可指出什么音符发给哪个声道,并对各声道进行各种控制。声道在 MIDI 消息中的编码为 0~15,0 声道为基本声道,每个声道在逻辑上对应一个合成器,一个合成器可产生 128 种不同乐器的声音,不同乐器声音称为合成器的不同“程序”。通过为某个声道设定程序号,就可以为其选择对应的乐器。MIDI 标准没有规定乐器种类和程序号的对应关系,因此同一 MIDI 文件使用不同合成器播放时,效果可能不同。

MIDI 基本型和扩展型合成器的性能如表 1-1 所示。

表 1-1 MIDI 合成器性能

类 型 \ 乐 器	旋 律 乐 器		打 击 乐 器	
	乐 器 数 目	复 音 数	乐 器 数 目	复 音 数
基 本 型	3	6 个音符	3	3 个音符
扩 展 型	9	16 个音符	8	16 个音符

4. MIDI 声音的优点

MIDI 文件是指令序列,对存储量的需求比波形声音小得多,相差 1000 多倍,与用 AD-PCM(自适应差分脉冲编码调制)压缩编码的波形声音相比,MIDI 声音的数据量也要小两个数量级以上。

在 Windows 播放波形文件(如解说词)时,可以同时播放 MIDI 音乐,即按需要配置背景音乐,而两个波形文件是无法同时播放的。

使用 MIDI 文件时,可同时在 CD-ROM 中装载其它数据,如图像、文字的显示,实现以音乐作背景的音像效果。

可用软件编辑、修改 MIDI 乐曲速度、音调和改变演奏的乐器,使用方便灵活,得心应手。

1.3 视频信息

1.3.1 图形与图像

1. 图形(Graphic)——矢量图形(或几何图形)方法

图形是矢量的概念,基本元素是图元,采用矢量图形方法来绘制图形。矢量图形方法不直接描述画面的某一个点,而是描述产生这些点的过程及方法,即用一组指令描述构成画面的直线、矩形、椭圆、圆弧、曲线等的属性和参数(长度、大小、形状、位置、颜色等)。显示器显示一幅矢量图形的画面时,首先要解释这组指令,然后将指令转换成屏幕上显示的形状和颜色。由于不用对画面上的每一个点进行量化保存,所以图形需要的存储量很少,但显示画面的计算时间较长,显示图形时往往可以看到画图过程。绘制图形的软件称为绘图程序(Drawing Program)。

矢量方法的优点:

- 管理小块图形时,矢量图形非常有效实用。
- 容易做目标图形的移动、缩放、旋转、拷贝、改变线条的粗细和颜色等,而不会产生失真。
- 可以作为构造块存进图形库,可以加速图形的生成,减少图形文件的存储容量。文件的大小主要取决于图形的复杂程度。

矢量方法的缺点是:显示图形的速度较慢;图形较抽象,会丢失一些原形图像的信息。

矢量图形方法通常用于工程制图、广告设计、装潢图案设计、地图绘制等领域。

2. 图像(Image)——点位图(Bitmap)方法

图像是位图的概念,基本元素是像素,采用点位图的方法绘制图像。点位图方法描述的是画面中的每一个像素点的亮度和颜色。显示器显示一幅图像时,是按照像素的顺序,根据各像素的数据(代表对应的颜色),一点一点地显示,而与图像的具体内容无关。绘制点位图的工具软件为 Paint Program。

点位图方法的主要优点:

- 显示的速度较快。
- 与图形相比图像更逼真。
- 所含信息更丰富。

点位图方法的缺点是:占用存储空间较大;图像变换时会发生相应的失真。

1.3.2 数字图像

人们习惯的图像是模拟图像,即亮度和颜色是连续变化的图像,要用计算机存储、传输、处理和显示图像,必须进行 A/D 转换,即进行图像的数字化。

1. 黑白数字图像

• 采样:对二维空间上的连续变化的亮度(灰度)信息进行空间离散的采样,即在像素点上采样,采样的结果使图像变成每行有 M 个像素、每列有 N 个像素构成的离散像素点集。

·量化:采样得到的每个像素点上的亮度值仍是连续值,经过量化就是把这些亮度值离散化为有限整数值(至少是 0~15,一般为 0~255)。每个像素的亮度值用一个字节表示,量化为 256 个灰度级,仅仅反映像素的亮度的明暗程度。一幅黑白的数字图像的数据量为 $M \times N$ 个字节(M 行 $\times$ N 列的分辨率)。

说明:一个字节为 8 位,有 256 个状态。

2. 彩色数字图像

(1) 颜色:

人眼看到的颜色即彩色光,是亮度、色调和饱和度的综合效果。

亮度是光作用与人的眼睛时,所感觉到的明亮程度。亮度与被观察物体的发光强度及人类视觉系统的视敏函数有关。

色调是人的眼睛看到一种或多种不同频率的可见光时,所产生的色彩感觉。

饱和度是颜色的深浅程度,即掺入白光的程度。饱和度与亮度有关。

色调和饱和度统称为色度,色度表示颜色的类别和深浅程度。

(2) 三基色(RGB)原理

各种颜色都可由红色(用 R 表示)、绿色(用 G 表示)和蓝色(用 B 表示)三种基本的颜色光按照不同的比例相配而成。同样,任何颜色光也都可以分解为红色、绿色和蓝色三种基本的颜色光。这就是三基色原理。

把三基色光按不同比例相加称为相加混色。NTSC 电视制式中的白光亮度(用 Y 表示)和三基色的关系为:

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad (\text{红色与蓝色光成分多})$$

PAL 电视制式中的白光亮度 Y 和三基色的关系为:

$$Y = 0.222R + 0.707G + 0.071B \quad (\text{绿色光成分多})$$

(3) RGB 彩色空间

在 RGB 彩色空间中,任何一种彩色光 F 的配色方案的矩阵表达式为:

$$F = r[R] + g[G] + b[B]$$

其中, r 、 g 、 b 为三色系数, $r[R]$ 、 $g[G]$ 、 $b[B]$ 为 F 色光的三色分量。

任意一种颜色光,其色度可由相对色系数中的任意两个唯一地确定。因此,各种彩色的色度可以由二维函数表示。

由于计算机彩色显示器的输入需要 RGB 三个分量,故多媒体系统向显示器的输出要转换成 RGB 彩色空间(矩阵)表示。

彩色空间还有其它的表示形式,这里不再讲述。

3. 有关数字图像的术语和概念

·图像尺寸:图像在水平和垂直两个方向上的像素个数。

·彩色空间:也称彩色模式,指彩色图像使用的描述彩色的方法。常见的有 RGB、YUV、YIQ、HSL、CMY 等

·位平面:彩色图像的相同彩色分量的所有像素构成一个位平面。单色图像只有 1 个位平面,一般有 3 个或 4 个位平面。

·最大颜色数(灰度):图像中可能出现的不同颜色(灰度)的最大数目。它取决于该图像的所有位平面中像素的二进制码位数之和(图像深度),即取决于用于描述像素颜色状态的