

数字媒体艺术设计系列教材

数字交互程序设计基础

章颖芳 耿璐 编著

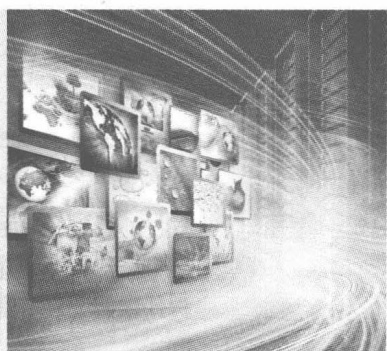
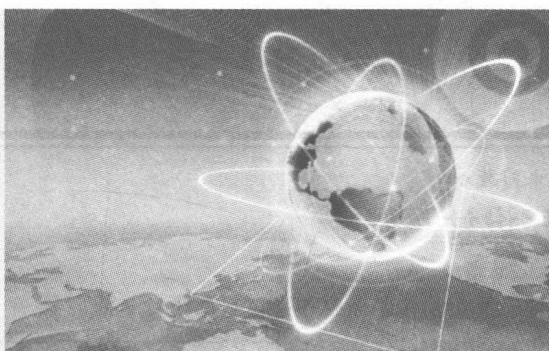
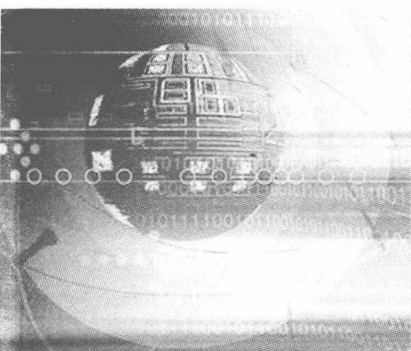


同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

数字媒体艺术设计系列教材

▶▶▶ 数字交互程序设计基础

SHUZI JIAOHU CHENGXU SHEJI JICHU



章颖芳 耿璐 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书是基于 Flash 编写的交互媒体设计与制作教程,主要介绍利用 Flash ActionScript 3.0 进行交互设计的基本方法和技巧。全书内容按照由易到难、由简单到复杂的原则来安排,以实现轻松入门、拾级进阶的学习过程。

全书共分为 11 章,通过大量实例,详细介绍了使用 ActionScript 3.0 进行 Flash 制作的流程和细节,帮助读者快速掌握编程工具的使用方法。通过案例来解剖知识点,通过操作来熟悉知识点,学会应用 ActionScript 3.0 实现交互媒体的设计与制作。

本书适合 Flash ActionScript 初学者、动画设计师和爱好者自学,也可作为高校数字媒体相关教学之教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数字交互程序设计基础/ 章颖芳,耿璐编著. -- 上海:
同济大学出版社,2016. 10
ISBN 978-7-5608-6556-0

I. ①数… II. ①章…②耿… III. ①动画制作软件
IV. ①TP317.48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 239234 号

数字媒体艺术设计系列教材

数字交互程序设计基础

章颖芳 耿 璐 编著

责任编辑 陈佳蔚 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向蓁

出版发行	同济大学出版社	www.tongjipress.com.cn
	(上海市四平路 1239 号	邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销	全国各地新华书店	
印 刷	同济大学印刷厂	
开 本	787 mm×1 092 mm	1/16
印 张	10.75	
字 数	268 000	
印 数	1—1 500	
版 次	2016 年 10 月第 1 版	2016 年 10 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5608-6556-0	

定 价 28.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

丛书编委会

主 任

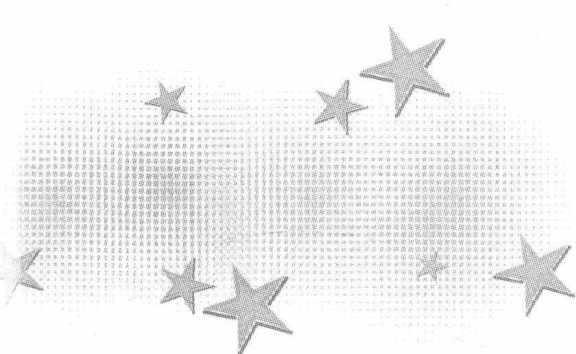
唐幼纯

副主任

程瑜怀 章颖芳 樊 荣

委 员

刘宏江 咸 妍 刘 燧 杨 媛



序

Preface

数字媒体是一个新兴的和科学技术密切相关的产业,源于文化、艺术和技术的交叉、融合,它的迅猛发展已经对当今人类社会产生了深远的影响,“文化为体,科技为媒”是数字媒体的精髓。在当前 Ubiquitous Digital Media 环境下,在建设创新型国家的时代背景和国际人才竞争的大格局下,高校数字媒体艺术专业教育的特点是培养具有创新意识和“跨界”综合能力的高素质创新型数字化人才。

作为国内最早成立的中外合作数字媒体艺术专业,上海工程技术大学中韩多媒体设计学院在十余年的教学科研中,总结了一套行之有效的国际化数字媒体艺术设计人才培养方法,为了将多年的教学成果和研究成果服务于社会,为了使读者进一步掌握数字媒体艺术设计理论和技能,我们组织了一批在数字媒体艺术设计教学和研究第一线,具备丰富的数字媒体教学经验的教师撰写了本系列教材。

本系列教材现有五册,以培养“国际化、复合型、素质高、能力强”的“艺·工”交融型数字媒体艺术设计人才为宗旨,注重理论联系实践,以系统性,基础性和应用性为核心理念,跟踪国内外数字媒体领域的最新研究成果,通过大量案例分析,多角度全方位地对数字媒体艺术设计流程进行系统的梳理,力求在实践的基础上进行归纳和提炼,主要面向高等学校数字媒体艺术相关专业教学,同时也适合数字媒体艺术设计的从业人员和爱好者阅读,具有较强的实用价值。总体来说,本系列教材体现出以下几个方面特点:

1. 以系统方法论为组织编写的思想基础

作为新世纪的朝阳产业,人类科技与生活日新月异的变化使得数字媒体领域的知识体系、学科范畴、学科方法论、核心课程体系等都在不断地更新与变化,作为数字媒体艺术专业的教材必须适应学科特点,因此在本系列教材的组织编写中运用了系统方法论的思想作为指导,重视理论体系架构的完整性和鲜明性,同时五部教材彼此关联互补,兼顾数字媒体艺术和数字媒体技术领域的知识,形成一个可持续发展的有机整体。可以使读者综合了解数字媒体领域中各个环节所需要的技能技巧,体会艺术和技术在数字媒体学科中不可分割的密切关系。

2. 以培养具有国际视野的“艺·工”交融型人才为导向

本系列教材内容丰富,信息量大,依托上海工程技术大学中韩多媒体设计学院十多年中外合作办学的优势,编写教师们从国外带回了数字媒体领域的先进理念,汲取了国际国内最新的研究成果,精选了兼具艺术欣赏性和技术先进性的案例进行深入浅出的分析。整套教材紧紧围绕“国际化、复合型、素质高、能力强”的“艺·工”交融型数字媒体艺术设计人才培养目标,建设 21 世纪的数字媒体艺术专业教材体系。

3. 注重理论联系实践

本系列教材强调理论联系实际,注重理论的实际运用,以及实际案例的可操作性,师生可以参照书中案例进行实际的练习,同步提升学生的“知识”与“能力”。

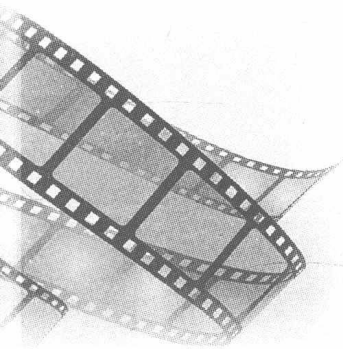
本系列教材在编写过程中参阅了大量的中外文献,内容广泛借鉴了本领域内众多专家和学者的观点和见解。在此向国内外有关专家和作者表示衷心的感谢。

由于编者水平和时间所限,如有错误和遗漏之处,敬请读者提出宝贵意见。

唐幼纯

2015 年 9 月

于上海工程技术大学



前言

Foreword

本书是基于 Flash 的交互媒体设计与制作而编写的,主要介绍利用 ActionScript 进行交互设计的基本方法和技巧。全书内容按照由易到难、由简单到复杂、由单项到综合的原则来安排,以实现轻松入门、拾级进阶的效果。

本书的特色是让读者通过有趣的案例来解剖知识点,通过操作来了解知识点,通过实际项目来学会应用 Flash ActionScript 实现交互媒体的设计与制作。

全书共 11 章,内容包括:Flash 动作脚本基本知识、基本语法、面向对象和类、事件侦听机制、ActionScript 3.0 视觉编程、鼠标的交互、键盘的交互、简单运动、数据的交互、缓动类和外部资源文件的载入与处理等。书中包含了大量较为实用的案例,对于比较复杂的案例,除了给出制作步骤之外,还对案例进行了分析和扩展,让读者不仅能掌握交互设计制作的基本技巧,达到举一反三的效果,同时还能提高读者对互动项目策划的能力。

本书适合基于 Flash 的交互媒体设计与制作人员,以及相关专业学生学习使用。书中如有不妥之处,恳请广大读者及同行批评指正。

编者

于上海工程技术大学

2016 年 9 月

目录

序

前言

第 1 章 Flash 动作脚本基本知识	1
1.1 Flash 动作脚本的功能	1
1.2 ActionScript 3.0 闪亮登场.....	1
1.3 认识 Flash 动作面板	3
1.3.1 工具栏.....	3
1.3.2 脚本助手.....	5
1.3.3 脚本导航器.....	5
1.3.4 动作工具箱.....	5
1.3.5 脚本编辑窗口.....	5
1.4 代码位置	5
1.4.1 将代码存储在 Flash 时间轴的帧中	5
1.4.2 将代码存储在 ActionScript 文件中	6
1.5 DIY 一个简单的 Flash 问候	6
1.5.1 创建屏幕输出.....	6
1.5.2 量身打造的 Hello 程序.....	8
1.5.3 编写第一个 AS 3.0 类	10
1.5.4 编程过程不是一帆风顺的	13
1.6 良好的编程规范.....	15
1.6.1 让所有人读懂你的代码:为代码加注释.....	15
1.6.2 命名规范	15

1.6.3 使用描述性的标识符名称	16
第2章 基本语法	17
2.1 变量和常量	17
2.1.1 常量	17
2.1.2 变量	17
2.2 数据类型	19
2.3 运算符	21
2.3.1 算术运算符	21
2.3.2 赋值运算符	21
2.3.3 关系运算符	22
2.3.4 逻辑运算符	22
2.4 程序结构与函数	23
2.4.1 条件语句和分支语句	23
2.4.2 循环语句	25
2.4.3 函数	28
第3章 面向对象和类	30
3.1 类、对象、属性和方法	30
3.2 AS 3.0 类的架构	30
3.2.1 类的构成	30
3.2.2 类的基本结构	31
3.2.3 类的类型	31
3.3 类的使用	33
3.3.1 创建类的对象	33
3.3.2 访问类的属性和方法	34
3.3.3 包的导入(import)	34
3.4 自定义类	35
3.4.1 简单的自定义类	35
3.4.2 成员常量、成员变量和成员函数	36
3.4.3 类的继承	39
3.4.4 文档类	41

目 录

3.5	常见内建类	43
3.5.1	Loader 类	43
3.5.2	Shape 类、Sprite 类和 MovieClip 类	46
3.5.3	Graphics 类	47
3.5.4	Bitmap 类和 BitmapData 类	47
第4章	事件侦听机制	48
4.1	事件和事件侦听	48
4.1.1	事件	48
4.1.2	事件侦听机制	48
4.1.3	事件参数	49
4.2	常用内置事件类	50
4.2.1	鼠标事件类	50
4.2.2	键盘事件类	51
4.2.3	Timer 类及相关事件	52
4.2.4	TextField 类	52
4.2.5	ENTER_FRAME 帧事件	52
第5章	ActionScript 3.0 视觉编程	53
5.1	显示对象和显示对象容器	53
5.2	显示列表	53
5.3	显示对象的属性	54
5.3.1	显示对象的可视属性	55
5.3.2	显示对象的其他属性	58
5.4	显示对象的操作	58
5.4.1	添加对象	58
5.4.2	移除对象	61
5.4.3	改变对象的层次	64
5.5	渲染	68
5.5.1	颜色	68
5.5.2	矢量图	68
5.5.3	位图	70

目录

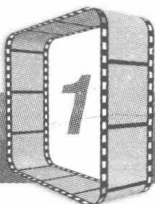
5.5.4	滤镜	71
第6章	鼠标的交互	73
6.1	鼠标事件	73
6.1.1	鼠标点击实例	74
6.1.2	鼠标移动实例	80
6.1.3	鼠标拖动实例	85
6.2	鼠标坐标与三角学	87
6.2.1	鼠标坐标	87
6.2.2	数学类	87
6.2.3	三角学	89
6.2.4	波动	90
6.2.5	圆和椭圆	91
6.2.6	旋转	93
6.2.7	鼠标跟随	95
第7章	键盘的交互	98
7.1	键盘事件	98
7.2	键盘代码	98
7.3	键盘交互实例	100
第8章	简单运动	105
8.1	加速度	105
8.2	摩擦力	106
8.3	环境边界	106
8.3.1	设置边界	106
8.3.2	折回	107
8.3.3	重生	107
8.3.4	回弹	109
第9章	数据的交互	111
9.1	数据的输入和输出	111

目 录

9.1.1	设置文本的类型	111
9.1.2	动态文本	111
9.1.3	输入文本	113
9.2	数据的类型转换和数值运算	114
9.3	数据交互实例	115
9.4	数组	118
9.4.1	数组的定义	118
9.4.2	数组的属性和方法	119
第10章	缓动类	122
10.1	flash AS 3.0 自带的 Tween 类	123
10.1.1	构造函数	123
10.1.2	缓动运动方法	125
10.1.3	触发的事件	126
10.1.4	多重补间和补间序列	128
10.2	TweenLite/Greensock 平台缓动	131
10.2.1	安装代码	131
10.2.2	基本缓动 TweenLite	131
10.2.3	TweenLite 中的缓动函数	135
10.2.4	TweenLite 的补间序列	135
第11章	外部资源文件的载入与处理	137
11.1	外部媒体资源	137
11.2	声音	137
11.2.1	嵌入声音的处理	138
11.2.2	加载和播放声音	140
11.2.3	监视声音加载过程	141
11.2.4	控制声音的播放与暂停	142
11.2.5	追踪音频进度	144
11.2.6	控制音量和左右声道	146
11.3	视频	148
11.3.1	加载视频文件	149
11.3.2	控制视频播放	149

目录

11.4 图像和 SWF 文件	151
11.4.1 加载和显示图像.....	151
11.4.2 加载图像的删除.....	153
11.4.3 加载 SWF 影片	154
参考文献	156



1.1 Flash 动作脚本的功能

随着数字媒体技术的不断发展,受众对交互式体验的需求日益增长,Flash 也从最初的一个矢量动画制作软件逐渐发展成为一个交互内容编辑工具。从刚开始互联网的弄潮儿,到如今交互多媒体技术的先行者,它正在用自己的努力引领世界传媒,发展到一个崭新的境界。从网站、广告、动画到游戏、移动设备内容都可以使用 Flash 来创建。

交互内容的创建离不开编程语言,因此,Flash 除了具有可视化工作与图形设计环境,还具有内置的动作脚本语言 ActionScript,简称 AS。没有 AS 之前,Flash 制作动画还只是停留在使用时间轴和图层来实现画面,即使动画再精彩,观赏者也是被动地沿着时间线的进度来欣赏;有了 AS 语言之后,原先一些复杂繁琐的动画制作过程通过程序得到了有效的简化,还可以通过程序实现一些精彩纷呈的动画特效,动画也更加具有交互性。

然而,人们对编程语言总有一种敬畏的感觉,觉得要花大量的时间和精力才能入门,这也是很多人对学习程序语言望而却步的原因之一。AS 语言发展至今,已经成为一种非常实用而规范的面向对象编程语言,并且通过将编程元素和可视化设计相结合,极大提高了学习编程语言过程中的乐趣。本书中,将针对有少量编程基础或没有接触过任何程序语言的初学者,采取从最常用的简单语句入手,用具有实用性和趣味性的实例来解读 AS 语言,从而逐步掌握更复杂 Flash 动画的实现方式。力求做到理论与实际运用相统一,感性认识与理性认识相结合,带领 AS 的初学者轻松入门,为下一步的“拾级进阶”“攀援而上”打好基础。

1.2 ActionScript 3.0 闪亮登场

ActionScript 是 Flash 内置的脚本语言。AS 遵从 ECMA (European Computer Manufacturers Association, 欧洲计算机制造联合会) 制定的标准,它和 Java 一样是基于

ECMAScript 开发的。AS 经历了 13 年的发展,已成为一个十分精巧且功能强大的语言,如表 1-1 所示。

表 1-1 Flash 软件版本演变

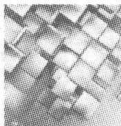
年份	结 果
1995 年	乔纳森·盖伊开发出 FutureSplash Animator 矢量动画软件
1996 年	Macromedia 公司收购了 Future Wave 公司,将 FutureSplash Animator 重新命名为 Flash 1.0
1997 年	Flash 2.0
1998 年	Flash 3.0,这些早期版本的 Flash 都是使用 Shockwave 播放器
1999 年	Flash 4.0,拥有了自己专用播放器 Flash Player 4.0
2000 年	Flash 5.0,ActionScript 1.0
2002 年	Flash MX 发布
2003 年	Flash MX 2004,ActionScript 2.0
2005 年	Macromedia 被 Adobe 并购,Flash 8.0
2007 年	Flash CS 3.0(Flash 9.0),ActionScript 3.0
2008 年	Flash CS 4.0 (Flash 10.0)
2010 年	Flash CS 5.0,支持输出原生 iPhone 软件
2011 年	Flash CS 5.5
2012 年	Flash CS 6.0
2013 年	Flash CC

Flash 从 5.0 版本开始,每次升级,其脚本语言 AS 都在不断发展、完善。目前的最新版本 ActionScript 3.0,简称 AS 3.0,是 AS 发展史上的一个里程碑,与之前的版本比较,从语法到执行效率等方面都发生了重要转变。主要体现在以下三个方面:

- (1) 实现了真正意义上的面向对象编程,语法更加严谨和规范。
- (2) AS 3.0 不支持在元件实例上添加代码,所有代码都写在时间轴或单独的脚本文件里面,将设计和代码分开。
- (3) 使用高效的 AS 执行虚拟机 AVM2,彻底摆脱 AVM1 的局限,执行效率至少比以前高出 10 倍。

下面用一个简单的例子验证 AS 2.0 与 AS 3.0 代码执行效率:

- (1) 新建两个 Flash 文件,一个脚本设置为 AS 2.0,另一个设置为 AS 3.0。
- (2) 在时间轴,第一帧上按快捷键【F9】,打开动作面板,把下面的代码粘贴到里面。
- (3) 然后按【Ctrl+Enter】键测试影片。



```
var array:Array = [];  
var t1:Number = getTimer();  
for(var i=0; i<1000000; i++){  
    array[i] = "信息"  
}  
trace("循环数组耗时:" + (getTimer() - t1)/1000 + "秒");
```

先不用理解代码具体的含义,将代码分别在 AS 2.0 和 AS 3.0 中运行代码后观察输出的结果。

用 AS 2.0 测试结果:

循环数组耗时 11.9 秒。

用 AS 3.0 测试结果:

循环数组耗时 0.153 秒。

以上测试结果所显示的执行速度会因电脑性能不同而有所不同,但是,通过这样一个简单例子可以发现,AS 3.0 的执行效率远比 AS 2.0 要快得多!

AS 3.0 有以下两项最显著的特点:

(1) 统一代码位置:AS 3.0 处理事件的代码不能放在按钮和影片剪辑上,而是统一放在时间轴的帧中或一个单独的外部类文件中,方便管理代码。

(2) 统一事件模式:AS 3.0 不再具有多种事件模式,而是统一采用 `addEventListener()` 函数注册事件。

1.3 认识 Flash 动作面板

动作面板是 Flash IDE 面板的一部分,主要用于编辑、调试时间轴代码的场所。要实现 Flash 的交互功能,就需要对 Flash 的动作面板相当熟悉。它可以通过点击“窗口”→“动作”打开,也可以通过快捷键【F9】来打开或关闭。动作面板分为 4 个区域,分别是脚本编辑窗口、工具栏、动作工具箱和脚本导航器,如图 1-1 所示。

1.3.1 工具栏

动作面板的工具栏提供了很多代码编写过程中需要用到的辅助功能。下面以 Flash CS 5.5 为例,介绍动作工具栏。在动作窗口上有一排按钮,如图 1-2 所示。

它们功能如下:

(1)  “将新项目添加到脚本中”:显示 AS 工具箱中具有的所有语言元素。从语言元素的分类列表中选择一项添加到脚本中。

(2)  “查找”:在 AS 编辑器中查找和替换文本。

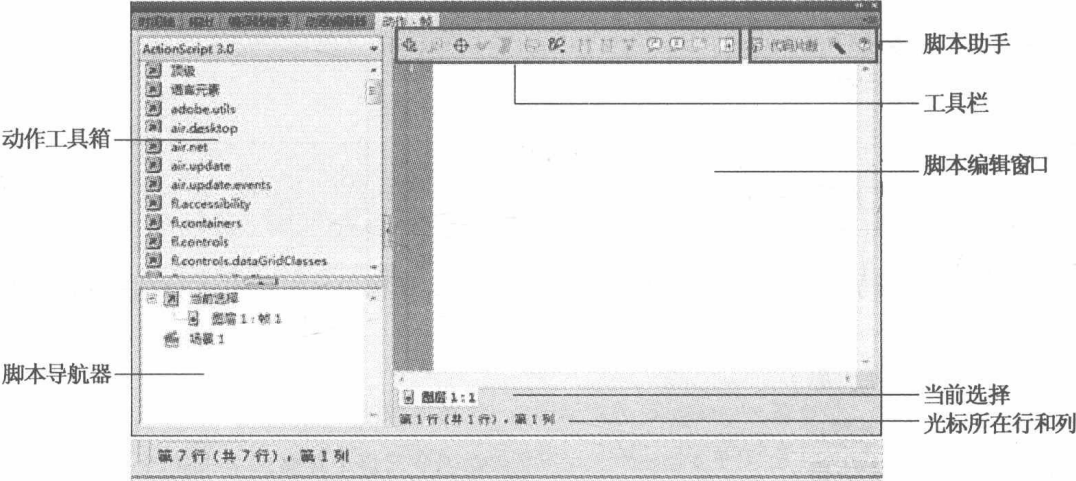


图 1-1 动作面板



图 1-2 工具栏

(3) “插入目标路径”:为脚本中的某个动作设置绝对或相对目标路径。

(4) “语法检查”:检查当前 AS 编辑器中的代码是否存在语法错误。如果有语法错误将列在“输出”面板中。

(5) “自动套用格式”:设置 AS 的格式以实现正确的编码语法和更好的可读性。可以在“编辑”菜单的“首选参数”对话框中设置自动套用格式首选参数。

(6) “显示代码提示”:显示正在编写的代码行的代码提示,例如在输入了一个对象名后再输入“.”,就会显示相关的属性和方法列表。

(7) “调试选项”:调试代码时添加或移除断点。

(8) “折叠成对大括号”:折叠括号中的代码,大、中、小括号皆可。

(9) “折叠所选”:折叠选中区域的代码,按【Alt】键可以收缩未选中的代码。

(10) “展开全部”:展开(8)(9)方式折叠的全部代码。

(11) “应用块注释”:把所选择的代码转化为块状注释。

(12) “应用行注释”:把所选择的代码转化为行注释。

(13) “取消注释”:取消所选代码的注释标记。

(14) “显示/隐藏工具箱”:显示/隐藏“动作”面板左侧可收缩的工具箱。