

本书仅提供部分阅读，如需完整版，请QQ:378286825.或下载完整版。
提供各种IT类书籍pdf下载，如有需要，请QQ.

注：链接至淘宝，不喜者勿入，整理大量资料，着实不易，付出总归要有收货，敬请谅解！

[点击下载完整版](#)

来自美国硅谷的资深专家亲自执笔，包含大量实例，可操作性极强

全面讲解HTML5游戏开发所需要掌握的各种最新技术、工具和框架（包含Canvas、SVG、WebGL等），以及开发的思维和方法

Learning HTML5 Game Programming

A Hands-on Guide to Building Online Games Using Canvas, SVG, and WebGL

HTML5游戏开发 实践指南

（美）James L. Williams 著

黄敏 李彬 何元媛 等译 郝刚 审校



机械工业出版社
China Machine Press

快速掌握HTML5游戏开发技术!

Web技术正在经历一场新的变革,一个新的时代即将来临,主角就是HTML5,它将极大地改变现有的Web应用和在线游戏的开发方式与方法。随着各主流浏览器厂商和各大互联网企业对HTML5支持力度的不断加大,HTML5将能实现Flash和Silverlight等传统RIA技术能够实现的一切,甚至更多。

在本书中,来自硅谷的HTML5专家和游戏开发专家James L. Williams不仅为你全面讲解了HTML5游戏开发需要掌握的各种最新技术、工具和框架(如Canvas、CoffeeScript、Node.js、SVG、WebGL、SGF、GWT、RaphaëlJS、Three.js等),而且还探讨了游戏性能优化方面的话题。更为重要的是,本书还阐述了HTML5游戏开发的流程、思维和方法。

本书主要内容:

- 使用HTML5技术开发游戏的思维和方法;
- HTML5游戏开发环境的搭建;
- HTML5游戏开发技术和工具的选择;
- 使用JavaScript实现用户与游戏之间的复杂交互;
- 利用基于原型的SGF框架快速构建游戏基础;
- 使用Canvas标签和界面构建动画和游戏活动;
- 使用SVG矢量图形技术和RaphaëlJS创建游戏;
- 使用简单的Three.js构建功能强大的WebGL 3D游戏;
- 使用GWT和CoffeeScript开发游戏;
- 使用Node.js和WebSockets构建完整的多人的游戏服务器;
- 使用HTML5开发跨平台的移动游戏;
- 关于游戏性能优化的探讨。



客服热线:(010) 88378991, 88361066
购书热线:(010) 68326294, 88379649, 68995259
投稿热线:(010) 88379604
读者信箱:hzjsj@hzbook.com

华章网站 <http://www.hzbook.com>

PEARSON
www.pearson.com

网上购书: www.china-pub.com

上架指导: 计算机/程序设计/Web开发

ISBN 978-7-111-38034-4



9 787111 380344

定价: 59.00元

第 ① 章

HTML5 概述

HTML5是HTML下一版本的规范草案，它突破了其前身，即HTML4 和XHTML技术。在HTML5中移除了部分元素，同时HTML5也不再基于旧的文本标记标准SGML。HTML5比HTML4在错误语法方面具有更好的兼容性。同时，还允许不同浏览器以相同方式解析和展示格式错误的文档。这个版本的HTML增加了许多值得注意的内容，例如，内建原生图片支持以及视听元素。本章讲解HTML5的新增特性和相关的JavaScript API。

1.1 超越基本的HTML

Tim Berners-Lee 发明的 HTML（Hypertext Markup Language，超文本标记语言）从 1990 年至今已有相当长一段历史。图 1-1 简要展示了 HTML 的发展历程（来自 HTML5Rocks slides, <http://slides.html5rocks.com/#slide3>）。

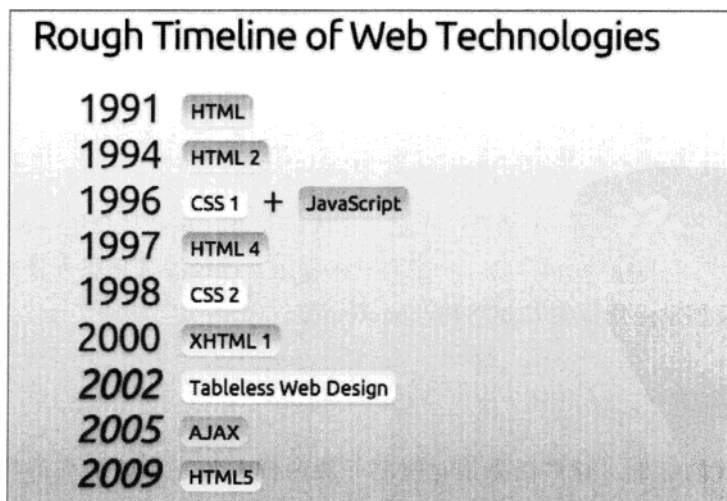


图 1-1 HTML的发展历程

虽然所有的进步对于推动标准前进都至关重要，但笔者最感兴趣的是1996年出现的

JavaScript和2005年出现的AJAX。这些新特性使得Web页面，从一个表示静态单向数据的媒体（例如，报纸和图书）转变为一个允许双向交流的媒体。

1.1.1 JavaScript

JavaScript（前身为LiveScript，正式名为ECMAScript）由Netscape公司开发的浏览器脚本语言发展而来。它是一种基于原型的弱类型脚本语言，具有面向对象或者面向函数的特性。尽管名为JavaScript，也继承了Java语言的某些方面，但是它与C语言更为相似。

作为Sun Microsystems公司（现为Oracle公司）和Netscape公司之间，关于推广脚本语言和Java Applet技术市场协议的一部分，该语言被重命名为JavaScript。JavaScript语言广泛用于编写客户端Web页面脚本。同时，由于Sun公司已将“JavaScript”名称注册成为商标，所以微软公司将发布的与其兼容的脚本语言命名为JScript，并对其添加了一些新内容，并进行了一些修改。

1.1.2 AJAX

AJAX（Asynchronous JavaScript and XML，异步JavaScript和XML）曾经一度被认为是非专业人员和脚本新人的玩具，但是它却帮助开发人员解决了很多复杂问题。因此，AJAX重新激起了人们对JavaScript编程的兴趣。

AJAX的核心是微软公司在20世纪90年代后期发明的XMLHttpRequest对象。XMLHttpRequest对象可使站点连接到远程服务器，并获取结构化数据。与建立一系列静态页面不同，开发人员使用XMLHttpRequest对象可创建高度动态的应用程序。Gmail、Twitter和Facebook都是这种类型应用的示例。

目前，JavaScript正处于一个复兴过程中。主流浏览器开发商都将JavaScript引擎性能作为相互比较的指标。JavaScript作为一种主要的编程语言已经渗透到服务器端Web组件，例如Node.js，以及移动应用框架WebOS和PhoneGap等。

1.2 填补空白

即使是最好的标准，被广泛采用也需要一段时间。为了不让缺失的特性限制创新，Google公司通过创建Chrome Frame和Google Gears（以下简称Gears），将先进的特性引入旧版浏览器中。

1.2.1 Google Gears

2007年5月首次发布的Google Gears, 实现了HTML5规范草案中的一些先进特性。在HTML5真正到来之前, 许多应用程序在一定程度上使用了Gears, 包括Google的应用程序(Gmail、YouTube、Doc、Reader等)、MySpace、Remember the Milk、WordPress和其他一些程序。Gears由若干个模块组成, 这些模块将桌面应用程序的典型功能引入浏览器中。下面讲解一下相关功能特性。

在发布的第一版Gears中, 引入了Database、LocalServer、WorkerPool三个模块。Gears的Database API使用类似SQLite语法来为Web应用创建关系型数据存储。数据本地化存储在特定应用程序中, 并使用规范化的跨站点脚本规则进行编译, 从而保证该应用程序无法访问其域之外的数据。LocalServer模块允许Web应用程序在本地缓存中保存和获取资源, 即使是在没有连接因特网的情况下也是如此。在站点的manifest文件中, 可以指定本地缓存所存储的资源。当请求的资源与manifest文件中某个URL匹配时, LocalServer模块将拦截请求, 并从本地存储中提供请求的资源。

WorkerPool模块可帮助解决包含大量JavaScript脚本的站点所面临的普遍问题: 即长时间运行的JavaScript脚本会阻塞站点交互。默认情况下, 使用单个线程来处理一个站点的运行工作。对于可快速返回的短暂突发任务(例如简单的DOM操作)而言, 使用这种方式通常可以轻松应对。但对于需要长时间执行的任务, 例如文件输入/输出, 或者试图从一台缓慢的服务器获取资源而言, 可能阻塞交互, 并使得浏览器认为脚本响应过慢, 应该强制停止。WorkerPool模块将多线程计算的概念引进了浏览器, 其创建的工作线程能执行任意JavaScript代码。只要工作线程处于同一个WorkPool中, 那么工作线程就能彼此发送和接收消息, 进行任务协作。同时, 根据所获取继承的策略, 工作线程还可以跨源执行。工作线程无法访问window对象的一些属性, 例如Timer和HttpRequest, 为了解决这个问题, Gears提供了自己的实现方法。

另一个有趣的API是Geolocation API。Geolocation API可试图根据一些可用数据来定位访问者的位置, 例如IP地址、已知位置的Wi-Fi路由器、通信基站和其他相关数据。

2009年11月, Google停止了Gears的主要开发工作, 并将注意力转移到实现HTML5的相关特性。幸运的是, 这里讲解的这些特性在某些层面上和HTML5是一致的。

1.2.2 Chrome Frame

Chrome Frame是Google的一个项目, 它将Google Chrome浏览器作为插件内嵌到不支

持HTML5的Internet Explorer 6以及更高版本的浏览器中。通过识别一个meta标签可以激活Chrome Frame。目前, 即使在没有管理员权限的系统上也能安装和使用Chrome Frame。读者可在<http://code.google.com/chrome/chromeframe/>找到关于Chrome Frame的更多信息。

1.3 使用WebSockets和Web Workers编程

HTML5增加了一组API, 可帮助实现Web应用程序通信和协同工作。WebSockets允许Web应用程序建立一条与Web服务交互的通道。Web Workers则使得Web应用程序能够执行多项重要任务, 而避免锁死浏览器的现象发生。

1.3.1 WebSockets

WebSockets能够在Web应用程序和URI端点之间建立一条双向通道。socket对象能够发送和接收消息, 也可以响应WebSocket对象的打开或者关闭。还有其他几种方式也能够实现双向通信, 包括Comet(使用long polling技术的AJAX)、Bayeux和BOSH, 不过这些方式未包含在HTML5规范中。

代码清单1-1创建了一个WebSocket对象, 用于与回显服务器端点进行通信。在创建socket对象之后, 代码接着创建了一些函数, 分别在socket打开、关闭、接收到消息或者抛出异常时执行。最后, socket发送“Hello World!”消息。当浏览器接收到这条返回的消息后, 将显示“Hello World!”。

代码清单1-1 显示消息的WebSocket代码

```
var socket = new WebSocket(ws://websockets.org:8787/echo);
socket.onopen = function(evt) { console.log("Socket opened"); };
socket.onclose = function(evt) { console.log("Socket closed"); };
socket.onmessage = function(evt) { console.log(evt.data); };
socket.onerror = function(evt) { console.log("Error: " + evt.data); };

socket.send("Hello World!");
```

1.3.2 Web Workers

HTML5中的Web Workers类似于Google Gears中的WorkerPools。与WorkerPools不同的是, 开发人员不必创建池来存放Web Workers。代码清单1-2说明了创建简单worker的方法, 以及为其接收消息后, 设置处理函数的方法。代码清单1-2和代码清单1-3说明如何使用Web Worker创建一个能每隔2秒显示当前日期和时间的函数。

代码清单1-2 请求当前时间的Web页面

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
    <title>Web Worker example</title>
  </head>
  <body>
    <p>The time is now: <span id="result" /></p>
    <script>
      var worker = new Worker('worker.js');
      worker.onmessage = function (event) {
        document.getElementById('result').innerText = event.data;
      };
    </script>
  </body>
</html>
```

在代码清单1-3中显示了与上相关的JavaScript文件worker.js。

代码清单1-3 获取日期和时间的worker.js文件

```
setInterval(function() {w
  postMessage(new Date());
}, 2000);
```

读者通过以上两个代码清单可以看到，worker能使用postMessage()方法发送消息，并利用onmessage事件来监听消息。另外，通过在函数中执行terminate()方法，并将该函数绑定到onerror事件，可以实现响应错误消息，并终止worker对象。

worker可以共享，还能通过MessagePorts发送消息。但与Web Worker规范的其他方面一样，这部分功能也还没形成稳定版本，而本书示例也未曾用到这些功能。因此，worker共享的用法将作为练习留给读者研究。

1.4 应用程序缓存

应用程序缓存（Application Cache）提供了一种使应用程序离线运行的方法。这有些类似于Gears中的LocalServer特性。二者之间的区别是，应用程序缓存不使用JSON格式文件，而使用纯文本文件来设置缓存哪些文件。代码清单1-4给出了一个简单的用于设置缓存资源的manifest文件。

代码清单1-4 应用程序manifest文件示例

```
CACHE MANIFEST
# above line is required, this line is a comment
mygame/game.html
mygame/images/image1.png
mygame/assets/sound2.ogg
```

应用程序缓存能够响应以下几个事件：onchecking、error、cached、nouupdate、progress、updateready和obsolete。开发人员可以监听这些事件，并将应用程序状态通知给用户。使用应用程序缓存，可使游戏很好地应对断电情况。同时，通过缓存资源，游戏能够更快速启动，使玩家获得愉快的体验。如果需要，还可以利用应用程序缓存让玩家在离线状态下玩游戏。本章暂且不讨论这些复杂的技术，在第11章中，笔者将更加深入地讲解使用应用程序缓存的细节。

1.5 数据库API

目前，HTML5提供了多种方式存储结构化数据，包括Webkit浏览器提供的WebSQL API，以及与之竞争的，由Firefox领衔的IndexedDB API。

1.5.1 WebSQL API

WebSQL实现了一种类似于SQL的语法，用以存储结构化的数据。目前，WebSQL以SQLite为核心实现方式，但这并不是规范的要求。

WebSQL未提供创建数据库的函数。然而，通过调用openDatabase()函数并指定参数可以连接一个数据库。如果指定的数据库不存在，那么一个新数据库将会被自动创建。例如，通过下面的代码可创建一个名为myDB的数据库。

```
var db = openDatabase("myDB", "1.0", "myDB Database", 100000);
```

此处，代码传递参数“myDB”作为名称，并设置版本号“1.0”，同时还设置显示名称为“myDB Database”，最后指定一个100KB的估计容量。另外，还可以设置一个在创建数据库时执行的回调函数，但不是必需的。图1-2展示的是，Chrome浏览器开发人员工具中的Storage面板。在第2章中，将执行上面那行代码，并详细介绍Storage面板。

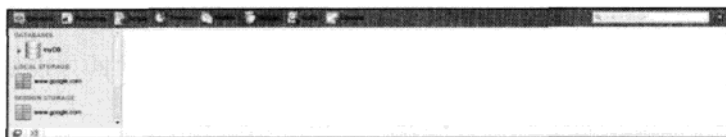


图1-2 显示已创建数据库的Storage面板

在窗口的右边部分，开发人员可以执行任意SQL代码。如图1-3所示，该操作创建了一个数据库表后，插入一些数据，并执行了一条查询语句。

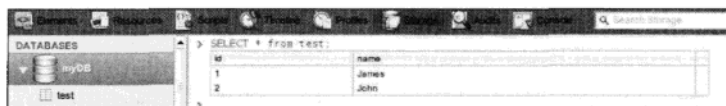


图1-3 在Storage面板中执行SQL语句

虽然未被广泛支持，但HTML5规范还是要求同时支持异步和同步的数据库连接与事务处理。上文的示例使用了异步数据库连接。如果调用openDatabaseSync方法，并传递和上面示例相同的参数，那么可创建同步数据库连接。在初始化连接之后，在数据库操作上二者之间没有什么差别。只要了解调用transaction(...)方法可创建用于数据读/写的事务，调用readTransaction方法可创建只读事务即可。

注意：目前还未很好地支持同步数据库连接。通常来讲，开发人员编写代码时应该使用异步数据库连接。

1.5.2 IndexedDB API

IndexedDB直接将对象存储在对象存储中。这样可轻松实现NoSQL数据库的JavaScript版本。IndexedDB类似于对象数据库MongoDB、CouchDB和SimpleDB等。在撰写本书时，IndexedDB API的实现还未统一，其使用不同的命名模式，对于规范的遵守也不相同。例如，Internet Explorer浏览器使用IndexedDB时，要求安装ActiveX插件。笔者建议读者查阅<http://nparashuram.com/trialtool/index.html#example=/ttd/IndexedDB/all.html>，了解该组API分别在Firefox、Chrome和Internet Explorer浏览器中的应用。大多数情况下，为Chrome浏览器编写的代码可在Safari中无缝使用。

1.6 Web Storage

Web Storage提供了一组在客户端存储数据的API，其方式类似于在浏览器中存储

cookie。localStorage对象存储应用程序在启动时用到的数据；sessionStorage对象存储与会话相关的数据，且在会话结束时，将相关数据清除。数据以键/值对的方式存储。这两个对象实现了表1-1中列举的函数。

表1-1 Web Storage函数

函 数 名	说 明
setItem(key:String, value)	使用指定值创建键/值对。value值有时可设置为一个字符串
getItem(key:String)	根据给定参数key，返回对应键/值对
removeItem(key:String)	根据给定参数key，移除对应键/值对
clear()	删除Storage对象存储的所有键/值对
key(index:long)	返回索引对应的键

Storage对象使用length属性来表示键/值对数量。

Web Storage还提供了其他一些API，可以用来替代表1-1中列举的getItem和setItem函数。这个替代的API使用类似于数组的方式引用键key。例如，以下代码使用家乡的报纸名作为value值，来设置localStorage对象中的键/值对：

```
localStorage['newspaper'] = 'The Baltimore Sun';
```

同样地，也可以使用上面语句中的等号左边部分来获取键/值对中的值：

```
localStorage['newspaper'];
```

在编写游戏的时候，开发人员可以使用Web Storage保存游戏得分或者游戏数据。

1.7 定位

为了跟踪用户的地理位置信息，必须首先要求获得用户的授权，而Geolocation API未明确提供相关授权函数。然而，浏览器可透明地替用户处理授权。当Geolocation API首次向未获得授权的站点请求用户位置信息时，浏览器将自动弹出一个上下文窗口，以请求用户授权。

开发人员可通过以下代码检查浏览器是否支持Geolocation API：

```
navigator.geolocation
```

如果geolocation是一个非null（空）值，那么可以用其进行定位。

Position对象包括名为coords的Coordinates对象和一个用于表示获取位置数据的时间戳，通过Position对象可以计算出用户的位置信息。表1-2列出了coords对象的属性。

表1-2 Coordinates对象属性

属 性 名	值 类 型	说 明
latitude	double	定位数据中的经度
longitude	double	定位数据中的纬度
altitude	double	定位数据中的高度，单位：米。如果得不到高度数据，那么该值为null
accuracy	double	经纬度的误差范围，单位：米。如果得不到经纬度的误差范围数据，那么该值为null
altitudeAccuracy	double	高度值的误差范围。如果得不到高度值的误差范围信息，那么该值为null
heading	double	设备移动的方向，单位为度（0° ~ 360°，包括边界）。如果得不到移动方向信息，那么该值为 NaN
speed	double	设备移动的速度，单位为米。如果得不到移动速度信息，那么该值为null

当开发人员验证可使用定位特性后，就可很方便地获取设备的定位数据。开发人员仅需调用getCurrentPosition函数，并传入一个、两个或者三个参数即可。其中，前两个参数都是函数，分别在成功获取位置信息和获取失败时执行，另一个参数是位置请求的选项设置。

代码清单1-5展示了获取位置信息的方法，并通过marker对象在地图上标注该位置，同时以定位位置为中心绘制一个圆来突出定位的误差范围。

代码清单1-5 使用Geolocation绘制地图

```

if(navigator.geolocation) {
    navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(pos) {
        var latitude = pos.coords.latitude;
        var longitude = pos.coords.longitude;

        var options = {
            position:new google.maps.LatLng(latitude, longitude)
            ,title:"Your location"
        };

        var marker = new google.maps.Marker(options);

        var circle = new google.maps.Circle({
            map:map, radius:pos.coords.accuracy
        });
        circle.bindTo('center', marker, 'position');

        marker.setMap(map);

        map.setCenter( new google.maps.LatLng(latitude, longitude));
    },
    function(error) {

```

```

        console.log(error.message);
    });
}

```

在确认定位特性可用之后，开发人员可首先试图获取设备的位置信息。在这个例子中，向`getCurrentPosition`传入两个函数作为参数，它们分别在成功获取地理位置信息以及获取失败或者用户拒绝授权定位时执行。在获取纬度和经度数据后，在该经纬度位置上创建一个marker标识，并为其设置“Your location”标签。然后在该标识上添加一个圆，该圆的半径等于此次定位的经纬度误差范围。最后，如果出现错误，那么错误处理函数将错误信息输出并显示到控制台。图1-4展示的是使用了OpenStreetMap标记集的定位示例。

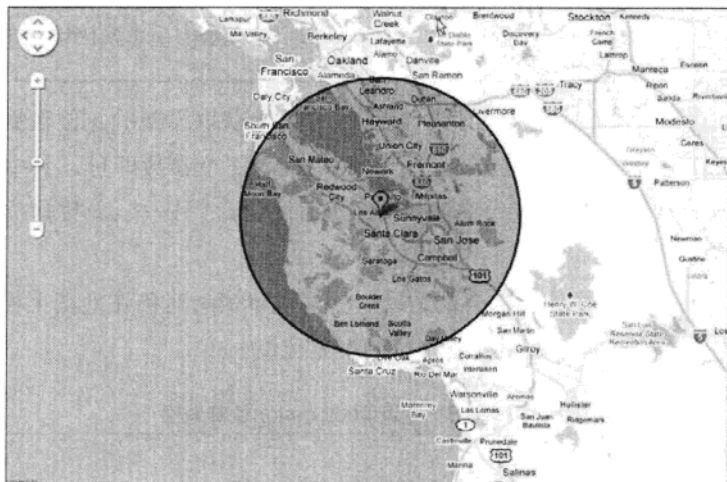


图1-4 在浏览器中显示定位

在上面的示例中，没有将`options`对象作为参数进行设置，但如果需要，可以将其作为第三个参数，以便设置所要获取的数据。同时，还可以设置一个函数作为监听器，在`watchPosition`函数每次返回位置变化时执行。Geolocation是很耗资源的API，使用它要谨慎，并注意使用缓存。

开发人员可以使用Geolocation来创建地区游戏者领先排行榜，也可以在多玩家游戏中，使用它匹配地理位置相对接近的玩家。

1.8 提示用户消息

在HTML4中，与用户进行消息交互的方式有限。例如，显示Alert窗口提示消息，或者

通过div元素显示消息。所有浏览器均支持弹出Alert窗口方式，但这种方式会给用户造成混乱，即弹出窗口将引起用户直接的关注。用户必须首先关掉弹出窗口，然后才能继续完成其他操作。如果弹出的消息窗口遮挡了游戏玩家的视线，而使玩家所扮演的游戏角色死去，那么他将非常生气。使用div元素显示消息会相对好一些，但这种方式没有标准的实现方法，并且这种方式很容易被用户忽略。第一种消息提示方式过于唐突，而第二种则可能难以引起用户注意，因此必须采取一种折中方式。

在原生Mac OS X系统、Ubuntu系统或者安装相关插件的Windows系统中，应用程序可向用户发送可配置的消息，以便通知用户重要的事件或变化。图1-5展示了这种消息提示方式的示例。



图1-5 桌面应用程序的消息提示

与桌面应用程序的消息提示一样，Web程序下的提示方式允许在显示相关消息时设置图片。

1.8.1 为显示提示请求权限

在向用户显示提示之前，必须首先获取用户授权。明确要求用户授权可以避免用户受到恶意提示的骚扰。以下代码实现在显示提示之前请求授权。

```
window.webkitNotifications.requestPermission();
```

如图1-6所示，执行以上代码将在浏览器中显示相关消息，以便用户允许或者拒绝显示提示。在调用以上方法时，开发人员可以不传递参数，也可以传递一个函数作为参数，用以后在用户确认或者拒绝授权时执行。



图1-6 Web notifications授权提示

同时，开发人员还可以通过执行以下代码验证授权。

```
window.webkitNotifications.checkPermission();
```

如表1-3所示，checkPermission()函数返回一个整数，以便说明授权级别。

表1-3 Notification授权级别

常量名称	值
PERMISSION_ALLOWED	0
PERMISSION_UNKNOWN	1
PERMISSION_DENIED	2

看到webkitNotifications这个对象名称，读者可能猜想notifications能够在基于Webkit的浏览器中执行，例如，Google的Chrome浏览器和苹果的Safari浏览器。事实上，虽然Safari浏览器以Webkit为核心，但此浏览器并没有实现Notification API。如果按照规范来实现，那么以上对象不应叫做webkitNotifications，而应该简称为notifications。

1.8.2 创建提示

开发人员可以创建两种类型的提示：基本型和HTML型。基本型提示用以显示简单消息以及可选的标题和图标，而HTML型提示能够显示任意URL设定的资源。例如，执行以下代码可创建一个基本型提示。

```
var msg = window.webkitNotifications.createNotification(  
    '', 'Test Notification', 'Hello World'  
);
```

上面创建了一个标题为“Test Notification”，提示内容为“Hello World”的提示。由于传递了一个空字符串作为图标参数，所以API将忽略该参数。对于其他参数也可以这样设置。如果不想显示该参数，那么可以采取这种处理方式。然而，有时向函数传递无值参数，可能会显示“undefined”文本消息，或者无链接的图片。图1-7展示了浏览器中显示的提示。正如所看到的那样，提示窗口外观非常简洁，除了显示参数中设置的消息之外，开发人员不能设置外观。



图1-7 基本型Web提示

如前文所述，HTML型提示可以从任意URL获取资源作为内容，例如获取站点页面或者图片。以下代码创建了一个HTML型提示，它从指定的URL中获取资源作为提示内容。

```
var msg = window.webkitNotifications.createHTMLNotification(  
    'http://example.com'  
);
```

开发人员无法修改HTML型提示所显示的尺寸。对于小屏幕而言，除非设置的URL所对应的资源能够根据屏幕大小调整自身尺寸，否则将出现滚动条。对于1 680×1 050的屏幕，默认尺寸是宽度300像素，高度50像素。在编写本书时，与提示相关的API仍然处于草案阶段，所以上面提到的尺寸很可能会发生变化。在宽度、高度属性正式纳入规范之前，开发人员最好使用简单型提示。

1.8.3 与提示信息实现交互

开发人员可使用两个基本函数来设置提示消息：show() 函数用于向用户显示提示，cancel() 函数用于隐藏提示（如果当前是可见状态）或阻止提示信息显示出来（如果当前为不可见状态）。另外，Web 提示还可在发生提示事件时执行函数。表 1-4 列举了可响应的事件。

表1-4 Web提示事件

函 数 名	说 明
onclick	如果底层平台支持，当单击提示时执行。尽量避免使用该事件
onclose	当触发close事件时执行。例如，用户或者执行代码关闭了提示
ondisplay	当调用show()函数，提示显示给用户后执行
onerror	当调用show()函数出现错误时执行

读者可以访问以下网址查阅当前规范草案进展。<http://dev.chromium.org/developers/design-documents/desktop-notifications/api-specification>。

1.9 媒体元素

HTML设计之初，其重点是显示普通文本，而显示图片的功能是后来才出现的。这就不难理解为什么需要安装浏览器插件或者扩展程序才能播放音频或者视频了。多数情况下，HTML使用Flash播放音频和视频文件。而HTML5试图通过引入audio和video标签来解决安装插件的问题。

利用audio和video标签，可实现在浏览器中原生支持播放媒体内容。同时，这两个标签提供了一组属性用于控制播放状态。以下代码使用最基本HTML代码实现了内嵌媒体播放功能（本例使用一个音频文件）：

```
<audio src="song.mp3" autoplay />
```

以上代码创建了一个audio HTML标签，它将song.mp3设置为播放源，并要求页面“自

动播放”音频内容。这行代码与下面的JavaScript代码实现了同样的功能。

```
var song = new Audio();
song.src = "song.mp3";
song.autoplay = true;
song.load();
```

1.9.1 控制媒体播放

除了前面示例中用到的autoplay属性外，还有其他几个属性可以用于控制媒体播放。

例如：

```
<video src="vid.avi" controls />
```

或者：

```
var vid = new Video();
vid.src = "vid.avi";
vid.controls = true;
```

以上代码要求浏览器提供一组默认的控制按钮，以便启动和暂停播放、设置音量大小和拖动播放进度。如果不使用该属性，那么开发人员可以使用表1-5和表1-6列举的JavaScript函数和属性设置自定义控制按钮。

表1-5 控制媒体播放的函数

函 数 名	说 明
play()	从当前位置开始播放媒体，并设置paused属性值为false
pause()	暂停播放媒体，并设置paused属性值为true
load()	重置媒体，并应用相关设置，例如预加载

表1-6 媒体元素属性

属 性 名	值 类 型	说 明
currentTime	integer	设置播放的媒体流的位置
duration	N/A（只读）	指示媒体资源的时间长度，单位为秒
loop	true或者false	设置当播放到媒体流末端时是否重新播放媒体
autoplay	true或者false	设置是否自动播放媒体
muted	true或者false	设置是否能够将音量设置为0.0

为简单和实用起见，表1-6只列出了最有用的属性。如果需查阅所有可用属性，可访问HTML5规范草案<http://dev.w3.org/html5/spec>。

1.9.2 处理不支持的格式

在编写本书时，不同浏览器的audio和video标签并不一定都支持相同格式的音频和视频文件。浏览器不支持某种格式的原因，可能是该种格式太老，或者该格式是其浏览器偏爱的格式的竞争者，或者是由于专利限制原因，此浏览器的所属公司不能处理此格式。为此，媒体标签提供了几种方式处理此问题。

1. 列举多种格式资源

除了指定单个资源文件外，开发人员还可以同时指定多个资源文件，以便让浏览器选择其中一个合适的资源进行播放。在下面的代码段中，video标签中列举出了两个不同格式的资源。如果这两种格式都不支持，或者浏览器连video标签都不支持，则向用户显示反馈消息。

```
<video>
  <source src="video.ogv" />
  <source src="video.avi" />
  <!-- Neither is supported, can show message or fallback to Flash -->
  <div><span>Use a modern browser</span></div>
</video>
```

针对静态内容页面，可以采用列举多种格式资源的方法，但是对于动态内容页面却不合适。在动态页面中，建议使用Modernizr工具。在第2章中，将更加详细地探讨Modernizr，不过首先要了解一些基础知识。

2. 使用Modernizr

Modernizr (www.modernizr.com) 可以在运行时检测浏览器的功能，并将相关属性注入JavaScript对象。为了检测浏览器是否支持播放音频或视频，可以通过检查Modernizr.audio或Modernizr.video的值是否为true来判断。

检查浏览器是否支持播放特定格式媒体文件的方式略有不同。通过检查Modernizr.audio.mp3的值，可以判断浏览器是否支持MP3格式文件播放，但该属性值不是true或false。HTML5规范要求浏览器的返回值要表明其针对该格式的支持程度，这个返回值可以是“probably”、“maybe”或者空字符串。然而，开发人员在条件判断子句中使用Modernizr.audio.mp3时，非空字符串的计算结果为true，空字符串的计算结果为false。

CSS3

CSS3不在本书讲解范围内。感兴趣的读者可浏览有关规范。与HTML5类似，CSS3是在其前身CSS2的基础上进行的扩展。其中添加了一些新特性和编撰了前期提案。例如，引入之前版本中未得到广泛支持的Web字体和语音特性。有关信息可参考<http://www.css3.info>。

1.10 绘画API

HTML5规范中一个有趣的部分是全新的绘画API。通过Cavas、SVG和WebGL技术分别实现位图、矢量和3D的绘画功能。

1.10.1 Canvas

canvas元素起初是Apple公司Webkit框架中的一个扩展。其布局引擎对Safari和Chrome浏览器很有帮助,例如,可用其在Safari浏览器中显示仪表盘组件。后来Opera、Firefox和其他浏览器也采用了canvas元素,并使其最终成为HTML5规范的一部分。Internet Explorer 9(以下简称IE9)的beta版也原生支持canvas元素,但在支持的完整性方面不如前面所列的几种浏览器。

可以将canvas元素简单理解为:一个具有宽度、高度属性的可绘画区域,使用JavaScript来绘制动态的复杂图表或图像。JavaScript语言提供了一组2D绘图的函数集合。JavaScript和ActionScript有着密切关系。只要修改少量代码,使用ActionScript绘制的Flash图片或动画代码就可以转换为JavaScript代码。在第5章将详细讲解canvas元素。

1.10.2 SVG

SVG(Scalable Vector Graphics,可扩展矢量图形)是成熟的用于绘制静态或动态图像的W3C标准。在HTML5中,可以不使用对象或内嵌标签,而直接把SVG内联到Web页面文档中。SVG使用各种数学公式来绘制弧线、直线、路径、长方形等各种基本图形元素,并使用这些基本元素组合构建更加复杂的图像。这样的图像能够进行缩放,并且在各种尺度下保持同样的质量。相对于放大后质量下降的位图图像,矢量图像具有很大的优势。

SVG采用了与canvas元素不同的绘画机制。它使用XML文件来实现绘画,而不是单纯地使用代码。由于XML文件中包含很多重复的结点,所以XML不能简洁地表示数据。然而,通过压缩XML文件,可以很大程度上缩减文件大小。与canvas元素一样,SVG图像与用户的交互可以采用JavaScript语言编程实现。在IE9之前,其他版本的IE浏览器均支持名为VML的非标准化的矢量格式。直到IE9发布之后,所有的主流浏览器基本上都支持SVG 1.1。第6章将深入讲解SVG。

1.10.3 WebGL

WebGL是一个实现3D绘画的JavaScript API。通过WebGL,开发者能够评估图像显示

硬件，并全面、细致地控制图像渲染通道。WebGL由Khronos组织进行管理，在语法上，大部分与OpenGL 2.0 ES相同。在本书编写时，IE6及以上版本浏览器、稳定版的Opera和Safari浏览器都不支持WebGL，而稳定版的Firefox和Chrome/Chromium浏览器、开发版的Opera和Safari浏览器都支持WebGL。第7章将深入介绍WebGL。

1.11 使用Microdata传达信息

Web应用程序或解析页面的API能够解释使用了microdata的HTML标记代码，并做出响应。例如，浏览器扩展或者脚本能够解析搜索引擎返回的使用了microdata的标记，从而更好地向患有视弱或色盲的用户传达信息。在microdata之前曾出现过Microformats概念，后者用于实现同样的目的。Microformats和HTML5 microdata的关键不同是标记数据的方式。如代码清单1-6所示，microformats使用class属性来指明对象上具有哪些字段。

代码清单1-6 hCard Microformat示例

```
<div class="vcard">
  <div class="fn">James Williams</div>
  <div class="org">Some Company</div>
  <div class="tel">650-555-3055</div>
  <a class="url" href="http://example.com/">http://example.com/</a>
</div>
```

Microdata可实现同样的功能，但是使用了稍微不同的标记方式。与使用class来标记对象属性不同，microdata使用了itemprop关键字。关键字itemscope标记出一个独立的单元。microdata本质上是键/值对的集合。代码清单1-7是一个microdata示例。itemtype用于标明对象定义和设置有效属性。开发人员可以使用microdata在游戏排行页面中对用户名和得分进行编码，或者使用其来组织操作指南和截图。

代码清单1-7 Microdata 示例

```
<p itemprop="address" itemscope
  itemtype="http://data-vocabulary.org/Address">

<span itemprop="street-address">1600 Amphitheatre Parkway</span><br>

<span itemprop="locality">Mountain View</span>,
  <span itemprop="region">CA</span>

<span itemprop="postal-code">94043</span><br>

<span itemprop="country-name">USA</span>
```

</p>

1.12 小结

HTML5使得用户与浏览器的交互方式发生了巨大变化。本章介绍了一些有用的重要内容。我们学习了Chrome Frame给浏览器带来的一些HTML5特性，也学习了实现绘画的各种方式。

在本章学习HTML5的过程中，除了学习绘画API外，我们还学习了运行计算密集型任务而不阻塞浏览器的新特性、在应用程序间建立双向通信通道的方法，以及Web应用程序在离线状态下运行的实现。



第 ② 章

配置开发环境

进行HTML5编程开发时，一台具有稳定互联网连接的计算机是很重要的。开发人员所需的工具均可从互联网上免费下载。虽然其中有一些需要许可，但是还是可以找到免费的替代工具。

在本章中，读者将介绍安装构建HTML5应用程序游戏过程中用到的工具。书中将对其中一些工具进行详细介绍。

2.1 开发工具

部分开发人员认为简洁的命令行编辑器很好用，例如 emacs、vim 和 Redcar（笔者偏好的工具）。然而，对于大中型项目而言，随着文件数量的增加，使用 IDE（Integrated Development Environment，集成开发环境）则具有很大的优势，例如，更方便的关键文件和重命名，代码自动提示和语法检查，还有自动构建等。我们将安装 Eclipse IDE，以及此 IDE 运行时所需要的 Java 平台。原因在于，该 IDE 具有很好的扩展性，同时，也因为书中一些示例中使用了 Java 代码。虽然对于基本示例安装 Java 和 Eclipse 是可选的，但是部分示例使用了 Google Web Toolkit（GWT），则必须安装 Java。当然读者也可以选用自己喜欢的工具。

2.1.1 安装Java

如前文所述，Eclipse和GWT运行在Java之上。它们需要Java 5 SDK或者更高版本支持。通常情况下，大多数开发人员都会在计算机中安装最新版的Java。通过在命令行窗口中执行以下命令，可检查是否安装了合适的Java SDK。

```
$ javac -version
```

如果以上命令执行失败，则表明还未安装Java SDK。如果得到类似于下面文字的响应，即版本数字为1.5或者更高，则说明Java SDK已经安装成功。

```
javac 1.6.0_17
```

对于 Mac 系统而言, OS X 10.7 (名为 Lion) 之前版本都预装了 Java SDK。OS X 10.5 版本 (名为 Leopard) 的计算机中默认安装有 Java 1.5。那些使用 10.6 版本的计算机则默认安装了 Java 1.6 (名为 Snow Leopard)。

Windows 用户可以访问 <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>, 并下载可执行的 Java SDK。同时, 确保选择包含了“JDK”的资源下载。下载完毕后, 即可执行文件并安装 Java 了。

在 Linux 系统中安装 Java 要麻烦一些。虽然 Java 的每个发布包在安装方式上略有不同, 但是所有主要的包管理器中都包含了 Java 6-compatible binaries。如果找不到, 那么可前往 Oracle (收购了 Sun 公司) 公司站点下载安装包来安装 Java。

2.1.2 安装 Eclipse IDE 和 Google 插件

Eclipse 是一个多用途的 IDE, 但是 Java 开发人员使用较多。Eclipse 采用了模块化的设计, 它的插件架构具有向 IDE 添加新特性的功能。由于插件架构的作用, 该 IDE 可支持其他很多编程语言, 包括 C++、Python、Ruby 和 PHP。同时, 其他多个专业 IDE 也以 Eclipse 为基础。本章后面将接触到一些这样的 IDE。

在所有平台上安装 Eclipse IDE 都非常简单、直接。图 2-1 展示了 Eclipse 的加载画面。除了使用安装方式的可执行文件之外, Eclipse foundation (Eclipse 的发明者) 还发布了自包含的压缩文件。开发人员可以下载该压缩文件, 并将其解压到计算机中, 这样可以直接启动 Eclipse。读者可以访问 <http://www.eclipse.org/downloads/> 下载最新版本的 Eclipse。注意确保下载的包是“Eclipse IDE for Java Developers”。

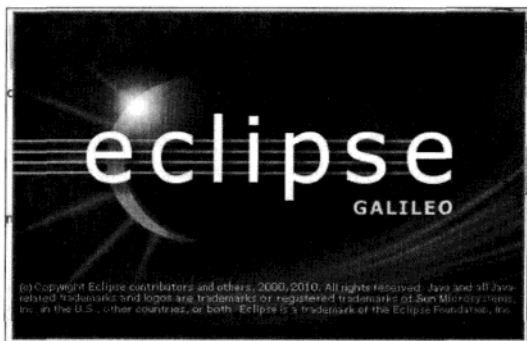


图2-1 Eclipse加载画面

Eclipse 安装完成后, 双击可执行文件 (一般是 eclipse.exe 或 eclipse) 以启动 Eclipse。如果读者是从后文讲解的 Google App Engine 章节跳到这里查阅的, 那么可能想要将默认视

图配置为Java视图。为此，需要在菜单中选择Window | Open Perspective | Java项。为了将App Engine整合到Eclipse中，读者需要安装几个软件包。以下是安装步骤：

(1) 选择Help | Install New Software菜单项。也可能没有该项，而是“Software Updates”选项。

(2) 单击Add按钮，添加一个新软件站点。读者也可以选择从硬盘安装软件包，然而采用添加站点的方式能够使Eclipse例行检查软件更新。

(3) 为站点设置一个任意名称，因为这只是一个起组织作用的标识符。如图2-2所示，站点被命名为“Google App Engine Plugin”。在Location文本框中添加以下3个URL中的任意一个，然后单击OK按钮（可以访问code.google.com查看是否有更高的版本）：

- For Eclipse 3.5 (Galileo): <http://dl.google.com/eclipse/plugin/3.5>
- For Eclipse 3.4 (Ganymede): <http://dl.google.com/eclipse/plugin/3.4>
- For Eclipse 3.3 (Europa): <http://dl.google.com/eclipse/plugin/3.3>

(4) 如图2-3所示，选中“Google Plugin for Eclipse”和“Google Web Toolkit”项对应的复选框，然后单击Next按钮。之后安装“support for Google Web Toolkit”。读者使用的版本可能比图示的版本高。

(5) 确认在Install Details列表中列出了刚才安装的两个插件，然后单击Next按钮。

(6) 查阅license内容，并选中相关的单选按钮，则表明读者同意有关条款。由于这个Google插件需要依赖于其他Eclipse组件才可使用，所以看到其他几个插件时不用感到奇怪。所需软件包下载完成后，Eclipse将提示开发人员重新启动程序。重启之后，则一切准备就绪。

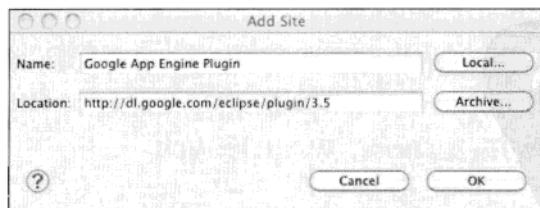


图2-2 Eclipse的Add Site对话框

2.1.3 Google Web Toolkit

Google Web Toolkit包含一组库，允许开发人员使用Java编程语言编写富互联网应用程序，并将其转换为跨平台的AJAX应用程序，而无须担心目标浏览器的不兼容或个别怪异

问题。这样开发人员可以在整个过程中使用同一种语言编写Web应用程序。

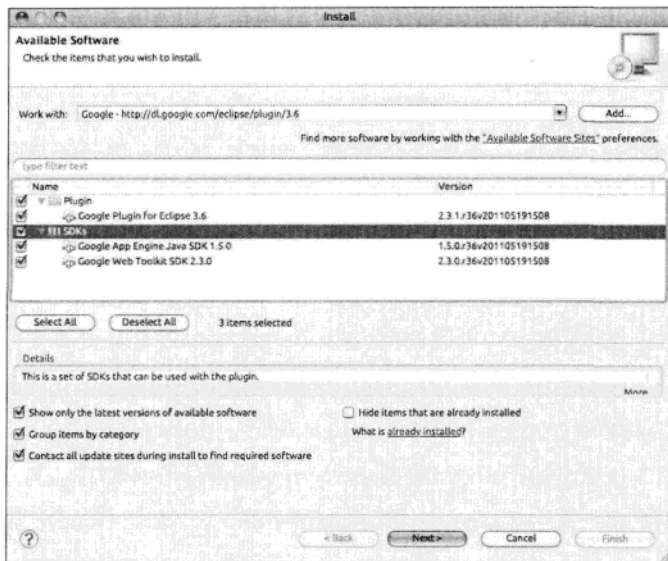


图2-3 Eclipse的Available Software对话框

如果开发人员不喜欢使用Java，那么可以使用基于Python或Ruby且开源的GWT，分别是Pyjamas和RubyJS。这两种实现往往滞后于最新版本GWT，所以笔者不会在示例中直接使用它们。然而，GWT的很多核心代码与Pyjamas代码是相似的。读者可以访问以下两个网址了解关于Pyjamas和RubyJS的更多信息：<http://code.google.com/p/pyjamas>和<http://rubyforge.org/projects/rubyjs/>。

GWT要求在目标计算机中至少安装Java 1.5。读者可以访问<http://code.google.com/webtoolkit/download.html>下载GWT，将其解压到计算机中并安装。Google针对Eclipse的插件支持GWT，读者可以回到前一节查看安装该插件的说明。

第8章将详细说明GWT以及Canvas、WebGL和SVG。

2.2 Web服务器端工具和选项

除非开发人员只是计划将所开发游戏仅供自己使用，或者将其打包成手机应用程序，否则必须采用某种Web服务器进行分发。本章将讨论几种部署游戏的方法。

2.2.1 Google App Engine

Google App Engine是Java和Python的宿主环境，允许开发人员将应用程序部署到Google的基础架构之上。理论上，这种应用程序可以无限扩展。为了使用Google App Engine需要相应的付出一些代价，例如使用非传统的数据存储、对文件系统的访问受限、需要使用特殊的API进行用户授权、收发邮件和数据抓取等。使用App Engine的优点之一是，可以使用Rhino编写应用程序。Rhino是JavaScript在Java平台下的实现，因此开发人员可以在整个开发过程中都使用Rhino。在安装Eclipse后，使用App Engine还有一点额外的好处。即利用Google插件，只需单击几个按钮即可将应用程序部署到App Engine。

如果需要安装Google App Engine或者阅读关于Eclipse插件的信息，可访问<http://code.google.com/appengine/>。

2.2.2 Opera Unite

Opera浏览器从版本10.0开始包含了Opera Unite。这是一个内嵌的Web服务。内嵌Unite的应用程序能够处理文档流、共享相片、网络聊天或者宿主网站。通常实现宿主站点，需要注册域名，找到宿主空间，然后上传应用程序文件。而使用Unite，只要单击一个按钮即可完成这些操作。当启动Unite服务后，在Opera上运行的代理服务器将注册开发人员的计算机。这样，对http://your_device.your_username.operaunite.com/（your_device 是开发人员的计算机名）的访问就可以被正确地路由到开发人员的计算机。Opera的代理服务器能够很容易地建立服务，而不必在路由器上费尽周折。同时，在Unite的Web服务器上可以运行服务端JavaScript，并能够访问文件系统。开发人员甚至可以打包并发布游戏程序，这样，就算用户不连接到对应的Unite服务实例，也可以安装所开发的游戏。

开发人员可以将Unite服务共享给朋友或者测试人员，但是要求Opera浏览器必须处于运行状态。因此，对于要求任何时候均处于服务状态的项目，Unite不是一个好的选择。第11章将讨论打包和发布游戏的方法。

2.2.3 Node.js和RingoJS

RingoJS是一个运行在Rhino平台下的Web框架，实现了CommonJS API规范和协议。考虑到JavaScript发展到现在还没有形成一个独立的规范，于是CommonJS一直在寻求为原本不属于JavaScript应用程序范畴的特性设定标准——例如，访问本地文件系统。

Node.js和RingoJS均实现了CommonJS的部分规范，其中RingoJS在API规范兼容性方面

更胜一筹。其中的一个主要差别是：Node.js可运行在Google的V8引擎上，并使用C++实现扩展，这使得Chrome浏览器对JavaScript的支持更加强大。

第9章将更加详细讲解服务端JavaScript，尤其是Node.js。

2.3 浏览器端工具

开发HTML5应用程序的重要环节是，使用一个支持HTML5规范并具有优秀代码调试工具的浏览器。Google Chrome、Mozilla Firefox（及其派生浏览器）、Apple Safari和Opera这几种浏览器都具有优秀的HTML5兼容性和相应的调试工具。2011年3月发布的IE9浏览器，比其先前版本更加符合HTML5规范，但相对于前面提到的几种浏览器，的确有些姗姗来迟。

2.3.1 Chrome开发人员工具

开发人员使用Chrome浏览器的调试工具，可以动态检查页面的DOM对象，查看资源加载时间，以及运行任意JavaScript代码。用户通过在菜单中选择View | Developer | Developer Tools项，可以打开开发人员工具控制台，从而审查当前页面。图2-4展示了Google.com网页的控制台窗口。选择Elements面板，可以看到嵌套的DOM对象树，以及各个文档元素的相关样式。如果将鼠标悬停在Elements面板中的某个元素标签上，那么将在浏览器窗口中高亮显示该元素标签。当要查看到底是哪个元素的大小或位置有所偏差时，这个功能是非常有用的。



图2-4 Chrome开发人员工具的Elements面板

在开发人员工具中，另外两个对游戏开发人员很有用处的面板是Resources面板和Console面板。如图2-5所示，利用Resources面板可逐条跟踪所加载的资源，同时，通过图表可诊断应用程序加载缓慢的具体原因。当使用Resources面板首次跟踪某个新站点时，开发人员可以设置只为当前会话激活面板还是永久激活。使用Resources面板跟踪资源需要一

些额外开销，这会加大页面加载所需时间，使用时应该注意。

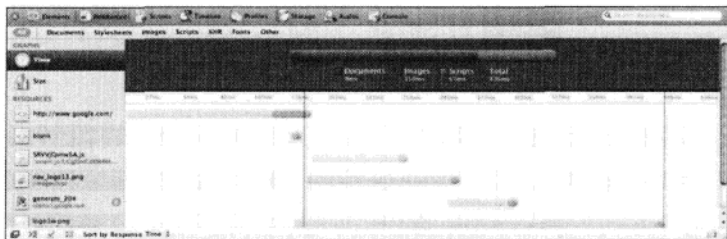


图2-5 Chrome开发人员工具的Resources面板

如图2-6所示，最后一个要介绍的面板是Console面板。该面板对于那些并非偏好直接使用JavaScript进行代码调试的开发人员而言，可以说是天赐之物。因为利用该面板中的`console.log()`命令，可使得开发人员不再编写`println`或者`alert`语句进行代码调试。开发人员还可以在该面板中采用编程方式查看DOM对象，或者运行其他JavaScript代码。

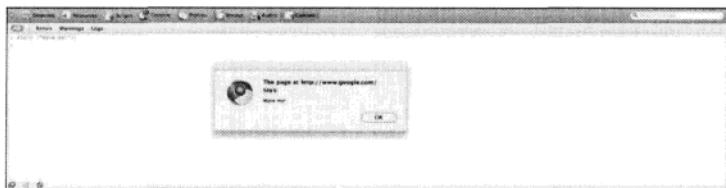


图2-6 Chrome开发人员工具的Console面板

2.3.2 Chrome扩展程序

与Eclipse IDE类似，开发人员可以使用扩展程序来增强和扩展Google Chrome浏览器的功能。这些扩展程序包括RSS订阅器、特定网站优化程序和游戏通知器程序等。读者可以访问<https://chrome.google.com/extensions>查看扩展程序的完整列表。下面介绍能使开发应用变得更加容易的扩展程序。

如图2-7所示，通过单击Chrome扩展程序窗口中的Install按钮，并按照窗口提示操作，即可安装Chrome浏览器扩展程序。其中有两个插件JSONView和YSlow对开发人员非常有用。JSONView可完成格式化JSON数据，从而增强数据可读性。YSlow能够分析Web页面结构，并给出一些提高页面性能的建议。

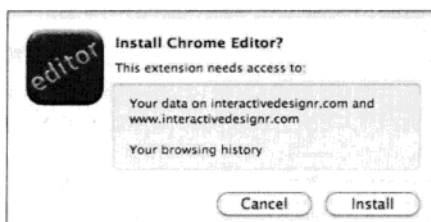


图2-7 安装Chrome扩展程序

2.3.3 Safari开发人员工具

苹果Safari浏览器的开发人员工具和Google Chrome浏览器中的很类似。默认情况下，其开发人员工具对于终端用户是隐藏的。

如图2-8所示，为启用开发人员工具，可以在菜单栏或者图标行中单击Preferences项，并导航到Advanced选项卡，注意需要确保选中“Show Develop menu in menu bar”复选框。该开发人员工具和前文所述Chrome开发人员工具类似，读者可参考前文。

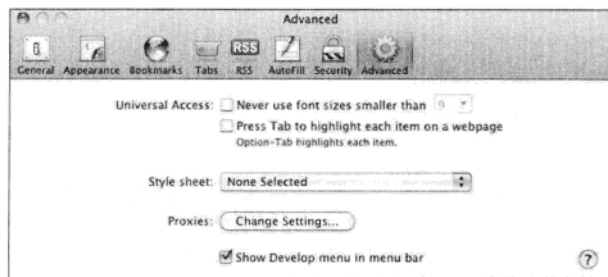


图2-8 激活开发人员菜单

2.3.4 Firebug

Firebug是Mozilla Firefox浏览器的扩展程序，开发人员可使用该工具调试网站的HTML、CSS和JavaScript代码。虽然Firebug最初只是为Firefox浏览器而设计，但是Mozilla也提供了可以在Chrome浏览器中运行的“简化”版Firebug，以作为Chrome开发人员工具的补充。

也许读者已经注意到，Firebug核心组件及面板与Chrome和Safari开发人员工具看起来非常相似。与Chrome一样，为了支持使用多种编程语言（例如PHP和Python）构建更多功能特性（例如DOM操作和解析），已经出现了一些Firefox和Firebug扩展插件。读者可以访问<http://getfirebug.com> 查看安装Firebug或Firebug简版的说明。

2.4 HTML5工具

本节将介绍一些能帮助开发人员轻松地创建游戏资源的工具。其中，Raphaël和ProcessingJS提供了轻量级的图像编程库。

2.4.1 ProcessingJS

ProcessingJS是一个JavaScript程序库。其可作为使用canvas标签绘制基本元素，响应用户交互和绘制、管理图片的抽象层。2008年夏天，John Resig（他也是流行的JavaScript库jQuery的创建者）创建了ProcessingJS。该程序库由名称与其相似的Processing Java库发展而来。二者在函数和API名称上基本相同。同时，很多Java版示例，在不修改任何代码的情况下可以直接转换成JavaScript版本。然而，需要注意的是，ProcessingJS并没有实现Java版本的所有API，这对开发人员基本没有影响。因为对于缺失的特性，使用WebGL实现反而更加合适。

读者可以访问<http://processingjs.org>查看相关示例和API。

2.4.2 Inkscape

Inkscape是一个基于SVG的、成熟的跨平台矢量图形编辑器。其功能可与商业化应用程序Adobe Illustration和CorelDRAW相提并论。虽然最新版本号仅为0.48，但是早在2003年Inkscape发布之前，就已经建立了一个有关该软件的活跃社区。Inkscape的版本号主要用于表明其实现SVG 1.1规范中特性的数量。虽然Inkscape本身并没有完整地支持SVG规范，同时有些人也会说没有哪个应用程序可以做到，但是Inkscape社区已经通过构建插件的方式弥补和增强了相关支持。

读者可以访问<http://inkscape.org>下载Inkscape应用程序。

2.4.3 SVG-edit

SVG-edit是一个基于JavaScript语言的网页形式的SVG创建工具。SVG适用于效果不多的简单绘画。如图2-9所示，SVG-edit界面上有一些设置按钮，其可用于创建文本、基本图形和内嵌图片等。

如果创建诸如棋盘一类的图形，那么使用SVG-edit是最好不过的了。如图2-10所示，SVG-edit不包括文件管理功能，仅显示生成的SVG代码，以便用户将这些代码复制、粘贴到文本编辑器中。

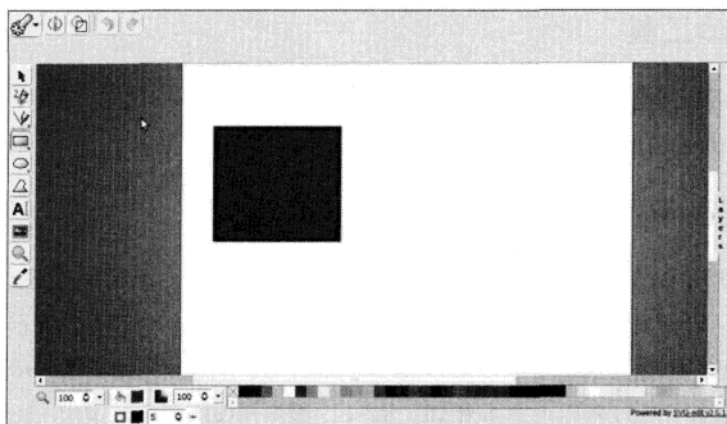


图2-9 SVG-edit界面



图2-10 SVG-edit代码视图

2.4.4 Raphaël

前面两节内容介绍了两款用于创建 SVG 文件的轻量高级的可视化工具。这些软件适用于构建预先配置好资源的游戏，例如国际象棋游戏。对于需要创建动态资源的 SVG 游戏，或者偏好于编写代码来创建 SVG 图形的开发人员而言，可以使用 Raphaël。Raphaël 是一个 JavaScript 库，其提供了基本图形元素、字体和动画等功能支持。使用 Raphaël 库编写的代码在运行时将被解析为内嵌的 SVG。如果浏览器仅支持矢量标记语言 VML（例如 IE9 之前的低版本浏览器），而不支持 SVG，那么 Raphaël 将使用 VML 的兼容层组件进行渲染。开发人员可以访问 <http://dmitrybaranovskiy.github.io/raphael/> 下载 Raphaël。

第6章中的相关知识将用到这些工具。

2.5 3D建模工具

第7章将讲解使用WebGL创建游戏的方法。开发人员需要使用一些工具来创建游戏资源。在游戏产业中，通常意味着需要用到如3D Studio Max或者Maya这样的软件。这些工具的价格从一千到几千美元不等。这样的价格对于业余游戏开发人员而言很难支付。当然，除了商业矢量图形软件之外，还有一些功能不错的开源软件可供业余或者专业人员选择。

Blender

如图2-11所示，Blender是一个开源的、跨平台3D建模、渲染和动画制作工具。其功能包括服装、骨骼、固定人体模拟，以及纹理、粒子动画及合成等。Blender能够导入和导出多种不同的图形文件格式。同时，还提供Python API，以用于应用扩展。Blender已经在多种电视商业广告、电视节目和专题电影的前期和后期制作中成功使用。

读者可以访问<http://blender.org>下载该软件，并阅读关于它的更多信息。

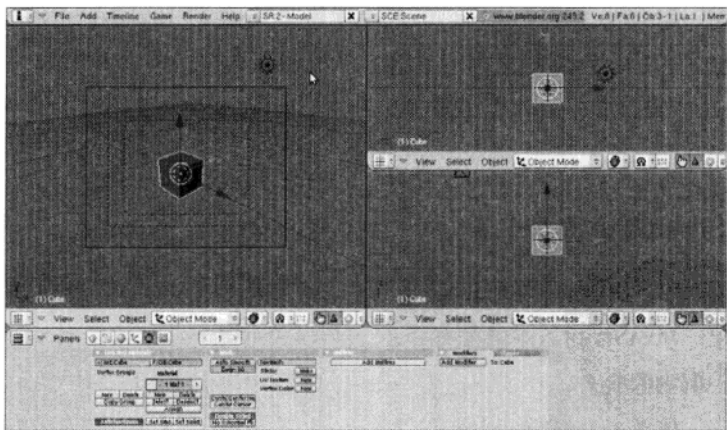


图2-11 Blender软件界面

2.6 小结

在本章中，我们了解了一些用于创建HTML5游戏的工具和框架，以便更好地为用户日后创建HTML5游戏服务。同时，还学习了Java SDK和Eclipse IDE的安装方法，并讲解了一些SVG和3D建模工具以及程序库。本书的游戏示例将用到这些内容。

第③章

JavaScript 概述

虽然本书主题主要讲解SVG、HTML5 Canvas和WebGL，但是如果没有JavaScript的帮助，那么这些技术本身并不能实现丰富的内容。SVG、Canvas和WebGL需要利用JavaScript实现用户与游戏之间的交互。JavaScript还提供了一些基础库和语言，例如本书后面讲解的GWT和CoffeeScript。另外，本书后文还将说明利用JavaScript调用Node.js来运行服务器端代码的方法。本章介绍JavaScript基础，以及一些对创建游戏有用的工具和库，并使用JavaScript库创建第一个游戏。

3.1 什么是JavaScript

JavaScript是一种弱类型动态语言，其起始于网景通信公司的LiveScript项目。后期，网景公司为其添加了一些Java编程语言的支持，从而重新命名为JavaScript。撇开名字不谈，JavaScript和Java二者之间没有很强的联系，但是二者都受到了C语言的影响，在关键字和结构上有些类似。

3.1.1 JavaScript基本类型

每段JavaScript实现代码中均包括了多个特定类型的对象。通过编写代码块还能够创建其他类型的对象。JavaScript基本类型如下：

- Array——事物的集合。
- Boolean——值为 true 或者 false。
- Function——实现功能的一段代码。
- Number——例如 42、3.54e-3 和 3.141 59。
- String——单引号或者双引号中的一些字符集合，例如 “Hello”。
- Object——由所有其他类型构成的基础类型。
- undefined——引用的对象不存在。
- null——该对象存在但无值。JavaScript 对于对象存在但无值，与不知道对象是什么