

基于 HTML5 的微信游戏设计^①

黄伊琳, 张 征

(华中科技大学 自动化学院, 武汉 430074)

摘 要: 随着互联网和 Web 技术的迅速发展, HTML5 规范作为下一代 Web 应用开发的新标准被 W3C 和大多数世界主流的互联网公司所支持并推荐. HTML5 拥有很多备受关注的新特性, 同时其功能也在不断细化和完善并且趋于稳定. 其中 canvas 的引入, 使 HTML5 可以动态的生成各种图形、图表以及动画, 已经完全具备游戏开发的基本条件. 文中结合 HTML5 的 canvas 功能和图形面积算法介绍了《心灵感应》(一款 HTML5 微信小游戏)的游戏设计方案.

关键词: canvas; 图形相似度; 游戏设计; 微信; HTML5

引用格式: 黄伊琳, 张征. 基于 HTML5 的微信游戏设计. 计算机系统应用, 2017, 26(8): 261-266. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/5939.html>

WeChat Game Design Based on HTML5

HUANG Yi-Lin, ZHANG Zheng

(School of Automation, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: With the development of the Internet and Web technology, HTML5 specification is supported and recommended by the W3C and the mainstream Internet in the world as the new standards of the Web application development of the next generation. The function of HTML5 is also refined and stabilized, at the same time HTML5 has many new attractive features. With the canvas tags, HTML5 can dynamically generate kinds of graphics and animation, and has been fully equipped with the basic conditions designing games. In this paper, the design scheme of a little WeChat game based on HTML5 called telepathy is provided, which has combined the function of canvas and the algorithm of the polygon area.

Key words: canvas; graphic similarity; game design; WeChat; HTML5

如今的社会随着智能移动设备的普及, 移动互联网在人们的生活中显得越来越重要了. 为了适应 Web 技术的飞速发展以及 Web 应用需求的不断更新, HTML5 应运而生. HTML5 是构建及呈现互联网内容的一种语言方式, 是互联网的下一代标准, 也被认为是互联网的核心技术之一^[1]. HTML5 从第一份草案公布后就逐渐受到人们的广泛关注, 作为下一代 Web 标准, 各大浏览器厂商也开始对 HTML5 纷纷表示支持. 目前, W3C 正在致力于 HTML5 规范的制定和完善, 世界上大多数的主流浏览器也已经在不同程度上支持

HTML5 的新特性了. 按照这种发展趋势 HTML5 功能的不断完善, 性能的不断改进和提升将是必然的.

在 HTML5 问世之前, 我们熟知的 Flash 无论是在互联网多媒体内容处理上还是网页游戏和动画的制作中都曾获得巨大的成功. 以往, 人们浏览网页一般都是通过笔记本电脑, 然而随着智能手机和平板的迅速普及, 笔记本的这种优势已经不复存在, 与此同时, 人们也逐渐意识到 Flash 存在许多让人无法忽视的问题. 正如乔布斯所说, Flash 技术缺乏足够的开放性、性能差、电池消耗大、缺乏触摸支持等, 这就大大阻碍了

① 收稿时间: 2016-12-09; 采用时间: 2017-01-16

人们在使用智能移动产品时的用户体验^[2]。即使是在 PC 端, Flash 内容的尺寸一般也是固定的, 不会随着窗口尺寸的变化而自动调整, 所以对于形形色色的智能移动产品来说 Flash 显然没有生存的余地, 或者说从一开始移动设备时代对于 Flash 就没有前途可言。而 HTML5 的出现恰好可以解决这些 Flash 无法解决的问题。HTML5 作为一个开放、公有的网络规范, 其新标准可以在不借助任何插件的情况下直接向网页内嵌入视音频。此外, 基于 HTML5 编写的网页对各种不同大小的浏览器窗口也有着非常完美的适应能力, 同时其消耗的性能、电量和流量也都大大的减少了, 而且 HTML5 从最初的设计上就为触摸屏提供了前所未有的便利, 开发者可以很容易地写出适合手机、平板乃至 PC 端完美交互的页面^[3]。因此从各个方面来看, HTML5 在网页动画和互动功能方面相较于 Flash 都是一种更好的选择, 同时 HTML5 也是一个开放的标准, 这也是为什么 HTML5 能够逐渐消灭 Flash 的原因。

另一方面 HTML5 是一种互联网技术, 其标准并未对应用场景有明确的限定, 所以理论上移动互联网的应用需求都能够以此实现。但 HTML5 却有一些其独有的细分应用, 例如小游戏、媒体和营销类的产品。HTML5 可以结合各种交互平台进行互动式的广告营销, 我们知道腾讯的微信朋友圈功能上线后, 除了允许用户发表文字和图片, 同时也允许用户将网页分享到朋友圈, 这给 HTML5 技术提供了一个良好的传播环境^[4]。企业可以利用 HTML5 技术快速制作互动式营销服务页面, 通过微信公众号向粉丝进行推送, 再通过朋友圈分享, 把广告传播到非粉丝群体中。曾经宝马、VIVO、可口可乐三大品牌就利用微信平台进行过广告推广, 效果出人意料的好, 同时也充分展现了 HTML5 的魅力。基于 HTML5 的技术特点, 我们可以将文字、图片、视频等元素结合起来并加入各种交互效果, 为用户提供一个立体式的体验环境, 让客户更好的理解广告内容和产品以及服务特点, 更可以让客户参与广告中的互动环节, 让冰冷生硬的广告变得生动有趣。在游戏行业 HTML5 也提供了足够的开发基础, 在 HTML4 的基础上 HTML5 增加了更多的逻辑标签, 拥有了更高级的 CSS 动画支持, 当然除此之外还有 video、audio、canvas 等引人注目的新特性, 以及 LocalStorage、WebSocket、Geolocation 等高级功能^[5]。HTML5 游戏相信大家多多少少都有所接触或有所耳

闻, 例如曾一度爆火的《围住神经猫》、《看你有多色》等就都是基于 HTML5 技术开发的。由于浏览器引擎的不断进化, HTML5 已经可以和其他应用和技术进行混合并无缝嵌入其中, 比如微信平台。当然, 更重要的是微信提供了一些用户最容易接受的细分 HTML5 应用, 这使得用户获得了更好的应用体验和更便捷的获取应用的渠道。下文将具体介绍一款基于 HTML5 技术开发的微信小游戏——《心灵感应》。

1 基于 HTML5 的《心灵感应》游戏设计

《心灵感应》是基于微信平台的一款小游戏, 简单的介绍就是玩家与好友各自在游戏中的画布上画上半颗心, 然后通过对比两个半心的相似度来确定玩家与好友之间的心灵感应程度。基于本游戏的应用场景及玩法不难发现, 这款游戏的玩家应该是拥有智能移动设备并且会用微信这款软件同时对微信小游戏有一定兴趣的人群, 所以主要面向的群体偏向于 18-30 岁年龄段的年轻人。

本游戏的界面简洁清新又不缺可爱, 主要利用了 HTML5 中 canvas 的特性实现实时绘图的功能, 同时结合图形面积的算法给出心灵感应的结果。HTML5 中最值得开发者和用户留意的特性莫过于 canvas 了。canvas 可以实现网页绘图, canvas 画布具有创建、管理和消灭像素的能力, 这使 HTML5 有了很强的表现力, 利用 canvas 可以实时绘制各种各样的图形, 这大大简化了图形和网页中其他元素的交互过程^[6]。只要用户使用支持 HTML5 的浏览器便可以安装 flash 插件, 这也大大优化了用户体验。

1.1 游戏界面设计

《心灵感应》的游戏界面主要分为用户授权页面、游戏引导页面、游戏绘图页面、好友排行榜页面。利用 HTML5 提供的 canvas 画布功能和碰碰开放平台的微信接口来完成游戏的设计。

1.1.1 用户授权页面

为了简化开发流程, 本游戏的用户授权页面由碰碰平台提供, 在进入游戏的页面中首先进行碰碰 OAuth2.0 授权接入, 成功授权后可以通过获取到的 access_token(接口调用凭证)进行碰碰开放平台授权关系接口调用, 从而可实现获取微信用户基本开放信息和调用基本开放功能。

当然, 微信授权登录并获取用户信息的接口也可

以完全自己开发. 首先你需要申请一个微信公众号并获得相应的 AppID 和 AppSecret, 在申请绑定的微信开发账号通过审核并登录以后才可以开始相应的接入流程. 这里的接入流程大致可以分为三个步骤: (1) 微信用户在打开第三方应用或网站时会发起一个微信授权登录的请求, 此时若微信用户允许授权第三方, 微信会拉起第三方应用或重定向到第三方网站, 并且会带上 code 这一授权临时票据参数; (2) 利用以上获得的 code、AppID 和 AppSecret 参数, 通过微信提供的相应的 API 接口换取访问令牌 access_token, 这个在后期公众号调用各接口时都需要用到, 并且 access_token 会定时刷新, 重复获取将导致上次获取的 access_token 失效; (3) 通过获取到的 access_token 进行相应的接口调用, 从而获取微信用户的基本数据资源或帮助用户实现各种基本操作.

1.1.2 游戏引导页面

一般来说用户第一次进入游戏都是来了解这款游戏的, 所以设计团队可以在此对用户加以引导, 也相当于是对游戏的介绍和宣传. 相信玩过游戏的人对游戏的引导页面应该都不陌生, 主要作用就是教首次进入游戏的玩家如何操作以完成游戏. 通过优化引导内容可以提高引导效率, 让用户以最快的速度抓住游戏的亮点从而吸引用户“长久作战”. 《心灵感应》是一款比较简单的微信小游戏, 图 1 是本游戏两个很直观的引导页.

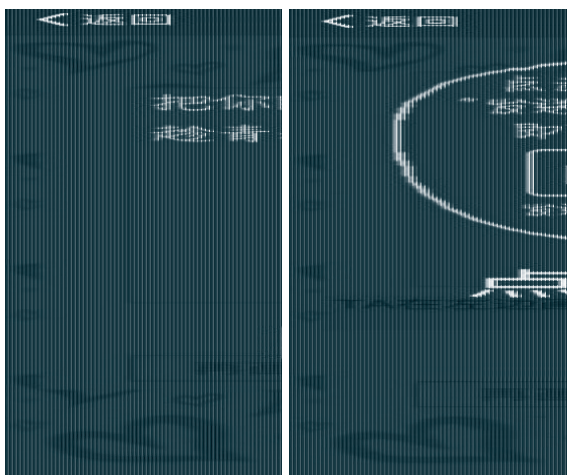


图 1 游戏引导页

1.1.3 游戏绘图页面

本游戏的绘图页面很简洁, 主要由 canvas 画布和

相关操作按钮组成. 如图 2 所示, 玩家与其好友分别在画布左右两边画出半颗心(在各自设备上完成), 提交数据后跳转到结果页查看结果及好友排名.

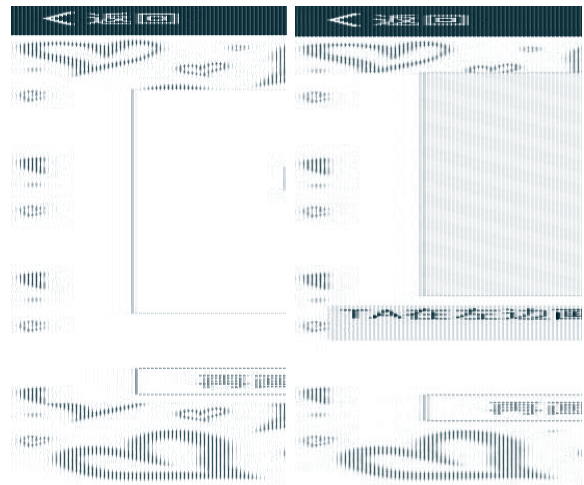


图 2 游戏绘图页面

1.1.4 好友排行榜页面

玩家开启一局游戏后可以将游戏链接分享给好友, 然后好友通过分享的链接完成游戏的后半程, 提交数据后玩家和好友都可以查看游戏的结果, 也就是如图 3 所示的好友排行榜页面.

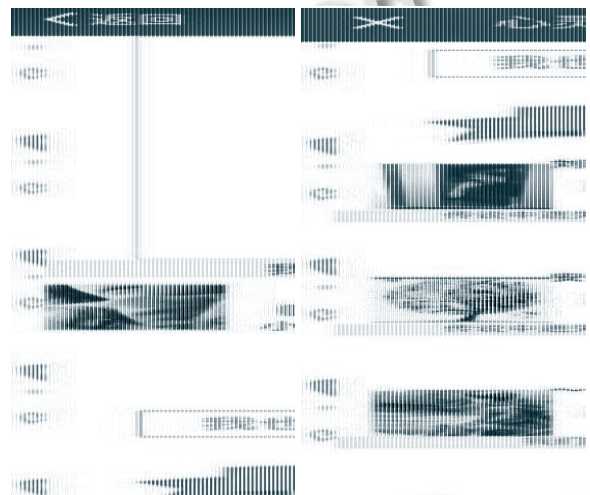


图 3 好友排行榜页面

1.2 游戏算法设计

《心灵感应》游戏涉及到图形相似度的计算, 在这里利用图形面积算法以某种准则来求取图形相似度. 说到图形面积计算我们可以想到很多公式, 例如三角

形的 $S=底 \times 高 \div 2$ 、矩形的 $S=长 \times 宽$ ，但由于本游戏要计算面积的图形有一个特点——图形是不规则的并且其边界上所有的点的坐标都可以获取到。因此本游戏选择使用行列式迭代的方法来求取不规则图形的面积。

如图 4 所示，图中是一个任意的三角形 ΔABC ，假设其顶点坐标分别为 $A(x_1, y_1)$ 、 $B(x_2, y_2)$ 、 $C(x_3, y_3)$ 。

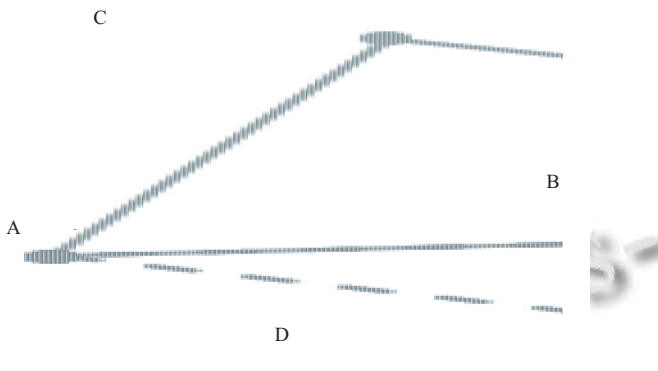


图 4 任意三角形

那么根据线性代数的知识我们可以知道 ΔABC 的有向面积可表示为：

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \left\{ \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} \right\} \quad (1)$$

其中， ΔABC 顶点 A、B、C 逆时针给出时有向面积为正，顺时针给出时有向面积为负。故图 4 中即有 $S_{\Delta ABC} > 0$ 、 $S_{\Delta ABD} < 0$ 。

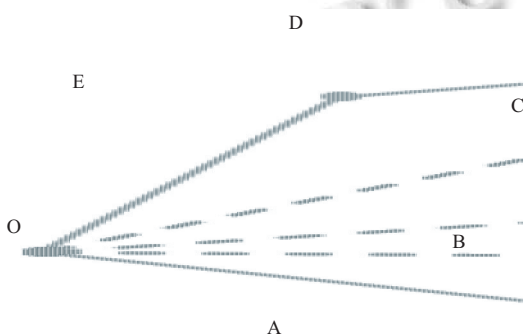


图 5 任意凸六边形

我们知道任意的多边形都可以分割成多个三角形，根据上文给出的三角形面积公式就可以求出任意多

边形的面积。如图 5 所示，图中六边形顶点坐标分别为 $O(x_0, y_0)$ 、 $A(x_1, y_1)$ 、 $B(x_2, y_2)$ 、 $C(x_3, y_3)$ 、 $D(x_4, y_4)$ 、 $E(x_5, y_5)$ 。

经过上述的分割之后，该六边形可以分为四个三角形，所以其面积可以表示为四个三角形面积之和，即 $S = S_{\Delta OAB} + S_{\Delta OBC} + S_{\Delta OCD} + S_{\Delta ODE}$ ，其中：

$$\begin{aligned} S_{\Delta OAB} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_0 & y_0 & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix} \right\} \\ S_{\Delta OBC} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_0 & y_0 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} \right\} \\ S_{\Delta OCD} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_0 & y_0 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \\ x_4 & y_4 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \begin{vmatrix} x_3 & y_3 \\ x_4 & y_4 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_4 & y_4 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} \right\} \\ S_{\Delta ODE} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_0 & y_0 & 1 \\ x_4 & y_4 & 1 \\ x_5 & y_5 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \begin{vmatrix} x_4 & y_4 \\ x_5 & y_5 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_5 & y_5 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_0 & y_0 \\ x_4 & y_4 \end{vmatrix} \right\} \end{aligned} \quad (2)$$

经过变换可以得到该六边形的面积公式如下：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^4 (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) - \frac{1}{2} (x_0 y_5 - x_5 y_0) \quad (3)$$

很显然，以上给出的多边形示例还是有其特殊性的——这是一个凸多边形。那么可能会有人问这一结论适用于凹多边形吗？下面我们看看凹多边形的情况如何，如图 6 所示是一个凹五边形。

按照前文的思路，这里的凹五边形面积可表示为： $S = S_{\Delta OAB} + S_{\Delta OBC} + S_{\Delta OCD}$ ，而根据有向面积的定义可以知道 $S_{\Delta OAB} = -S_{\Delta OBA} < 0$ ，所以很明显公式是成立的，即此公式也适用于凹多边形。

以此类推，任意给出一个多边形，当已知图形上每一个顶点的坐标时，就可以利用上述公式得出多边形的面积。假设多边形的顶点坐标逆时针依次为 (x_0, y_0) ，

$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ (其中 $n=2, 3, 4, \dots$), 那么其面积就可以表示为:

$$S = \frac{1}{2} \left[\sum_{i=0}^{n-1} (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) - (x_0 y_n - x_n y_0) \right] \quad (4)$$

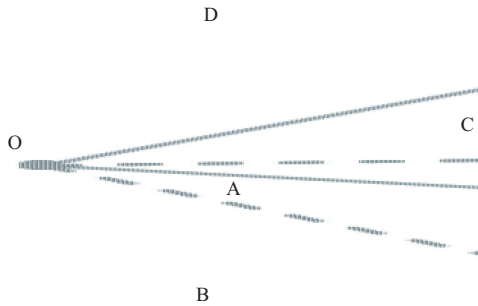


图6 任意凹多边形

有了以上理论基础的铺垫,《心灵感应》游戏的图形相似度算法就有了实现基础. 在本游戏中玩家绘制完图形后, 图形上的每一点坐标会依次保存到坐标数组中.

如图7所示, 玩家绘制的图形为曲线1, 好友绘制的图形为曲线2, 曲线3与曲线2关于中心轴对称. 曲线1上的点的坐标依次分别存储在数组 *leftpointx[]*和 *leftpointy[]*中, 曲线3上的点的坐标依次分别存储在数组 *rightpointx[]*和 *rightpointy[]*中(根据曲线2上点的坐标依次作关于中心轴对称的点来获得曲线3上点的坐标).

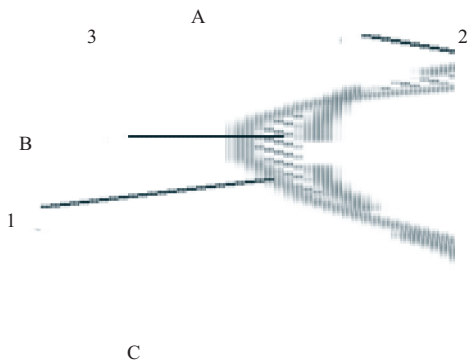


图7 《心灵感应》玩家绘制的图形

有了坐标数据我们利用以上面积公式就可以轻易算出相关的图形面积. 通过前面的公式我们可以得到

曲线1和曲线2(曲线3)围成的图形面积分别表示为 S_1, S_2 .

经过遍历我们可以找到曲线1和曲线3的 n 个 (n 为非负整数)交点, 这 n 个交点将形成 $n+1$ 个如图7所示的阴影区域, 即曲线1和曲线3的未重合部分, 同时可以获得每一个阴影区域边界上的点的坐标, 在这里横纵坐标分别表示为 $spointx_0[], spointx_1[], \dots, spointx_n[]$ 和 $spointy_0[], spointy_1[], \dots, spointy_n[]$. 此时 $n+1$ 个阴影区域的面积可以分别表示为: SS_0, SS_1, \dots, SS_n . 那么曲线1和曲线3围成的图形的重合部分面积可表示为 $S_0 = (S_1 + S_2 - \sum_0^n SS_i) / 2$, 最终曲线1和曲线2的相似度表示为 $sim = 2S_0 / (S_1 + S_2)$.

1.3 算法优化

通过以上的分析我们不难发现, 这种基于面积来计算相似度的方法有一个弊端. 如图8所示, 曲线1是玩家所绘制的曲线, 曲线2、3分别是玩家的两个好友所绘制的曲线.

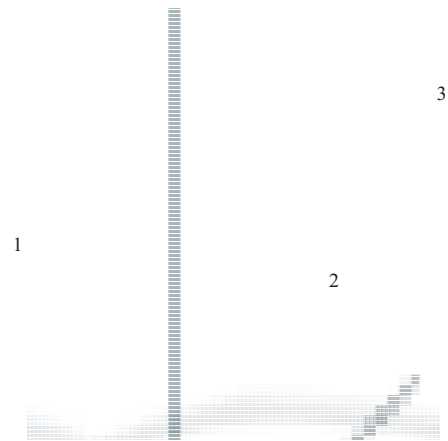


图8 算法优化图

从图中不难看出, 仅仅从图形的形状上以人眼来辨识的话, 曲线1与曲线2的相似度明显高于曲线1与曲线3的相似度, 然而按照上文的结论来计算两个相似度结果明显不同. 换句话说目前相似度只考虑了图形的大小并没有很好的考虑到图形的形状. 但是本游戏的设计初衷应该是兼顾图形的形状和大小, 只有在玩家与其好友所绘制的图形的形状和大小都相近时相似度才会很高, 心灵感应程度才会很强. 考虑到这一点我们就必须对以上的相似度算法进行优化, 即把图形形状这一因素考虑进来.

在这里我们可以把图形的形状近似理解为曲线的

走势. 以图 8 为例, 我们在曲线 1 上均匀选取 n 个点 (其中 $n \geq 10$), 那么每相邻的两个点可以得到一个斜率, 即我们可以得到 $n-1$ 个斜率分别表示为 K_1, K_2, \dots, K_{n-1} . 同理我们可以得到曲线 2 关于中心轴对称的曲线上的 $n-1$ 个斜率分别表示为 k_1, k_2, \dots, k_{n-1} . 基于以上两组斜率值我们可以计算出两组斜率相应的差值, 依次表示为 d_1, d_2, \dots, d_{n-1} . 那么两组斜率的相近程度可以表示为:

$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} d_i^2 \quad (5)$$

其中 D 值越大两条曲线走势的相近程度越小, 相似度越小.

结合以上两点因素并考虑归一化, 最终我们可以把相似度表示为:

$$\text{sim}_0 = e^{-\frac{(S_1+S_2)D}{2S_0}} \quad (6)$$

经过以上算法的优化, 可以兼顾图形的形状和大小并得出更精准的相似度, 根据不同的结果将相似度划分为不同的等级并附上不同的评语, 这样我们就可以得到玩家与其好友们的游戏结果, 并将所有好友的游戏结果进行排序显示在好友排行榜中.

2 结束语

HTML5 技术的发展给 Web 世界带来了全新的体

验, 使得移动互联网应用呈现出 Web 应用本地化, 本地应用 Web 化的趋势, 越来越多的本地应用被转移到网页中来, 为浏览器成为应用的通用平台奠定了基础, 同时各种新型的移动互联网应用不断出现, 从而形成新的应用模式, 也带动了新的商业模式的出现. HTML5 正处于快速成长期, 其技术维护成本低、开发效率高、部署自由, 在将来会形成很大的市场, 值得我们密切关注.

致谢: 本工作得到张征老师的指导, 项目用到碰碰开放平台提供的相关接口, 特此致谢.

参考文献

- 1 张玉晴, 黄瑾娉. 基于 HTML5 的跨平台移动应用关键技术的研究与实现. 工业控制计算机, 2013, 26(3): 56-58.
- 2 网易财经. Facebook 抛弃了 HTML5, 微信却捧火了它. (2015-02-04). <http://money.163.com/15/0204/07/AHJI06LN00253B0H.html>.
- 3 留白. Flash 退散 HTML5 成主角. 电脑爱好者, 2012, (18): 26-27.
- 4 徐冬. 微信公众号应用管理平台的设计与实现[硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2015.
- 5 金鑫. HTML5 新特性功能之浅析. 城市建设理论研究(电子版), 2013, (32).
- 6 Casario M, Elst P, Brown C, et al. HTML5 Solutions: Essential Techniques for HTML5 Developers. New York: Apress, 2011: 175-214.