**学科分类号** 0809



**本科生毕业设计**

**题目（中文）:** 基于Canvas的web版打砖块

游戏的设计与实现

**（英文）:** Design and Implementation of

Arkanoid game based on

Canvas Framework

**学生姓名：** 叶志文

**学 号：** 1500130604

**院 别：** 计算机科学与工程学院

**专 业：** 软件工程

**指导教师：** 邓邵伟 讲师

**起止日期：** 2018.06-2019.05

**2019 年 5 月 10 日**

**怀化学院本科毕业设计诚信声明**

作者郑重声明：所呈交的本科毕业设计，是在指导老师的指导下，独立进行研究所取得的成果，成果不存在知识产权争议。除文中已经注明引用的内容外，设计不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的成果。对设计的研究做出重要贡献的个人和集体均已在文中以明确的方式标明。本声明的法律结果由作者承担。

本科毕业论文设计作者签名：

年 月 日

目 录

[摘　要 I](#_Toc8598690)

[关键词 I](#_Toc8598691)

[Abstract I](#_Toc8598692)

[Key words I](#_Toc8598693)

[1 前言 1](#_Toc8598694)

[1.1研究背景与意义 1](#_Toc8598695)

[1.1.1 研究背景 1](#_Toc8598696)

[1.1.2 研究意义 1](#_Toc8598697)

[1.2 研究现状 1](#_Toc8598698)

[1.2.1 国内研究现状 1](#_Toc8598699)

[2 关键技术概述 1](#_Toc8598700)

[2.1 HTML5简介 1](#_Toc8598701)

[2.2 Canvas框架概述 2](#_Toc8598702)

[2.3 开发环境 2](#_Toc8598703)

[3 需求分析 2](#_Toc8598704)

[3.1 系统功能需求 2](#_Toc8598705)

[3.2 系统非功能需求 3](#_Toc8598706)

[4 系统的设计 3](#_Toc8598707)

[4.1 系统的体系结构 3](#_Toc8598708)

[4.1.1 游戏界面绘制模块 3](#_Toc8598709)

[4.1.2 游戏操作模块 4](#_Toc8598710)

[4.1.3 游戏调试模块 5](#_Toc8598711)

[5 系统的实现 6](#_Toc8598712)

[5.1 游戏框架的设计 6](#_Toc8598713)

[5.2 scene场景的实现 8](#_Toc8598714)

[5.3主场景控件的实现 11](#_Toc8598715)

[5.4 按键监听模块实现 13](#_Toc8598716)

[6.1 测试计划 15](#_Toc8598717)

[6.1.1 测试进度 16](#_Toc8598718)

[6.1.2 测试方案 16](#_Toc8598719)

[6.1.3 测试目的和原则 16](#_Toc8598720)

[6.1.4 测试环境 16](#_Toc8598721)

[6.2 测试说明 16](#_Toc8598722)

[6.2.1 游戏界面显示测试 16](#_Toc8598723)

[6.2.2 挡板移动控制 18](#_Toc8598724)

[6.2.3 小球移动控制 19](#_Toc8598725)

[7 测试及性能分析 19](#_Toc8598726)

[7.1 测试结果概述 19](#_Toc8598727)

[7.2 测试结果评价 20](#_Toc8598728)

[8 总结与展望 20](#_Toc8598729)

[8.1 本论文研究成果 20](#_Toc8598730)

[参考文献 20](#_Toc8598731)

[致 谢 21](#_Toc8598732)

基于Canvas的web版打砖块游戏的设计与实现

摘　要

随着科学技术的进步，人们希望通过网络释各自的压力，例如网购，游戏等等。在过去，因技术限制，游戏只能在电脑上本地运行且无法跨平台运行，这增加了 开发人员的工作量，做了许多无用功。但通过人们的共同努力，在现有的HTML的基础上，最终诞生了HTML5。HTML5中的canvas元素不但可以直接通过浏览器来创建和处理图像，减轻了开发人员的负担 ，减少了用户刷新页面的时间，得到了更多人的认可，因此基于html5的游戏涌现了越来越多的课题。本文通过介绍html5的一些特性，并通过现在比较流行的打砖块游戏的开发来让大家对H5有更深的认识。通过设计并开发打砖块这个游戏，让我对JSP这门脚本语言以及H5的Canvas标签有了更深的理解。

关键词

游戏；HTML5；Canvas；JSP；

Design and Implementation of Arkanoid game Based on Canvas Framework

Abstract

With the advancement of science and technology, people hope to release their own pressure through the Internet, such as online shopping, games and so on. In the past, due to technical limitations, games could only be run locally on the computer and could not run across platforms, which increased the workload of the developers and did a lot of work. But through the joint efforts of people, based on the existing HTML, HTML5 was finally born. The canvas element in HTML5 can not only create and process images directly through the browser, but also reduce the burden on developers, reduce the time for users to refresh the page, and get more people's approval, so the game based on html5 has emerged more and more. Many topics. This article introduces some features of html5, and through the development of the more popular Arkanoid game, let everyone have a deeper understanding of H5. By designing and developing the BrickBreaker game, I have a deeper understanding of the JSP scripting language and the H5 Canvas tag.

Key words

Game；HTML5；Canvas；JSP；

1 前言

1.1研究背景与意义

1.1.1 研究背景

H5游戏越来越受欢迎，出现了越来越多游戏的作品。 与传统的客户端游戏不同，H5游戏的一大优势在于没有客户端的限制，即点即玩。.H5游戏，以其不需要下载，不需要安装，占用内存小等优势，免费等优势，正受越来越多年龄段的游戏玩家喜爱。所以我想开发一个基于Canvas的打砖块游戏加深对网页游戏原理的理解。

1.1.2 研究意义

现在手机和PC的性能越来越好，并且5G时代即将到来，我们的网络带宽大大加大，网页的一些传统限制不再是限制，以往因为游戏需要加载太多资源，我们无法开发出一些重量级的网页游戏，而随着硬件性能和网络带宽的大大加强，这些将不再是限制。制作这个项目是想是通过完成打砖块这个项目，了解一些图形学的基本知识，学习JSP语法以及Canvas，并加深对IDE和软件工程过程中软件的理解（ATOM,Git），并将之前看过的H5，以及前端的相关知识应用到这个游戏中，所以我决定拿这款打砖块小游戏来测试一下自己学习的书本上的知识是否扎实。并希望通过这一次的毕业设计，让我在程序的设计和算法的设计上有进一步的认识，然后获得一定提高。

游戏本身是一个艺术品，然而而Canvas，H5作为一种技术，将此结合，我相信，能做出很棒的项目，canvas本身学习成本高，开发思维和一般意义前端不同，我认为H5作为一项兴欣技术，网页，简单方便，做游戏有其不能替代的优势。

1.2 研究现状

1.2.1 国内研究现状

JSP这门脚本语言具有非常多的优点，它的成功并不是偶然，JS不用配置环境，不需要编译，可直接在浏览器上运行。

Javascript现在发展得非常好（无论是将JS迁移到本地的NODE.JS，脚本语言简单方便，游戏是近20年出来的产品，它在当今的娱乐领域占了很大比例，是画面，声音，交互的结合。而网页游戏更是有其鲜明的优势，而在拥有H5技术之前，一个有影响的web游戏受到了诸多限制。 html5与传统的HTML相比做了许多改进，创新。它增加了非常多新的标签，和一些动态模块，自神经猫风波之后，微信中的各种小游戏如雨后春笋般目不暇接，这种低成本，高效传播的案例很是受开发者青睐。H5游戏经过几年的发展，可持续稳定的游戏输出产品是有了，但都不是非常有名气的H5游戏，是一个不起眼的小CP，制作了游戏的质量，都不是是特别着名的作品。当然，H5作为外国网络的媒介，有一些问题在他们的自然状态，游戏本身的体验，包括图像，画面的流畅性，H5本的游戏体验确实和客户端有差距，玩家们在玩游戏过程中的感受决定了后续的效益转换。当然这实际上并不是一个大问题，技术更新换代之后就可以了。所以目前国内的H5游戏还是处于快速发展状态。

2 关键技术概述

2.1 HTML5简介

HTML全称为HyperText Markup Language，中文直意为“超级文本标记语言，我们通常所说的H5是HTML5页面。 是万维网的核心语言、标准通用标记语言下的一个应用超文本标记语言（HTML）的第五次重大修改。

2.2 Canvas框架概述

< HTML5>中的<canvas> 元素可以用于画面的绘制，通过脚本语言 (通常是JavaScript)来完成.

<canvas> 元素只是图形容器，您必须使用脚本来绘制图形。

你可以使用多种方法来用 canvas 绘制路径,添加各种Laber图像等等。

2.3 开发环境

Atom编辑器。

Git版本管理。

Chrome浏览器调试。

3 需求分析

通过调查互联网上已有的打砖块游戏、对游戏爱好者与开发者进行问卷调查，分析出网站所需要拥有的功能需求，以此来划分游戏的核心功能需求与非功能所要的需求。

3.1 系统功能需求

经过分析设计，基于Canvas的Web版打砖块游戏系统的界面应尽量做到简约、正确、美观。 具体针对本次设计，可以概括出功能大致如下：

（1）该游戏的基本操作有（挡板的移动）：通过键盘操作挡板左右移动、按F弹出小球。

（2）游戏界面：开始画面，得分，难度，关卡，结束画面等。

（3）游戏随关卡等级提升使难度有所增加。

（4）游戏分数的统计。

（5）暂停游戏/继续进行游戏、重新开始游戏。

（6）消灭砖块，移动挡板与小球碰撞后，关卡编辑等功能。

（7）游戏能流畅的运行 ，通过小球碰撞砖块后，消灭调砖块的同时能增加得分，且不同的砖块生命值不同，能够手动跳掉下一关。在有限的生命值内完成了全部指定关卡后，游戏胜利。不然，当生命值用完，且挡板没有接住小球时，游戏结束。

3.2 系统非功能需求

 （1）可拓展性

产品在当前状态下，由于产品的业务需求可以增加或减少模块功能的能力，拓展性强的产品应对变化的能力更强。。

 （2）模块划分清晰

每个模块功能相互独立，方便用户的使用。

 （3）网站可靠性良好

网站处理的用户操作十分复杂，因此很可能出现异常的情况。产品的不稳定性是一个隐形杀手，不稳定的产品就像性格不稳定的人，完全没有安全感！要在正常的网站运行流程外，增加异常捕获机制，避免网站卡死或者奔溃的情况。并要合理设计游戏流程和黑盒测试用例，以此来提高网站的健壮性。

 （4）系统健壮性

网站运行时，需要接收的数据要保证正确性，在网站运行中在需要用户输入数据的地方，需要对用户的输入进行判断，防止一些常用的攻击手段，保证用户输入合法，尽量避免异常地出现。

4 系统的设计

4.1 系统的体系结构

系统的体系结构是指，当我们将需求划分记录之后，将需求的课实现部分细化拆分法，将具体的需求抽象成软件的架构，并划分出模块，这样能让我们将具体化为抽象，将具体化为软件，当划分好各种模块之后，方便游戏后续的设计，所以这个打砖块游戏可暂且不靠谱性能需求。以下是我游戏的设计方案。

游戏系统设计如图4.0

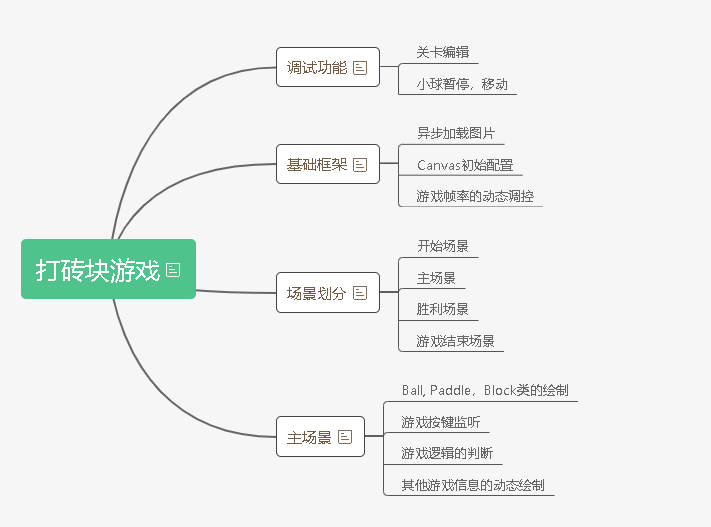


图4.0 游戏系统设计

4.1.1 游戏界面绘制模块

游戏界面绘制模块的作用是负责现实游戏的窗口。

游戏界面是为一400x300的矩形窗口。

游戏界面内容：

1. 游戏基本信息：包括弹球、挡板、砖块等等，分数、游戏Level，随着游戏Level上升高而增加的难度等等；

2. 游戏功能：通过移动挡板，操作小球，完成“打砖块操作”，并随着游戏进行，关卡升级，游戏难度会做微调。

3. 游戏各个场景，比如开始场景，编辑场景，胜利场景，失败场景等等，当游戏开始后会隐藏。

游戏绘制界面如图4.1，

1· 

图4.1 游戏绘制

4.1.2 游戏操作模块

打砖块操作的基本介绍，包括多种砖块的动态生成，关卡的及时动态加载，挡板的左右调节，小球的碰撞和运动，砖块消除与碰撞，游戏加分，游戏Level改变等。游戏过程中，玩家可以通过键盘或者鼠标来控制游戏。玩家输入操作命令，程序接收并做出响应。下面列出鼠标、键盘的按键和对应的功能：

（1）A，D键控制挡板的左右移动；

（2）F键弹出小球，K箭开始游戏；

（3）R键：游戏重新开始；

（4）E键：游戏编辑界面；

（5）鼠标拖动：游戏界面能移动小球；

（6）鼠标左键：游戏编辑界面添加砖块；

（7）鼠标右键：游戏编辑界面去除砖块；

 游戏操作如图4.2，

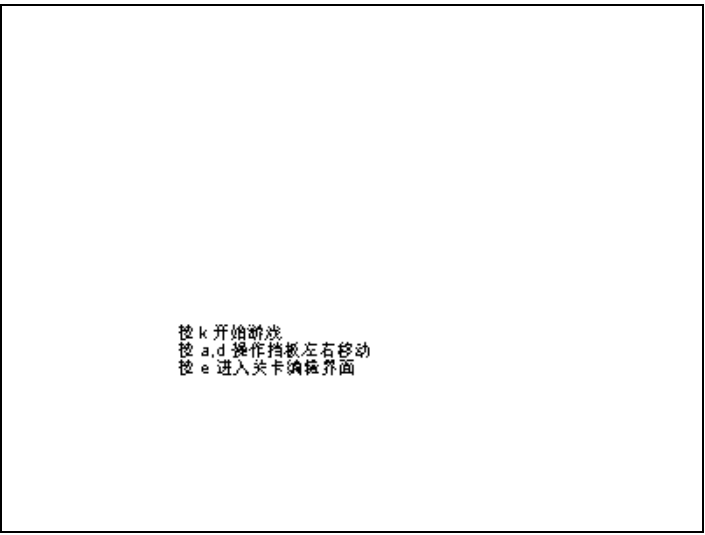


图4.2 游戏操作

4.1.3 游戏调试模块

游戏调试模块，包括调节速率，游戏暂停，移动小球等功能。

（1）点击游戏下方滚动条调节游戏速率

（2）点击小球可拖拽小球；

（3）P键：暂停游戏；

（4）自定义log窗口；

（5）自定义关卡界面；

 游戏调试如图4.3，

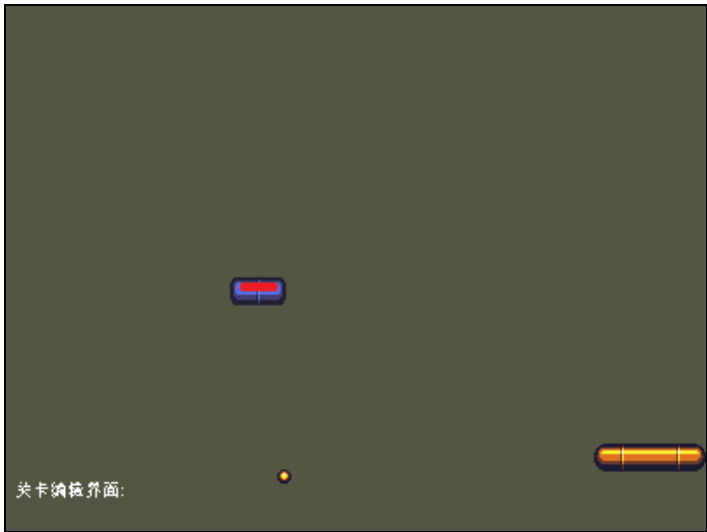


图4.3 游戏调试

5 系统的实现

5.1 游戏框架的设计

Main.js是游戏的入口文件。里面存放了一些全局函数和全局变量。

主要是得分，当前关卡，剩余生命等等。guaGmae是游戏运行的配置函数

是游戏的主入口。在guaGmae的基础上，我们在一个个scene来切分游戏。

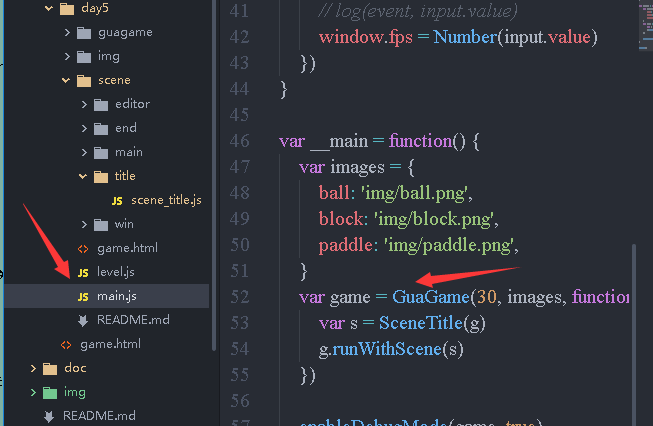


图5.1 main.js

关键代码：

var \_\_main = function() {

var images = {

ball: 'img/ball.png',

block: 'img/block.png',

paddle: 'img/paddle.png',

}

var game = GuaGame(30, images, function(g){

var s = SceneTitle(g)

g.runWithScene(s)

})

enableDebugMode(game, true)

}

\_\_main()

5.2 scene场景的实现

游戏初始化后，先从scene\_title开始，一步步依据游戏逻辑而进入main scene，win scene，end scene等等的场景 scene是游戏模块的基本单位。

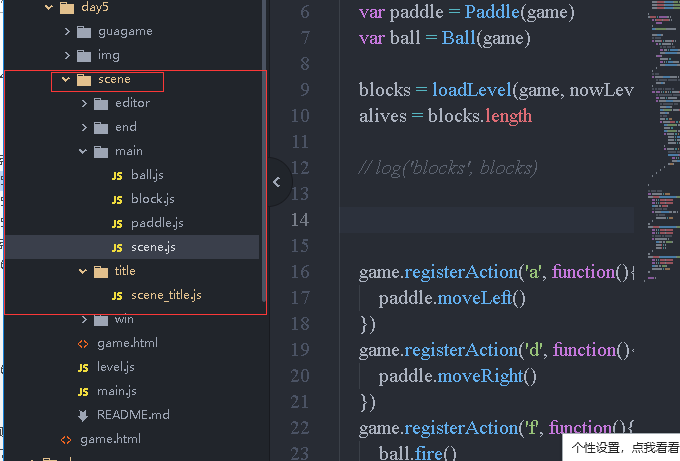


图5.2 scene

关键代码：

var Scene = function(game) {

var s = {

game: game,

}

// 初始化

var paddle = Paddle(game)

var ball = Ball(game)

blocks = loadLevel(game, nowLevel)

alives = blocks.length

// log('blocks', blocks)

game.registerAction('a', function(){

paddle.moveLeft()

})

game.registerAction('d', function(){

paddle.moveRight()

})

game.registerAction('f', function(){

ball.fire()

})

s.update = function() {

if (window.paused) {

return

}

log("nowLevel",nowLevel)

ball.move()

// 判断游戏结束

if (ball.y > paddle.y) {

if (! userLife) {

// 跳转到 游戏结束 的场景

var end = SceneEnd(game)

game.replaceScene(end)

}else{

userLife --

var s = Scene(game)

game.replaceScene(s)

}

}

// 判断相撞

if (paddle.collide(ball)) {

// 这里应该调用一个 ball.反弹() 来实现

ball.反弹()

}

// 判断 ball 和 blocks 相撞

for (var i = 0; i < blocks.length; i++) {

// log('alives', alives)

var block = blocks[i]

if (block.collide(ball)) {

// log('block 相撞')

block.kill()

log('alive', block.alive)

ball.反弹()

// 更新分数

score += 100

if (block.alive == false && alives>0 ) {

log('alives', alives)

alives --

log('alives', alives)

if (alives == 0 && blocks.length<=2) {

blocks = loadLevel(game, blocks.length + 1)

alives = blocks.length

nowLevel = blocks.length

}

if (alives == 0 && blocks.length >2) {

//跳转到you win 场景

setTimeout(function () {

var s = SceneWin(game)

game.replaceScene(s)

},500)

}

}

}

}9

}

5.3主场景控件的实现

主场景的控件主要是ball，paddle，blocks等等。分别通过var ball = Ball() 这样的形式初始化实例。实例中包含实例的一些基本变量和函数，比如在画面中的初始位置，速度，碰撞函数等等。

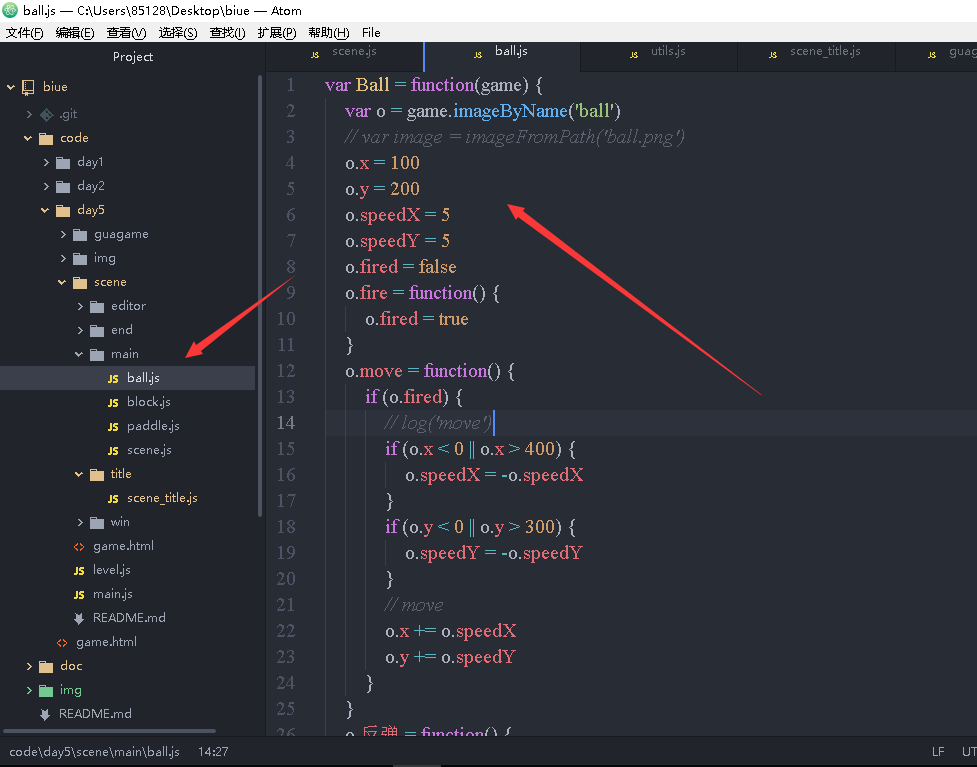


图5.3 ball.js

关键代码：

@AuthPassport(isEditor = true)

@ResponseBody

@RequestMapping("/sendNews")

public Result sendNews(String title, String content, HttpServletRequest request) {

User user = (User) request.getSession().getAttribute("User");

return newsService.sendNews(title, content, user.getId().longValue());

}

@Override

public Result sendNews(String title, String content, long userId) {

try {

NewsWithBLOBs news = new NewsWithBLOBs(title, content, userId);

String str = Utils.delHTMLTag(news.getNewsContent()).replace(" ", "").replace("　", "").trim();

news.setNewsIntro(str.length() > 150 ? str.substring(0, 150) : str);

if(newsMapper.insert(news) > 0) {

return new Result(ResultInfo.SUCCESS);

}

} catch (Exception e) {

e.printStackTrace();

}

return new Result(ResultInfo.ERROR);

}

5.4 按键监听模块实现

首先在游戏的框架类guagame里定义两个对象actions: {}, keydowns: {} 。actions里定义按键对应的callback函数。而keydowns记录按键的按下状态。最后调用全局函数window.addEventListener监听按键，改变两个对象的状态。

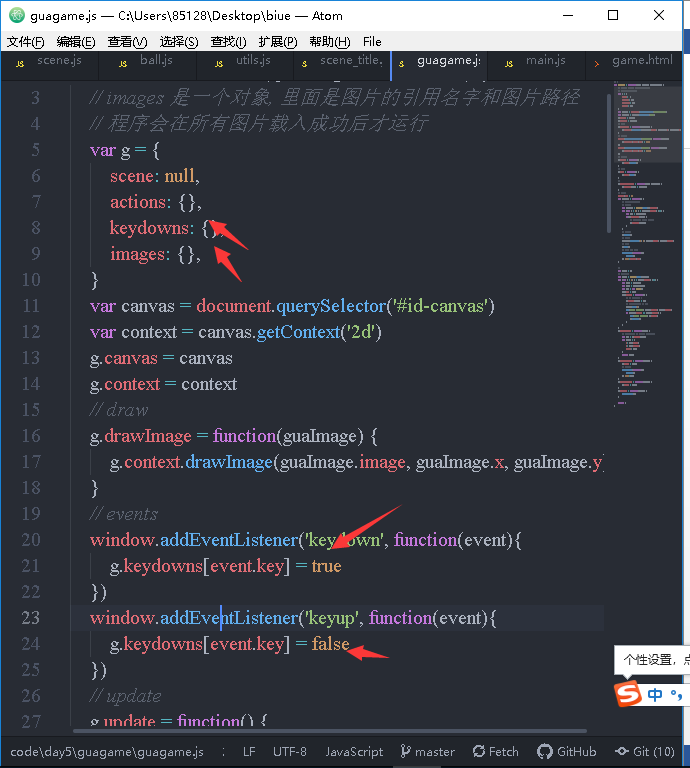


图5.4 按键监听模块

关键代码：

var GuaGame = function(fps, images, runCallback) {

// images 是一个对象, 里面是图片的引用名字和图片路径

// 程序会在所有图片载入成功后才运行

var g = {

scene: null,

actions: {},

keydowns: {},

images: {},

}

var canvas = document.querySelector('#id-canvas')

var context = canvas.getContext('2d')

g.canvas = canvas

g.context = context

// draw

g.drawImage = function(guaImage) {

g.context.drawImage(guaImage.image, guaImage.x, guaImage.y)

}

// events

window.addEventListener('keydown', function(event){

g.keydowns[event.key] = true

})

window.addEventListener('keyup', function(event){

g.keydowns[event.key] = false

})

// update

g.registerAction = function(key, callback) {

g.actions[key] = callback

5.5 关卡编辑模块实现

关卡编辑模块完完全全是我独立构思设计的模块，其核心是在于砖块落点判定，重复点击判定，以及左右按键的监听，最后还有数据的存储等等核心功能。

关键代码：

game.canvas.addEventListener('mousedown',function(event) {

var button = event.button

var x = event.offsetX

var y = event.offsetY

var needx = (parseInt(x / 40) \* 40)

var needy = (parseInt(y / 19) \* 19)

var n = 1

var p = [needx, needy, n]

if(button == 0){

if (editorBlocks.length == 0){

// log("editorBlocks.length == 0")

let block = Block(game, p)

editorBlocks.push(block)

}else {

let haddosomething = false

for (var i = 0; i < editorBlocks.length; i++) {

if (editorBlocks[i].hasPoint(x, y)) {

if (editorBlocks[i].lifes == 1) {

editorBlocks[i].lifes += 1

}

haddosomething = true

break;

}

else if (editorBlocks[i].hasPoint(x, y) == false) {

continue;

}

}

if (haddosomething == false) {

let block = Block(game, p)

editorBlocks.push(block)

haddosomething = true

}

}

log('editorBlocks', editorBlocks)

}

else if(button == 2){

let haddosomething = false

for (var i = 0; i < editorBlocks.length; i++) {

if (editorBlocks[i].hasPoint(x, y)) {

if (editorBlocks[i].lifes == 2) {

editorBlocks[i].lifes -= 1

}else if (editorBlocks[i].lifes == 1) {

editorBlocks.splice(i,1)

}

haddosomething = true

break;

}

else if (editorBlocks[i].hasPoint(x, y) == false) {

continue;

}

}

}

save()

// fetch()

})

return s

6 系统测试

6.1 测试计划

基本类测试：15天、游戏流畅度测试：8天。

6.1.1 测试进度

基本类测试：2018.01.01-2018.01.15

游戏流畅度测试：2018.02.12-2018.02.20

6.1.2 测试方案

如果希望开发的游戏被玩家认可与追捧，最先需要考虑的就是游戏能正确合理地运行，起码不会出一些致命的bug，所以，测试游戏的稳定性是最基本，也是最重要的环节，我想要我设计的游戏有良好的健壮性和稳定性。能在其基本的游戏上扩展，所以我主要是测试基本类是否方便扩展是一个方面，另外就只能通过简单的黑盒测试游戏本身是否与设计需求相符。最后便是我加入了一个调试模块，可以让我更方便地测试调试游戏。

6.1.3 测试目的和原则

这次测试要为了测试出打砖块中的各种BUG、和一些不太恰当的地方，当在游戏中发现不太妥当的地方，要在此基础上完善游戏，增强用户的体验，确保游戏逻辑能按照预想的方式正常运行。  根据我们定下的目的，这次测试的原则如下：

（1）测试方式的构思，必须得全面覆盖一些不常出现的情况。

（2）游戏测试最好有一些方便调试的功能，不然难以测试吗，会非常不方便。

（3）测试计划必须严格单步执行。

（4）对测试结果分析比较，检查和记录。

（5）为了后续游戏完善的方面，应该将测试材料归档。

6.1.4 测试环境

系统硬件需求：

较高主频的CPU，512MB以上内存。

系统软件需求：

支持H5Canvas版本的浏览器，推荐用火狐开发者版本，或者Chrome。

6.2 测试说明

6.2.1 游戏界面显示测试

游戏的功能测试主要对游戏初始界面、小球生命值显示、游戏等级显示、游戏调试等模块进行测试。

1. 游戏初始界面显示 输入：刷新游戏  输出：游戏初始界面，如图6.1 结果：正常



图6.1 游戏初始界面

1. 小球剩余生命的显示 初始状态：左下角提示剩余生命值为3条 输入：当小球的y坐标低于挡板的y坐标时， 输出：剩余生命值减少1，如图6.2 结果：正常



图6.2 游戏进行界面

1. 游戏Level提升 测试前：等级显示为Level1挡清除了Level1的所有砖块后 游戏界面顶部显示为Level2，如图6.3 结果：正常



图6.3 Level升级界面

1. 根据游戏逻辑的设计 输入：当通过第三关之后  输出：“You Win,按R箭重新开始游戏”，如图6.4 结果：正常



图6.4 游戏通关界面

6.2.2 挡板移动控制测试

（1）按键控制挡板

输入：分别按下“a”、“d”按键

输出：挡板按照游戏规则移动，挡板移动正常，如图6.5



图6.5挡板测试

6.2.3 小球移动控制测试

（1）小球发射检测

输入：进入游戏后按下“F” 输出：小球开始运动 结果：正常

输出：小球开始运动

结果：正常，

（2）小球碰撞检测

①测试小球与边框、挡板碰撞

输入：开始游戏观察碰撞

输出：小球碰撞后进行反弹

结果：正常

②测试小球与砖块碰撞反弹

输入：开始游戏观察碰撞

输出：小球与砖块碰撞后，砖块会小时并小球会反弹

结果：正常

如图6.6



图6.6小球碰撞

7 测试及性能分析

7.1 测试结果概述

在测试打砖块的这一过程中，游戏出现了一些奇奇怪怪的BUG，有时画面不能正常更新、小球没有按照既定的规则移动、操作命令有时没有无响应等，经过反复的测试和修改之后，终于解决了这些问题，大体完成了这个可以正常游戏的版本，至此为止打砖块游戏的开发结束。

7.2 测试结果评价

经测试，系统功能需求的核心功能都已经实现，并且运行良好。

8 总结与展望

8.1 本论文研究成果

在大体完成这次毕业设计之后，我对H5，Canvas有了更加深入的了解,而且能用它做成一些有趣的小游戏。之前虽然也学过JSP和H5，但是没用它做过游戏，这次小砖块游戏的制作让我对JSP这门脚本语言有了更深的认识，同时也是编程学习的进一步加深。该打砖块游戏的设计与开发，我认为最主要的就是游戏逻辑和算法的设计以及游戏一些基础架构的设计，比如游戏几个基本元素类的设计，我想大部分小游戏的设计应该都是差不多的。JSP语言经过反复迭代，新出的ES6的语法是一种面向对象的语言，所以也该考虑代码的服用，善用函数式编程，能让我们更好地完成项目，打砖块小游戏的算法本身实现并不困难。不过，在打砖块游戏的设计开发重构与实现的过程中我遇到了很多奇怪的问题，因为以前确实也没有用JSP做过类似的游戏，所以很多方面都不太了解，整个项目算是别查边做才完成的。  从最初学习JSP语法，到现在以此来制作一个基于canvas的打砖块游戏，我欣喜地发现了自己的进步，各方面的能力都有或多或少的提高，与此同时，这也让我对基于H5的游戏有了更多的经验和技巧，在以后的项目实践中，希望能更加从容地应对类似的项目。其实在实习期间，我做过基于Cocos creator的小游戏开发，当时也是基于JS语言，Cocos提供了许多类库，让游戏制作更加方便简单，如今我在Canvas的基础上设计与制作游戏，着实让我觉得对游戏设计有了更深的理解。另外通过这次游戏的设计与开发，从需求分析到现在完成整个项目，我把大学软件工程学到的知识都整合起来，形成了一个完整的链路，让我对软件工程更加清晰。

参考文献

[1] Peter Lubbers[美]，Brian Albers [美]，Frank Salim[美][著]，李杰，柳靖，刘淼[译].HTML5高级程序设计[M]. 北京，人民邮电出版社，2011.

[2] ChristianHeilmann[德][著].牛海彬[译]. 深入浅出JavaScript[M]. 北京,人民邮电出版社,2008.

[3] Rob Hawkes[英][著]，周广新，曾少宁，盛海艳[译].HTML5 Canvas基础教程[M]. 北京，人民邮电出版社, 2012.1.

[4] 百度百科.打砖块.http://baike.baidu.com/view/28513.htm.

[5] 罗彪,张宏涛.基于HTML5的移动互联网应用发展趋势[J].信息与电脑(理论版),2018(10):129-131.

[6] 和歆雨.基于HTML5的网页游戏的设计与开发[J].中国战略新兴产业,2018(04):94-95.

[7] 史济民，顾春华，郑红.软件工程:原理、方法与应用[M].北京:高等教育出版社,2009:33-68.

[8] 网页设计教程/张月玲，韩毅娜主编.——北京：清华大学出版社;北京交通大学出版社,2006.8.

[9] Web程序设计——JSP/孙延鹏,吕晓鹏编著.——北京:人民邮电出版社,2008.5.

[10] IT项目管理:从理论到实践/王如龙主编.——北京:清华大学出版社,2008.9.

致 谢

在毕业论文完成之际，我要特别感谢邓邵伟导师的热情关怀和悉心指导。撰写毕业论文以及修改项目的过程中，邓邵伟导师倾注了大量的心血和汗水，无论是在毕业论文选题、构思和资料的收集方面，还是在毕业论文的研究方法以及成文定稿方面，笔者都得到了邓邵伟导师悉心细致的教诲和热情无私的帮助。本次毕业设计的每一个地方都凝聚着邓老师的心血，没有邓老师的悉心指导和帮助，就没有本论文的顺利完成和我的成长。

衷心感谢邓老师所给予的无私帮助，他渊博的学识、敏锐而超前的学术意识、民主而严谨的治学作风将使我受益终生，并激励我在今后的工作、学习和生活中，时刻保持勤奋刻苦的工作态度和求实创新的敬业精神。

最后，向在百忙之中抽出时间对本文进行评审并提出宝贵意见的各位老师表示衷心的感谢！