

# Android 平台上旋转积木游戏的设计与实现

周雪松

(北京邮电大学网络与交换技术国家重点实验室, 北京 100876)

5 **摘要:** 随着手机的普及, 手机上的游戏发展成为近年来一直很火热的手机应用。自 Google  
公布了手机智能开放系统 Android 以来, Android 游戏日益丰富, 3D 游戏也变得极为普遍,  
比传统的 2D 游戏更具有交互性、趣味性, 深得社会各阶层人们的欢迎, 因此具有很大的发展  
10 空间。本文通过利用 OpenGL ES 技术、触控技术、重绘技术、纹理映射技术、以及碰撞  
检测技术, 参考了现存游戏的设计和实现方法, 结合了软件工程的开发流程, 以  
Eclipse+JDK +SDK+ADT 为开发工具, 用 java 作为开发语言, 最终实现了该游戏。该游戏  
共划分为了六个主要界面: 游戏主菜单界面、开始游戏界面、关于界面、帮助界面、获胜  
15 界面、失败界面。针对游戏的主要功能模块, 共划分了五个模块: 自动适应屏幕模块、游  
戏主菜单界面绘制模块、开始游戏界面模块、碰撞检测模块、实现积木翻转动画效果模  
块。最后本文对开发的游戏进行了 Android 手机上的测试, 测试表明本游戏可以顺利运  
行, 最终游戏都达到了需求分析的要求。

**关键词:** Android; 旋转积木; 手机游戏; OpenGL

**中图分类号:** TP399

## Design and Implementation of the Rotary Blocks Game based on Android Platform

Zhou Xuesong

(State Key Laboratory of Networking and Switching Technology, Beijing University of Posts and  
Telecommunications, Beijing 100876)

25 **Abstract:** With the popularity of mobile phones, the development of mobile game in recent years  
has been very hot for the application on the phone. Since Google announced Android which is a  
intelligent and open system, Android games are increasingly rich. Moreover, 3D games have  
become every popular, more interactive and fun than the traditional 2D games, and are deeply  
welcomed by people of any class in the community. So there is much room for development.  
30 The game is developed ultimately, by the use of the OpenGL ES technology, touch technology,  
redrawing technology, texture mapping technology and collision detection technology, as well as  
referencing to the design and implementation of the existing game, combining software  
engineering development process, using Eclipse, JDK, SDK, ADT as tools, and using java as  
development language. The game is divided to six main interfaces: the main game menu interface,  
35 the starting game interface, the about interface, the help interface, the winning and failure  
interface. The main functional modules of the game was divided into five modules: Automatically  
adapting to the screen module, the main game menu module, the game module, the collision  
detection module, the animation of rotary blocks module. Finally, the game is tested on the virtual  
machine and Android phone, it is tested that it can run smoothly and satisfy demand analysis.  
40 **Key words:** Android; rotary blocks; phone game; opengl

## 0 引言

随着 Android<sup>[1]</sup>智能手机的普及, Android 手机上应用的需求就会变得越来越大。Android  
智能平台不仅功能强大, 而且还具有开放和免费等优势, 在 Android 手机逐渐热销的情况下,  
45 许多手机厂商和应用程序开发商也对此引起了关注。

目前 Android 游戏拥有的巨大潜力已经成为行业共识, 移动互联网的飞速发展、跨平台

**作者简介:** 周雪松(1988-), 女, 硕士研究生, 下一代网络. E-mail: zhouxuesonghlj@163.com

跨终端的融合、以及用户日益扩大的需求等因素促进了游戏的发展,也将导致产业链更紧密的结合,并会促进游戏行业的融合发展。

放眼未来,Android 游戏开发的重要地位不会被代替。一方面是因为用户对手机游戏的需求不会减退,随着生活水平的提高,移动游戏的需求会变得越来越;另一方面,开发者的创意和激情为手机游戏也添加了许多新鲜的元素,因此 Android 平台的手机游戏开发空间只会日益膨胀。在短短几年的时间里,Android 手机游戏作为现代技术产物之一,正在迅速发展,并以其独特的魅力在休闲娱乐中占据了主流位置,这不仅归结于用户选择空间的狭小,更本质的就是 Android 手机游戏本身所特有的强大吸引力。

基于 Android 平台上现有的旋转积木游戏的思考,并结合了现存游戏的开发方式,重新开发出了一款益智类游戏,游戏的主要玩法就是在已经设定好的地图上,通过移动积木来改变积木的状态,最终使积木到达指定的位置来完成游戏。此款游戏的规则简单、容易上手、游戏速度节奏比较慢、休闲娱乐、趣味十足,且没有年龄上的差别、阶层上的差别,在娱乐的同时还可以提高自身的逻辑能力和抽象思维能力,是一款适合大众的经典小游戏。其中在游戏开发过程中主要解决 OpenGL ES<sup>[2-4]</sup>技术、纹理映射技术<sup>[5-7]</sup>、重绘技术<sup>[8-9]</sup>、碰撞检测技术<sup>[10]</sup>等四类核心技术。

## 1 相关技术简介

### 1.1 重绘技术

在现在的许多游戏中都存在着动画效果,这种动画效果的实现就用到了重绘技术。其主要思想就是专门创建一个线程来刷新画面,有的是对画面的整体进行刷新,有的是对画面中有变动的一部分进行刷新,这种技术现在变得很实用。

对于该游戏的设计时,也用到了动画效果,创建一个类继承 SurfaceView 类,并且实现 SurfaceHolder.Callback 接口,然后在该类中绘制初始化的界面,然后创建一个线程来根据条件判断来调用 onDraw 方法,负责处理画面的重绘,已达到动画的目的。

### 1.2 碰撞检测技术

碰撞检测已经成为很多领域的重要课题。现在的很多游戏中也都用到了该技术,在虚拟的环境中,比如有一个积木和一块地板,不过不做任何处理,那很有可能就是积木嵌入地板中,而正确的情况应该是积木在地板上,不会镶嵌其中,所以就要用到碰撞检测技术。

对于该旋转积木游戏来说,就是根据积木的坐标和地板的有无来进行碰撞检测的,若积木移动到没有地板处,则就会落下,如果有,则会继续绘制到地板上。

### 1.3 纹理映射技术

纹理映射技术也是目前3D 游戏中比较火热的技术,其主要就是使绘制的物体更接近真实的物体表面,其主要原理就是三维坐标系到二维坐标系的映射,在三维空间中的物体上的任何一点都对应着二维空间的纹理坐标。纹理映射技术就是给场景中绘制的物体表面贴图。

## 2 游戏的总体设计

### 2.1 游戏的介绍

此游戏名字叫旋转积木,是基于 Android 平台开发的,是一款益智类游戏<sup>[11]</sup>,其游戏场景在3D 空间内,一个积木在设计好的地图上,地图有终点位置,然后就是通过触屏滑动来

旋转平移积木，使其移动到指定终点位置落下，游戏胜利。

85 在游戏过程中，可以开启声音，来增加游戏的效果。对于游戏的主菜单界面，有五个图片显示，作为进入各个其他界面的入口，包括游戏界面，声音控制界面，帮助界面，关于界面，退出等。设置主菜单界面上的图片要具有左右滑动的效果，为游戏增添了色彩。

## 2.2 系统结构图

90 根据系统界面的要求,可以将系统分解成几个界面来分别设计。具体的系统结构如图1所示。

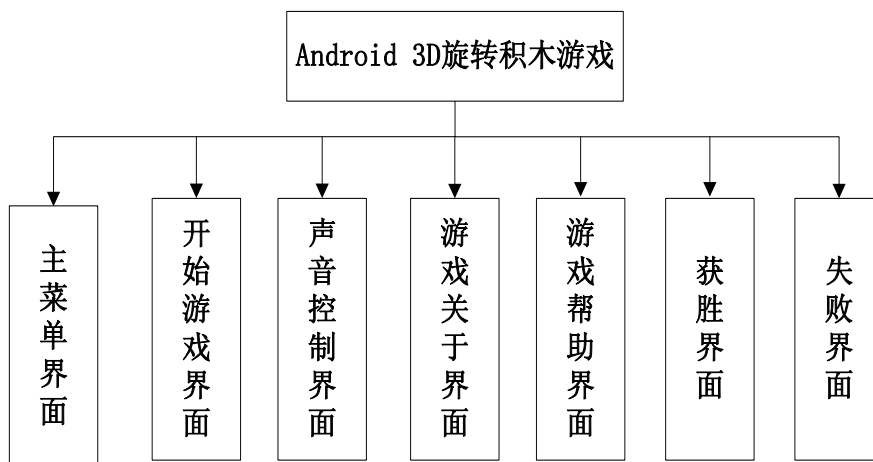


图1 系统结构图

## 2.3 游戏设计的数据流图

95 根据游戏的整体流程，对系统的数据流进行跟踪和处理，绘制了系统整体数据流图，如图2示。

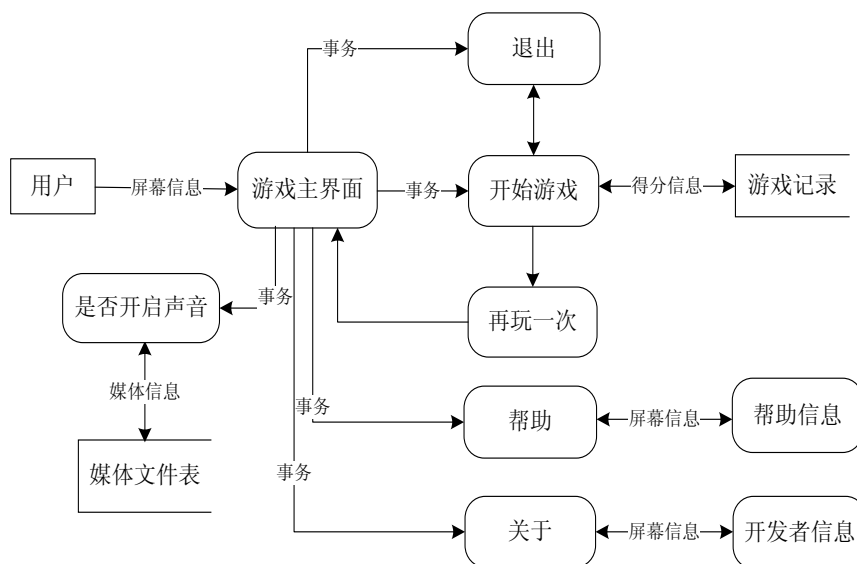


图2 游戏设计的数据流图

## 100 3 游戏的模块设计

主要是对系统的关键模块进行了详细设计，具体模块分为：游戏主菜单界面绘制模块、游戏中碰撞检测模块、游戏中积木翻转动画模块。

## 3.1 游戏主菜单界面绘制模块

105 此模块设计首先初始化数据和图片，然后绘制初始界面，当有触屏动作发生时，去检测滑动位移绝对值是否大于所设的阈值，如果大于，再去判断是向左还是向右，进而播放相应的滑动动画，如果滑动位移绝对值小于阈值，则判断按下和抬起是否都在同一菜单栏操作，如果是进入相应的界面。具体设计如图 3 所示。

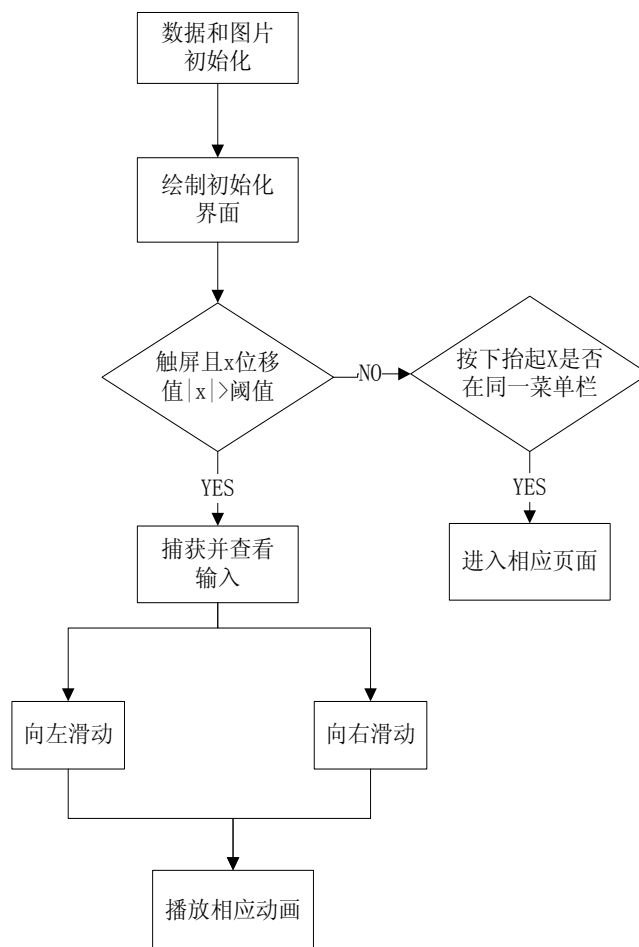


图 3 游戏主菜单界面绘制模块

110

## 3.2 游戏中碰撞检测模块设计

此模块设计是根据触屏滑动或按键操作，来检测向哪个方向做出反应，然后确定翻转后的状态，从而算出新位置的位置坐标，然后结合地图的范围，去判断位置坐标是否超出了地图范围，如果没有超出，则检测成功，如果超出，则检测失败。具体设计如图 4 所示。

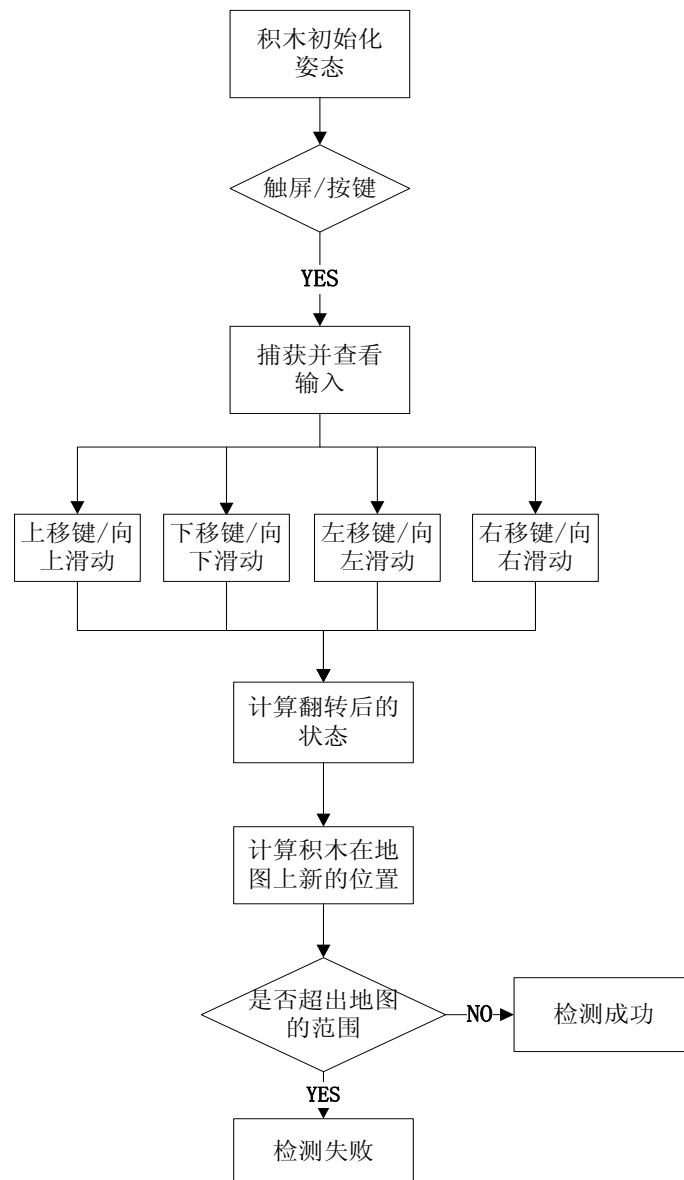


图4 碰撞检测模块

### 3.3 游戏中动画模块设计

此模块设计是根据触屏滑动或按键操作，来检测向哪个方向做出反应，然后确定翻转后的状态，进行碰撞检测判断，来决定播放失败还是获胜动画效果。如果是检测成功，还要判断是否获胜，然后决定是否播放获胜的动画效果。具体设计如图5所示。

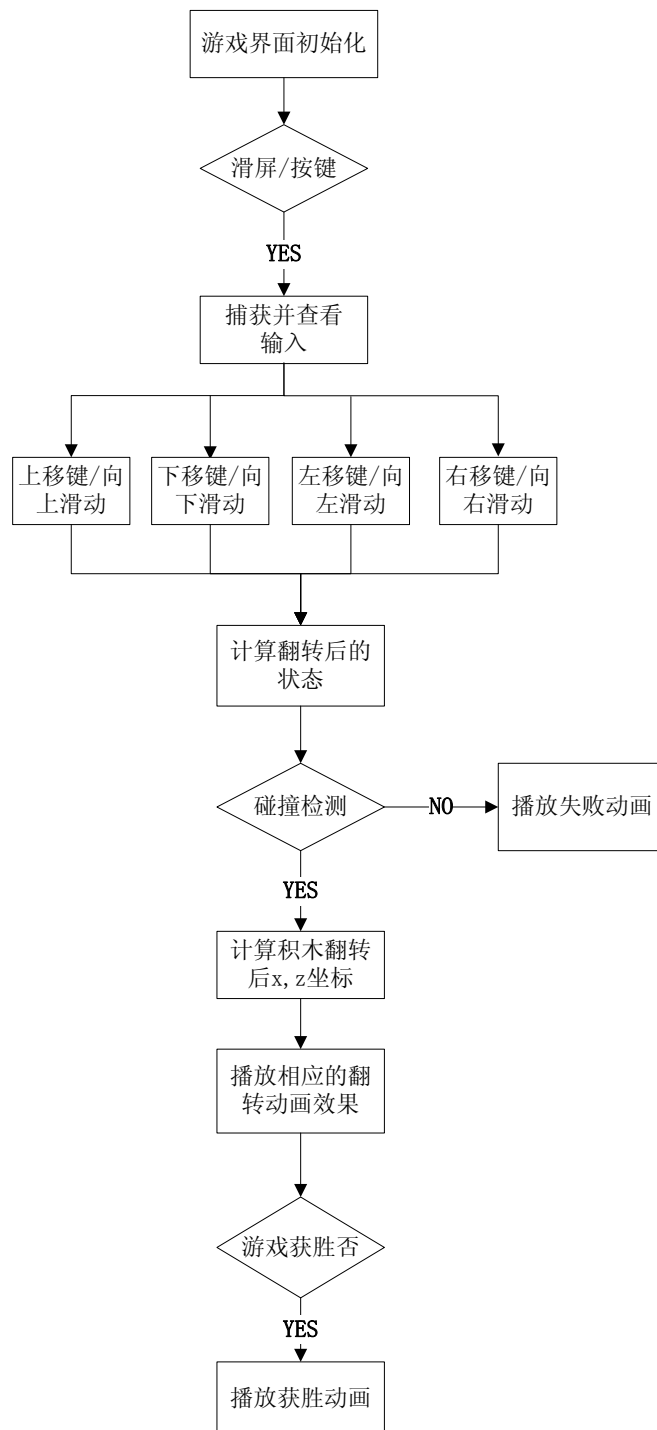


图5 游戏动画模块

## 125 4 Android 手机上的测试

### 4.1 测试的环境

Android 版本: 2.3.3

机身内存: 512MB ROM+256MB RA

手机品牌: 华为 C8650

130 主屏尺寸: 3.5 英寸 480x320 像

## 4.2 测试结果及分析

经过测试得知：此游戏在手机上可以正常运行，界面效果清晰，游戏运行很流畅，都达到了预期的效果。具体测试结果如下：

### (1) 主菜单界面



图 6 游戏主菜单界面

### (2) 游戏界面

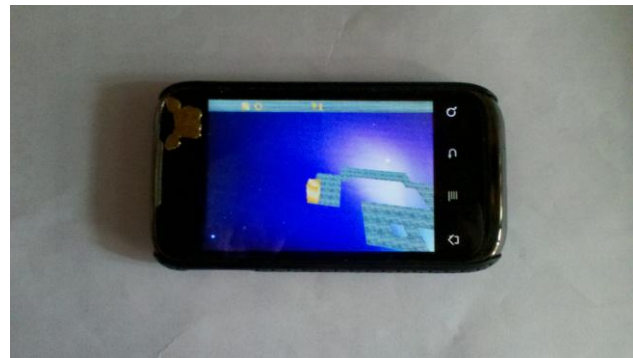


图 7 游戏界面

### (3) 关于界面



图 8 游戏关于界面

### (4) 帮助界面





图 9 游戏帮助界面

150 (5) 获胜界面



图 10 游戏获胜界面

(6) 失败界面



图 11 游戏失败界面

## 5 结论

160 本论文重点就是 Android 3D 旋转积木游戏的设计与实现，随着 Android 的兴起，智能手机又发生了一次革命性的改造——Android 平台的开放性，而开放性允许在其平台上推出千奇百怪，各具功能特色的各种产品。在论文的完成构成中，分析了当前主流游戏所采用的先进技术和方法，借鉴了同类游戏的优点，设计并实现了该旋转积木游戏，主要完成的工作有：

165 (1) 了解题研究的背景和意义，分析了当前国内 Android 游戏的背景和发展现状，同时介绍了当前开发 Android 3D 游戏所用到的先进技术，总结出对系统的需求，对其功能方面做了详细的阐述。



- (2) 在需求分析的基础上, 对系统进行总体设计和详细设计, 对游戏实现的各个功能模块进行了划分, 并对各个功能模块的实现过程进行了详细的阐述。
- (3) 实现了该游戏的设计和开发。首先实现主菜单界面的绘制及滑动效果; 其次对游戏场景中积木、地图、标志板、翻转次数、关数、图标等进行安排绘制, 最终实现游戏场景的绘制; 然后对翻转积木、游戏失败、获胜等动画效果的实现; 最后对游戏帮助和关于界面的实现。
- (4) 软件开发之后进入了测试阶段, 对该系统进行了虚拟机机上的测试和 Android 手机上的测试, 测试的结果都符合需求分析的要求。该游戏全新 UI 改版, 超强的用户体验, 界面更美观, 操作更方便。

游戏开发过程就是一个发现问题和解决问题的过程, 也就是在这个过程中, 新版游戏慢慢呈现出来, 功能和界面都达到了预期的效果, 同时自己学也到了知识。

### [参考文献] (References)

- [1] Burnette E. Hello, Android: introducing Google's mobile development platform[M]. Pragmatic Bookshelf, 2009.
- [2] Astle D, Durnil D. OpenGL-ES game development (game development series)[M]. Premier Press, 2004.
- [3] Pulli K, Aarnio T, Miettinen V, et al. Mobile 3D graphics: with OpenGL ES and M3G[M]. Morgan Kaufmann, 2007.
- [4] Nadalutti D, Chittaro L, Buttussi F. Rendering of X3D content on mobile devices with OpenGL ES[C]//Proceedings of the eleventh international conference on 3D web technology. ACM, 2006: 19-26. 肖建庄, 雷斌, 王长青. 汶川地震灾区建筑垃圾的资源化利用[A]. 肖建庄. 首届全国再生混凝土研究与应用学术交流会论文集[C]. 上海: 同济大学出版社, 2008. 64-65.
- [5] Werner M. Teaching graphics programming on mobile devices[J]. Journal of Computing Sciences in Colleges, 2013, 28(6): 125-131.
- [6] 张尤赛, 陈福民. 基于纹理映射与 Phong 光照模型的体绘制加速算法[J]. 中国图象图形学报: A 辑, 2004, 8(9): 1048-1054.
- [7] Zhong Q, Xu Y, Yu X H, et al. Study of the virtual campus ramble for the android mobile phone[J]. Advanced Materials Research, 2013, 718: 2252-2258.
- [8] 李新, 李珊珊. 3ds 模型在 OpenGL 中的读取和重绘[J]. 首都师范大学学报: 自然科学版, 2009, 29(2): 101-104.
- [9] 黄亮宇. 基于 Android 的 Clutter 图形系统移植关键技术研究[D]. 华中科技大学, 2013.
- [10] 黄裕兴. 基于 Unity3D 引擎的 Android 手机益智类游戏开发[J]. 科教导刊 (电子版), 2014 (2): 138-138.
- [11] 朱成亮. 基于 Android 平台游戏引擎的设计与实现 [D][D]. 安徽理工大学, 2011.