

# 基于 Android 的围棋游戏开发

王贺, 刘知青

(北京邮电大学软件学院, 北京 100876)

**摘要:** 本文设计实现了基于 Android 平台的围棋游戏, 分别利用 SDK、NDK 交叉编译工具开发了图形界面和围棋引擎, 然后利用 Java 输入输出流和对 GTP 协议的解析, 完成了图形界面和引擎进程间的通信。经测试, 游戏操作简单, 棋力优异, 具备一定的可玩性。所提出的开发框架对 Android 棋牌类游戏开发有一定的参考意义。

**关键词:** Android; NDK; GTP; 围棋游戏

**中图分类号:** TP311.52

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9599 (2012) 22-0224-02

随着生活节奏的加快, 智能手机的发展, 人们对于在智能手机上进行娱乐的需求越来越大, 而棋牌类游戏作为游戏中趣味性较强的一类, 有着广泛的市场空间和一定的娱乐价值。围棋因其可玩性强和操作简便等特点, 成为棋牌类游戏中最受欢迎的游戏之一。本文基于 Android 平台, 利用 Android SDK, 结合 Android NDK 工具, 设计实现了 19 路围棋游戏。

## 1 游戏设计及框架

本文所讨论的围棋游戏, 主要功能是人机对弈。它的实现主要涉及三个方面: 对弈界面, 引擎程序以及界面和引擎程序间的通信。基本步骤为: 利用 Android SDK 开发游戏界面, 将已有的 C++引擎程序交叉编译到 Android 系统上独立运行在子进程中, 再通过 Java 输入输出流实现界面与引擎间通信, 且通信中遵循 GTP (Go Text Protocol) 协议。该游戏的整体结构如图 1 所示:

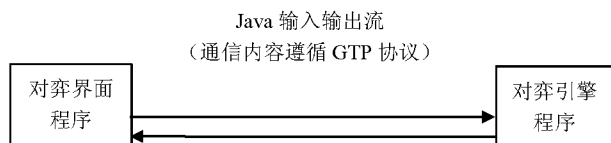


图 1 围棋应用整体结构图

## 2 游戏界面的设计与实现

围棋对弈需要遵守围棋规则, 所以, 需要定义规则算法来保证对弈过程的正确性和真实性。规则算法中主要实现两个功能: 判断某点是否可下和把无气之子提出盘外。棋盘的绘制是将组成棋盘的元素, 包括材质背景图片、棋盘线、星点和坐标, 顺序绘制在屏幕上。监听手指的触屏动作, 刷新界面, 将棋子图片绘制在屏幕正确的位置上, 实现落子效果。

### 2.1 棋盘绘制

围棋对弈界面的开发可以被划归到游戏开发范畴, Android 游戏开发中常用的三种视图是 View、SurfaceView 和 GLSurfaceView<sup>[1]</sup>。View 是显示视图, 内置画布, 提供图形绘制函数、触屏事件、按键事件函数等; SurfaceView 拓展于 View, 以单独的线程执行画布重绘; GLSurfaceView 拓展于 SurfaceView, 专用于 3D 游戏开发。

View 游戏框架已经可以满足围棋界面 2D 显示。定义游戏界面类 GameView, 继承自 View。复写 onDraw 方法, 在画布 (Canvas) 上依次绘制棋盘材质图片、361 条垂直交叉的棋盘线、9 个圆形星位和 76 个横纵坐标。

### 2.2 屏幕监听和棋子绘制

View 视图类中封装了触屏监听函数: onTouchEvent (MotionEvent event), event 实例中保存了触屏动作, 如: 按下、抬起、移动、屏幕压力、多点触屏等。重写 onTouchEvent 函数, 调用 event 的 getX ()、getY () 方法获取手指触摸位置, 将触摸点对应到与其距离最近的棋盘坐标上。通过 event.getAction () 方法获取玩家的动作, 与 MotionEvent 类中定义的动作常量值相匹配, 若匹配成功, 进行相应处理。考虑落子操作的需求, 对玩家的按下动作、抬起动作和移动动作进行处理。这三个动作对应的动作常量值分别是 ACTION\_DOWN、ACTION\_UP 和 ACTION\_MOVE。监听到 ACTION\_UP 事件后, 依据规则, 判断该坐标点可以落子后, 调用 invalidate () 方法重绘画布, 刷新屏幕, 将棋子绘制在棋盘上。

## 3 引擎程序交叉编译

本文所利用的围棋引擎程序是基于 Linux、以 C++语言实现的 Lingo 程序, 对 Lingo 的交叉编译是基于 Android NDK (Native Development Kit) 实现的。

NDK 是 Android 原生态开发工具, 主要面向 C、C++程序员, NDK 可以将本地 C、C++组件代码嵌入到应用程序中, 为已有代码的重用提供了便利<sup>[3]</sup>。NDK 集成了交叉编译器, 并提供了相应的 mk 文件隔离 CPU、平台、ABI 等差异, 开发人员只需要编写 mk 文件, 就可以创建出动态库、可执行文件或者静态库。

Android NDK 源码路径设置遵循一定的路径格式。工程文件夹下需要包含如下几个目录: JNI、Libs、Obj<sup>[4]</sup>。将 Lingo 源码文件存放在 JNI 目录下, 同时在 JNI 目录下创建并编写 Android.mk 文件和 Application.mk 文件, 指出需要编译的文件、编译特性要求等, 编译的时候编译脚本会在 JNI 目录下自动寻找这两个 mk 文件, 然后根据脚本配置开始编译工作。

在为 Lingo 程序编写 Android.mk 时, 涉及的重要配置如下:

```
LOCAL_PATH := $(call my-dir)
include $(CLEAR_VARS)
LOCAL_MODULE := sgfc
LOCAL_SRC_FILES := .....
include $(BUILD_STATIC_LIBRARY)
LOCAL_MODULE := go
```

(下转第 228 页)

```
clsDBConnkey connKey = new clsDBConnkey();
connKey = bo.loadKey(); //获取数据库的连接字符串
try{
if (SqlString != ""){
SqlString = SqlString.Replace("","null");//获取查询条件
//得到查询结果存入ds中
ds = (DataSet) Conn.MakeConnectionMethod(SqlString,
connKey,
executeMethod.execute_DataSet, EnumDbType.sql, "");
}
dsTag = ds;
}
catch (Exception ex){
throw ex;
}
return dsTag;
}
```

明细查询是指可按权限将各单位的机构管理、人员管理、辐射源场所、物资设备、放射事故及培训演练宣传等信息的明细进行查询。

(上接第 224 页)

```
LOCAL_SRC_FILES : =.....
include $(BUILD_STATIC_LIBRARY)
LOCAL_MODULE : = lingo
LOCAL_SRC_FILES : =.....
LOCAL_STATIC_LIBRARIES : = sgfc
LOCAL_STATIC_LIBRARIES += go
include $(BUILD_EXECUTABLE)
```

将 sgfc (sgf 格式棋谱解析) 模块、go (引擎) 模块分别编译成静态库 libsgfc.a、libgo.a, 再集成到 lingo 模块中, 最终将 lingo 编译成可执行文件。编译后的可执行文件 lingo 会自动拷贝到 Libs 文件夹下。

然后利用 adb push 命令将可执行文件 lingo 复制到模拟器或手机上。

#### 4 游戏界面与引擎通信

Java API 中的 ProcessBuilder 提供了创建操作系统进程的方法。在游戏界面端, 调用 ProcessBuilder 实例的 start () 方法, 启动 lingo 子进程。

##### 4.1 GTP 协议

目前, 计算机围棋程序间对弈多采用 GTP 协议, 它基于文本输入输出来传递信息<sup>[5]</sup>。GTP 协议基于提问/应答模式, 通信双方分别作为控制器与引擎, 二者建立连接后, 控制器可以向引擎发送请求指令, 然后引擎会做出应答。基于 Lingo 程序对 GTP 协议的良好支持, 游戏界面也解析了 GTP 协议, 并作为客户端向 lingo 发送指令, lingo 会做出应答。本文所讨论的图形界面支持的两个主要 GTP 协议

打印报表就是对汇总统计和明细查询的查询内容进行输出打印。

#### 4 结语

核和辐射应急信息管理系统改进了内蒙古疾病预防控制中心目前的数据管理方式, 采用了 B/S 的结构, 实现分级查询和管理, 解决了上报数据不够及时等问题, 功能上更加完善, 极大提高了工作效率。

#### 参考文献:

- [1] 王树伟.ASP.NET 应用开发指南[M].电子工业出版社,2002.
- [2] 陈英学.ASP.NET 深入编程[M].北京希望电子出版社,2001.
- [3] 高山.构建高性能可扩展 ASP.NET 网站[M].高等教育出版社,2010.
- [4] 胡迎松,彭利文,池楚兵.基于.NET的Web应用三层结构设计技术[M].计算机工程,2003.
- [5](美)Ollie Cornes 等,崔洪斌等译.ASP.NET 入门经典[M].清华大学出版社,2002.

[作者简介]代锐锋(1982,9-),男,呼和浩特人,网络工程师,硕士,主要研究方向软件工程。

指令为:

表 1 两个主要 GTP 协议指令

请求	回应
play b ab	=\n\n
genmove b	=ab\n\n

##### 4.2 独立线程实现通信

在多线程方面, Android 提供了非常好的支持。为避免引擎计算时间可能过长而造成主线程阻塞, 将界面与引擎的通信在单独的线程中实现。在该线程中通过 Java 输出流向 lingo 引擎发送请求指令, 利用 Java 输入流接收 lingo 引擎的应答。

#### 5 结束语

围棋游戏成功安装, 经反复测试, 该围棋游戏通过友好的图形界面和棋力优异的围棋引擎, 使玩家体验到围棋的智慧与乐趣。文中重点介绍了本游戏开发过程中使用的关键技术, 为 Android 棋牌类游戏开发提供了一定参考价值。

#### 参考文献:

- [1] 李华明. Android 游戏编程之从零开始[M].北京:清华大学出版社,2011:118-119.
- [2] 吴亚峰,苏亚光. Android 游戏开发大全[M].北京:人民邮电出版社,2012:325-371.
- [3] 赵宏伟. Android NDK 开发环境实现与应用[J].电脑知识与技术,2010,6(35):10055-10060.
- [4] 刘知青,李文峰.现代计算机围棋基础[M].北京:北京邮电大学出版社,2011:182-183.