

课程设计报告

（ 2017 / 2018 学年 第 一 学期）

题 目： 飞行棋app

**专 业 物联网工程**

**学 生 姓 名**

**班 级 学 号**

**指 导 教 师 吴振宇**

**指 导 单 位 南京邮电大学**

**日 期 2017.11.27 - 2017.12.08**

**飞行棋app**

1. **概述**

飞行棋是一种竞技游戏，由四种颜色组成的，上面画有飞机的图形，最多可以四个人各拿一种颜色一起玩。飞行棋里有一个骰子，你只要转动骰子，骰子停下来的时候正面是几，你就走几步。刚开始时只有投到六，你的飞机才能起飞，并且投到六你还有机会再投一次。特别说明的是，到终点时走的步数要正好到达才算胜利，不然要返回来走。简单好玩的飞行棋，承载着无数80后、90后的回忆。游戏简单有趣，老少皆宜！要实现单机、联机功能，支持多人参与。联机方法采用WIFI局域网联机，采用UDP协议进行通信。

目标如下：

1. 飞行棋单机功能；
2. 支持最多4人参与；
3. 支持人机对战；
4. 联机功能，可支持完整的4人对战；

本次课程设计，我们主要是为了实现飞行棋的本地对战模式和网络对战模式，针对本地对战，我们只需要设定基本的飞行棋游戏规则，而对于网络对战模式，我们需要使用本地对战建立起来的规则将本地通信改为网络通信传输来游戏数据，还需要服务器的建立，以及通信方式的设定，在玩家个数少于四的时候，调用AI策略，设定其余玩家为AI模式。

开发任务及内容：

1. UI界面图像的设计：设计合理，人性化的界面，棋子类和骰子的实现。
2. UI的实现和适配器的设计：根据不同移动端的分辨率设计适配器，使其与游戏界面匹配。
3. 网络通信的设计：设计游戏的通信规则，搭建服务端，获取移动端发送的数据并进行处理和转发，并且根据本地对战模式设计出网络对战模式通信。
4. 游戏规则的实现：根据飞行棋对战的规则，实现在本地的对战模式，对服务器发送的信息的处理

本次实验中，我负责网络通信的设计的任务。

**二、需求分析**

**用户需求分析**

由于本游戏交互性好，简单易操作，对用户没有特殊的要求。玩家基本已经具备飞行棋的一般规则的知识。所以，玩家通过几分钟即可掌握基本的游戏规则，进而获取良好的游戏体验。

**系统性能要求：**

1.实时性

本应用为手机游戏所以对于用户的操作必须做出立即响应，否则即为失败。

2.易操作性

对于手机游戏而言，用户在不看游戏说明的情况下也能够进行游戏，并且在玩过几局游戏之后，能够非常熟悉游戏规则。

**功能分析：**

飞行棋游戏是一个比较流行的游戏，本次实验设计主要是对它进行简化设计。是仍然保留了它大多数的基本功能。基本需求如下：首先，飞行棋游戏是一个在棋盘上进行的游戏。所以其需要用一个总体棋盘来表示飞机的轨道，在该棋盘上主要对飞机进行游戏规则限定，其次，能够实现飞行棋的基本游戏规则，最后完成飞行棋的单机和联网功能模式。飞行棋的基本规则如下：

飞机出动规则：

首先由玩家A摇骰子，显示数字N，当骰子数字N=6时才允许出动一架飞机，并可以再次投掷骰子。如果没有摇到数字6则由玩家B进行相同的操作。轮流操作，直到有飞机从基地中出发。当某个基地中存在一架飞机时，游戏玩家通过选择飞机进行游戏，例如：当摇出的数字为非6时，可以选择已经出动的飞机进行游戏，数字为几就前进几步；若为数字为6时可以选择未出动的飞机，使飞机出基地。当基地中不存在飞机时，摇出数字后玩家需选择希望前进的飞机进行游戏，数字为几就前进几步。

连投奖励规则：

在游戏进行过程中，掷得6点的游戏者可以连续投掷骰子，直至显示点数不是6点或游戏结束；

飞机在地图上飞行规则：

首先选择需要前进的飞机，数字为几就前进几步。当飞机在地图上前进时，若两个玩家的飞机均落在了同一个地点，那么后去的飞机将把前一个落在该地点的飞机弹回飞机本来的基地中，被弹回的飞机需要玩家根据“飞机出动规则”再次出动飞机。棋子在地图行走时，如果停留在和自己颜色相同格子，可以向前一个相同颜色格子作跳跃。棋子若行进到颜色相同而有虚线连接的一格，可照虚线箭头指示的路线，通过虚线到前方颜色相同的的一格后，再跳至下一个与棋子颜色相同的格内；若棋子是由上一个颜色相同的格子跳至颜色相同而有虚线连接的一格内，则棋子照虚线箭头指示的路线，通过虚线到前方颜色相同的的一格后，棋子就不再移动。

飞机到达目的地规则：

玩家需要将自己基地中的飞机通过指定的路线进入目的地，在到达目的地之前，如果摇出的数字刚好使得飞机进入目的地，则该飞机成功完成任务。如果摇出的数字M多出飞机到达目的地本应该对应的数字N时，则飞机从目的地倒退M-N步，直到某个玩家的飞机全部到达终点，该玩家获胜，游戏结束。

**系统功能**

该系统实现了基本的飞行棋操作，诸如：掷骰子，根据点数判断是否能够进行飞行，飞机的撞机，以及跳跃等操作，在能够进行四人的联机操作和人机对战操作，当有一方A成功抵达终点时，系统显示，A成功，游戏结束。

开始模块：

打开app能够进行选择哪种游戏方式。

选棋模块:

玩家进入游戏不必进行棋子颜色的选定，由系统自动分配阵营，玩家点击己方棋子A则棋子A飞行，其余棋子不动。

飞行模块：

当玩家投掷骰子为6时，可以选择棋子进行飞行，飞行时候严格按照飞行股则进行棋子的移动。

掷骰子模块：

按照玩家顺序进行骰子的投掷，并判断是否为6，确定玩家能否继续投掷骰子。

营地模块：

当飞机被撞时，返回营地，当玩家再次投掷出6时，还能够再次飞行；

当飞机完成飞行时，返回营地，当玩家再次投掷出6时，不能够再次飞行。

AI模块：

网络对战模式下，当玩家数目小于4人，启动AI策略以AI补足人数，AI策略目的主要是保证玩家数目足以开始游戏，并不需要设计以赢得游戏胜利为目标的策略算法。

1. **设计与实现**

在本次实践过程中，因为主要负责网络通信的设计，因此对其设计与实现由以下所示：

**1.需求分析和功能设计：**

网络通信流程图如图1所示；

****

图1 网络通信流程图

服务端：

（1）分配阵营：

服务端第一次接收到客户端发送信息后，会将客户端IP进行存储，并根据存储容器内IP数目给其分配阵营，有四方阵营于是对容器内IP数目对4去模所得数字便为阵营标号。

（2）获取信息：

使用UDP协议进行通信，先创建一个DatagramSocket对象，对本机的10001端口进行监听，再创建一个DatagramPacket数据报用来存储接收到的消息，使用receive()方法将接收到的数据存入创建好的数据包中，由于receive（）方法是一个阻塞式的方法，可以将其放入一个循环中，以此循环接收客户端发送过来的信息。

（3）分析信息：

获取到了信息后，首先判断信息是否为于客户端约定好的首次连接信息“hello”，若信息是首次连接信息便执行个人转发策略并结束此次收信，否则进入游戏信息分析。游戏信息分析按照与客户端约定好的客户端游戏信息发信规则“AvBvC”,使用split()方法对信息进行拆解并转换成整型数字，A代表阵营，B代表上一轮操作棋子在阵营中的标号，C代表掷骰子的大小。

（4）信息处理：

若C为6则服务端发送的处理信息为“AvBvCvD”且D=A服务端执行全体转发策略。若C不为6则服务端发送的处理信息为“AvBvCvD”且D=A+1服务端执行非己转发策略，最后在进行AI策略的判定。

（5）发送信息：

使用UDP协议进行通信，先创建一个DatagramSocket对象用于与客户端进行socket连接，再将需要发送的信息和发送目标的IP还有发送目标的端口（与客户端约定好的10001）一起写入创建的数据报DatagramPacket中，调用send()方法进行发送

（6）AI策略：

存储容器内的的IP数（即真人玩家数目）和下一回合应当操作的阵营标号进行大小比较，若小于则执行AI策略，模拟真人进行游戏对战，服务端发送的处理信息为“AvBvCvD”且D=A+1，转发策略为全体转发，并以此数据再次进行AI策略的判定直至真人玩家操作回合。

（7）转发策略：

转发策略分为个人转发，非己转发还有全体转发。个人转发就是根据获取的数据包解析出发信客户端的IP，并以此为目标进行发行，而且在此收信回合内不对其他容器中已存IP进行发信。非己转发就是对容器中除了本次发信客户端的IP的其他IP进行发信。全体转发就是对容器中所有IP进行发信。

服务端功能用例图，如下图2所示：

****

图2 服务端功能用例图

客户端：

（1）发信功能：

有两种信息的发送，第一种是游戏开始首次与服务器连接，根据约定发送“hello”。

第二种是每次客户端结束自身回合的操作时，对自身的阵营（A）、本次操作的棋子标号（B）还有掷出的骰子点数大小（C）三个信息按照约定好的“AvBvC”规则进行处理并按照与服务端类似的发信方式进行发信。需要注意的事，在Android中由于需要考虑到安全性问题，与网络相关的操作不能在主线程中进行操作，需要创建子线程进行操作，并且需要添加网络相关的权限。

（2）收信功能：

创建一个线程，循环接收信息，收信方式与服务端类似，收到信息后将信息通过Android的Handler机制发送给主线程。通知主线程刷新界面并进行回合判定。

收信有两种信息的收取，一种是游戏开始首次获取服务器发送的信息，信息中包含着阵营的分配，第一回合的执行阵营。另外一种就是服务端根据上一轮回合所属者的操作信息分析判断处理后发送的信息，是以约定好的“AvBvCvD”规则发送，A为上一轮操作阵营，B为上一轮操作棋子，C为上一轮投掷骰子点数，D为本轮操作者的阵营。

（3）处理信息：

主线程中创建了一个Handler用于获取收信线程发送过来的信息，并对其进行处理，刷新游戏界面，判断回合所属者。若接收到的信息为一般的游戏操作信息，根据A、B、C三个信息刷新游戏界面，根据D进行本轮操作阵营的判断，若为本机操作便进入游戏操作环节，否则等待下一次收信。若接收到的信息为首次获取的服务器发送的信息，根据“AvB”规则，A为服务器给本机分配的阵营，B为首轮操作阵营，将本机阵营设置为A，用B进行回合所属者判定。

客户端功能用例图，如下图3 所示：

****

图3 客户端功能用例图

**2.软件结构设计**

软件结构设计图，如下图4 所示：

****

图4 软件结构设计图

**3.核心算法及数据结构设计**

服务端相关的数据的结构：

“hello”：客户端初始化发送信息

“AvB”：服务端初始化反馈信息，A为阵营，B为初始回合所属阵营

“AvBvC”：客户端操作信息，A为操作阵营，B为操作棋子标号，C为操作数

“AvBvCvD”:服务端发送操作反馈信息，A为操作阵营，B为操作棋子标号，C为操作数，D为下一回合操作所属者

核心算法**：**

核心算法流程图如下图6所示**：**

****

图6 核心算法流程图

服务端每次接到消息都会回复消息，主要接收到两种消息：hello和“AvBvC”，根据不同的消息类型回复不同的消息。首先判断是不是初始化消息，再次判断C是不是为6，以此推算下一回合操作者，然后再判断下一回合操作者是否为AI，若为AI则服务端执行AI策略，并循环判断是否为AI，直至轮到真人玩家回合。

**四、测试与分析**

**测试用例设计**：

功能测试：运行已经编写完成的APP和服务端，用1个真人玩家和3个AI玩家进行服务端收发数据的测试。可以检验数据是否收发正常，AI策略是否正常执行。

性能测试：对收发信的速度进行了测试，由于游戏性能注重体验，因此使用真人试玩游戏对其性能进行测试。

**测试结果**：

结果如下图7所示：

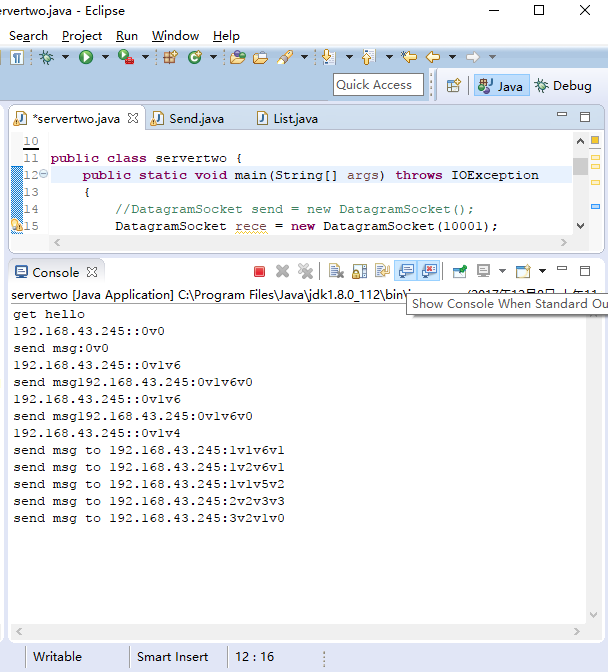


图7

测试结果表明：

1. 服务端收到了客户端初始化发送信息
2. 服务端成功发送阵营分配信息
3. 服务端成功接收客户端发送的游戏操作信息
4. 服务端对游戏操作信息进行了正确的处理
5. AI策略执行逻辑没有问题
6. 转发策略正常调用
7. 接收到发送的过程，数据处理过快，导致游戏界面刷新速度太快，得不到正常的游戏体验，对发送模块进行了延时操作，达到正常，并侧面体现了程序的高效性

**分析**：分析服务端代码可得，服务端程序的时间复杂度为O(n^2)。

**五、总结**

遇到的问题：

1. 对于局域网内设备的IP地址问题有所纠结
2. 在IP地址和收发信代码无误后，依旧不能通信
3. 解决问题2后发现服务端和移动端只能够通信一次，再次通信会导致移动端程序异常退出

解决方法：

查找资料发现，问题1中局域网内设备IP地址，是设备第一次连接该局域网分配的局域网内IP，一般情况下是不会发生改变的。如果将服务端部署到一个拥有公网IP的服务器上，可将IP地址改为服务器的公网IP。

问题2不能通信的原因有两个。一是因为Android设备需要进行网络操作需要在Manifest.xml文件中添加相关权限。二是因为出于安全性方面的考虑规定安卓的网络相关操作不能在主函数中进行，需要创建一个子线程进行操作。

问题3错误的原因，也是由于安卓开发出于安全性的考虑规定，对于UI界面的操作只能在主界面中进行。对此查阅资料发现可以利用Handler机制，进行线程间的通信，将信息传给主线程，通知主线程根据信息刷新UI。

对设计进行总结和讨论：

1.优点：对信息的处理和计算压力转移到了服务端，减轻了客户端的计算压力。可以分配玩家或者AI保证游戏的正常进行。

2.缺点：网络对战必须服务端处于开启状态，不是很便捷。AI并没有进行智能化设计，仅仅采用了随机算法。

3.时间性能和空间性能：由于计算简单，时间性能和空间性能都达到甚至超越了足以完成正常游戏的标准。

4.改进方法：考虑到游戏体量问题、服务器的成本问题，和市场分析问题，得到如下几个改进方法.。由于游戏体量小服务器成本高，将服务器计算压力转移到移动端，并不会对游戏性造成太大的影响。市场分析可得，该游戏的受众主要想要与朋友等身边的人即时对战一起参与游戏的人，对此以上改进方法与市场相符。根据改进目标有以下想法：

（1）移动端可既作为客户端也作为移动端

（2）设置游戏房间创建功能，房主执行服务端功能

（3）采用WiFi局域网或者蓝牙联机对战

**参考文献**

《第一行代码Android》 郭霖 人民邮电出版社

《JAVA2核心技术》 （美）Cay S.Horstmannn , Gray Cornell 机械工业出版社

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评分细则** | **评分项** | **成绩** |
| 学习态度：努力学习，遵守纪律，作风严谨务实，按期圆满完成规定的任务。（10分） |  |
| 设计质量：论证、分析、设计、计算、结构、建模、实验正确合理；验收：回答问题正确，实物演示顺利。（50分） |  |
| 撰写质量：结构严谨，文字通顺，用语符合技术规范，图表清楚，书写格式规范，符合规定字数要求。（40分） |  |
| 总评分 |  |
| **简短评语** | **教师签名：**  **年 月 日** | |
| **评分等级** |  | |
| **备注** | **评分等级有五种：优秀、良好、中等、及格、不及格** | |