

软件需求规范

迭代记录表格						
序号	日期	版本	文档状态	作者	文档章节	备注说明
1		1.0	创建	卢泽强		文档的创建
4	2023/10/19	1.1	填写	卢、周	3、4、6、7、8、11	功能描述/和一些感觉沾边的
3	2023/10/19	1.2	修改文档格式/完善内容	黄志昊	第一章/第十二章	完成游戏的简介说明/验收标准
4	2023/10/19	1.3	填写	郭巧婷	第一章	完成项目标志
5	2023/10/19	1.4	修改	卢、周	第十二章	总结成了条条
6	2023/10/22	1.5	修改	卢、周	3.1 4.2.2 6.2 7.1.1 9.1	增加了岔路口事件的描述
7	2023/10/23	1.6	修改/补充	黄志昊	第一章	增加游戏背景介绍/增加岔路口事件游戏玩法介绍/增加前后端说明
8	2023/10/24	1.7	插入图片	王、汪	7.软件范围	插入用例图，流程图，类图
9	2023/10/25	2.0	完善内容，修改格式	黄志昊	所有部分	修缮文档中各部分内容，修改统一文档格式

目录

1. 简介	5
1.1. 编写目的	5
1.2. 游戏简介	5
1.2.1. 游戏名	5
1.2.2. 游戏背景	5
1.2.3. 游戏玩法	6
1.3. 实现方式	10
1.4. 游戏制作目的	10
1.5. 游戏特色	11
1.6. 目标人群范围	11
1.7. 前端说明	11
1.8. 后端说明	13
1.9. 术语和缩写词	14
1.10. 项目标志	15
1.11. 需求分析书总体概况	15
1.12. 文档规范	16
2. 参考文档	18
3. 项目规划	19
3.1. 游戏开发人员配置需求	19
3.2. 游戏开发安排	19
4. 系统及软件概述	20
4.1. 软件目标功能	20
4.2. 运行环境	20
4.3. 限制条件	21
5. 需求假设	22
5.1 游戏硬件需求假设	22
5.1.1 平台支持	22
5.1.2 图形处理能力	22

5.1.3 输入设备	22
5.2 游戏功能需求假设	22
5.2.1 游戏协同模式	22
5.2.2 随机生成算法	22
5.2.3 传送门模式	23
5.4 其他假设	23
5.4.1 隐私保护	23
5.4.2 网络连接	23
5.4.3 游戏平衡	23
6. 软件范围	24
6.1. 用例描述	24
6.2. 数据和事件交换	25
6.3. 游戏流程	25
6.4. 游戏类设计	27
7. 功能需求	29
7.1. 软件操作模式需求	29
7.1.1. 正常模式	29
7.1.2. 传送模式	29
7.1.3. 游戏结束模式	29
7.1.4. 故障-安全模式	29
7.2. 非安全功能需求	30
8. 质量属性需求	31
9. 接口需求	33
9.1. 用户界面	33
9.2. 硬件接口	33
9.3. 软件接口	34

9.4. 通信接口	34
10. 安全需求（进阶实现要求）	35
10.1. 安全需求假设	35
10.1.1. 防止作弊	35
10.1.2. 玩家身份验证	35
10.2. 安全功能需求	35
10.3. 软件诊断功能需求	35
10.3.1. 软件自诊断需求	35
10.3.2. 软件对硬件的检测需求	35
10.3.3. 故障数据的报告需求	36
11. 系统限制	37
12. 验收标准	38
12.1. 文档验收标准	38
12.2. 最终成品游戏验收标准	38

1. 简介

1.1. 编写目的

本软件需求分析文档在对游戏的基础的玩法进行分析和确定，对用户的需求进行全面讨论、深入探讨分析的基础上进行编写，完成了这份软件分析说明书。

本软件需求分析说明书对游戏《船送们》的玩家需求进行了确切的分析，明确了游戏所应具有的基础玩法，与基础玩法配套的游戏外围功能以及游戏所应在网站上展现出的性能表现与界面状况，使整个游戏设计团队能对游戏的设计要求以及用户需求有更明晰的了解，并在此基础上进一步完成后续设计以及开辟工作。

1.2. 游戏简介

1.2.1. 游戏名

游戏名：《船送们》

1.2.2. 游戏背景

公元 20XX 年，史上最凶台风代号“我恨软件工程”登录福建省，因为“我恨软件工程”台风汇集了众多软件工程课程挂科学生以及软件工程研究生写不出论文的怨念，成为了登录福建省台风中史上级别最高的台风，福州大学及其周边地区都遭受了台风的猛烈攻击，连月不断的强降水几乎淹没了整个福州大学，让福州大学成为了真正意义上的“浮舟大学”。

而你，玩家，和你的挚友，被困于教学楼多日。就在这山穷水尽、弹尽粮绝之日，突然一道光从落了下来，耀眼的金光刺得你们睁不开眼，只听从天上有一菩祖携青花瓷瓶道“编程锁链须由码，解铃还需系铃人。软工困局由己启，解忧还需源头力。”菩祖拾起瓶中柳絮，洒下一抹甘露，只见白光一闪，你眼前突然出现一搜小舟，两柄木匠，两把好似未来而来的高科技机枪。

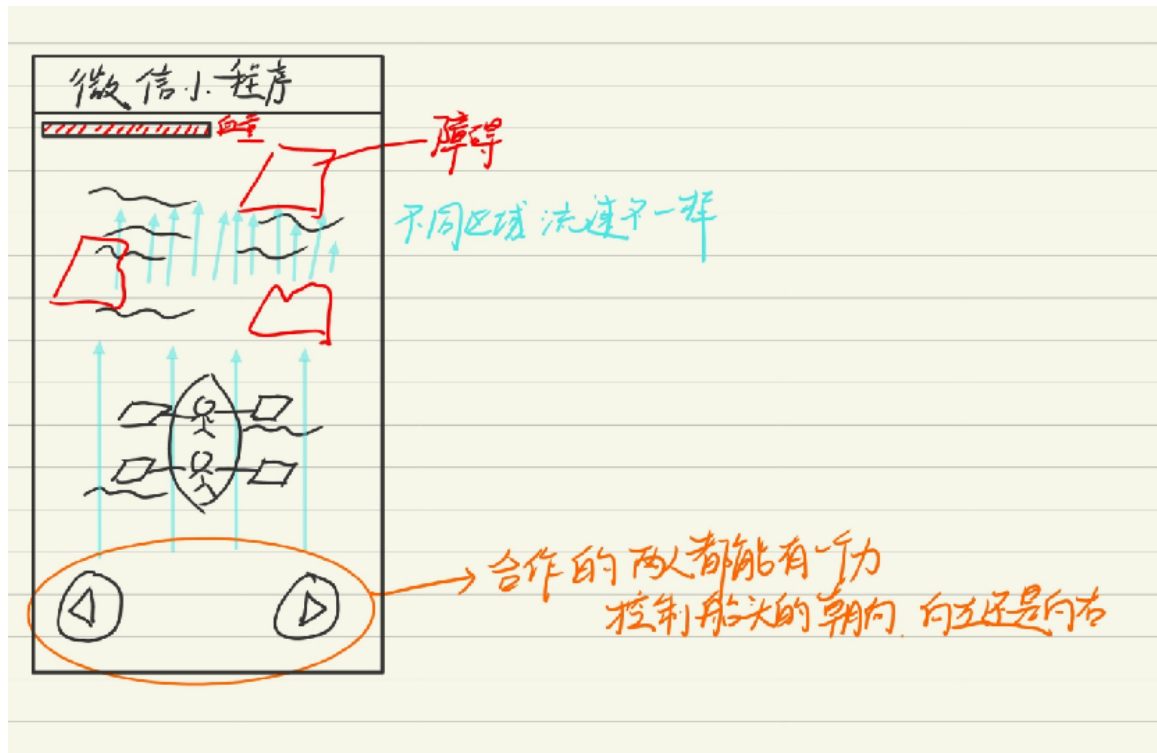
就在你和挚友尚在疑惑之际，从远方突然传来大声哀嚎“help, help!!!”“是张老师!!!”你们惊呼道，看来已经没有时间再让你们思考，勇敢的少年，去拯救你的校园吧!!!

1.2.3. 游戏玩法

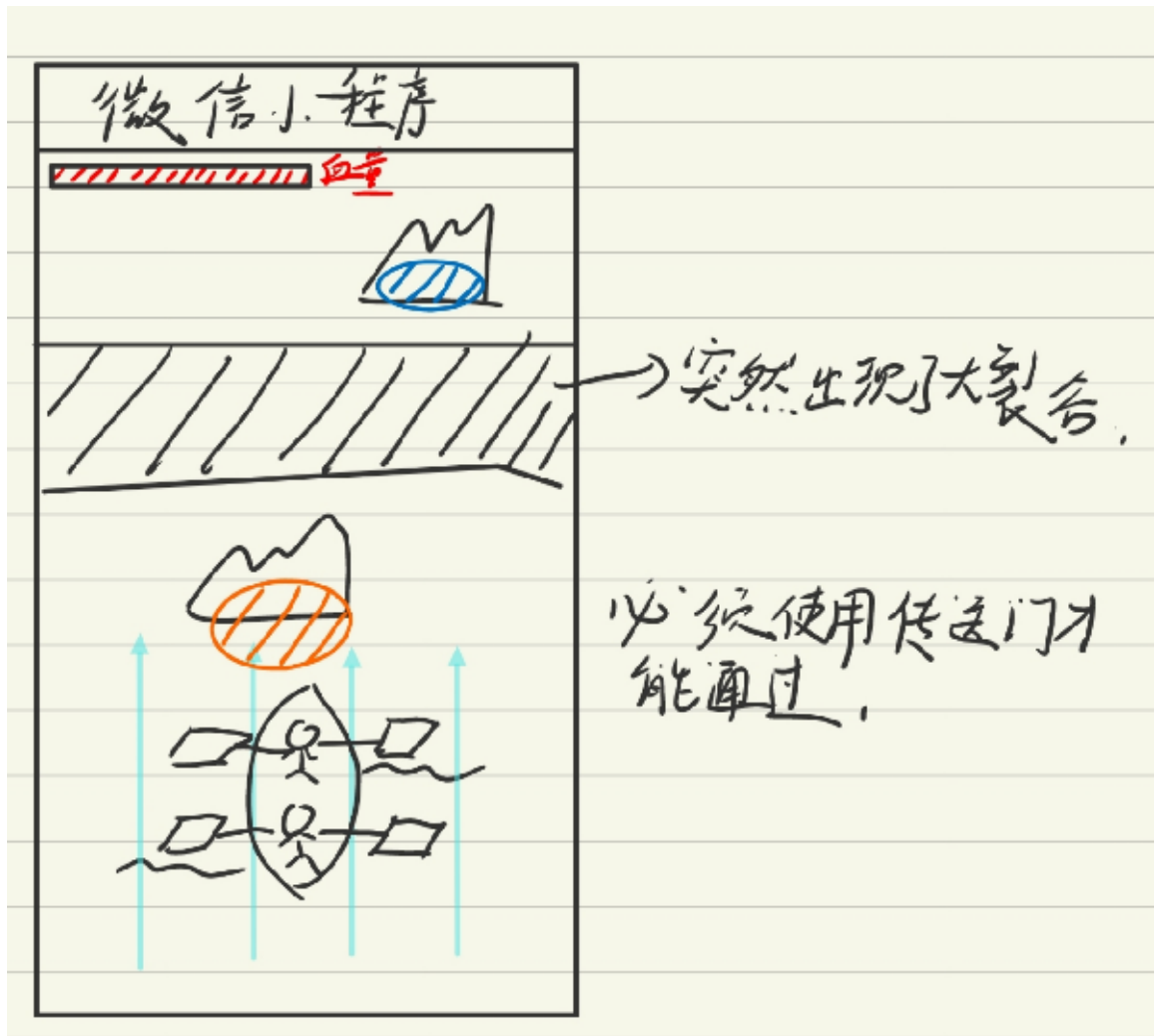
本游戏主要基于 Unity 游戏引擎实现，使用 Unity 的 WebGL api 进行 web 端页面的对接以及开发。

游戏名为《船送们》，一款可以使用浏览器游玩的 web 端的本地双人合作游戏。游戏开始时两名玩家会出现在一搜小船上，小船在河上随着水流漂流，两名玩家每名玩家都有一柄船桨以及一把传送门枪。小船会自动随着水流进行漂流，水流的流速会随着游戏的进行会按照一定的算法进行具有一定随机性的变化，总体水流的流速会越变越快。玩家无法决定小船的在河上漂流的快慢，但是可以通过船桨向左或者向右划船，转动船头的方向，决定小船朝向。

在小船漂流的过程中会按照一定的算法在河上随机出现障碍物以及大转弯，两名玩家需要通力合作转动船头，避开障碍物。



同时两个玩家每人都拥有一把传送门枪，一把枪打出橙色传送门，一把枪打出蓝色传送门，两把枪打出的传送门可以附着在障碍物或者专门设计的附着物上，橙色传送门和蓝色传送门的空间会连接在一起，有时候游戏会按一定的算法生成大裂谷，没办法直接随着河流流过去，这时候就要求玩家通过传送门通过裂谷。

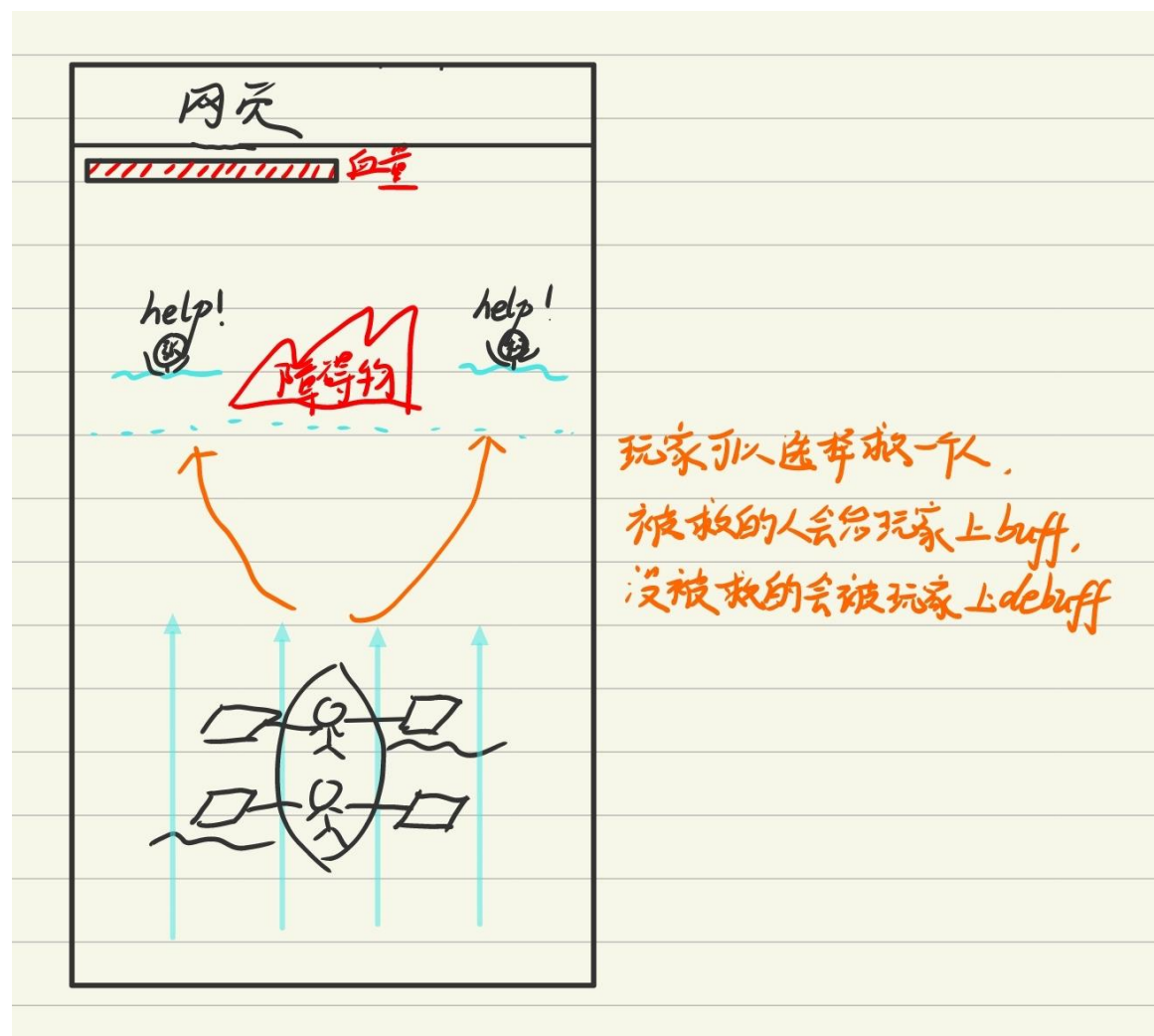


同时游戏船具有一定的血量，撞上障碍物或者掉进大裂谷会损失一定的血量，当血量损失到 0 后游戏便会结束。游戏过程中会出现金币，吃掉金币会给玩家加分。游戏过程中也会出现血包，吃掉血包可以增加一定小船的血量，小船的血量有一定上限，增加到上限后便不再增加。

游戏中同时加入了一些轻度 Roguelike 元素，在游戏过程中进行到一定程度时，便会出现“岔路口事件”，画面中央会出现一个障碍物，左右两旁会分布出现两位不同的老师，比如左边出现“张栋老师”，右边出现“柯道老师”，因为船只能顺流而下的缘故，你们只能选择拯救其中的一名教师。而被拯救的教师会给你上一个 buff，而没被拯救的教师会给你上一个 debuff，其效果由所救老师不同决定，比如拯救“张栋老师”会增

加船的防御力，但是因为没救到“柯道老师”会增加水的流速，而拯救“柯道老师”会降低水的流速，但因为没救到“张栋老师”会降低船的防御力。buff 的数值用算法实现了一定程度的随机化，而遇到的老师种类也实现了一定的随机化，以此实现轻度 Roguelike 元素，增加游戏的重复游玩价值。

同时玩家需要具有一定的默契，共同选择拯救对象，否则将撞到障碍物上，两位老师均无法拯救。



游戏的河流地图会按照一定的算法无线循环，也就是说从理论上小船可以顺着河流不停流下去，但是根据算法流速会螺旋式上升，终究会达到人类反应的极限，最终导致游戏结束。

游戏结束后会按照一定的算法，根据玩家的游玩时间，吃掉的金币数量计算出玩家的得分，玩家可以上传自己的得分到分数排行榜，同时在排行榜上查看自己的排名。

在游戏最开始的时候会出现一段游戏教程引导玩家熟悉游戏玩法。

游戏以本地双人游戏形式作为主体，在此之上尽可能实现多人联机内容。

本游戏主要是以考验玩家之间的默契作为核心设计点，玩家需要对游戏状况进行对应的分析并互相进行适当的配合才能顺利地进行游戏。

1.3. 实现方式

游戏引擎采用：Unity

编程语言：C#

web 端实现方式：Unity 引擎的 WebGL api

后台数据库：MySQL

输入设备：键盘+鼠标/(双游戏手柄)

团队沟通协作方式：GitHub

1.4. 游戏制作目的

近些年双人合作游戏逐渐流行，例如 2021 年 TGA 年度游戏《双人成行》就是一个双人合作游戏，在 steam 上火爆的游戏《胡闹厨房》其游戏方式也以双人合作为最多玩家选择的模式。而伴随着这些双人合作游戏的盛行，和诸多新闻如 “《双人成行》使我和我的妻子重归于好”， “《双人成行》拯救了我的家庭”， “《胡闹厨房》拉近了我和儿子之间的距离”，让我开始思考这些双人合作游戏相比较传统合作游戏例如《英雄联

盟》的不同。我发现这些游戏的目的不是为了竞技，而是为了单纯拉近人与人之间的距离。

所以我们受到启发，同样希望开发一款能拉近人与人之间距离的，别样的“社交游戏”。

1.5. 游戏特色

1. 玩法创新、市面上暂无可模仿产品：同时缝合了《逃出生天》、《传送门》的主要游戏玩法又加入了一些 Roguelike 元素，市面上暂无完全一样玩法的产品，极具有创新意义。
2. 以拉近距离为主的合作方式，让两人以“非竞争”形式进行游戏：市面上大多数的合作类型游戏诸如《英雄联盟》仍有许多竞争与对抗的要素，但是本游戏完全抛弃了竞争要素，以双人合作和拉近距离为切入点进行游戏设计。
3. “非暴力”类型的游戏，适合各个年龄层次的人游玩。
4. 游戏背景好玩有趣，对于福州大学的同学十分具有吸引力和代入感。

1.6. 目标人群范围

1. 希望与人拉近距离但是社恐的人群
2. 聚会中希望游玩合作类型游戏的人群
3. 希望拉近与家人之间距离但是找不到话题的人群

1.7. 前端说明

1. 开始界面：

- (1)、输入玩家信息(玩家名)
- (2)、点击进入本地游戏
- (3)、点击进入设置页面
- (4)、点击进入排行榜页面
- (5)、点击进入联机游戏界面(进阶)

2、设置(暂停)界面：

- (1)、调节游戏音量大小
- (2)、查看操作说明
- (3)、返回游戏

3、游戏内界面：

玩家输入操作进行游玩，应确保操作的流程性和画面的直观性。同时画面上应具有适当的特效，比如小船的漂流，传送门的生成和消失、金币的获取、水的流动效果等

- (1)、玩家使用键盘+鼠标或双游戏手柄进行操作输入
- (2)、点击暂停游戏
- (3)、退出游戏

4、游戏结束界面：

游戏结束，弹出玩家分数，玩家可以选择再开一局或者点击查看排行榜，上传自己的游戏分数。

- (1)、玩家选择重开一局
- (2)、玩家选择进入排行榜
- (3)、返回主菜单

5、排行榜界面：

玩家在排行榜界面上可以看到分数排名，玩家可以上传自己的 id 及分数到排行榜上。

(1)、查看分数排名

(2)、上传自己的分数

(3)、返回主菜单

6、###双人联机界面（进阶）：

玩家进入双人联机界面可以选择进行匹配，等待队友，或返回主菜单。

(1)、进行联机匹配直到匹配成功

(2)、取消匹配

(3)、返回主菜单

1.8. 后端说明

1. **游戏实现**：使用 Unity 引擎创建完整的游戏内容，使用 Unity 的 Web GL

support 进行游戏的导出到 web 端的实现。

2. **游戏状态管理**：使用 Unity 的游戏引擎来管理游戏的状态，包括玩家的位置、小船的位置和方向、障碍物的位置、传送门的位置等。

3. **物理引擎**：使用 Unity 的物理引擎来模拟小船的漂流、碰撞等物理行为。

4. **分数计算**：根据玩家的游玩时间、吃掉的金币数量，救到的老师数量等计算玩家的得分。

5. **排行榜管理**：管理玩家的得分排行榜，通过服务器包括保存和读取玩家的得分。

6. **网络同步###（进阶）**：对于多人游戏，需要实现网络同步，确保所有玩家的游戏状态保持一致。

7. **音效和音乐**：添加适当的音效和音乐来增强游戏的体验。

8. **地图生成**：根据一定的算法进行地图的生成与无限循环，并使得水流的速度在展现出一定的随机性的前提下不断加快，同时随机生成岔路口事件并随机化 buff 数值。

9. **排行榜及数据库**：使用云服务平台搭建 MySQL 数据库，使用 Unity 引擎对接调用 MySQL 数据库实现游戏排行榜。数据库中存储玩家名及其得分情况。

1.9. 术语和缩写词

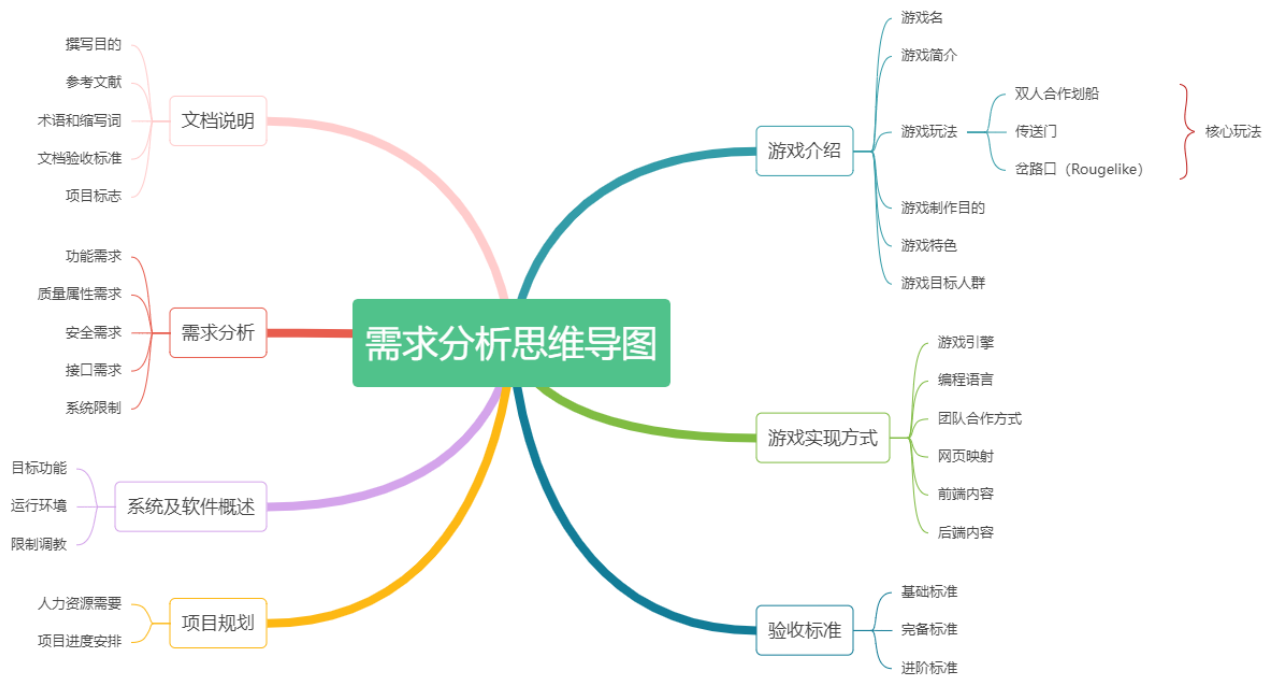
- **Unity**：一款功能强大的跨平台 3D/2D 游戏引擎，它支持大部分主流 3D 软件格式，使用 C#、JavaScript 等高级语言实现脚本功能进行开发，发布游戏。
- **WebGL**：WebGL 构建选项允许 Unity 将内容发布为 JavaScript 程序，而这些程序可使用 HTML5/JavaScript、WebAssembly、WebGL 渲染 API 和其他 Web 标准在 Web 浏览器中运行 Unity 内容。
- **手柄**：通常是指双摇杆样式的支持 Xinput api 的游戏手柄。
- **Roguelike**：Roguelike 是 RPG（角色扮演游戏）的一个分支，也是最重要的一个分支。这个名字源于 1980 年发布的著名电子游戏《Rogue》。按字面上理解，Roguelike 就是指「玩法上类似于《Rogue》的一类游戏」。其具有随机生成环境，角色永久死亡，内容机制复杂，角色提升和地图探索的特点。

1. 10. 项目标志

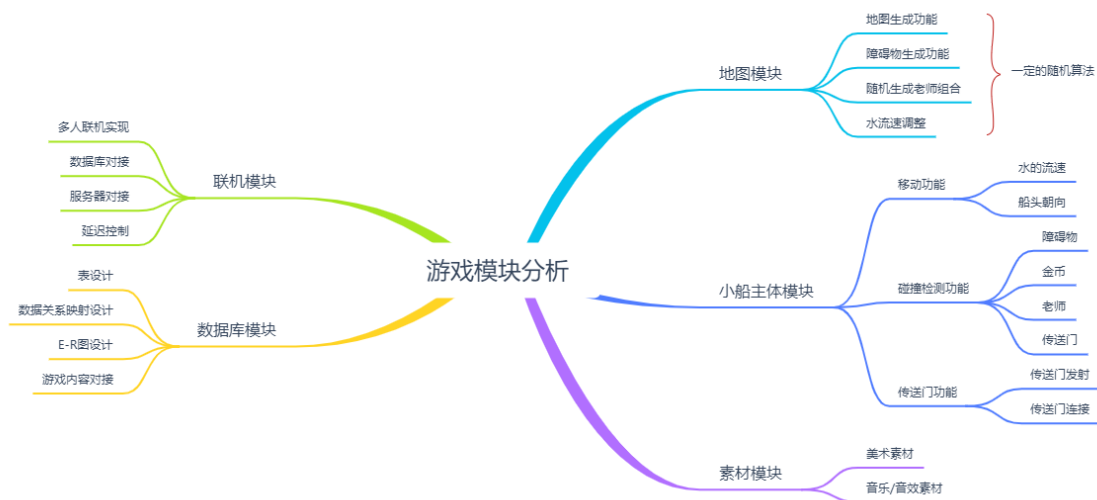


1. 11. 需求分析书总体概况

需求分析思维导图如下：



游戏模块拆解思维导图如下：



1. 12. 文档规范

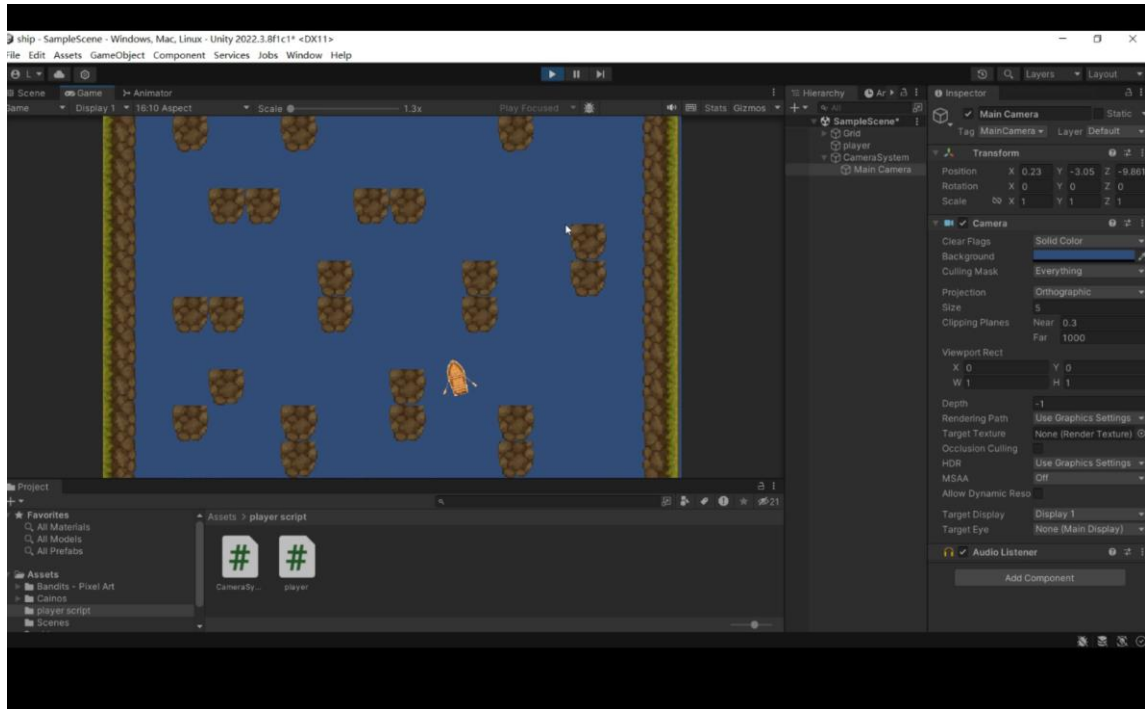
标题格式：文档格层级标题使用 WPS 软件默认的标题格式

正文格式：正文使用微软雅黑字体，5 号字大小，1.2 倍行距

2. 开发进度

游戏已使用 Unity 引擎完成初步框架的搭建，实现基本的地图循环和小船顺流而下的效果：

果：



3. 参考文档

[1]GB-T 8567-1988 计算机软件产品开发文件编制指南，国家标准局，1988-01-07 发布，1988-07-01 实施

[2]《软件工程》 第 8 版 Ian Sommerville 著 机械工业出版社 2022 年 1 月印刷

4. 项目规划

4. 1. 游戏开发人员配置需求

根据对软件开发情况进行预估，大致需要如下人力资源

职位	工作内容	人数
总负责人	不同游戏模块之间的组装以及协调各组员之间的工作	1
后端（游戏玩法实现）	负责游戏主要玩法的实现以及关卡设计	2
后端（辅助性设计）	负责游戏中碰撞效果，物理效果的实现以及辅助性设计	2
美工及素材收集	负责游戏中的美工以及各种素材的收集	2

4. 2. 游戏开发安排

时间	任务
7 天	完成游戏的选型、需求分析和基础设计
14 天	完成游戏的主体框架、实现游戏的主要玩法
7 天	使用算法实现游戏的随机性，加入 Roguelike 元素，完成关卡设计
7 天	游戏细节的优化，关卡优化、游戏测试，bug 优化（如果实现顺利，再这一阶段尝试实现多人联机系统）
7 天	完成游戏，打包上线

5. 系统及软件概述

5.1. 软件目标功能

本游戏的主要目标功能是在正常模式下，提供以下核心游戏功能：

- 允许两名玩家协同操作船桨，以控制船只的左右移动，以躲避障碍物和收集金币以获取积分。
- 随机生成障碍物，包括峡谷，以增加游戏难度。
- 在峡谷无法逾越时，允许玩家使用传送枪在峡谷两岸发射传送门，以传送小船到对岸，继续游戏。
- 在小船行驶途中，玩家将遇到岔路口，选择不同的岔路口会拾取到不同的随机道具，同时获得一个 debuff 和一个 buff。这将增加游戏的策略性和玩法多样性。同时也考验两名玩家之间的默契，若是没有在规定时间内选择完毕则会撞上障碍物。
- 船速会根据时间缓慢递增，以增加游戏难度。
- 结束游戏时，根据积分计算并展示玩家排名。
- ###网络联机（进阶）：游戏可以通过网络联机功能匹配到其它的玩家进行游玩

5.2. 运行环境

为了保证游戏正常运行，以下是软件的运行环境要求：

- **硬件平台**：游戏可以在支持 WebGL 和 HTML5 的现代计算机上运行。
- **操作系统**：游戏可以在 windows 系统上运行。
- **浏览器支持**：游戏需要在主流网络浏览器上运行，如 Chrome、Firefox、Safari 和 Edge。

- **图形处理器**：游戏可能需要一定的图形处理能力以确保流畅的游戏体验。
- **输入设备**：游戏需要支持键盘输入。

5.3. 限制条件

在实现软件需求时，需要考虑以下限制条件：

- **性能限制**：游戏的性能应在各种硬件平台上保持流畅，避免过高的系统资源占用。
- **浏览器兼容性**：游戏需要确保在各种现代浏览器上正常运行，包括处理不同浏览器的兼容性问题。
- **网络连接（进阶）**：游戏可能需要互联网连接以支持多人合作模式。
- **随机生成算法**：随机生成障碍物和金币的算法需要平衡游戏的难度，确保游戏体验的公平性。
- **安全性**：游戏需要实施安全措施，以防止作弊行为和保护玩家的个人信息。
- **游戏平衡**：游戏设计需要平衡游戏难度，以确保游戏既具有挑战性又好玩性。

6. 需求假设

6.1. 5.1 游戏硬件需求假设

6.1.1. 5.1.1 平台支持

假设 1: 游戏将在支持 WebGL 和 HTML5 的现代计算机运行。我们假设用户的设备能够满足这些硬件要求。

6.1.2. 5.1.2 图形处理能力

假设 2: 游戏可能需要一定的图形处理能力以确保流畅的游戏体验。我们假设用户设备的图形处理能力足够支持游戏的需求。

6.1.3. 5.1.3 输入设备

假设 3: 游戏需要支持键盘输入。我们假设用户的设备配备了键盘，并且它们在硬件和驱动方面正常运作。

6.2. 5.2 游戏功能需求假设

6.2.1. 5.2.1 游戏协同模式

假设 4: 游戏中的两名玩家能够协同操作船桨，以实现左右移动控制。我们假设玩家之间可以有效地协同合作，以完成游戏任务。

6.2.2. 5.2.2 随机生成算法

假设 5: 游戏中的障碍物、金币和岔路口是通过随机生成算法生成的。我们假设该算法能够在游戏过程中确保游戏的公平性和挑战性。

6.2.3. 5.2.3 传送门模式

假设 6: 玩家能够有效地使用传送枪，以在峡谷两岸发射传送门，实现小船的传送。我们假设玩家能够适应传送门的操作并顺利完成传送。

6.3. 5.4 其他假设

6.3.1. 5.4.1 隐私保护

假设 9: 游戏需要遵守相关法规，保护玩家的个人信息和隐私。我们假设游戏的隐私政策和数据处理流程将得到适当的执行。

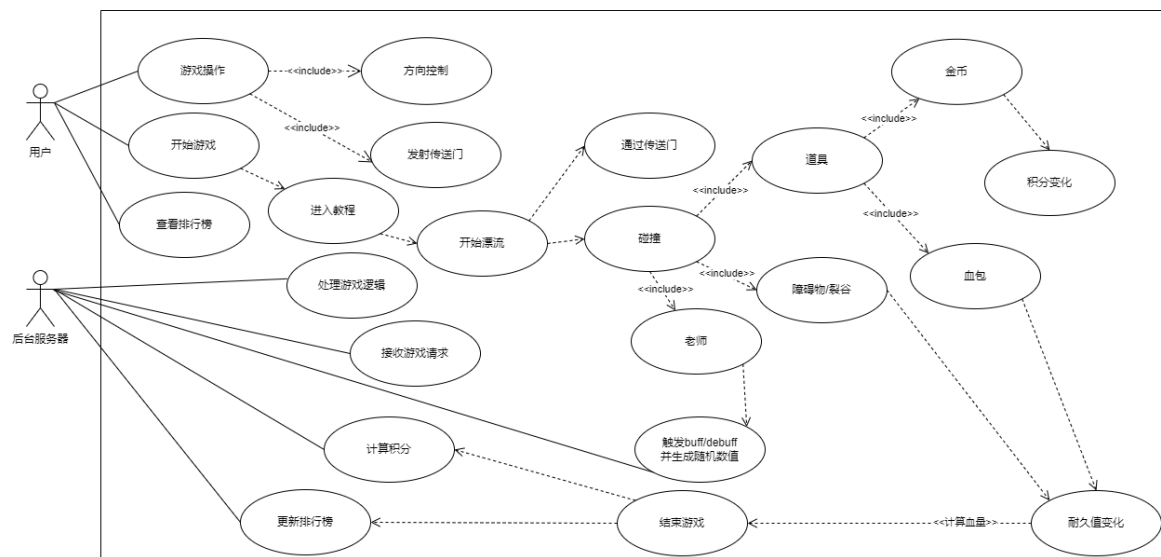
6.3.2. 5.4.2 网络连接

假设 10: 游戏可能需要互联网连接以支持多人合作模式。我们假设玩家拥有稳定的互联网连接。

1. 5.4.3 游戏平衡

假设 11: 游戏设计需要平衡游戏难度，以确保游戏既具有挑战性又好玩性。我们假设游戏平衡调整将根据用户反馈进行。

7. 软件范围



7.1. 用例描述

- **启动游戏**：玩家 1 和玩家 2 启动游戏客户端，并建立与游戏服务器的连接。
- **控制船只**：玩家 1 和玩家 2 通过游戏客户端控制船只的左右移动，以躲避障碍物和拾取金币和选择不同的岔路口事件。
- **传送模式**：当小船遇到无法逾越的峡谷，玩家 1 和玩家 2 可以启动传送模式，在游戏客户端上操控传送枪并发射传送门。
- **游戏结束**：游戏服务器监视玩家的表现，根据玩家的血量是否归零，判断游戏是否结束。
- **积分排名**：游戏结束后，输入玩家（队伍）名称，游戏客户端向游戏服务器请求积分排名信息，以显示排名。

7.2. 数据和事件交换

游戏客户端和游戏服务器之间的数据和事件交换包括：

- 玩家输入数据：通过游戏客户端，玩家 1 和玩家 2 可以发送船只的左右控制命令、传送门的位置和发射传送门的指令。
- 游戏状态数据：游戏服务器向游戏客户端发送游戏状态信息，包括船只位置、障碍物和金币的位置、玩家积分，以及玩家对岔路口事件的选择的将反映在游戏状态中的等。
- 游戏结束事件：游戏服务器在游戏结束时发送游戏结束事件，以触发排名显示。
- 传输枪控制数据：当进入传送模式时，游戏客户端向游戏服务器发送传输枪的控制数据，包括传送门的位置和发射指令。

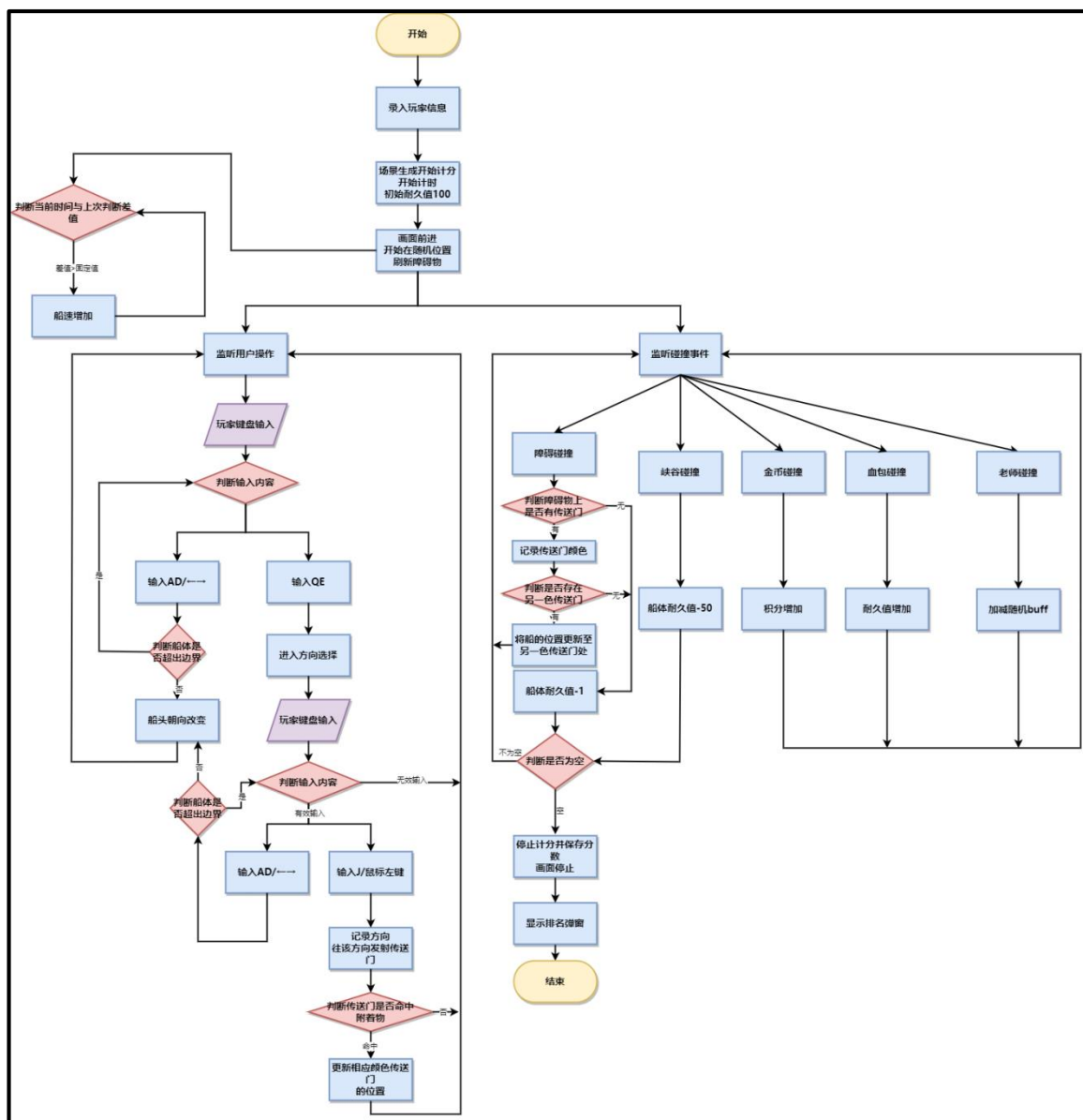
7.3. 游戏流程

流程描述：

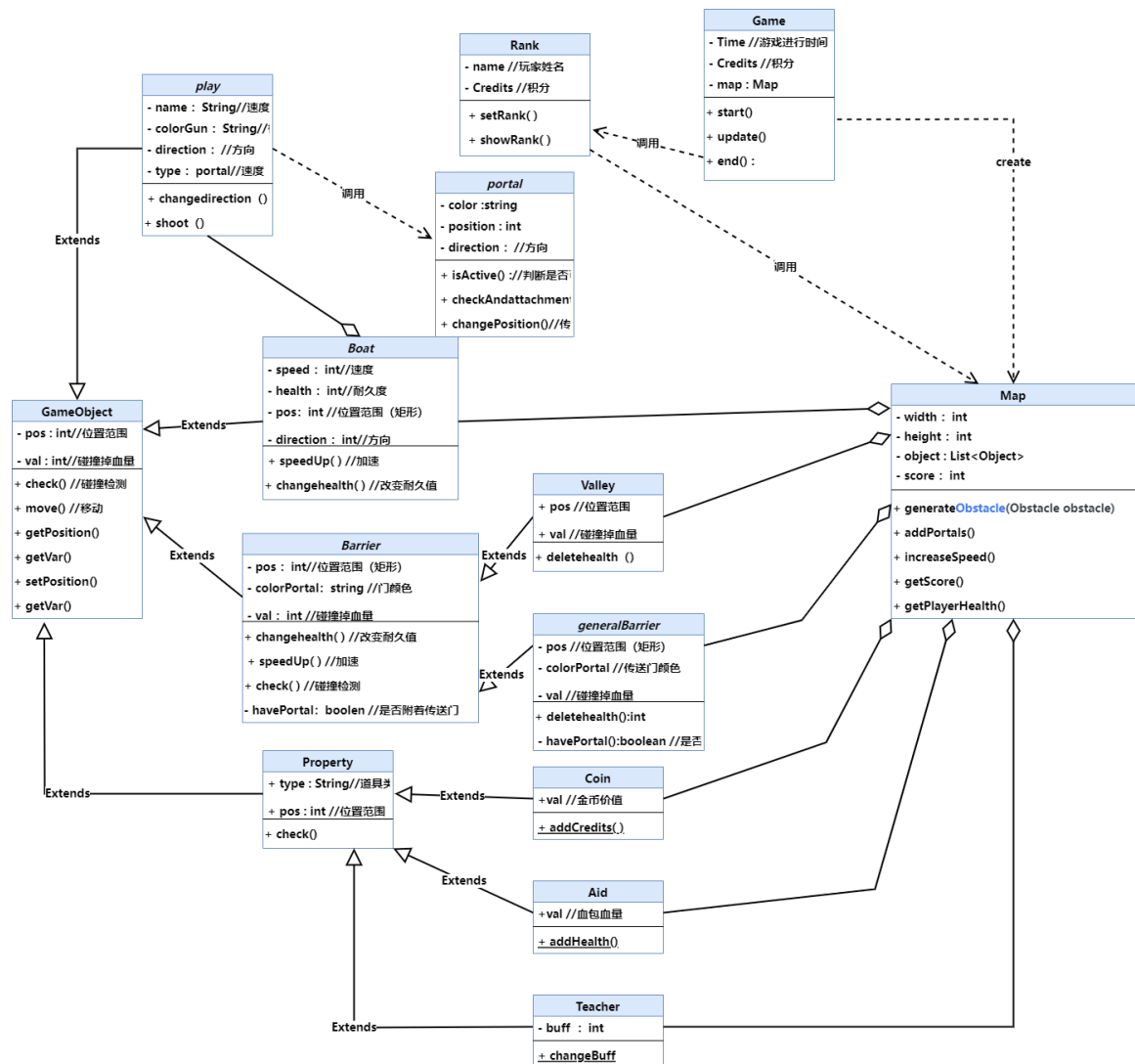
游戏开始后，首先首先录入玩家信息，然后播放一段教学视频（可选是否观看教学视频），随后点击“开始”按钮，正式开始游玩，初始血量为 100，游戏服务器开始计时计分。

游玩过程中，船的速度将随时间的推移不断增加，玩家可执行 2 种操作：AD/←→合作控制小船前进方向，或者输入 QE/移动鼠标改变发射方向后按 J 键或点击鼠标左键确认发射。玩家需要通过以上 2 种操作躲避场景中的障碍物以及峡谷，同时利用道具尽可能地积累更高的分数，道具分为普通道具和特殊道具，普通道具包含金币和血包，分别能够增加分数和增加耐久值，特殊道具为两位求救的教师形象，每次选择将带来一个正面效果和一个负面效果，效果的数值是随机的。

当耐久值减少至 0 时游戏结束，进行分数结算并展示排行榜，否则游戏继续。



7.4. 游戏类设计



Game 类：

- 在游戏开始的时候 start(),初始化 map 对象并开始计时

Map 地图类

- 组合普通障碍类、裂谷类、船类以及道具类，道具类包括金币、血包、teacher（随机 buff）

GameObject 类

- 是图中多类的父类，有着私有变量位置、数值变量有读取位置，读取数值，碰撞检测等公有方法，玩家类可以 `changedirection` 控制 `boat` 方向，可以调用 `portal` 传送门类，传送门有着 `isActive()`判断场内是否存在条件（双色都在）的传送门激活传送，`checkAndattachment()`检测是否射击出去的传送门是否可以附着到碰撞物体上，如果血量为 0 则调用 `end()`函数，调用 `rank` 类展示积分数据。

8. 功能需求

8.1. 软件操作模式需求

8.1.1. 正常模式

- 游戏开始后，两名玩家可以同时控制左右的船桨，以调整船只的方向。
- 小船会以时间递增的速度向前移动。
- 随机生成障碍物和金币，玩家需躲避障碍物并拾取金币以获取积分。
- 根据选择的岔路口事件，玩家将获得不同的随机道具，同时获得一个 debuff 和一个 buff
- 游戏结束条件：当小船生命值小于等于零时，游戏结束。

8.1.2. 传送模式

- 当小船遇到无法逾越的峡谷时，玩家可以切换到传送模式。
- 传送模式中，玩家可以操控传送枪，发射传送门，使小船通过传送门到达对岸。

8.1.3. 游戏结束模式

- 游戏结束后，显示积分排名。
- 玩家可以选择重新开始游戏。

8.1.4. 故障-安全模式

- 在游戏运行中，如果出现重要错误，必须确保玩家和数据的安全性。
- 游戏应能够妥善处理故障，防止数据丢失，保护用户隐私。

8.2. 非安全功能需求

- 游戏内角色动画效果。
- 随机生成游戏元素，如障碍物和金币的位置。
- 积分计算和排名显示。
- 实时多用户交互。

9. 质量属性需求

性能需求：

- 响应时间：游戏应在用户输入后迅速响应，以提供流畅的游戏体验。
- 帧率：游戏应以每秒 ≥ 30 帧（FPS）的速度运行，以确保动画流畅性。
- 多用户并发：游戏应支持多个玩家同时在线，处理高并发用户请求。
- 网络延迟：最大限度减少网络延迟，以确保实时多用户交互的效果。
- 资源利用率：游戏应有效使用计算资源，以降低硬件要求。

可靠性需求：

- 系统稳定性：游戏应具有高稳定性，最小化崩溃和错误。
- 数据完整性：确保玩家数据的完整性，防止数据损坏或丢失。
- 备份和恢复：提供备份和恢复机制，以恢复游戏数据。
- 自动恢复：在游戏异常中断后，能够自动恢复到游戏进度。

易用性需求：

- 用户界面友好性：游戏的用户界面应简单、直观，易于理解和操作。
- 教程和帮助：提供游戏教程和在线帮助，以引导新玩家。
- 可访问性：确保游戏对于残障用户也是可访问的。
- 语言支持：支持简体中文。

可扩展性需求：

- 新游戏元素添加：能够轻松添加新的游戏元素，如障碍物、传送门、角色等。
- 兼容性需求：
- 浏览器兼容性：确保游戏在各种主流 Web 浏览器上能够正常运行。
- 操作系统兼容性：游戏应能在 Windows 操作系统上执行。

可移植性需求：

分辨率适应：游戏应能够适应不同屏幕分辨率，以确保在各种设备上的可玩性。

10. 接口需求

10.1. 用户界面

用户界面应清晰、易于理解 and 操作。包括以下元素：

- 小船的当前位置和方向。
- 玩家的传送门枪的位置和状态（是否正在使用）。
- 障碍物的位置和状态（是否正在接近）。
- 大裂谷的位置和状态（是否正在接近）。
- 岔路口的位置和不同事件
- 新增 debuff 与 buff 的描述
- 小船的血量和金币数量。
- 玩家的当前得分和排名。

10.2. 硬件接口

1. **输入设备**：每个玩家需要一个键盘和一个鼠标，以便控制小船的方向和传送门枪的使用。

2. **网络连接（选择实现）**：实现双人联机游戏服务戏，确保两名玩家都能通过互联网连接至服务器，以便进行联机游戏、上传分数和同步游戏进度。

10.3. 软件接口

1. **数据存储**：游戏应将玩家的进度、得分和排名存储在服务器上，以便玩家可以在不同设备上继续他们的游戏进度。需要提供游戏和数据库对接的接口。
2. **实时同步**：游戏需要实时同步两名玩家的操作和游戏状态，以确保游戏的公平性和合作性。
3. **维护和更新**：游戏软件应易于维护和更新。开发者应能够轻松地对游戏进行修复、添加新功能和调整游戏平衡性。

10.4. 通信接口

主要包括网络通讯协议以及数据传输协议

网络通讯协议：HTTP 协议；

数据传输协议：TCP/TP 协议；

11. 安全需求（进阶实现要求）

11.1. 安全需求假设

11.1.1. 防止作弊

假设 1: 游戏会实施安全措施以防止作弊行为。我们假设这些措施能够有效地防止玩家欺诈行为。

11.1.2. 玩家身份验证

假设 2: 游戏会进行玩家身份验证，以确保玩家是合法用户。我们假设这一过程不会给玩家带来不便。

11.2. 安全功能需求

- 保障用户账户信息的安全存储和传输。
- 防止未经授权的访问和数据泄露。
- 实施反作弊措施以防止不公平行为。

11.3. 软件诊断功能需求

11.3.1. 软件自诊断需求

- 游戏应能够检测自身的运行状况，包括性能问题、错误和异常情况。
- 游戏应记录并报告内部错误，以便后续改进。

11.3.2. 软件对硬件的检测需求

- 游戏需要检测和适应不同硬件配置，以确保流畅运行。

- 游戏应检测输入设备，如键盘、鼠标或控制器，以确保玩家能够有效地控制游戏。

11.3.3. 故障数据的报告需求

- 游戏应记录和报告关键性故障和错误，以协助开发团队调查和解决问题。
- 提供报告故障数据的途径，如错误日志、电子邮件通知或在线支持渠道。

12. 系统限制

吞吐能力：

- 系统需要支持多用户实时交互，每个用户都会向服务器发送频繁的控制命令。
- 系统应在高峰期支持至少 10 组在线玩家以上的吞吐能力，以确保流畅的游戏体验。

精度：

- 游戏中的图像变化需要高精度，以确保船只运动行为具有一定真实感。
- 游戏中的积分计算需要高精度，以避免积分误差。

频率：

- 游戏服务器应以每秒 ≥ 30 帧（FPS）的速度运行，以提供流畅的游戏体验。
- 网络通信频率应最小化延迟，以确保实时多用户交互的效果。

硬件资源的限制：

- 游戏服务器需要足够的计算和内存资源，以处理高并发的用户请求。
- 游戏客户端需要在 PC 上运行。

软/硬件接口的限制：

- 游戏服务器需要与数据库服务器等外部服务进行集成，需要遵循其接口规范。

数据存储限制：

- 玩家数据（包括积分、名称等信息）需要存储在数据库中，需要考虑数据库容量和性能的限制。

地理位置限制：

- 游戏服务器的地理位置应考虑，以降低网络延迟，并提供更好的用户体验。
- 确保符合地区性法规和法律要求，包括数据隐私法规。

13. 验收标准

13.1. 文档验收标准

- 1. 文档应满足满足《软件需求规范》国家标准。
- 2. 文档应尽量满足《 计算机软件产品开辟文件编制指南》中对于软件的需求。
- 3. 需求分析文档中应明确描述目标软件的各种需求及其各种限制。
- 4. 文档应有课程作业需要的各个部分，如“迭代表格”，“前后端说明”等。
- 5. 文档应有各类说明需要的图表，如思维导图、流程图等

13.2. 最终成品游戏验收标准

1. 基础标准

- 软件需满足上述所有需求分析中有关游戏基础玩法设计的需求。
- 游戏本身应提供了预期中最基础的玩法功能，包括双人合作划船、传送门功能和岔路口分支功能。
- 游戏应以合理的性能（每秒帧数 $\geq 30\text{fps}$ ）呈现，以确保流畅的游戏体验。
- 游戏能够在 Web 端进行本地操作游玩，适应各种主流浏览器。
- 游戏需符合上述系统限制分析、质量属性需求、接口需求和功能需求。

游戏功能测试：

（1）、游戏主界面

测试功能	操作	预期结果
用户信息输入	进入界面，输入用户名	进入界面后输入框正常弹出、用户信息能正常输入，输入后页面正常显示用户信息
开关背景音乐	点击背景音乐按钮	背景音乐正常开关

开始游戏	点击“开始游戏”按钮	跳转正式游玩界面
查看排行榜	点击“排行榜”按钮	跳转排行榜界面
进入联机（进阶）	点击“联机游戏”按钮	进入联机界面
查看游戏设置	点击“设置”按钮	跳转设置界面

（2）、游玩界面

测试功能	操作	预期结果
教程功能	初次进入游戏	弹出教程，指示游戏玩法
划船功能	输入 AD/←→	小船船头调转
地图自动生成循环	让小船顺流而下	小船自动顺流而下，地图自动生成障碍物、金币和各类道具，无限循环并具有一定随机性
传送门发送	输入按键 J/鼠标左键点击	不同颜色的传送门发送，能成功吸附在障碍物和吸附点
传送门传送	小船碰撞已联通传送门	小船被传送到另一点
碰撞发生	小船碰撞金币/障碍物/传送门/教师	碰撞时间发生，不同的碰撞事件引起不同的效果
游戏结束	让小船血量减少到 0	小船崩解，弹出游戏结束界面

（3）、暂停（设置）界面

测试功能	操作	预期结果
调节音量	拖动音量条	游戏音量变化
查看操作指南	点击“查看指南”按钮	弹出操作介绍
返回前界面	点击“返回”按钮	跳转回原本界面

（4）、游戏结束界面

测试功能	操作	预期结果
分数显示	让游戏结束界面弹出	计算、显示玩家分数
重新开始	点击“重新开始”按钮	游戏重新开始

查看排行榜	点击“排行榜”按钮	调整排行榜界面
-------	-----------	---------

(5)、排行榜界面

测试功能	操作	预期结果
查看排行榜	进入排行榜	显示排行榜中各个玩家的 ID 以及分数，降序排序，分页显示
上传分数	点击“上传分数”按钮	上传玩家分数，玩家能在排行榜中看到自己的名次
返回主界面	点击“返回”按钮	返回游戏主界面

2. 完备标准

- 在完成基础验收标准的基础上，游戏应进一步完善，以支持双人联机游玩，允许两名玩家分布在不同地理位置进行游戏。
- 游戏需优化软件性能，以提高帧数和减小操作延迟，提供更高的游戏操作精度。

游戏功能测试：

(1)、联机界面

测试功能	操作	预期结果
联机匹配	点击“匹配玩家”按钮	进入匹配状态，如果网络上有同样在匹配的玩家会提示匹配成功，显示队友名，进入游戏
取消匹配	点击“取消匹配”按钮	退出游戏匹配
返回主界面	点击“返回”按钮	如果处于匹配状态则先退出匹配。之后返回主界面

3. 进阶标准：

- 在完成完备验收标准的基础上，游戏需进一步完善安全功能。
- 游戏需具备软件错误报告的生成功能，以识别和记录出错情况，以便开发团队追踪和解决问题。
- 游戏需实施一定的网络反扒和保护机制，以避免服务器网络流量的无意义消耗。
- 游戏需实现一定程度的反作弊机制，以确保游戏提供公平的游戏环境，防止作弊行为。