

Project2

塔防游戏

Version 1.0.0

刘添翼*

计算机科学与技术系，南京大学

2021 年 10 月 13 日

1 最后期限

Project2 的最后期限是北京时间 **2021 年 11 月 14 日 23 时 59 分**。

在此之前，每位同学需要提交课程项目的源码、可执行文件和项目报告到 Github Classroom 的对应于 Project2 的 assignment 中去。

2 概述

我们已经完成了一个塔防游戏！这听上去棒极了！所以，让我们为这个游戏添加更多的内容吧！

3 原则

游戏必须是从第一行代码开始写成的，符合面向对象和泛型程序设计范式的，C++ 程序。推荐使用第三方的 C++ 图形库来完成图形的绘制，键盘鼠标事件的捕获和处理等内容，这样可以集中精力设计和实现游戏的架构。

游戏应当基于 Project1 中已经完成的部分，只在确实有必要的情况下重构已有的代码。

4 技术指标

我们参考《明日方舟》和《植物大战僵尸》等游戏，制订了这份技术指标。本节是 Project2 的基本要求，其中描述的所有内容，除了显式说明可以自由发挥的之外，都需要完成。

*tyi.liu@outlook.com

4.1 地图的导入与导出

在 Project1 中, 我们可能硬编码 (Hard Code) 了若干张地图。现在, 我们要能让游戏支持地图的导入和导出。

问题 4.1. 什么是一张地图?

回顾 Project1 中的约定: **地图** (的画布部分) 在逻辑上是一个 $m \times n$ 的矩形, 每个 1×1 的矩形是一个格子; (地图的) **格子** 可能有不同的类型, 但这些类型也是可枚举的; (地图的) **路径** 是格子的有穷序列, 并且路径的数量是有穷的。

在 Project2 中, 我们把这三个概念统一起来, 称为**地图**。即有:

Project2 中的地图 = Project1 中的地图 + Project2 中的格子 + Project2 中的路径。(4.1)

式 (4.1) 中 Project2 中的格子和 Project2 中的路径的定义分别见[问题 4.5](#)和[问题 4.6](#)。

问题 4.2. 游戏需要多少地图?

游戏需要内置有至少一张地图 (这些地图要且仅要能体现出游戏的全部功能和内容), 玩家也可以在游戏中导入和导出更多自定义的地图。

问题 4.3. 什么是被导出和等待导入的地图?

被导出和等待导入的地图应当是具有特定语法的文本文件 (可以理解成一种配置文件)。这样, 玩家可以:

1. 首先导出默认的地图;
2. 然后可以参考其格式, 对其进行修改后成为新的地图;
3. 最后将新的地图导入到游戏中并正常游玩。

各位同学可以自由设计自己的地图的语法。在这个语法下, 一个合法的文本文件就唯一对应于一张地图。

游戏需要能读取所有尺寸合理的 (换言之, 对于超大的地图的处理可以自由发挥), 合法的地图。

问题 4.4. 一张地图需要包含什么信息?

至少需要包含:

1. 地图的尺寸,
2. 和地图中每个格子的类别,
3. 地图中的所有路径。

其他的部分可以自由发挥, 比如可以:

1. 指定不同路径上可以生成的敌方单位的种类,
2. 指定不同格子上可以部署的我方单位的种类,
3. 为某些格子增加特殊的效果。

4.2 更多的我方单位

在 Project1 中, 对我方和敌方的单位没有做特别要求。现在, 我们要让游戏有更多种类的单位: 我方的近战单位, 我方的远程单位, 地方的地面单位, 地方的飞行单位。为了适应这个变化, 我们要拓展在 Project1 中对格子、路径、阻拦数和攻击范围的定义。

问题 4.5. 什么是 *Project2* 中的格子?

Project2 中, 格子的类别至少需要以下几种:

1. 我方的近战单位可以部署的格子, 简称**近战格子**。
2. 我方的远程单位可以部署的格子, 简称**远程格子**。
3. 我方的所有单位都不能部署的格子。

一个格子属于且仅仅属于一种格子。其他种类的格子可以自由发挥。

问题 4.6. 什么是 *Project2* 中的路径?

Project2 中, 路径的类别至少需要以下几种:

1. 敌方的飞行单位使用的路径, 简称**飞行路径**。
2. 敌方的地面单位使用的路径, 简称**地面路径**。

只需保证地面路径中所有的格子都是我方的近战格子即可, 其他可以自由发挥。换言之, 某些地面路径和某些飞行路径可以共用格子。

问题 4.7. 什么是 *Project2* 中的阻拦数?

阻拦数是我方近战单位同时能阻拦敌方的地面单位的最大数量。我方近战单位默认无法阻拦敌方飞行单位; 我方远程单位默认无法阻拦敌方单位。

问题 4.8. 什么是 *Project2* 中的攻击范围?

攻击范围是单位可以攻击到敌方单位的范围。我们为单元引入一个**朝向**, 则攻击范围也成为带有方向的。当然, 如果所有单位的攻击范围都同时沿 x 轴和 y 轴对称, 朝向也就等于不存在了。

问题 4.9. 什么是敌方的地面单位?

敌方的地面单位需要有至少四种:

近程攻击的 移动并攻击我方近战单位, 攻击范围为自己所在格子。

远程攻击的 移动并攻击我方近战单位, 攻击范围严格大于一格。

能攻击我方远程单位的 移动并攻击我方的近战单位和远程单位。

能给队友加 buff 的 移动并攻击队友, 给攻击范围内的队友加 buff。

具体细节可以自由发挥。要保证的基本原则是敌方单位的行为足够丰富。

问题 4.10. 什么是敌方的飞行单位?

敌方的飞行单位需要有至少两种:

恋战的 移动并攻击我方的近战单位和远程单位。攻击范围内有我方单位时，不会前进。

畏战的 移动并攻击我方的近战单位和远程单位。攻击范围内有我方单位时，也会前进。

具体细节可以自由发挥。要保证的基本原则是敌方单位的行为足够丰富。

问题 4.11. 什么是我方的近战单位？

我方的近战单位需要有至少四种：

阻拦数为 0 的 阻拦数为 0，有攻击能力，一般不会受到敌方单位的攻击。

攻击力为 0 的 阻拦数严格大于 0，无攻击能力或者攻击能力可以忽略不记的，血量相对较高。

能攻击飞行单位的 可以攻击敌方的飞行单位和地面单位。

只攻击地面单位的 只能攻击敌方的地面单位。

具体细节可以自由发挥。要保证的基本原则是我方单位的行为足够丰富。

问题 4.12. 什么是我方的远程单位？

我方的远程单位需要有至少三种：

能自己放置我方单位的 无攻击能力，但是可以自动放置坚果类单位在攻击范围内的合法位置。

能攻击飞行单位的 可以攻击敌方的飞行单位和地面单位。

只攻击地面单位的 只能攻击敌方的地面单位。

具体细节可以自由发挥。要保证的基本原则是我方单位的行为足够丰富。

5 Q&A

问题 5.1. 我可以使用 *EasyX*、*Unreal Engine*、*NoesisGUI* 之类的库吗？

可以，只要它们为程序的开发者提供的 API 是 C++ 的即可。

过于复杂和高级的库可能并不容易学习掌握，打包和发布程序或许也会相对困难；过于简单的库则缺乏一些必要的基础设施，会不必要地加大任务量。

一般来说，我们会推荐初学者使用一些成熟的、有良好文档的、容易上手的库，这样的库不必是 Qt，或许某些（不为我们所熟悉的）专为游戏开发设计的库是最适合这个项目的。如果有同学对此有心得，欢迎联系我们。

问题 5.2. 我必须在 *Project2* 中实现一个 GUI 吗？

并非如此。我们只要求项目在最终有一个可用的 GUI，并不强求各位同学在 *Project2* 就实现它的部分或者全部。

不过为了避免不必要的重构，思考如何设计程序的核心逻辑使其能在各种 UI（包括 Graphical User Interface 和 Command Line Interface）上展示是有必要的。

问题 5.3. 我不喜欢这个游戏，我有一个新的想法。

请带上新项目的文档来联系我们，我们很欢迎新的想法。

不过考虑到这是一门程序设计课的课程项目，我们可能会对新项目的扩展性有比较高的要求，因此可能难免会提出一些（或许看起来和这个项目并不搭的）要求。总体来说新的项目是被允许的，但是如果新的项目不能很好地体现这门课程的宗旨，或许项目的最高分数会打一些轻微的折扣。

问题 5.4. 我不喜欢某些规定动作，我可以改变/简化/删去它们吗？

参见**问题 5.3**。请带上你的新想法的文档来联系我们。

如果经过我们评估，认为新的想法的难度适中，可以体现本课程的宗旨，那么是可以的；如果新的想法显然弱化了项目的难度或者和项目的根本宗旨不合，可能会轻微地影响项目的得分。

问题 5.5. 我没有美术天赋，我是不是需要自己硬着头皮画地图/单位/动画/…？

完全不需要。只要能够达意，不论是自制的美术素材，还是经授权使用的其他人的美术素材，或者只是简单的文本和字符，都是可以的。