

类幸存者游戏

April 4, 2023

Abstract

《吸血鬼幸存者》是2021年在Steam推出主打“割草”与“生存”概念的Roguelike游戏。游戏推出后大受成功，在接下来的时间里引领了一股“幸存者”热潮，并成为了类幸存者游戏的先驱者。让我们也来写一个类幸存者游戏吧！

1 开始之前

WARNING: All of the code for this project must be your own. You may not copy source code from other students or other sources that you find on the web. Plagiarism will not be tolerated.

- 抄袭是被严厉禁止的。游戏必须是自己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等内容,这样可以集中精力设计和实现游戏的架构。
- 共分四个阶段，一二阶段不要求有图形界面，第三阶段才要求完成图形界面。第四阶段则是完成前面阶段的拓展功能，或者你当然也可以自己提出并实现新的拓展功能，我们会根据难度进行评分。每阶段依然是两周，我们会在第三阶段验收前面所有基础功能，在第四阶段验收拓展功能。
- GUI可以用Qt之类第三方库实现的图形窗口，也可以是用ncurses之类库实现的终端窗口，简而言之就是任意发挥，界面是否漂亮/酷炫不算在基础功能中。但这里我们需要强调，你实现的项目应该有C/C++代码文件，使用完全不涉及C/C++的引擎并不符合本课程要求。
- Question内容是我们对你们可能问题的预演和回答，并有对本阶段内容的总结。Note内容是对我们认为可以自由发挥部分的进一步说明，仅供参考。Extension内容是第四阶段才要求的拓展功能。

Question 1.1: 分数构成是什么样的？

各阶段基础功能：70%（阶段一、二+三中对前面阶段GUI的实现占65%，阶段三中的攻击和受伤效果仅占5%，所以各位可以自行斟酌工作量分配。）

各阶段选做内容：20%，每个选做内容的难度不同，会根据实际情况给相应的分数。

代码风格：10%。

2 技术指标:阶段一

我们参考已有的一些类幸存者游戏，制订了这份技术指标。本节介绍阶段一的要求。

2.1 地图

游戏的地图在逻辑上是一个 $m \times n$ 的矩形，存在边界。每个 1×1 的矩形是一个格子，敌方单位从边缘格子随机刷新。格子可以共用，即多个单位可以处于同一个格子中。

你可以在地图中加一些可破坏/不可破坏的障碍物，敌我单位均不可以穿过障碍物。要求地图上至少五个格子存在障碍物。

2.2 玩家

类幸存者游戏的玩家扮演幸存者，游戏目标是生存到规定时间，失败条件是到达规定时间前死亡。

玩家操作角色的基础属性包括：生命值、攻击力、移动速度。

武器属性包括：伤害区域、持续时间、冷却时间。

你可以设定不同的角色，每个角色都有不同的基础属性，并持有一把独特的初始武器。要求至少有两个角色供游玩选择。

玩家的操作十分简单，所有武器均为自动施放，在战斗中，玩家需要完成的输入仅有一种：通过WASD控制移动。这里的“移动”在游戏逻辑上有两项作用：

1. 攻击目标，通过移动使武器伤害区域与敌人接触。
2. 躲避攻击，通过移动避免受到伤害。

如果实现了Extension 3.1掉落物，则移动会多一个作用：拾取物品，即通过移动使角色拾取范围覆盖掉落物。

2.3 敌方单位

游戏中，玩家面对的唯一威胁来自持续不断生成并向玩家袭来的怪物狂潮。类幸存者游戏中的敌方单位设计极为简单，绝大多数的普通怪物只有接触到玩家（处于相同地图格子）才可持续造成伤害，少部分精英怪物能够远程攻击玩家（可视为装备了武器）。

- 敌方单位：

- 基础属性：生命值、攻击力、移动速度。
- 出现方式：从屏幕边缘随机刷新。
- 移动策略：持续像玩家方向移动、向固定方向移动且到达边界改变移动方向。
- 攻击方式：近战（伤害区域为自身所在格子）、远程（可自定义伤害区域）。

要求至少实现一个近战单位一个远程单位，两种移动策略均需要实现。

2.4 Q&A

Question 2.1: 我必须在阶段一实现一个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阶段一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。

当然, 我们认为一边实现核心逻辑, 一边实现对应GUI功能是最稳妥的办法。

Question 2.2: 如果我在该阶段没有实现GUI的话, 那么我该如何显示呢?

直接在控制台显示日志就可以。

Question 2.3: 我在阶段一必须要实现出什么?

1. 一张可视化地图, 至少5个格子存在障碍物。
2. 至少两个可供玩家操作的角色, 以及角色初始装备的武器。
3. 敌方单位的出现、移动、伤害区域计算。
4. 设定血量、伤害, 要求用血条或数字直观显示玩家当前的血量, 玩家血量清零显示游戏失败, 敌方怪物血量清零则消失。

显示可以用日志的格式显示也可以直接使用图形界面。

Question 2.4: 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。

3 技术指标:阶段二

我们已经完成了一个简单的类幸存者游戏! 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!游戏应当基于阶段一中已经完成的部分, 只在确实有必要的情况下重构已有的代码。

3.1 局内强化系统

关卡内的强化系统是类幸存者游戏最具代表性的特性之一。

新增设定: 经验值、等级、强化。玩家击杀怪物获得经验值, 经验值满足条件等级提升, 等级每提升一级玩家进行一次关卡内强化。

玩家升级获取的强化分为两种, 一种提升玩家角色属性, 一种提升武器属性, 每次升级随机产生三种强化选择, 玩家进行三选一。

注意，这是暂时的强化加成，会随着一局游戏的结束而消失。

Extension 3.1: 掉落物

你可以增加掉落物的设定，敌方单位死亡后概率掉落物品。

掉落物可以是回复道具、经验结晶、金币宝箱等。

玩家角色需要新增基础属性拾取范围，通过移动操作拾取掉落物。

3.2 全局强化系统

增加金币设定，每局获得量与关卡中存活时间成正比。

通过消耗关卡中收集的金币，玩家可以在游戏主界面的商店中全局强化所有角色的基础属性、武器属性、局内金币获取系数、角色复活次数等。要求实现以上全局强化内容，你也可以自定义更多的全局强化内容。

注意，这是永久的强化加成，不会随着一局游戏的结束而消失。

3.3 存档的导入与导出

在阶段一中，我们可能每次打开游戏都要重新开始。现在，我们要能让游戏支持存档的导入和导出。你只需为自己设计一套格式用来表达存档，包括全局强化、关卡游戏状态等，演示时修改、加载存档即可。

Note 3.1

被导出和等待导入的存档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. 首先导出当前的存档；
2. 然后可以参考其格式，对其进行修改后成为新的存档；
3. 最后将新的存档导入到游戏中并正常游玩。

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

3.4 Q&A

Question 3.1: GUI问题？

同阶段一。

Question 3.2: 我需要把所有的可选内容都实现吗？

我们鼓励这样做，但是完成一定量（不是凑代码行数）的工作就可以得到相应分数，拓展满分并不需要完成所有可选内容。评分标准视具体情况而定。

Question 3.3: 我在阶段二必须要实现出什么？

1. 局内强化系统。
 2. 全局强化系统。
 3. 存档的导入导出。
- 显示可以用日志的格式显示也可以直接使用图形界面。

4 技术指标：阶段三

我们已经完成了一个比较复杂的类幸存者游戏，如果你前面没有实现GUI，那么现在是时候加入GUI了。此外，在本阶段，还有一些(容易使用 GUI 实现的)实用功能需要完成。

4.1 展示单位的攻击和受伤效果

在阶段二中,我们实现了游戏的核心逻辑。但是,如果远程单位在攻击时一声不响,近战单位在攻击时不展示任何动作,单位在受到攻击时也不会有任何变化,那么双方单位的血量就悄悄地减少着。这就会损害游玩的体验。因此,在阶段三中,我们需要在游戏的界面中展示双方单位的攻击/受伤效果:

- 单位发起、受到攻击时,需要绘制出相应的效果。
 - 不必播放一整段的动画,可以简单地把表示这个单位的图形闪烁一下,
 - 或者可以在它的头上飘一个数字,表示这个单位受到了多少伤害,
 - 又或者在头上绘制血条显示。
 - 非常欢迎其他的想法。总之,它只要动了就可以。

Extension 4.1: 远程攻击显示

对于玩家控制的角色或敌方远程单位,还需要表示出它的伤害区域。如果攻击不是立即生效的,可以发射一些飞向伤害区域的飞行物;如果是立即生效的,也可以绘制一道光束之类。

4.2 Q&A

Question 4.1: 我必须在阶段三实现一个GUI吗？

是的。但如果很喜欢终端窗口的话,也可以用 `ncurses` 之类的库。如果不使用相关的库的话,可能需要自己重新造轮子来完成规定动作。

如果某些动作在已有的程序架构下难以完成,强烈建议换一种展示思路或者实现思路,也可以不实现,但不实现可能会影响项目的分数。

Question 4.2: 我在阶段三必须要实现出什么？

1. 图形界面显示前面阶段的敌方单位的生成和移动，我方单位的移动。
2. 展示单位的攻击/受伤效果。

5 技术指标：阶段四

我们已经完成了一个“有趣”的类幸存者游戏啦！为了让它更加的有趣，此阶段是扩展阶段，你可以单纯按照前面的Extension内容来补充，也可以再加上任何你觉得很酷的想法。

比如，你可以为游戏添加适当的音效。从功能上讲，可以设计酷炫的动画来提升用户体验。任何你觉得有趣的想法都可以加上来！

6 如何提问

6.1 提出问题的错误方式

(不相干的问题)电脑出现了故障应该如何处理。

请联系有能力处理这些故障的人,而不是你的程序设计课的助教。

当然,如果是和编程强相关的、软件方面的故障,而你自己毫无头绪,你当然可以问一问。

(可以在搜索引擎里非常轻松地找到答案的问题) 编译器抱怨发现了一个 error 并停止编译

编译器讲的是人话(虽然是英语),真的。我们不想成为复读机,尤其是当问题的答案就在问题的描述里的时候。

当然,如果你相信问题不出在你的代码上,互联网上也没有相关的讨论的时候,欢迎和我们一起探讨。

我的程序又bug了，我怎么办？

原则上，不应该让别人帮你debug，如果实在是无法解决（搜索了全网都没办法解决，折腾了好久），可以寻求TA帮助。不应该一遇到error就找TA寻求帮助。在寻求帮助的时候，最好需要给出你的运行环境，你的错误是什么，你尝试了哪些解决方法。

7 参考资料

7.1 图形库推荐

如果对 C++ 的图形库并不熟悉,这里我们从简单到复杂给出三个库供参考:

FLTK 是一个相当轻量级的 C++ 图形库。

wxWidgets 是一个相对轻量级的 C++ 图形库。

Qt 是非常流行的 C++ 图形应用开发框架。

其中的每一个都有足够多的文档和示例程序,互联网上也有足够多的讨论内容,可供学习使用。

7.2 图形库的安装

对于 FLTK , Windows 用户可能需要安装 MSYS2才能从中得到预编译的库;大部分的 Linux 发行版通过自己的包管理系统提供打包好的库和头文件; macOS 用户可以使用 Homebrew 作为自己的包管理器。当然,总是可以直接下载它的源代码然后自行编译- 这其实不是一件困难的事情,但是想要完全理解整个过程,需要综合运用各位同学在计算机系的专业课(主要是计算机系统基础)上学到的知识。对 wxWidgets 和 Qt 而言,在主流的操作系统下都有打包好的安装程序。

7.3 其他有用的工具

Address Sanitizer 是一个开箱即用的内存安全错误检查工具,它被集成在包括 MSVC 在内的所有主流编译器中。它对于找出 C++ 程序中的内存错误很有帮助。

clang-format 是一个代码排版工具。可以使用它把 C++ 代码排版成自己喜欢的样式,很多主流编译器比如CLion和VS都支持。

clang-tidy是一个代码风格检查工具。它可以就代码的不良风格给出警告。

-Wall 是 gcc/clang 编译器的编译选项。开启它将得到更多来自编译器的警告,这有助于在编写代码的过程中尽早发现问题。类似的选项还有很多,可以参考这里或者查询编译器的在线手册(manual)。

7.4 Qt教程

<https://www.bilibili.com/video/BV1g4411H78N>

7.5 关于开源项目

我们不禁止（但是也不推荐）在开源项目基础之上完成该项目，但是在验收的时候需要做到两点：

1. 主动告知使用的开源项目情况；
2. 强调你所做的修改，尤其是和本课程相关的修改。

举一个极端例子，假如一个开源项目已经达到我们的需求，但是如果你重构了它的代码，以更符合面向对象思想实现，那么不会认为是抄袭。

但是如果直接拿这个项目验收而不修改（或者修改很少），那么将会判定为抄袭。

注意：图像素材的替换不会被认为和本课程相关。