6 月 5 号提交的第一版大作业用的是 QT 来做，但是后面发现有一个 bug 解决不了，就是在 mainwindow.cpp 的 void MainWindow::paintEvent 函数中加一个 foreach,不能把塔给画出来。后面就改用游戏引擎虚幻 4 来做。代码风格遵循 https://www.unrealengine.com/zh-CN/onlinelearning-courses https://www.jianshu.com/p/6c1d4d0997c2 等一些网上的教程。然后虚幻 4 里面的一些 UI 操作就不过多赘述，主要讲一下 C++代码的改变和实现。

C++源代码的查看可以先从 Github 上面下载我 push 上去的压缩包，然后压缩得到一个文件夹。之后通过 VScode -> File -> Open Folder 打开文件夹查看 C++源代码。

然后因为我是从 6 月 6 日开始学习虚幻 4 的一些基本功能与操作，所以赶了一周的时间才跟上之前 QT 设置到塔那部分的进度，然后后面有高等代数、英语和数分的考试，所以 changelog 一直没写，拖到这些考试完之后补上。

TowerBase 塔的基类：
继承自虚幻 4 里面自带的 AActor，代码中的 int32 也是虚幻 4 自带的。塔的基类包含了塔的一些基本属性和功能。属性：Name(名字)，Level(等级)，Health(状态)，Attack(攻击)，Speed(攻速)，Range(攻击范围)，Cost(建塔费用)。功能： BeginPlay 函数，初始状态；加上 override 避免派生类中忘记重写虚函数的错误；Upgrade 函数，

升级；DestroyTower 函数，拆除塔；Tick 函数，控制每一帧的画面。

ArrowTower 箭塔/ BombTower 炸弹塔

继承自 TowerBase，设置了 7 个等级，属性放在数组中：HeatlthArr，AttackArr，SpeedArr，CostArr，然后每种塔有他自己的等级上限。

BuildDialogUserWidget

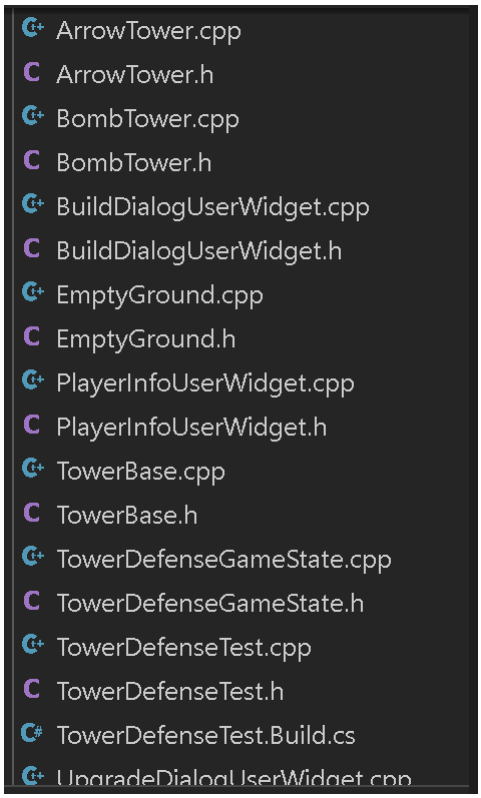
这个主要是用虚幻 4 的一些功能来实现对塔的一些操作。

EmptyGround 地图

继承自虚幻 4 自带 AActor，包含了设置一个地图 AEmptyGround 的功能 ，BeginPlay 初始状态，OnClick，点击地图上的位置来建造塔。建造塔函数：BuildArrowTower 和 BuildBombTower。

TowerDefenseGameState 游戏初始状态

包含了 BeginPlay 函数 以及 Tick 函数，设置了玩家的生命值 Health 以及初始金币数 10



这个是初始版本，我看了一下我的提交，是没有提交这个版本的，然后提交了新的版本，下面是这个版本的改进。

Change UE4（由 QT 改为用虚幻 4 游戏引擎来做塔防游戏）

新增 EnemyBase 敌人基类

XArr 和 YArr 数组存放的是敌人的进攻路线;CusrStage 指当前状态，状态的改变即使指敌人走到哪个路线的节点了；敌人具有的属性：Speed（速度）100，Damage（伤害）1

新增 SmallEnemy（最低级敌人）/ BigEnermy（厚血敌人）/StrongEnermy（高级敌人）子类

还未完成

Add strong enemy

对 StrongEnemy 类做出修改

```
StrongEnemy::AStrongEnemy()

    static ConstructorHelpers::FObjectFinder<UStaticMesh> EnemyMesh(TEXT("/Game/Geometry/Meshes/StrongEner

    auto Mesh = CreateDefaultSubobject<UStaticMeshComponent>(TEXT("EnemyMesh"));
    Mesh->SetStaticMesh(EnemyMesh.Object);
    RootComponent = Mesh;

    SetActorScale3D(FVector(1.1f, 1.1f, 0.3f));

    Speed = 50;
```

第一段载入模型；第二段创建一个网格组件；把模型装进去；第三段缩放整个 Actor（虚幻 4 的一些操作）；然后定义属性 Speed = 50