Lander

Стоян Димитров Малинин – OMI080080

Увод

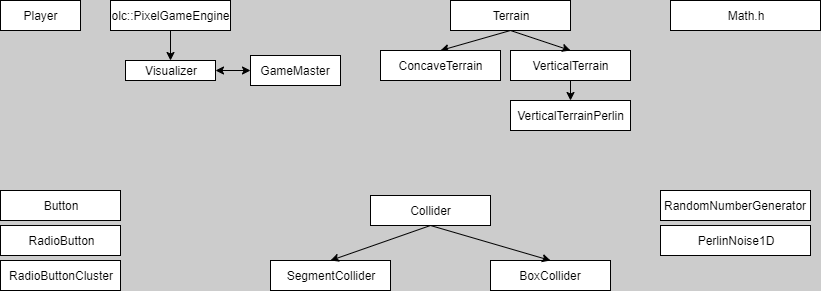
Това е реализация на проекта Lander от силоза за игри. Направената реализация е близка по функционалност до оригиналната игра, като са направени леки модификации по правилата с цел имплементацията и използването на програмата да бъдат по интересни. Проектът е написан на С++ с помощта на Pixel Game Engine, разработен от javidx9, както и един негов extension. Това не е оригиналната версия на PixelGameEngine.h (https://github.com/OneLoneCoder/olcPixelGameEngine), понеже са направени някои дребни промени, за по-лесно използване. Външният сорс код предимно се използва за графика както и имплементация на основни математически обекти и формули.

Сорс Код

Сорс кодът е разработван на Visual Studio 2019 под Windows 10 и е писан по стандартите на C++17, въпреки, че реално не се използват особено много от новите функции на езика. Въпреки, че организацията на проекта и фактът, че се използва premake, дават възможност да се генерират файлове за други IDE-та, това не е препоръчително, понеже Pixel Game Engine работи по трудно на други среди за разработка. Стилът на писане е предимно обектно ориентиран, но парадигмата не е спазвана абсолютно строго навсякъде. Проектът е качен и в github (https://github.com/StoyanMalinin/Lander), като там не са качени всички файлове. Ако се изтегли от там трябва да се използва premake5.lua файла, за да се генерират файловете за проект с команда от вида на premake5 vs2019.

Структура на кода

Тъй като кодът е предимно обектно ориентиран, може да се направи нещо като диаграма на йерархията, която би помогнала за разбирането му.



* Player – обект, който съдържа цялата информация за един играч – позиция, физика, резултат и др.
* Visualizer – връзката на кода с графичната функционалност на PixelGameEngine. Съдържа и част от информацията за състоянието на играта. Някои от основните функции на PixelGameEngine са наследени и пренаписани, за да може да се пише по лесно.
* GameMaster – държи основната част от информацията за състоянието на играта и играчите. Има връзка с Visualizer, за да извършва част от функционалността си.
* Потребителски интерфейс
  + Button
  + RadioButton
  + RadioButtonCluster – група радио бутони, от които не могат да бъдат избрани два или повече едновременно
  + UI елементите не са направени на принципа на event-и, тоест програмистът трябва изрично да поиска да види дали е станала някаква промяна.
* Случайни величини
  + RandomNumberGenerator – това е обект базиран на std::mt19937. Той предоставя някои удобни функции, за генериране на случайни величини
  + PerlinNoise1D – реализация на едноизмерен Perlin Noise. Предоставя възможност програмиста да избира какъв да бъде размера на първоначалния grid с вектори от Perlin Noise процедурата чрез темплейтен аргумент. Обектът е имплементиран по абсолютно стандартен и максимално абстрактен начин, без допълнителни оптимизации за намаляване на работата с floating point числа. Единствената съществена оптимизация е фактът, че целият обект може да бъде stack allocated, което би било полезно за неща като procedural generation.
* Collider-и
  + Collider – базов, на практика абстрактен клас, който ще бъде наследяван от всички collider-и. Съдържа основните идеи за архитектура на един collider – колекция от collider-и, които той игнорира (дори и да има „сблъсък“ между някой от игнорираните, той няма да се отчете), функции за промяна на позиция в пространството (ротация и транслация), както и някои функции за вземане на всички „сблъсъци“. Архитектурата не се върти около event-и, тоест програмистът трябва изрично да поиска да бъдат пресметнати и намерени „сблъсъци“.
  + SegmentCollider – collider за отсечка
  + BoxCollider – collider за изпъкнал четириъгълник
* Терен
  + Terrain – базов и на практика абстрактен клас, който ще наследяват всички класове, които описват терен в играта. Той показва основната функционалност и структура на един терен. Терен е крайна редица от точки, с уговорката, че между всеки две съседни точки има отсечка. Един терен може да бъде рисуван (render-ван). Също може да бъде генериран според вида си, както и предоставя проверка дали играч е кацнал безопасно.
  + VerticalTerrain – обект за терени, които могат да се оприличат на функция. Тоест проекцията на всички отсечки върхи Ox, дава интервал и също две проекции се пресичат най-много в точка. С други думи, всяка вертиклана права би пресякла теренът най-много веднъж. Тук генерацията на терен е извършена чрез RandomNumberGenerator, което прави теренът доста „остър“ и не много „естествен“.
  + VerticalTerrainPerlin – наследява VerticalTerrain и има същата структура, но генерацията използва PerlinNoise1D, което прави теренът доста по „гладък“ и „естествен“.
  + ConcaveTerrain – обект, който се опитва да пресъздаде терен, който може да бъде вдлъбнат. Генерацията започва с образуване на изпъкнала фигура чрез вдлъбната функция и постепенното „вдлъбване“ на фигурата без нарушаване на свойството, че кривата трябва да е проста (тоест да не се самопресича). Поради това свойство, проверката за успешно кацане на останалите терени важи и тук.
* Math.h, Math.cpp – файлове съдържащи няколко дребни и удобни функции за пресмятания по математика. Основно нещата са свързани с геометрия в координатната система.

Използване на приложението

Играта работи на един прозорец и има няколко основни състояния. Потребителят навигира по отделните състояния чрез бутони, когато му е предоставена такава възможност.

* Начален екран – тук се изписва името на играта и се предоставя един бутон, който може да бъде натиснат, за да се премине към настройване на режима на игра. Този екран е достижим само при стартиране на приложението
* Екран за настройка – тук потребителят може да направи два независими избора – брой играчи и вид терен. Броят играчи е ограничен до три, но заради имплементацията на играта не би било проблем да играят и повече хора. Разбира се ограничението, че трябва да се играе от една и съща клавиатура прави избора на по-голям брой играчи почти безсмислен. Видът терен отговаря точно на двата „завършени“ обекта за терен – VerticalTerrain, VerticalTerrainPerlin и ConcaveTerrain. Опцията Amplified Vertical Terrain отговаря на Vertical Terrain, a Smooth Vertical Terrain отговаря на VerticalTerrainPerlin, а Concave Terrain отговаря на ConcaveTerrain. До този екран може да се достигне само след край на рунд или след излизане от началния екран.
* Игрален екран – това е състоянието на играта, при което играчите управляват корабите си и се опитват да кацнат. Това състояние бива автоматично напускано, когато всички играчи умрат или един успее да кацне
* Екран за край на рунд – тук потребителят има възможност да се върне към екрана за настройка на играта или, ако поне един играч е успял да кацне, да продължи играта в следващия рунд. Тук всички играчи биват върнати към началните си позиции в пространството, като запазват своя резултат. И започват следващия рунд с 20% повече гориво отколкото са приключили в последния. Също така се генерира нов терен от същия тип като преди с гравитация, която е произволно число в интервала [4.5, 5.5].

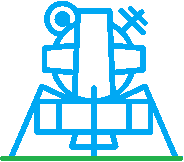
Тъй като приложението позволява няколко играчи да играят едновременно всеки от играчите

си има предварително зададени контроли.

* Играч 1 – бяло
  + W – тяга
  + А – ротация обратно на часовниковата стрелка
  + D – ротация по часовниковата стрелка
* Играч 2 – синьо
  + ↑ – тяга
  + ← – ротация обратно на часовниковата стрелка
  + → – ротация по часовниковата стрелка
* Играч 3 – червено
  + I – тяга
  + J – ротация обратно на часовниковата стрелка
  + L – ротация по часовниковата стрелка

Правила на играта

Правилата на играта са много близки до тези на оригиналната. На всеки рунд играчите се опитват да кацнат, като първия кацнал получава 1 точка и позволява на всички да продължат към следващия рунд. Тук успешно кацане е дефинирано като това, че играчът докосва земята с големина на вектора на скоростта, по-малка от 30 единици в играта (тази величина може да се наблюдава постоянно за всеки играч поотделно). Също трябва Повърхността, с която се докосват краката на кораба трябва да наподобява до голяма степен отсечка от „най-лявата“ точка на краката до „най-дясната“ точка на краката. С други думи това е следната отсечка в зелено. Също така играч умира, когато напусне видимото поле на игра.



За разлика от оригиналната игра тук не е задължително кацането да бъде вертикално на екрана. Това е направено с цел играта да бъде малко по-лесна и да дава възможност за игра при по-интересни терени и за по-впечатляващи кацания. Тъй като за всеки играч се пази каква е ориентацията на кораба като вектор (Player::orientation), то проверка дали това условие е изпълнено би било много лесно. По тази причина тази особеност не е имплементирана, тъй като без нея играта е по-забавна и на практика еднакво сложна за имплементация.

Локална компилация и използване на приложението

За да се използва приложението то трябва да се компилира и стартира по стандартния начин за Visual Studio. Ако кодът е изтеглен от github трябва да се пусне команда от вида на premake5 vs2019. Ако се правят промени по кода е възможно те да не бъдат отчетени при компилация, затова е препоръчително да се компилира като се извършат следните действия Build>Clean Solution и Build>Rebuild Solution, след това играта може да се стартира с F5 или еквивалентна клавишна комбинация. В повечето случаи няма нужда от тази процедура и проектът просто може да се стартира с F5.