НИУ “Высшая школа экономики”  
Департамент Программной инженерии

Пояснительная записка

к разработанному ПО

**«LatinWars»**

Разработчик:

Студент  
Факультета Компьютерных наук  
Шпоть Валерий Евгеньевич,  
Группа БПИ191, 2 курс,  
Бакалаврская программа  
«Программная инженерия».

13.12.2020

Москва

**Вступление**

Программа разработана в рамках второго микропроекта по курсу «Архитектуры вычислительных систем», вариант 7 (разработчик стоит 29 номером в списке студентов). В процессе разработки программы были использованы: базовая библиотека thread для создания потоков и sleep-функций, библиотека mutex для синхронизации потоков, библиотека fstream для считывания файлов.

**Модель программы**

1. **Модель стран**

Программа моделирует войну между воображаемыми странами Анчуария и Тарантерия.

Программа предполагает такую структуру стран: страна это квадратная карта (двумерный массив) размера NxN, каждый из клеток которой по умолчанию является пустым местом, но может быть переопределена другим объектом (например: Городом, Деревней). Каждая клетка карты стоит какое-то количество денег. Таблица стоимостей выглядит так:

Город (City) – 1000$  
Деревня (Village) – 100$  
Военная база (Millitary\_base) – 500$  
Любой другой объект стоит 250$

Каждая страна имеет какое-то количество арт-батарей b с бесконечным запасом снарядов. Один артобстрел стоит какое-то количество денег m. При этом, после того, как арт-батарея совершила обстрел, ей нужно уйти на перезарядку на t – (t + 2) секунд.

Состояние стран Анчуария и Тарантерия перед войной задается файлами first.txt и second.txt соответственно. Модель входных данных для обеих файлов идентична, и выглядит так:

*{N} {t. (в сек.)} {m} {b}  
{Название объекта} {координата x} {координата y}  
{Название объекта} {координата x} {координата y}   
{Название объекта} {координата x} {координата y}  
…  
{Название объекта} {координата x} {координата y}*

Например, входной файл может выглядеть так:

*10 5 50 3  
City 2 6  
City 5 9  
City 5 5  
Village 2 7  
Castle 3 6  
Village 9 6  
Village 3 9  
Millitary\_base 9 9  
Millitary\_base 1 7*

Страна, заданная таким файлом, будет иметь размеры 10 на 10, иметь 3 арт-батареи, каждая из которых перезаряжается по 5-7 секунд, с ценой артобстрела в 50$. У этой страны будет 3 города, 3 деревни, один уникальный объект (Castle) и две военные базы. Суммарная цена этой страны будет 4550$.

Причем у каждого значения есть ограничения:

Размер страны: диапазон {4, 50}; значение по умолчанию: 10  
Количество батарей: диапазон {2, 5}; значение по умолчанию: 4  
Цена выстрела: диапазон {5, 1000}; значение по умолчанию: 50  
Время перезарядки: диапазон {2, 200}; значение по умолчанию: 5  
Координата любого особого объекта не может быть больше размера страны или меньше 0.

В случае неверного ввода назначается значение по умолчанию для неправильного поля, в случае неверной инициализации особых объектов объект не создается.

В случае, если ни один объект не был задан или все заданные объекты введены неверно, то генерируется один город в случайной точке.

В случае, если один из файлов неверного формата, то создается страна по умолчанию с 1-3 городами в случайных клетках.

1. **Модель войны**

После того, как инициализированы страны программа вызывает метод startWar. Начинается война. Причем первый выстрел всегда делает Анчурия. Для каждой арт-батареи, являющейся отдельным потоком, назначается случайное значение времени перезарядки в диапазоне от t до t + 2 и выдается свой собственный номер. После чего каждая арт батарея обеих стран начинает параллельный взаимный обстрел по случайным клеткам противника с перерывами на перезарядку. В обеих странах накапливается суммарная цена за все обстрелы конкретной страны.

При обстреле клетки арт-батареей клетка полностью уничтожается, теряя свою цену. В случае если эта клетка была пустым местом, то ничего не происходит. Одна и та же клетка может быть обстреляна несколько раз, однако повторный обстрел клетки равносилен обстрелу пустого места. Переменная end, на которую есть ссылка у всех потоков, отражающих арт-батареи, отображает, на каком этапе находится война. По умолчанию она false. Когда у одной из стран уничтожаются все клетки с важными объектами, или когда у одной из стран суммарная цена за все обстрелы превышает цену страны противника, переменная принимает значение true. После этого выполнение всех потоков заканчивается и подводятся итоги войны.

Исхода войны всего 3. Либо проигрывает Анчуария, либо Тарантерия, либо на войну обращает внимание ООН, и благополучно ее заканчивает. Последнее может произойти только в том случае, если страны воюют слишком долго (5 минут и более). Проигрыш какой-то из стран возможен, если война оказалась слишком дорогой для страны (цена всех бомбардировок превысила цену страны-противника) или же если страна была полностью уничтожена (экономические потери страны равны ее цене)

1. **Модель вывода информации**

Во время всей работы программы в консоль выводится различная информация. Всего разделов информации 3: состояние стран перед началом войны, ход войны, итоги.

Перед началом войны в консоль выводится вся информация о странах, полученная из файлов. В случае, если файл неправильный, то выводится сообщение об этом.

Во время войны в консоль выводится информация о ходе войны. Она может быть двух видов: Новость и Сводка. Новость начинается со слова NEWS и информирует пользователя о прошедшем артобстреле и об его итогах (куда била арт-батарея, какой номер у батареи, сколько урона принесла). Сводка информирует пользователя каждые 5 секунд об общих финансовых потерях обоих стран и о количестве обстрелов, которые конкретная страна совершила.

Выведение информации об итоге войны происходит единожды в конце выполнения программы.

Весь вывод информации во время параллельной работы потоков окружен мьютексом, поэтому является потокобезопасным.

**Источники**

* [*http://www.softcraft.ru/*](http://www.softcraft.ru/)
* [*https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/mutex*](https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/mutex)
* *https://en.cppreference.com/w/cpp/thread*