Тестовое задание “Муравей на координатной сетке”

Задание:

На координатной сетке находится муравей. Муравей может перемещаться на 1 клетку вверх (x,y+1), вниз (x,y-1), влево (x-1,y), вправо (x+1,y), по одной клетке за шаг. Клетки, в которых сумма цифр в координате X плюс сумма цифр в координате Y больше, чем 25, недоступны муравью. Например, клетка с координатами (59, 79) недоступна, т.к. 5+9+7+9=30, что больше 25. Сколько клеток может посетить муравей, если его начальная позиция (1000,1000), (включая начальную клетку)?

Решение выполнено в Code::Blocks 20.03 (Windows x64);
Стандарт C++ 17;

Структура проекта AntPath:

1) Headers files :
   - ant_path.h
   - check_move.h
2) Source files:
   - check_move.cpp
   - ant_path.cpp
   - main.cpp
3) Cmake файл для сборки проекта

Решение поставленной задачи является универсальным и может использоваться с любыми начальными координатами и величины вершины на которую он может попасть.

Файл <**ant_path**> и <**ant_path.cpp**> содержат:

1) Структуру с координатами X и Y
   - конструктором по умолчанию (по условию задачи <1000, 1000>)
   - и конструктором для установки любых начальных координат
2) Сам класс пути муравья **AntPath** и его методы
   - конструктор **AntPath(Coordinates& now)** принимающий структуру с начальными координатами и занесением их в контейнер как начальной позиции

- метод **void ExploreWorld(),** вычисляющий все возможные вершины которые может посетить муравей и запускающий методы движения по всем возможным направлениям **MoveUp(), MoveDown(), MoveLeft(), MoveRight()**
- метод **void MoveUp()** - движение вверх с проверкой на увеличение координаты Y
- метод **void MoveDown()** - движение вниз с проверкой на уменьшение координаты Y
- метод **void MoveLeft()** - движение влево с проверкой на уменьшение координаты X
- метод **void MoveRight()** - движение вправо с проверкой на увеличение координаты X
- метод **void Print()** - выводящий координаты всех вершин которые мо
- получение результа счетчика вершин **int GetCountCells()**
- основной контейнер содержащий координаты всех вершин, которые может посетить муравей **std::set<Coordinates> all_cells_**
- счетчик вершин, которые может посетить муравей **int count_cells_**

3) Переопределение оператора “<” для контейнера Set , используемого в самом классе как контейнер для добавления структур с координатами шагов муравья
4) И их реализации в файле <**ant_path.cpp**>

Файл Файл <**check_move.h**> и <**check_move.cpp**> содержат:

1) Функцию “**bool IsPossible(int x, int y)**” для проверки возможности движения муравья на вершину с данными координатами
2) Функцию “**int DigitsSum(int x, int y)**” возвращающую сумму чисел координат по условию задачи
3) Их реализацию в <**check_move.cpp**>
4) Константная переменная **const static int MAX_MOVE_** представляющая собой максимальную сумму чисел в координатах вершин, которая доступна муравью для движения

Описание решения:

В файле **main.cpp**

Создаём экземпляр структуры с начальными координатами (1000, 1000)
Создаём экземпляр класса **AntPath** с добавлением через конструктор начальных координат муравья и запускаем метод класса **ExploreWorld()** для нахождения всех вершин которые может посетить муравей.
Метод **ExploreWorld()** содержит очередь (std::queue) для занесения координат вершин, которые надо посетить и запускает проверку движения муравья по 4-м направлениям.
Каждая занесенная в очередь вершина также проходит проверку движения по 4-м направления и проверку контейнера std::set на то занесена ли уже вершина в список координат которые может посетить муравей. Проверка вершин, которые добавляются в очередь осуществляется пока это возможно (пока очередь не окажется пуста), для этого используется цикл while.

Также в классе предусмотрен счетчик вершин которые может посетить муравей **count_cells_** который увеличивается каждый раз когда вершина заноситься в основной контейнер с вершинами, которые может посетить муравей.

Разделение метода класса **ExploreWorld()** на 4 метода (**MoveUp(), MoveDown(), MoveLeft(), MoveRight()**
) представлено для более интуитивного чтения кода.