

Пояснительная записка

Название проекта: Задача о нелюдимых садовниках

Данные об авторе:

ВУЗ: НИУ Высшая Школа Экономики

Факультет: Факультет компьютерных наук

Направление: Программная инженерия

Группа: БПИ197

ФИО: Попов Олег Олегович

Условие:

Имеется пустой участок земли (двумерный массив) и план сада, который необходимо реализовать. Эту задачу выполняют два садовника, которые не хотят встречаться друг с другом. Первый садовник начинает работу с верхнего левого угла сада и перемещается слева направо, сделав ряд, он спускается вниз. Второй садовник начинает работу с нижнего правого угла сада и перемещается снизу вверх, сделав ряд, он перемещается влево. Если садовник видит, что участок сада уже выполнен другим садовником, он идет дальше. Садовники должны работать параллельно. Создать многопоточное приложение, моделирующее работу садовников. При решении задачи использовать мутексы. (вариант 17).

Алгоритм работы:

Сперва программа считывает из входного файла размеры сада и план. Далее в 2 потоках параллельно запускаются 2 "садовника", которые проходят по саду, обрабатывая участки согласно плану. С помощью мьютексов реализована блокировка, благодаря которой садовники никогда не обрабатывают один и тот же участок одновременно. Также, если садовник оказывается на участке, который уже обработан, он его пропускает.

После обработки каждого участка садовник сообщает об этом (в файл для вывода). Этот вывод также является критической секцией, реализованной через мьютекс.

Протокол взаимодействия:

Программа считывает входные данные из файла "input.txt", который должен быть помещен в одной директории с файлом main.cpp. В первой строке этого файла должны быть указаны 2 параметра размера сада (N - высота сада, M - ширина сада). А на следующих N строках - план сада (таблица NxM). В каждой ячейке таблицы должно быть положительное целое число от 0 до 5, обозначающее:

- 0. пустой участок сада
- 1. яблоня
- 2. грушевое дерево
- 3. куст брусники
- 4. куст черники
- 5. посадки земляники

В той же директории, в которой расположен main.cpp, программа создаст файл "output.txt" для выходных данных.

Во время выполнения программа будет выводить информацию о работе садовников в формате "gardener <N> handled square (x, y)", где N - номер садовника (1 или 2), x и y - позиция обработанного участка сада (индексация начинается с 0).

Перед завершением выполнения программа выведет информацию об обработанном саду в следующем формате. Первой строкой всегда является "Garden:", далее в N строках будут представлена информация о каждом ряде сада (M словосочетаний, обозначающих посадку, разделенных табуляцией).

Примеры входных и выходных данных см. в пункте тестирование.

Тестирование:

Протоколы тестирования (входные и выходные данные):

Входные данные:

2 2

2 0

5 3

Выходные данные:

Gardener 2 handled square (0, 0) -> Pear tree

Gardener 2 handled square (1, 0) -> Empty

Gardener 2 handled square (0, 1) -> Strawberry

Gardener 1 handled square (1, 1) -> Lingonberry bush

Garden:

Pear tree Empty

Strawberry Lingonberry bush

Входные данные:

2 3

1 1 4

2 2 4

Выходные данные:

Gardener 2 handled square (0, 0) -> Apple tree

Gardener 1 handled square (2, 1) -> Blueberry bush

Gardener 1 handled square (2, 0) -> Blueberry bush

Gardener 1 handled square (1, 1) -> Pear tree

Gardener 2 handled square (1, 0) -> Apple tree

Gardener 2 handled square (0, 1) -> Pear tree

Garden:

Apple tree Apple tree Blueberry bush

Pear tree Pear tree Blueberry bush

Входные данные:

3 3

-1 -1 -1

-1 -1 -1

-1 -1 -1

Выходные данные:

Invalid argument: Invalid code of plant in plan (-1).

Входные данные:

4 4
3 4 2 2
2 0 1 1
4 4 4 2
5 0 5 3

Выходные данные:

Gardener 2 handled square (0, 0) -> Lingonberry bush
Gardener 2 handled square (1, 0) -> Blueberry bush
Gardener 2 handled square (2, 0) -> Pear tree
Gardener 2 handled square (3, 0) -> Pear tree
Gardener 1 handled square (3, 3) -> Lingonberry bush
Gardener 1 handled square (3, 2) -> Pear tree
Gardener 1 handled square (3, 1) -> Apple tree
Gardener 1 handled square (2, 3) -> Strawberry
Gardener 1 handled square (2, 2) -> Blueberry bush
Gardener 1 handled square (2, 1) -> Apple tree
Gardener 1 handled square (1, 3) -> Empty
Gardener 1 handled square (1, 2) -> Blueberry bush
Gardener 1 handled square (1, 1) -> Empty
Gardener 1 handled square (0, 3) -> Strawberry
Gardener 1 handled square (0, 2) -> Blueberry bush
Gardener 2 handled square (0, 1) -> Pear tree

Garden:

Lingonberry bush	Blueberry bush	Pear tree	Pear tree
Pear tree	Empty	Apple tree	Apple tree
Blueberry bush	Blueberry bush	Blueberry bush	Pear tree
Strawberry	Empty	Strawberry	Lingonberry bush

Текст работы:

Текст программы (код на языке программирования c++)
расположен на веб ресурсе github.com. Полная ссылка:
<https://github.com/ShadyRoll/ComputingArchitecture/tree/master/MicroProject2>

Список используемых источников:

1. C++ reference // en.cppreference.com URL:
<https://en.cppreference.com/w/> (дата обращения:
15.11.2020).
2. Multi-threaded programming III - c/c++ class thread for
pthreads - 2020 // www.bogotobogo.com URL:
https://www.bogotobogo.com/cplusplus/multithreading_pthread.php (дата обращения: 16.11.2020)

3. Pthreads: Потоки в русле POSIX // habr.com URL:
<https://habr.com/ru/post/326138/> (дата обращения: 06.12.2020).
4. Алгоритмы параллельных вычислений и программирование: курс лекций // window.edu.ru URL:
<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/971/67971/41350> (дата обращения: 16.11.2020).
5. Информация об отладке программ и отладчиках. Многопоточность и многоядерные архитектуры. // softcraft.ru URL:
<http://www.softcraft.ru/edu/comparch/ref/par/> (дата обращения: 16.11.2020).
6. Многопоточное программирование. Синхронизация // softcraft.ru URL:
<http://www.softcraft.ru/edu/comparch/practice/thread/02-sync/> (дата обращения: 16.11.2020).