

Микропроект №1

Название работы: Микропроект №1 по дисциплине "Архитектура вычислительных систем" (осень-зима 2020)

ВУЗ: ВШЭ

Департамент: ФКН, Программная инженерия

Исполнитель: Панфилов Егор Павлович

Группа: 194

Вариант: 17

Задание: *Задача о нелюбимых садовниках.* 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 угла сада и перемещается снизу вверх, сделав ряд, он перемещается влево. Если садовник видит, что участок сада уже выполнен другим садовником, он идёт дальше. Садовники должны работать параллельно. Создать многопоточное приложение, моделирующее работу садовников. При решении использовать мутексы.

Решение:

1) Генерация данных

Для начала вводим N и M — размеры поля. Проверяем корректность введенных данных: N и M должны быть в диапазоне $[1; 1000]$. Далее создаётся сад в начальном состоянии — вектор из векторов из переменных типа *bool*, матрица $N \times M$, полностью состоящая из *false*. Далее создаётся план — вектор из векторов из переменных типа *bool*, матрица $N \times M$, состоящая из случайных булевых значений, где *true* символизирует часть плана. Вектор для хранения был выбран как самый оптимальный контейнер из-за скорости доступа по индексу и скорости добавления элемента, что нужно при генерации. Также создаём глобальный мьютекс *mtx*.

2) Запуск потоков

Потоки запускаются с помощью стандартной библиотеки *thread*. Создаётся 2 потока — *gardener1* и *gardener2*. В качестве функции передаётся функция *DoWork*, и параметры для неё: *xx*, *yy*, *stepXX*, *stepYY*, *garden*, *name* и *plan*, где *xx* и *yy* — начальное положение садовника, *stepXX* и *stepYY* — шаг, который садовник будет делать (в будущем может меняться), *garden* — сад, в котором будет проделываться работа, *name* — имя садовника, и *plan* — план работ в саду. Все параметры, кроме *garden*, передаются как константные. Параметр *garden* же передаётся по ссылке для его прямого изменения в будущем. При запусках потока используем ранее сгенерированные данные. За имена садовников взяты «Frost» и «Susan», как созвучные с «First» и «Second» соответственно. После запуска вызываем для каждого потока функцию *join*.

3) Работа функции DoWork

Функция *DoWork* используется в программе для работы потока. В начале создаются переменные *x*, *y*, *stepX*, *stepY*, *amountOfSteps*, *maxAmountOfSteps*, где *x* и *y* — начальное положение садовника, *stepX* и *stepY* — шаг, который садовник будет делать, *amountOfSteps* —

общее количество проделанных садовником шагов, *maxAmoutOfSteps* — максимальное количество шагов, которое садовник должен пройти. Переменным *x*, *y*, *stepX*, *stepY*, *amountOfSteps* присваиваем *xx*, *yy*, *stepXX*, *stepYY*, 0 соответственно. *MaxAmoutOfSteps* является константой, по этому мы сразу присваиваем ей $N * M$. Далее запускаем цикл *do-while*, условием выхода из которого будет равенство *maxAmoutOfSteps* и *amountOfSteps*. Внутри цикла сразу же блокируем мьютекс *mtx*, после чего проверяем, что должен сделать садовник на данной клетке. Есть 3 варианта: клетка не входит в план, клетка ходит в план и не обработана, и клетка входит в план и обработана. При любом случаи выводим соответствующее сообщение, при необходимости меняем соответствующую ячейку в *garden* на *true*, разблокируем мьютекс *mtx* и искусственно тормозим поток для симуляции работы садовника. После проверяем, нужно ли сменить направление для соответствующего шага на противоположенное и сделать необычный шаг на 90 градусов от обычного направления. Делаем шаг в переменных *x* и *y*, увеличиваем *amountOfSteps* на 1 и при соблюдении выше написанного условия для цикла повторяем его.

Список источников:

<https://habr.com/ru/post/182610/>

<https://medium.com/nuances-of-programming/c-%D0%BC%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81-%D0%BF%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%BC-%D0%BD%D0%B0%D1%88-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%B4-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BF%D0%BE%>

<https://www.youtube.com/watch?v=FaF2dADZ-Y0>