

Лабораторная работа №5. Синхронизация потоков

Для выполнения лабораторной работы необходимо решить две следующие задачи (можно в одной программе, можно в двух отдельных).

- 1) Использование барьерной синхронизации - задача "эволюция". Дан двумерный массив клеток, каждая из которых либо содержит организм (1), либо пуста (0), изначально он заполняется случайными значениями. Каждая клетка проверяет состояние своих соседей (их 8) и изменяет своё по правилам:
 - Живая клетка, вокруг которой < 2 живых клеток, умирает от одиночества.
 - Живая клетка, вокруг которой есть 2 или 3 живых клеток, выживает.
 - Живая клетка, вокруг которой > 3 живых клеток, умирает от перенаселения.
 - Пустая клетка, рядом с которой равно 3 живых соседа, оживает.

Реализовать заданное количество шагов моделирования при помощи n потоков. Каждый поток должен вычислить значения в заданной ему полосе матрицы. На каждом шаге результат моделирования необходимо записывать в новую матрицу. По окончании очередного шага необходимо скопировать содержимое новой матрицы в исходную. Шаги между потоками синхронизировать с помощью барьера (ни один из потоков не должен начинать следующий шаг, пока все не закончили текущий). Учесть следующие моменты:

- у клеток, находящихся на первой строке, первом столбце, последней строке и последнем столбце, соседями являются клетки с противоположной стороны матрицы
- каждый поток видит только свою часть матрицы, поэтому если ему необходим элемент, которого в его части матрицы нет, он должен каким-либо образом составлять запрос на то, чтобы тот поток, в котором этот элемент есть, его ему предоставил.

Замерить среднее время выполнения одного шага алгоритма и сравнить со средним временем выполнения одного шага без использования потоков. Результат внести в отчёт.

- 2) Использование синхронизаций чтения и записи. Написать программу, в которой каждый из n потоков генерирует заданное количество псевдослучайных чисел от 0 до 1000, каждое из которых он должен помещать в конец однонаправленного связного списка, но только если такого числа там ещё нет. Синхронизацию доступа к списку необходимо выполнять при помощи двух отдельных блокировок: чтения и записи. Проверку числа на принадлежность списку необходимо выполнить в блокировке на чтение. Далее, если число не обнаружено, выполнить блокировку на запись и перед добавлением числа вновь проверить его на принадлежность списку. По окончании работы потоков ещё раз основным потоком проверить отсутствие повторяющихся чисел в списке. В отчёт внести только код программы.