

Лабораторная работа №1: распараллеливание алгоритма вычисления произведения двух матриц.

Две квадратные матрицы A и B размерности n сначала перемножить стандартным алгоритмом:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}$$

для получения матрицы C той же размерности. Замерить время вычисления, сравнить с временем при вычислении элементов матрицы C не по строкам, а по столбцам. Размер матриц подобрать таким образом, чтобы время выполнения на вашей машине было не слишком непоказательно малым (меньше нескольких минут), но и не чересчур большим (несколько часов). Использовать библиотечные функции для вычисления произведений матриц нельзя.

Затем конечную матрицу C условно разделить на примерно равные прямоугольные подматрицы и распараллелить программу таким образом, чтобы каждый поток занимался вычислением своей подматрицы. Матрицы A и B для этого разделить на примерно равные группы строк и столбцов соответственно. Сделать для разного количества потоков (разных разбиений), также замерить время вычисления, сравнить с вычислениями стандартным алгоритмом. Также по окончании вычислений сравнивать получившуюся матрицу с той, что была вычислена стандартным алгоритмом, для проверки правильности вычислений (проверка во время выполнения задачи не входит).

Уделить внимание проблеме синхронизации потоков: основной поток, который создает потоки, занимающиеся вычислением подматриц, не должен закончиться до того, как они закончат свою работу, поэтому организовать ожидание и сигнализацию завершения рабочих потоков.

При наличии в языке программирования и архитектуре возможностей управления приоритетами процессов и потоков оценить также их влияние на время работы программы.

После очной сдачи программы подготовить отчёт по лабораторной работе. Титульный лист по стандартному образцу, остальное в свободной форме, но обязательно привести:

- листинг текста программы
- характеристики устройства, на котором производились вычисления
- времена работы программы как на стандартном, непараллельном алгоритме, так и с использованием многопоточности (в виде числовых значений, а также в виде графика, где по оси абсцисс число потоков, а по оси ординат – время вычислений)
- при наличии возможности управления приоритетами процессов и потоков также сравнение времен вычислений при использовании высокоприоритетных или низкоприоритетных процессов и потоков с нормальным приоритетом.