

2. Лабораторная работа №2

2.1. Цель лабораторной работы

Лабораторная работа умение работать с библиотекой `std::thread` и `std::chrono`

2.2. Задания

2.2.1. Задание №1

- Выясните, сколько потоков выполнения одновременно поддерживает ваш процессор (эту информацию можно найти в диспетчере задач Windows или с помощью утилит `top/htop` в Unix).
- Создайте это количество потоков. Каждому потоку при создании присвойте номер i от 1 до n .
- Каждый поток после запуска должен ждать i секунд. Какую функцию нужно для этого использовать?
- Сделайте замеры времени работы всех потоков с помощью `std::chrono`. Результат отобразите в секундах и минутах.

2.2.2. Задание №2

Напишите функции, которые вычисляют выборочное среднее \bar{x} и несмещенную выборочную дисперсию s^2 для выборки x_1, x_2, \dots, x_n . Используйте функции из `std::algorithm` для этого. Проверьте правильность работы функции на выборке небольшого размера. Соответствующие формулы:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Сгенерируйте большую выборку x_1, x_2, \dots, x_n , где $n = 10^7$. Вычислите выборочное среднее и несмещенную выборочную дисперсию, распределив работу между 2, 3 и 4 потоками. Есть ли прирост быстродействия при увеличении количества потоков?

Для распределения работы можно сгенерировать не один массив, а несколько, по одному на каждый поток. Соответственно и элементов в каждом массиве должно быть меньше в 2/3/4 раза. Каждый поток посчитает среднее и дисперсию для своего массива, а затем результаты их работы нужно объединить. Какими способами это можно сделать? Замерьте время.

2.2.3. Задание №3

Запуская предыдущую программу, вы должны были заметить, что всякий раз получаете разные значения времени даже при одинаковом количестве потоков. Для того, чтобы оценка времени выполнения была статистически значимой, необходимо несколько замеров одного и того же действия, затем вычислить выборочное среднее и среднеквадратическое отклонение. Учтите это и переделайте замеры времени в предыдущей программе так, чтобы

измерения повторялись несколько раз и в качестве результатов времени выполнения выдавалось среднее время по всем замерам с указанием среднеквадратического отклонения $\mu \pm \sigma$.