Московский Авиационный Институт
(Национальный Исследовательский Университет)
Факультет информационных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительной математики и программирования

Лабораторная работа №3 по курсу

«Операционные системы»

Тема работы

“Потоки”

Студент: Ивченко Анна Владимировна
Группа: М8О-208Б-20
Вариант:8
Преподаватель: Миронов Евгений Сергеевич
Оценка: _____
Дата: _____
Подпись: _____

Москва, 2021

Содержание

Репозиторий

https://github.com/Anetta123/OS/tree/main/os_lab3/src

Постановка задачи

Задача: Есть К массивов одинаковой длины. Необходимо сложить эти массивы. Необходимо предусмотреть стратегию, адаптирующуюся под количество массивов и их длину (по количеству операций).

Общие сведения о программе

Для реализации поставленной задачи нам нужны следующие библиотеки:

<iostream> - заголовочный файл с классами, функциями и переменными для организации ввода-вывода в языке программирования C++.

<chrono> - для функций, работающих со временем.

<thread> - для работы с потоками.

<vector> - для работы с динамическими массивами - векторами.

<string> - для работы со строками.

<sstream> - заголовочный файл с классами, функциями и переменными для организации работы со строками через интерфейс потоков.

Для работы с потоками используем библиотеку thread в C++. Я создаю вектор потоков и заполняю его ими по необходимости. В моей реализации потоки работают с регулярными фунцкиями, а именно с фунцкией sum, как раз и производящей нужные вычисления. С помощью библиотеки chrono я замеряю время выполнения нужных вычислений для сравнения между собой запуска программы с разным количеством потоков.

Общий метод и алгоритм решения

В программе есть такие переменные: k – количество массивов и n – их длина. После программе подается на вход количество потоков. Объем работы между потоками разделяем поровну в зависимости от их количества. Таким образом каждый поток производит суммирования всех массивов только на диапазоне с определенными для него индексами. Каждый поток запускается с

регулярной функцией sum, которая производит суммирования всех массивов на определенном диапазоне индексов.

Исходный код

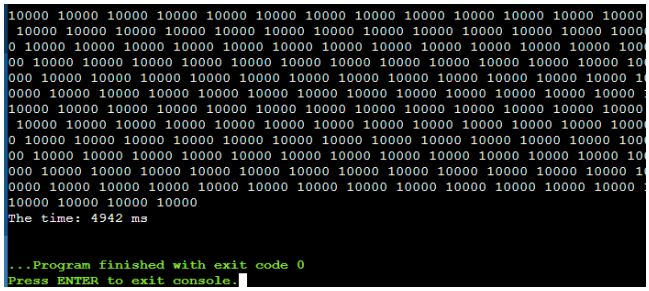
```
#include <iostream>
#include <thread>
#include <vector>
#include <string>
#include <sstream>
#include <chrono>
using namespace std;
void Sum(int left, int right, const std::vector<std::vector<int>>& v, std::vector<int>& ans) {
    for (int i = left; i < right; ++i) {
        for (int j = 0; j < v.size(); ++j) {
            ans[i] += v[j][i];
        }
    }
}
int main(){
    int k = 10000; // Number of Arrays
    int n = 10000; // Length of Arrays
    std::vector<std::vector<int>> v(k,std::vector<int>(n));
    std::vector<int> ans(v[0].size());
    for (size_t i = 0; i < k; ++i) {
        for (size_t j = 0; j < n; ++j) {
            v[i][j] = 1;
        }
    }
    std::cout << "Enter number of threads: "<<std::endl;
    int threads_num;
    std::cin >> threads_num;
    if (threads_num > n) {
        threads_num = n;
    }
```

```
if (threads_num > 8) {
    threads_num = 8;
}
auto begin = std::chrono::steady_clock::now(); // Initial moment of time
if (threads_num == 0) {
    for (size_t i = 0; i < n; ++i) {
        for (size_t j = 0; j < k; ++j) {
            ans[i] += v[j][i];
        }
    }
} else {
    std::vector<std::thread> th;
    int left = 0;
    int delta = n / threads_num;
    int right = delta;
    th.reserve(threads_num);
    for (int i = 0; i < threads_num; ++i) {
        th.emplace_back(Sum, left, right,std::ref(v), std::ref(ans));
        left = right;
        right = right + delta;
        if (i == threads_num - 2) {
            right = n;
        }
    }
    for (int i = 0; i < threads_num; ++i) {
        th[i].join();
    }
}
auto end = std::chrono::steady_clock::now(); // End moment of time
for (size_t i = 0; i < n; ++i) {
    std::cout << ans[i] << " ";
}
auto elapsed_ms = std::chrono::duration_cast<std::chrono::milliseconds>(end - begin);
std::cout << "\nThe time: " << elapsed_ms.count() << " ms\n";
```

}

Демонстрация работы программы

Тест 1:



Выводы

В ходе проделанной работе, были получены знания и уменя в работе с потоками Linux. Были усвоены многие тонкости работы с потоками.