МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное   
учреждение высшего образования

**"Южно-Уральский государственный университет**

**(национальный исследовательский университет)"**

**Высшая школа электроники и компьютерных наук**

**Кафедра системного программирования**

ОТЧЕТ

о выполнении практического задания № 2

по дисциплине

«Теория, методы и средства

параллельной обработки информации»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  студент группы КЭ-303  Старостенок Д.В.  Проверил:  доцент кафедры СП  Маковецкая Т.Ю. |

Челябинск-2023

Задание: Напишите OpenMP-программу, в которой создается 4 нити и каждая нить выводит на экран строку «Hello World!».

Листинг программы, в которой “Hello world” будет выведен :

#include <iostream>

#include <omp.h>

int main()

{

int number\_threads\_1 = 5;

// lab 2

#pragma omp parallel num\_threads(number\_threads\_1)

{

printf("Hello World\n");

}

printf("\n");

return 0;

}

Результат выполнения программы с 5 потоками (Рис. 1).

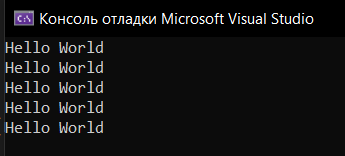


Рис. 1 – Результат выполнения программы

Ответы на вопросы:

1) Какие существуют варианты задания количества нитей в параллельном регионе?

* Явное задание числа нитей через директиву "#pragma omp parallel num\_threads(n)", где n - число желаемых нитей. Эта директива задает количество нитей, которые будут созданы внутри параллельного региона.
* Использование переменной окружения OMP\_NUM\_THREADS для установки количества нитей. Эта переменная может быть установлена перед запуском программы, и OpenMP будет использовать это значение для определения числа нитей в параллельном регионе, если не задано явно через директиву num\_threads.
* Использование функции omp\_set\_num\_threads(n) для установки количества нитей в программе. Эта функция может быть вызвана из кода программы, и она устанавливает количество нитей для последующих параллельных регионов.
* Использование директивы "#pragma omp parallel default(shared)" для автоматического определения количества нитей в параллельном регионе. В этом случае, OpenMP автоматически определяет число нитей, исходя из доступных ресурсов.
* Использование директивы "#pragma omp parallel for" для автоматического определения количества нитей для параллельного цикла. В этом случае, OpenMP автоматически определяет число нитей, которые будут использоваться для параллельного выполнения цикла.
* Использование директивы "#pragma omp parallel sections" для автоматического определения количества нитей для параллельных секций. В этом случае, OpenMP автоматически определяет число нитей, которые будут использоваться для выполнения каждой секции параллельно.

2) Сколько нитей будет создано, если указаны оба варианта с разными значениями?

Если в программе одновременно присутствуют явное задание числа нитей через директиву num\_threads и установка числа нитей через переменную окружения OMP\_NUM\_THREADS, то будет использовано значение, указанное в директиве num\_threads.

Если в программе есть следующий код:

#pragma omp parallel num\_threads(4)

{

// ...

}

Переменная окружения OMP\_NUM\_THREADS установлена равной 2, то будет создано 4 нити, так как явное задание числа нитей имеет приоритет над установкой числа нитей через переменную окружения.

Если же явное задание числа нитей отсутствует, то OpenMP будет использовать значение, установленное в переменной окружения OMP\_NUM\_THREADS.

Если ни одно из значений не указано явно, то OpenMP будет использовать количество нитей, доступных на текущей машине.

3) Что конкретно делает функция omp\_set\_num\_threads()?

Устанавливает количество нитей, которые будут использоваться в последующих параллельных регионах программы.

Синтаксис функции:

void omp\_set\_num\_threads(int num\_threads);

Аргумент num\_threads задает количество нитей, которые будут созданы внутри параллельных регионов. При вызове omp\_set\_num\_threads() с аргументом num\_threads, OpenMP будет использовать это значение для определения числа нитей в последующих параллельных регионах, если число нитей не задано явно через директиву num\_threads.

Важно заметить, что omp\_set\_num\_threads() не создает нитей непосредственно в момент вызова функции, а лишь устанавливает количество нитей для последующих параллельных регионов. Нити будут созданы только внутри следующего параллельного региона, если число нитей не задано явно через директиву num\_threads.

Таким образом, OpenMP понимает, что количество потоков было задано с помощью функции omp\_set\_num\_threads() благодаря тому, что эта функция устанавливает значение переменной окружения OMP\_NUM\_THREADS, которую OpenMP использует для определения количества потоков.