

Лабораторная работа 3. Уровень 1. Вариант 1.

В лабораторной работе надо сравнить время и точность вычислений значений математических функций из пакета векторной математики математической библиотеки **Intel MKL** для различных режимов точности.

Для одного и того же вектора аргументов надо вычислить значения функций синус и косинус с помощью функций **vmdSin**, **vmdCos** и **vmdSinCos** из пакета векторной математики библиотеки **Intel MKL** для режимов точности **VML_HA** и **WML_EP** и сравнить время и точность вычислений.

В среде VisualStudio надо создать решение (solution) с двумя проектами:

1. тип одного проекта – консольное приложение **C#**;
2. тип второго проекта – Dll-библиотека **C++**.

В Dll-библиотеке **C++** находится глобальная функция, которая вызывается из кода **C#** с использованием механизма **Pinvoke**. Из этой глобальной функции вызываются функции из библиотеки **Intel MKL**.

Из кода **C#** через параметры глобальной функции передаются данные, которые необходимы для сравнения времени и точности вычислений. Через параметры глобальной функции в код **C#** возвращается код ошибки и результаты, необходимые для сравнения.

В коде **C#** надо определить структуру **struct VMTime** для хранения результатов тестирования времени вычислений со свойствами

- длина вектора аргументов функции;
- время вычисления в режимах точности **VML_HA** и **WML_EP** для каждой из функций.

Для времени вычислений можно определить одно или несколько свойств, которые возвращают массив и/или отдельные значения для каждой из функций.

В коде **C#** надо определить структуру **struct VMAccuracy** для хранения результатов сравнения точности результатов при вычислении значений векторной функции **vmdSin** в режимах **VML_HA** и **WML_EP**.

Чтобы сравнить точность, с которой вычисляются значения функции в режимах **VML_HA** и **WML_EP**, надо создать вектор аргументов функции, которые находятся на заданном отрезке, и передать его как параметр функции из библиотеки **Intel MKL**.

В структуре **VMAccuracy** надо определить свойства, в которых хранятся

- границы отрезка (одно свойство, которое содержит оба значения, или два свойства для каждой из границ);
- длина вектора аргументов функции;
- максимальное значение модуля разности значений, вычисленных в режимах **VML_HA** и **WML_EP**;
- значение функции и значение аргумента функции, при котором значения функции, вычисленные в режимах **VML_HA** и **WML_EP**, отличаются максимально (для одного из значений аргумента, если таких значений несколько).

В коде C# определить класс **VMBenchmark**, который содержит

- список **List<VMTime>** для хранения результатов тестирования времени;
- список **List<VMAccuracy>** для хранения результатов сравнения точности вычисления функций;
- метод, через параметры которого передаются границы отрезка и число значений аргумента функции на отрезке; в этом методе создается вектор аргументов функции и вызывается глобальная функция из DLL-библиотеки C++, создаются и добавляются в списки **List<VMTime>** и **List<VMAccuracy>** объекты **VMTime** и **VMAccuracy**;
- версию метода ToString(), которая формирует строку с данными всех элементов списков **List<VMTime>** и **List<VMAccuracy>**;
- метод с параметром типа **string** (имя файла), который записывает в файл в текстовом виде все элементы списков **List<VMTime>** и **List<VMAccuracy>** в режиме накопления, т.е. дописывает информацию в конец файла.

В методе **Main()** надо создать объект типа **VMBenchmark** и вызвать метод для нескольких наборов значений параметров. Число точек на отрезке выбрать достаточно большим, чтобы можно было оценить разницу во времени вычислений для разных режимов.

Записать результаты в файл. Этот файл с данными надо прислать вместе с проектом.

В программе должны быть обработаны все исключения, которые могут быть брошены при выполнении приложения.

Срок сдачи лабораторной работы 19 декабря