

Московский Государственный Университет

им. М.В. Ломоносова

Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики.

Кафедра Суперкомпьютеров и Квантовой Информатики.



Практикум на ЭВМ.

Отчет №1: Однокубитные операции.

## Постановка задачи.

Реализовать параллельную программу на C++ с использованием OpenMP, которая выполняет однокубитное квантовое преобразование над вектором состояний длины  $2^n$ , где  $n$  – количество кубитов, по указанному номеру кубита  $k$ .

Запуск:

```
./Task1 <n> <k>
```

Сборка:

```
make
```

## Результаты.

Система не позволяла захватить больше памяти, чем при 30 кубитах.

А) 5.

<b><i>Количество кубитов</i></b>	<b><i>Количество потоков</i></b>	<b><i>Время работы программы</i></b>	<b><i>Ускорение</i></b>
20	1	0,304373	1
	2	0,16079	1,89
	4	0,0894946	3,4
	8	0,0546179	5,57
24	1	4,89064	1
	2	2,61716	1,87
	4	1,4334	3,41
	8	0,867782	5,64
28	1	79,569	1
	2	42,0605	1,89
	4	23,0729	3,45
	8	13,9703	5,7
30	1	319,284	1
	2	171,428	1,86

	4	103,715	3,08
	8	68,3508	4,67

Б) 1 позиция

<b><i>Количество кубитов</i></b>	<b><i>Количество потоков</i></b>	<b><i>Время работы программы</i></b>	<b><i>Ускорение</i></b>
20	1	0,304231	1
	2	0,160929	1,89
	4	0,0895292	3,4
	8	0,0543749	5,6
24	1	4,90133	1
	2	2,58105	1,9
	4	1,43264	3,42
	8	0,868373	5,64
28	1	78,7497	1
	2	42,3015	1,86
	4	24,6951	3,19
	8	15,8266	4,98
30	1	325,578	1
	2	176,288	1,85
	4	104,482	3,12
	8	68,6072	4,75

В) Последняя позиция.

<b><i>Количество кубитов</i></b>	<b><i>Количество потоков</i></b>	<b><i>Время работы программы</i></b>	<b><i>Ускорение</i></b>
20	1	0,312955	1
	2	0,166107	1,88
	4	0,0919904	3,4
	8	0,0585214	5,35
24	1	5,06636	1
	2	2,68307	1,89
	4	1,52992	3,31
	8	0,965787	5,25
28	1	81,676	1
	2	43,9329	1,86
	4	26,3229	3,1
	8	14,2846	5,72
30	1	323,115	1
	2	174,173	1,86
	4	100,135	3,23
	8	57,4277	5,63

### **Основные выводы.**

Исследования показывают, что изменение количества запущенных процессов оказывает значительное влияние на время выполнения программы. Другими словами алгоритм хорошо масштабируется, но не стоит забывать про накладные расходы на поддержку параллельной программы тем более в случае OpenMP – накладные расходы на создание и завершение легковесных потоков.