

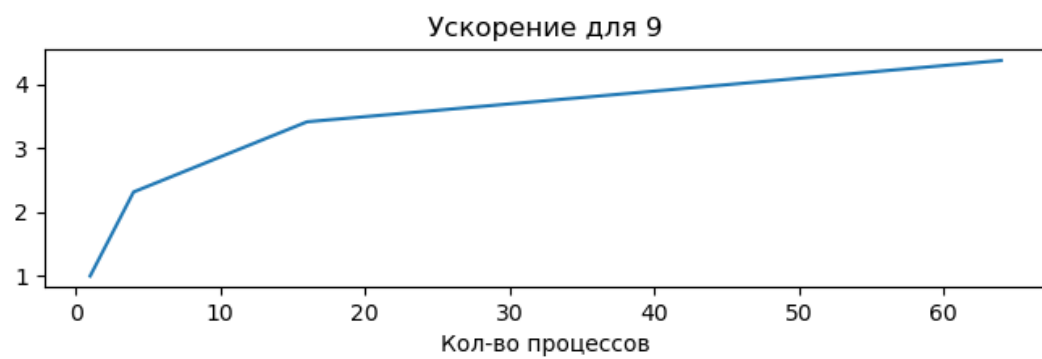
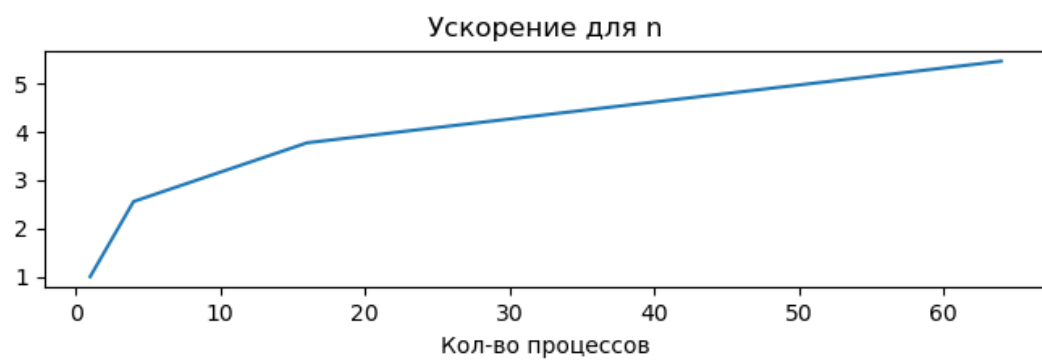
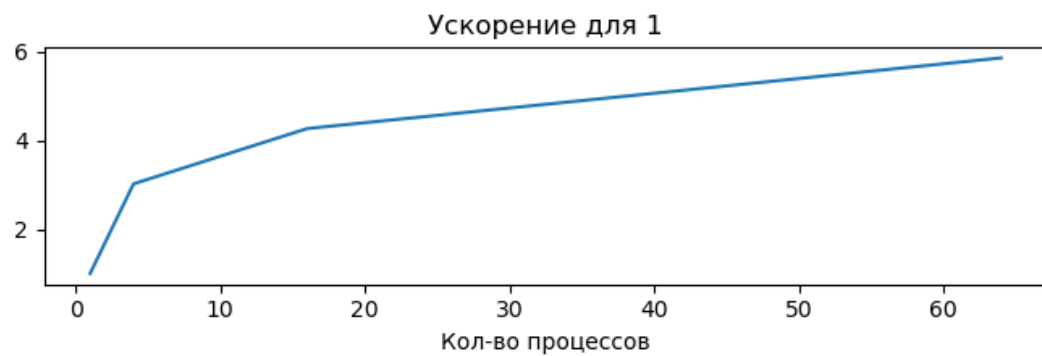
Отчёт о выполнении Задания 2.

Основная цель задания - Реализация параллельного алгоритма на C++ с использованием MPI, который выполняет на кластерной системе однокубитное квантовое преобразование над вектором состояний длины $2n$, где n – количество кубитов, по указанному номеру кубита k .

Вектор состояний хранится в бинарном файле как набор из 2^n комплексных чисел. Каждый процесс считывает из файла свою часть вектора и обрабатывает её независимо от частей вектора, принадлежащих другим процессам. Для этого вектор разбивается на m одинаковых частей, где m - количество процессов кластерной системы. Каждая такая порция вектора содержит пары состояний, которые отличаются значением k -ого кубита. Это позволяет вычислять квантовое преобразование для каждого числа одной части, используя только другие числа из этой же порции данных, что дает возможность процессам не обмениваться информацией во время выполнения программы.

На основе графиков практических испытаний реализации метода вычисления однокубитного квантового преобразования можно сделать вывод, что алгоритм хорошо параллелизуется, так как ускорение программы растет с увеличением числа процессов, обрабатывающих вектор состояний.

Проверка реализации проводилась при помощи сгенерированного заранее вектора, который реализует 16 кубитов. Тесты показали, что на 4, 8 и 16 процессорах выходной вектор во всех случаях совпадал. Проверка файлов, в котором содержался вектор, выполнялась при помощи команды терминала diff.



Кол-во кубитов	Кол-во процессов	Время	Ускорение
25	1	0.109	1.0
	4	0.038	2.9
	16	0.027	4.0
	64	0.018	6.0
26	1	0.208	1.0
	4	0.081	2.6
	16	0.053	3.9
	64	0.039	5.4
27	1	0.407	1.0
	4	0.178	2.3
	16	0.121	3.4
	64	0.092	4.4

Преобразование Адамара по кубиту 1

Кол-во кубитов	Кол-во процессов	Время	Ускорение
25	1	0.117	1.0
	4	0.034	3.4
	16	0.024	4.8
	64	0.019	6.1
26	1	0.221	1.0
	4	0.088	2.5
	16	0.057	3.9
	64	0.042	5.26
27	1	0.392	1.0
	4	0.171	2.3
	16	0.130	3.0
	64	0.096	4.0

Преобразование Адамара по кубиту 9

Кол-во кубитов	Кол-во процессов	Время	Ускорение
25	1	0.113	1.0
	4	0.041	2.8
	16	0.029	3.9
	64	0.021	5.4
26	1	0.197	1.0
	4	0.076	2.6
	16	0.056	3.5
	64	0.034	5.8
27	1	0.451	1.0
	4	0.191	2.4
	16	0.117	3.8
	64	0.098	4.6

Преобразование Адамара по кубиту n