

Московский Государственный Университет

им. М.В. Ломоносова

Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики.
Кафедра Суперкомпьютеров и Квантовой Информатики.



Практикум на ЭВМ.

Отчет №3: Параллельная программа на MPI, которая
реализует однокубитное квантовое преобразование с
шумами.

Шахворостов Дмитрий 323

2021

Постановка задачи

1. Реализовать параллельную программу на C++ с использованием MPI и OpenMP, которая выполняет квантовое преобразование n-Адамара с зашумленными вентилями над вектором состояний длины 2^n , где n — количество кубитов.
2. Протестировать программу на системе Polus.
3. Построить график распределения потерь точности 1-F при фиксированной точности $\epsilon = 0.01$ для количества кубитов 24, 25, 26, 27, 28. Для построения каждого распределения использовать не менее 60 экспериментов. Входной вектор в экспериментах должен генерироваться случайным образом.
4. Построить график распределения потерь точности 1-F при фиксированном количестве кубитов $n = 26$ и различных значениях точности: $\epsilon = 0.1$, $\epsilon = 0.01$, $\epsilon = 0.001$. Для построения каждого распределения использовать не менее 60 экспериментов. Входной вектор в экспериментах должен генерироваться случайным образом.

Аргументы командной строки: `<n> <k> <mode> <numthreads> <eps>`

Формат хранения данных: в бинарном файле (.bin) первое число (int) n — количество кубитов, следующие 2^n комплексных чисел — элементы вектора (комплексное число хранится в виде double Re, double Im).

Сборка: make

Результаты

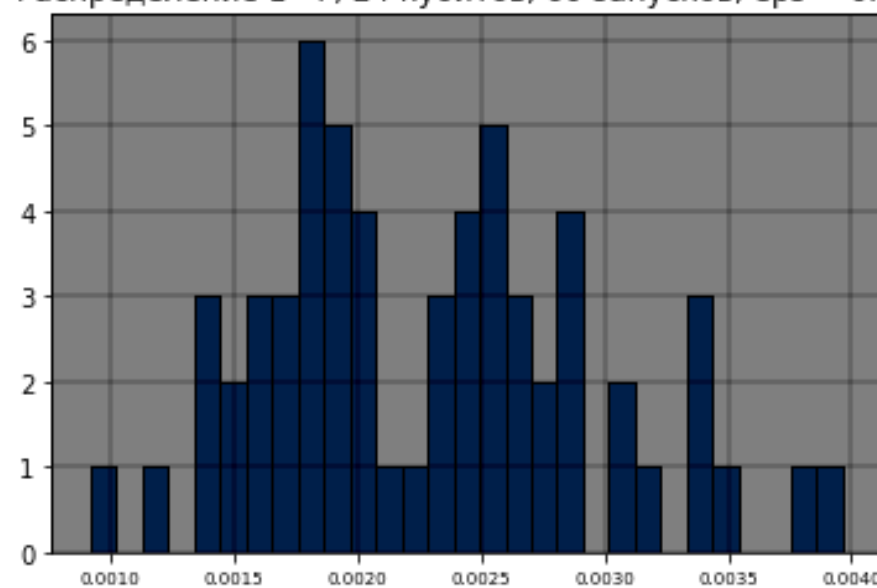
Количество кубитов	Количество процессов	Количество потоков	Максимальное время работы процесса (сек)
28	1	1	96,25
		2	58,12
		4	38,37
		8	27,36
	2	1	96,69
		2	57,66
		4	35,21
		8	26,36
	4	1	48,64

		2	27,96
		4	21,86
		8	16,39

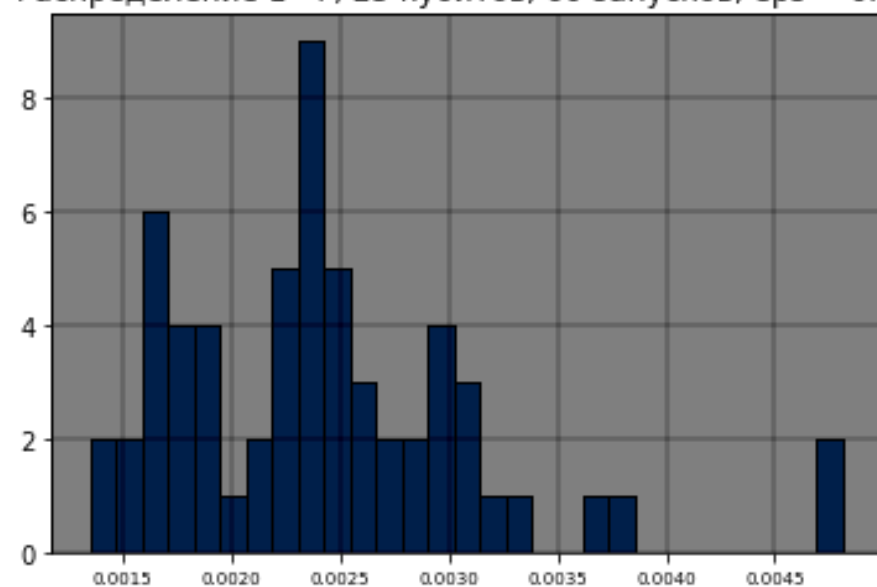
Количество кубитов	Среднее значение потерь точности
24	0,0023
25	0,0024
26	0,0024
27	0,0025
28	0,0025

ϵ	Среднее значение потерь точности
0.1	0,2278
0.01	0,0024
0.001	2,6097e-05

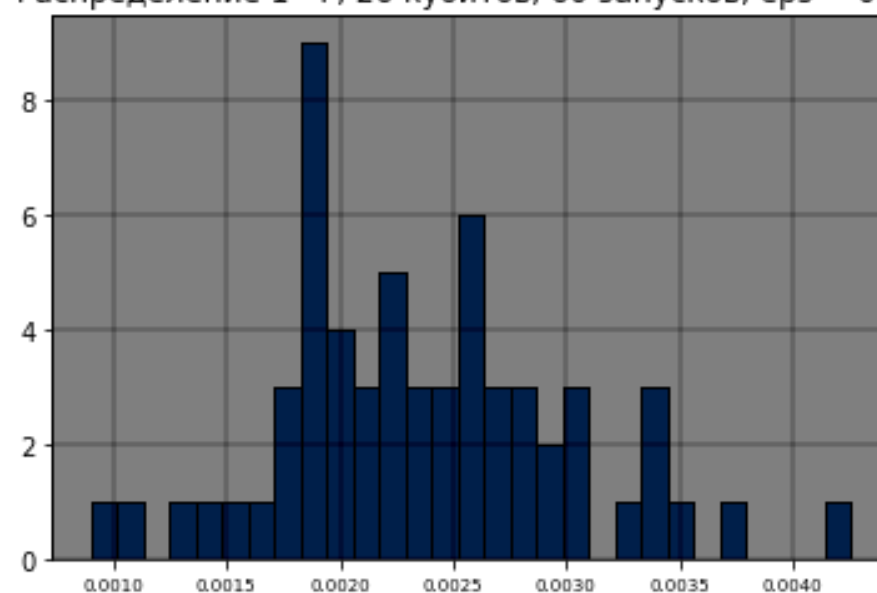
Распределение 1 - F, 24 кубитов, 60 запусков, $\epsilon_{ps} = 0.01$



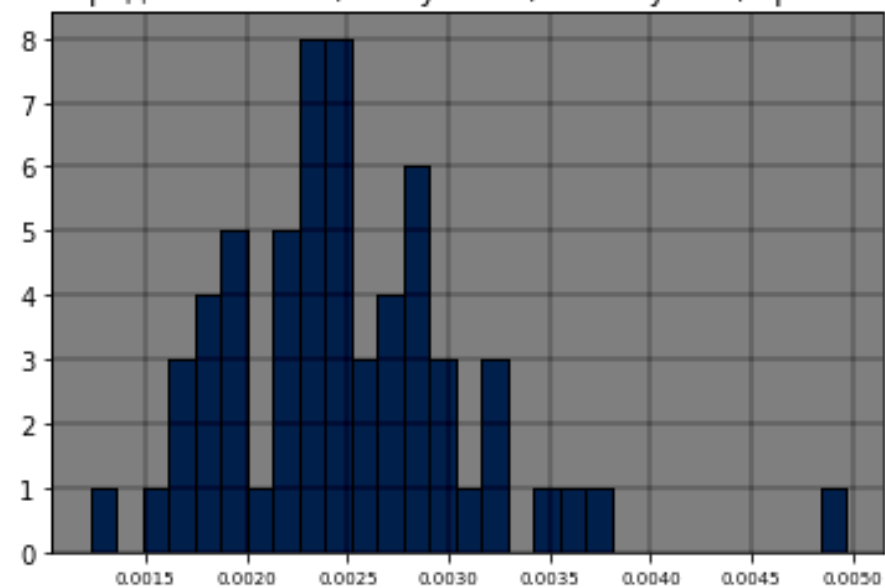
Распределение 1 - F, 25 кубитов, 60 запусков, $\epsilon_{ps} = 0.01$



Распределение 1 - F, 26 кубитов, 60 запусков, $\epsilon_{ps} = 0.01$



Распределение 1 - F, 27 кубитов, 60 запусков, $\epsilon_{ps} = 0.01$



Распределение 1 - F, 28 кубитов, 60 запусков, $\epsilon_{ps} = 0.01$

