Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики
Кафедра Суперкомпьютеров и Квантовой Информатики

# Курс: Практикум
# Параллельная программа на MPI, которая реализует однокубитное квантовое преобразование.

Работу выполнил
Мокров К.С.
323 группа

Москва 2018

Задание
1.Реализовать параллельную программу на C++ с использованием MPI, которая выполняет однокубитное квантовое преобразование над вектором состояний длины 2n, где n – количество кубитов, по указанному номеру кубита k. Описание однокубитного преобразования дано ниже в разделе методические рекомендации[1]. Для работы с комплексными числами возможно использование стандартной библиотеки шаблонов[2].
2.Определить максимальное количество кубитов, для которых возможна работа программы на системе Regatta. Выполнить теоретический расчет ипроверить его экспериментально.
3.Протестировать программу на системе Polus. В качестве теста использовать преобразование Адамара по номеру кубита: a) который соответствует Вашему номеру в списке группы плюс 1. b) 1 c) n
Начальное состояние вектора должно генерироваться случайным образом. Заполнить таблицу и построить график зависимости ускорения параллельной программы от числа процессоров для каждого из случаев a)-c)
4.Написать отчет, который будет содержать листинг программы, а так же результаты выполнения пунктов 2-3.

Результат

| | | Время работы программы | | | Ускорение | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Номер кубита | | | | | |
| Количество кубитов | Количество процессоров | 7 | 1 | n | 7 | 1 | n |
| 25 | 1 | 2,666340 | 2,707620 | 2,893720 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 1,378200 | 1,578510 | 1,767550 | 1,934653896 | 1,715301138 | 1,637136149 |
| | 4 | 0,924407 | 0,917461 | 0,829507 | 2,88437885 | 2,951209915 | 3,488481713 |
| | 8 | 0,517099 | 0,566123 | 0,357998 | 5,156343369 | 4,78274156 | 8,083061917 |
| 26 | 1 | 5,285600 | 5,468810 | 5,672110 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 2,759780 | 3,185580 | 2,923220 | 1,915225127 | 1,716739181 | 1,940363709 |
| | 4 | 1,691980 | 1,720890 | 1,582470 | 3,123913994 | 3,177896321 | 3,584339672 |
| | 8 | 0,983440 | 1,043460 | 0,707491 | 5,374603433 | 5,241034635 | 8,017218594 |
| 27 | 1 | 10,312600 | 10,310700 | 10,724600 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 5,417020 | 6,386260 | 6,371510 | 1,903740433 | 1,614513033 | 1,683211672 |
| | 4 | 3,378200 | 3,390360 | 3,428550 | 3,052690782 | 3,041181467 | 3,128027884 |
| | 8 | 1,687910 | 1,829150 | 1,742930 | 6,109685943 | 5,636880518 | 6,153201792 |

Как видно программа действительно начинает работать быстрее при увеличении количества процессов и показывает увеличение ускорения почти пропорционально увеличению количества процессов.