

## Задание №2 Параллельная программа на MPI, которая реализует однокубитное квантовое преобразование.

Срок сдачи задания 16.10.2013

### Задание

1. Разработать схему распределенного хранения данных и параллельный алгоритм для реализации однокубитного квантового преобразования на кластерной системе.
2. Реализовать параллельную программу на C++ с использованием MPI, которая выполняет однокубитное квантовое преобразование над вектором состояний длины  $2^n$ , где  $n$  – количество кубитов, по указанному номеру кубита  $k$ . Описание однокубитного преобразования дано в разделе методические рекомендации Задания 1.
3. Протестировать программу на системе Regatta. Использовать 32-битный mpi. 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 (генерация вектора тоже должна быть распараллелена). Заполнить таблицу и построить график зависимости ускорения параллельной программы от числа процессоров для каждого из случаев a)-c):

Количество кубитов	Количество процессоров	Время работы программы (сек)	ускорение
25	1		
	2		
	4		
	8		
26	1		
	2		
	4		
	8		
27	1		
	2		
	4		
	8		

По построенной таблице и графикам сделать выводы о масштабируемости программы.

4. Провести тестирование разработанного решения на корректность. Необходимо запустить программу на одном и том же входном векторе на 1,2,4 и 8 процессорах и показать, что выходной вектор совпадает во всех экспериментах. Тест провести для моделирования 16 кубитов. Входной вектор должен быть сгенерирован случайным образом.
5. Написать отчет, который будет содержать листинг программы, а так же результаты выполнения пунктов 1-4. Схема параллельного алгоритма и хранения распределенных данных должна быть формально описана.

### Рекомендуемая литература

1. Антонов А.С. "Параллельное программирование с использованием технологии MPI: Учебное пособие".- М.: Изд-во МГУ, 2004. - 71 с.
2. Инструкция по работе с системой Regatta  
<http://wiki.cs.msu.su/Main/RegattaInstructions>
3. Кронберг Д.А, Ожигов Ю.И., Чернявский А.Ю. «Квантовый компьютер и квантовая информатика».  
[http://sqi.cs.msu.su/store/storage/th25kzj\\_quantum\\_computer.pdf](http://sqi.cs.msu.su/store/storage/th25kzj_quantum_computer.pdf)