Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова

Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики

Кафедра Суперкомпьютеров и Квантовой Информатики

A picture containing circuit

Description automatically generated

**Практикум на ЭВМ**

**Отчёт № 4**

**Анализ параллельной программы на MPI, реализующей квантовые гейты.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Работу выполнил  **Малмыгин Г. А.** |
|  |  |

Москва 2021

**Постановка задачи**

Реализовать гейты H/H^n/CNOT/ROT/CROT/NOT для каждого написать тесты на корректность. Оформить в виде библиотеки сделать цель check/test(проверка тестов) Тесты реализовать отдельно от библиотеки. Провести анализ ускорения и масштабируемости гейтов H^n и CNOT.

**Полученные результаты**

Результаты для H^n для 25 кубитов

Таблица 1 Ускорение программы для Hn на 25 кубитах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число вычислительных узлов | Время | Ускорение |
| 32 | 1.198420 | 1 |
| 64 | 0.637195 | 1.880774 |
| 128 | 0.353148 | 3.393535 |
| 256 | 0.203416 | 5.891474 |

Chart, line chart

Description automatically generated

График 1 Ускорение для Hn на 25 кубитах

Результат выполнения для CNOT 1, 11:

Таблица 2 Ускорение для CNOT на 25 кубитах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число вычислительных узлов | Время | Ускорение |
| 32 | 0.181472 | 1 |
| 64 | 0.098975 | 1.833512 |
| 128 | 0.057949 | 3.131565 |
| 256 | 0.041495 | 4.373336 |

Chart, line chart

Description automatically generated

График 2 Ускорение для CNOT на 25 кубитах

**Выводы**

Ускорение программы с использованием технологии MPI показывает хорошие результаты, но с повышением числа процессов падает эффективность из-за роста количества пересылок. Программа является хорошо масштабируемой.