



Практикум на ЭВМ

Отчёт № 1.

Параллельная реализация однокубитного преобразования вектора состояния.

Работу выполнил
Малмыгин Г. А.

Расчет максимального возможного числа кубитов на полюсе. Размер оперативной памяти Polus составляет 256 ГБ, размер одного элемента вектора состояния равен 16 байтам, значит длина вектора состояния, которая максимально доступна равна 2^{34} степени и так как в программе есть доп. расходы, то 2^{33} степени. Значит максимальное теоретическое число кубитов равно 33. На практике получаем, что результаты можно получить для количества кубитов не более 30. На 160 потоках для вектора состояний с 28 и 30 кубитами получить данные не удалось программа работает очень долгое время.

| Количество кубитов | Количество процессоров | Время работы программы в сек | Ускорение |
|------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------|
| 20 | 1 | 0.00471451 | 1 |
| | 2 | 0.00255913 | 1.84223154 |
| | 4 | 0.00116896 | 4.033080687 |
| | 8 | 0.000639276 | 7.374774577 |
| | 160 | 0.00132192 | 3.566410978 |
| 24 | 1 | 0.0745131 | 1 |
| | 2 | 0.038873 | 1.916834307 |
| | 4 | 0.019538 | 3.813752687 |
| | 8 | 0.0110703 | 6.730901602 |
| | 160 | 0.0240436 | 3.0990825 |
| 28 | 1 | 1.21614 | 1 |
| | 2 | 0.622391 | 1.953980697 |
| | 4 | 0.577858 | 2.104565481 |
| | 8 | 0.166822 | 7.290045677 |
| | 160 | | |
| Максимально возможное число кубитов (30) | 1 | 15.4867 | 1 |
| | 2 | 7.85505 | 1.971559697 |

| | | | |
|--|-----|---------|------------|
| | 4 | 5.24714 | 2.95145546 |
| | 8 | 2.43115 | 6.37011291 |
| | 160 | | |

Таблица 1. Преобразование Адамара номер кубита $K = 1$.

| Количество кубитов | Количество процессоров | Время работы программы в сек | Ускорение |
|------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------|
| 20 | 1 | 0.00451728 | 1 |
| | 2 | 0.00226111 | 1.997815232 |
| | 4 | 0.00113506 | 3.979771994 |
| | 8 | 0.000610894 | 7.394539806 |
| | 160 | 0.00123872 | 3.646732111 |
| 24 | 1 | 0.0756472 | 1 |
| | 2 | 0.0392347 | 1.928068776 |
| | 4 | 0.0197844 | 3.823578173 |
| | 8 | 0.0110584 | 6.840700282 |
| | 160 | 0.0174019 | 4.34706555 |
| 28 | 1 | 1.23605 | 1 |
| | 2 | 0.611421 | 2.021602137 |
| | 4 | 0.317325 | 3.895217837 |
| | 8 | 0.170014 | 7.270283624 |
| | 160 | | |
| Максимально возможное число кубитов (30) | 1 | 5.0295 | 1 |
| | 2 | 2.44574 | 2.056432818 |
| | 4 | 1.2776 | 3.936678147 |
| | 8 | 1.03812 | 4.844815628 |
| | 160 | | |

Таблица 2. Преобразование Адамара номер кубита K = 11.

| Количество кубитов | Количество процессоров | Время работы программы в сек | Ускорение |
|------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------|
| 20 | 1 | 0.00456667 | 1 |
| | 2 | 0.0022342 | 2.043984424 |
| | 4 | 0.00111928 | 4.08000679 |
| | 8 | 0.000608114 | 7.509562352 |
| | 160 | 0.00146723 | 3.112443175 |
| 24 | 1 | 0.0740391 | 1 |
| | 2 | 0.0386199 | 1.917123038 |
| | 4 | 0.0191814 | 3.859942444 |
| | 8 | 0.0104446 | 7.088744423 |
| | 160 | 0.0172488 | 4.292420342 |
| 28 | 1 | 1.20586 | 1 |
| | 2 | 0.62669 | 1.924173036 |
| | 4 | 0.31523 | 3.825333883 |
| | 8 | 0.160652 | 7.506037896 |
| | 160 | | |
| Максимально возможное число кубитов (30) | 1 | 9.36613 | 1 |
| | 2 | 3.6438 | 2.570429222 |
| | 4 | 1.50873 | 6.207956361 |
| | 8 | 1.294716447 | 7.234116801 |
| | 160 | | |

Таблица 3. Преобразование Адамара номер кубита $K = n$.

Графики зависимости ускорения от количества процессов в случае $k = 1$, $k = 11$, $k = n$ при $n = 20$.



