



Практикум на ЭВМ

Отчёт № 1.

Параллельная реализация однокубитного преобразования вектора состояния.

Работу выполнил
Малмыгин Г. А.

Практикум Отчет1
Малмыгин Глеб 323 группа 2021

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 $K = 1$.

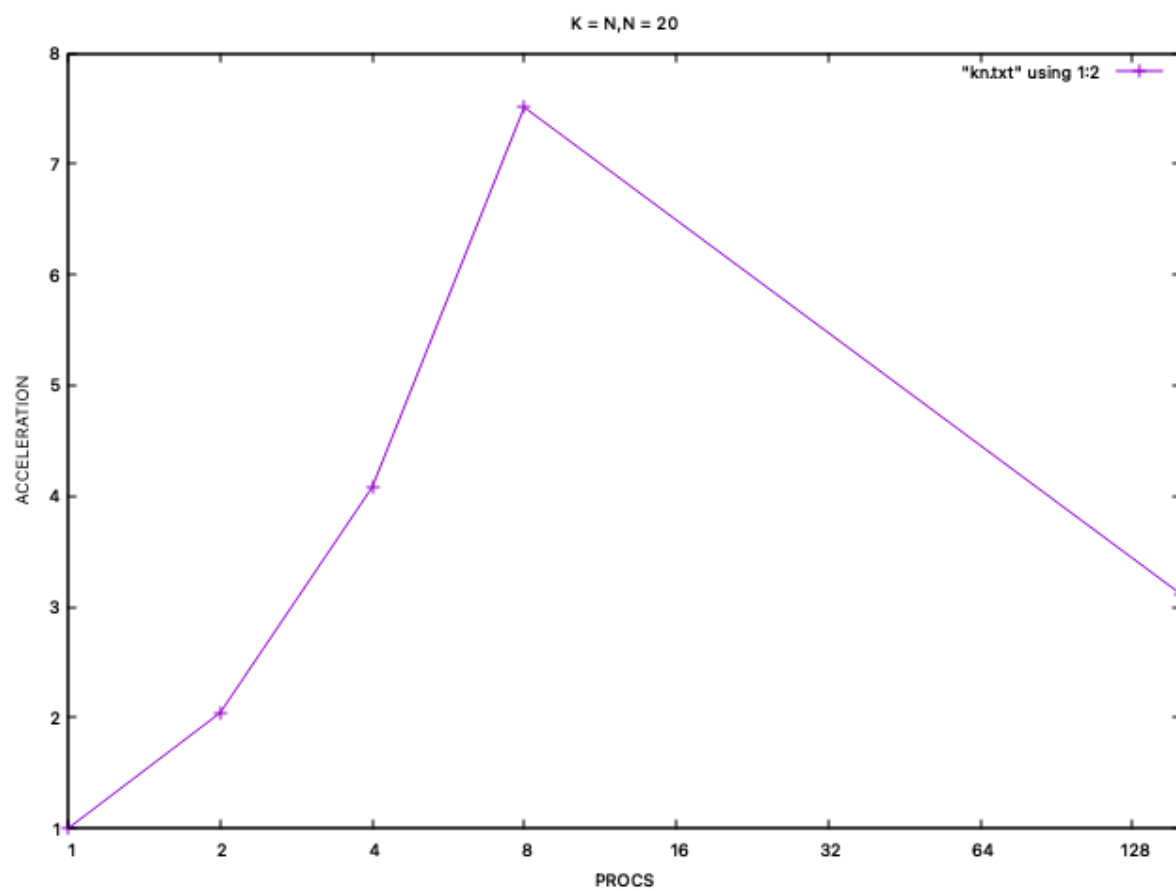
Количество кубитов	Количество процессоров	Время работы программы в сек	Ускорение
20	1	0.00451728	1
	2	0.00226111	1.997815232
	4	0.00113506	3.979771994
	8	0.000610894	7.394539806
	160	0.00123872	3.646732111
24	1	0.0756472	1
	2	0.0392347	1.928068776
	4	0.0197844	3.823578173
	8	0.0110584	6.840700282
	160	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		

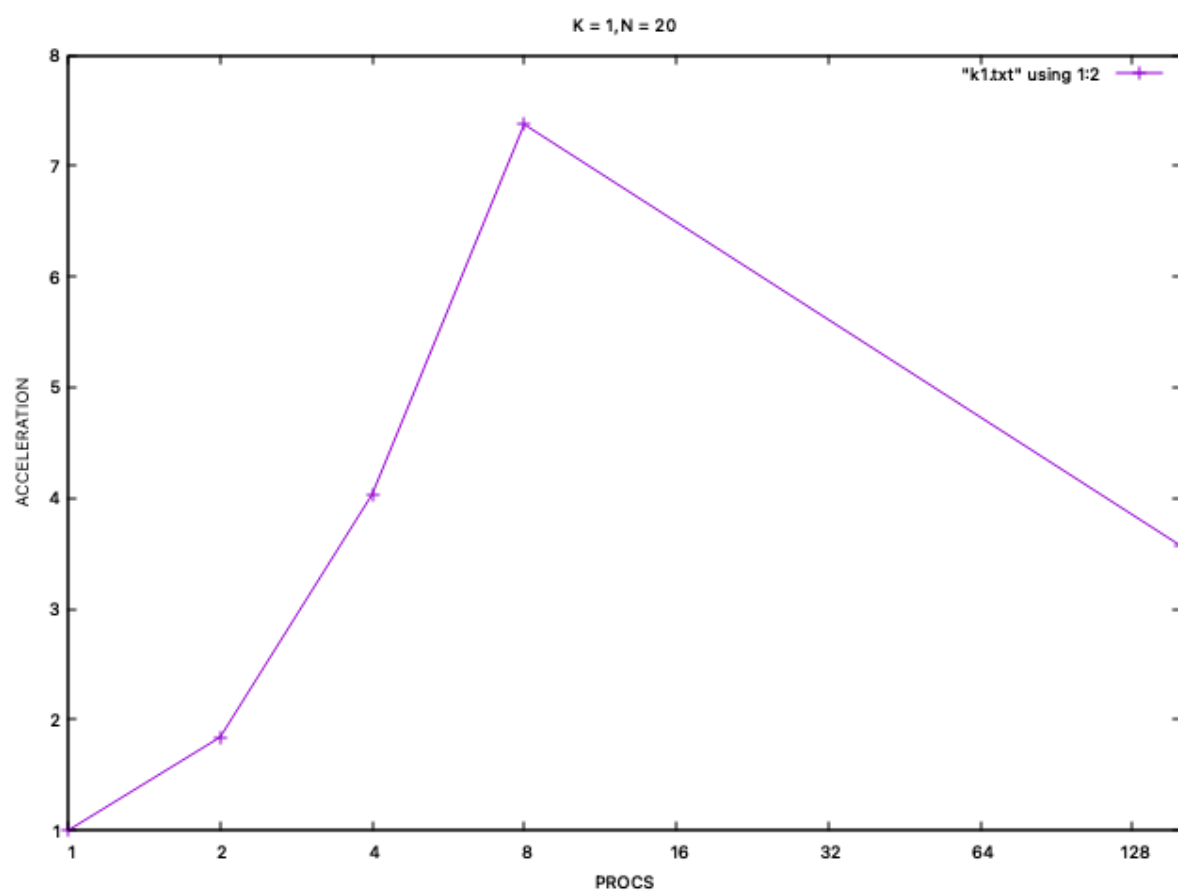
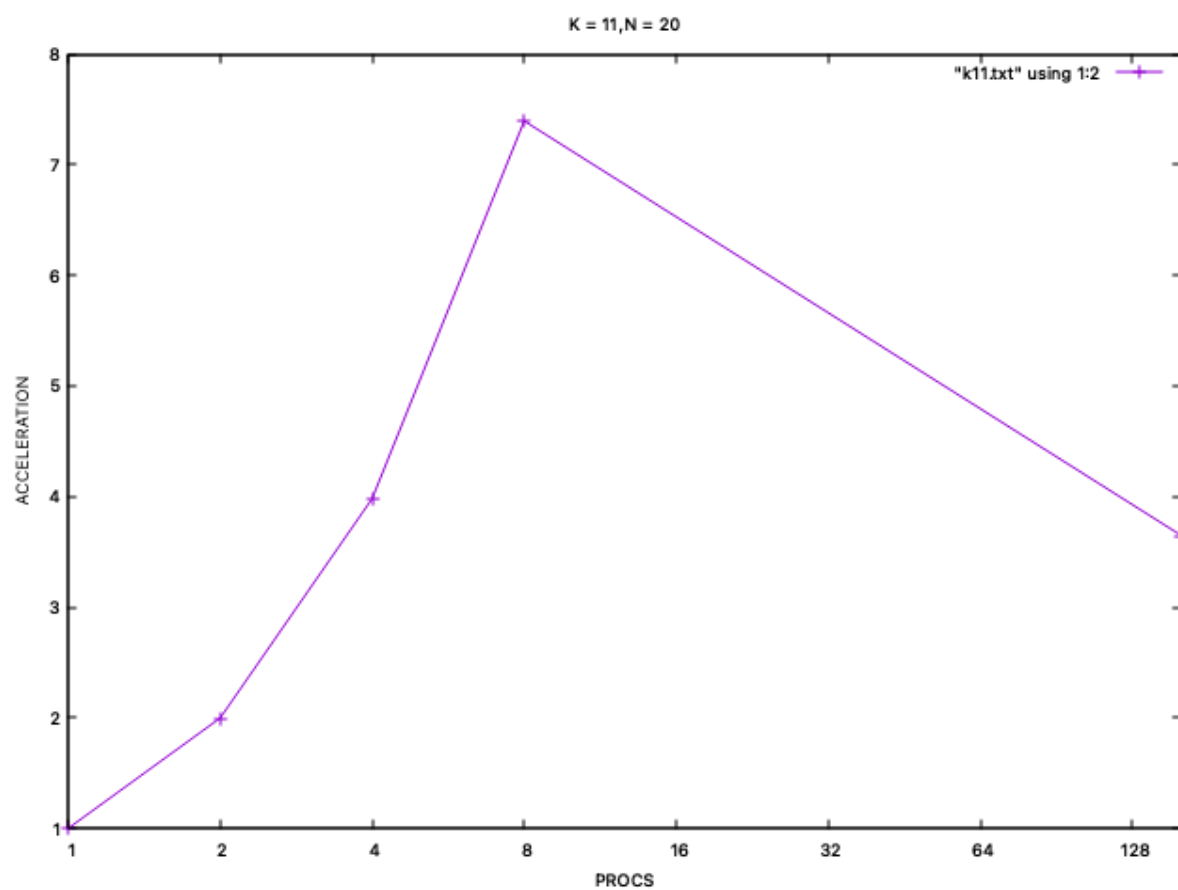
Таблица 2. Преобразование Адамара номер кубита K = 11.

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 $n = 20$.





Природа графиков. Экстремальные точки связаны с тем, что при потоках больше 8 накладные расходы на «сворачивание» потоков занимают больше времени чем экономит времени наше ускорение за счет большого количества потоков. Экстремальная точка в восьми потоках связана с тем, что при этом числе достигается наибольшее ускорение работы алгоритма.