

Параллельная программа на OpenMP, которая реализует однокубитное квантовое преобразование

Отчет выполнил Жердев И.П.

Код:

<https://github.com/Zherdev/quantum/tree/master/adamar>

Максимальное количество кубитов, для которых возможна работа программы на системе Polus:

32 кубита на узле с 256 Gb RAM

Размер одного вектора состояния: $2^{32} * (\text{sizeof}(\text{double complex})) = 64\text{Gb}$
Требуется два вектора => 128 Gb

a) K = 3			
Количество кубитов N	Количество потоков	Время работы программы (сек)	Ускорение
20	1	0,028888	1
	2	0,019899	1,4517312428
	4	0,007896	3,6585612969
	8	0,007481	3,8615158401
	16	0,003951	7,311566692
	160	0,01003	2,8801595214
24	1	0,421179	1
	2	0,21373	1,970612455
	4	0,107398	3,9216652079
	8	0,08614	4,8894706292
	16	0,054367	7,7469604723
	160	0,097726	4,3097947322
28	1	6,781188	1
	2	3,418069	1,9839236715
	4	1,72673	3,9271849102
	8	0,894424	7,5816257167
	16	0,668913	10,137623278
	160	0,596988	11,359002191
33	1	244,608071	1
	2	122,91277	1,9900948534
	4	62,440494	3,917458933
	8	32,289206	7,5755368837
	16	23,320083	10,489159537
	160	12,619868	19,382775715

b) K = 1			
Количество кубитов N	Количество потоков	Время работы программы (сек)	Ускорение
20	1	0,026666	1
	2	0,013313	2,003004582
	4	0,009994	2,6682009206
	8	0,003352	7,9552505967
	16	0,005375	4,9611162791
	160	0,006725	3,965204461
	1	0,423489	1
	2	0,216227	1,9585389429

24	4	0,161382	2,6241402387
	8	0,08512	4,975199718
	16	0,055259	7,6637108887
	160	0,08918	4,7486992599
28	1	6,954744	1
	2	3,486584	1,9947157447
	4	2,076564	3,3491594769
	8	1,204555	5,773703982
	16	0,672596	10,3401507
	160	0,382357	18,189137377
33	1	244,262709	1
	2	122,987111	1,9860838019
	4	62,189329	3,9277270382
	8	32,276568	7,5678030266
	16	23,273047	10,495519087
	160	12,674582	19,271855198

с) K = N			
Количество кубитов N	Количество потоков	Время работы программы (сек)	Ускорение
20	1	0,03467	1
	2	0,019738	1,7565102847
	4	0,018268	1,8978541712
	8	0,008443	4,1063602985
	16	0,003743	9,262623564
	160	0,005756	6,0232800556
24	1	0,42084	1
	2	0,240958	1,7465284406
	4	0,15261	2,7576174563
	8	0,08289	5,0770901194
	16	0,041624	10,110513165
	160	0,027133	15,510264254
28	1	6,8771	1
	2	3,597908	1,9114163008
	4	1,945424	3,5350134469
	8	1,356338	5,0703438229
	16	0,884807	7,7724294677
	160	0,380813	18,058994835
33	1	216,474655	1
	2	108,346386	1,9979868549
	4	54,841303	3,9472923355
	8	28,936927	7,4809137473
	16	19,977896	10,835708375
	160	11,400195	18,988680018

N	K	Threads	Time	Speed up
32	3	1	121,162825	1
		2	62,061936	1,952288839
		4	30,472105	3,976188222
		8	20,230569	5,989096253
		16	12,517443	9,679518812
		160	6,832588	17,73307933
	32	1	115,174589	1
		2	58,428841	1,97119414
		4	29,004719	3,970891392
		8	19,962465	5,769557467
		16	11,935931	9,649401375
		160	6,242153	18,45109997
	1	1	118,5715515	1
		2	59,983217	1,976745454
		4	30,151584	3,932514839
		8	21,03177	5,637735269
		16	12,763402	9,289964502
		160	6,823477	17,37699878