

Теория параллелизма. Лабораторная работа 2.

Студент: Зайчикова В. О.

Группа: 23930

Описание вычислительного узла:

<u>Вид:</u>	CPU
<u>Наименование модели:</u>	Intel(R) Xeon(R) Gold 6248 CPU @ 2.50GHz
<u>Потоки на ядро:</u>	2
<u>Ядра на сокет:</u>	20
<u>Сокеты:</u>	2
<u>CPU max MHz:</u>	3900.0000
<u>CPU min MHz:</u>	1000.0000

Наименование сервера: ProLiant XL270d Gen10

NUMA узлы:

<u>Количество:</u>	2
1. <u>NUMA node0</u>	
CPU(s):	0-19,40-59
Память узла:	385636 MB
Свободно:	235586 MB
2. <u>NUMA node1</u>	
CPU(s):	20-39,60-79
Память узла:	387008 MB
Свободно:	250225 MB

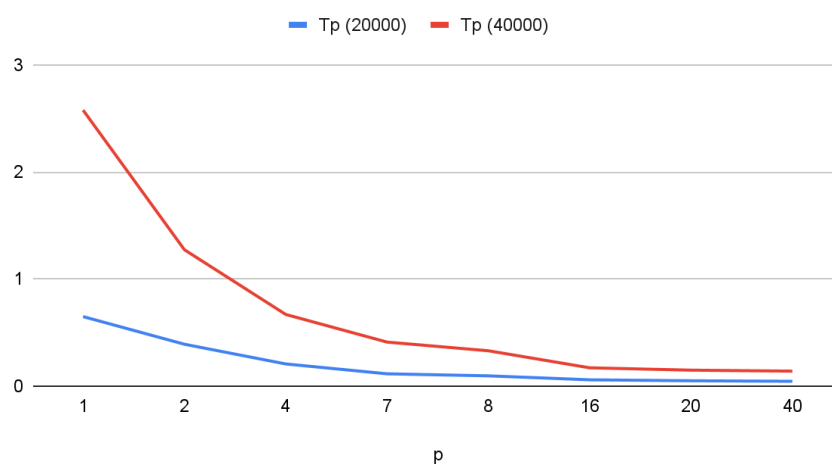
Операционная система: Ubuntu 22.04.5 LTS

Задание 1.

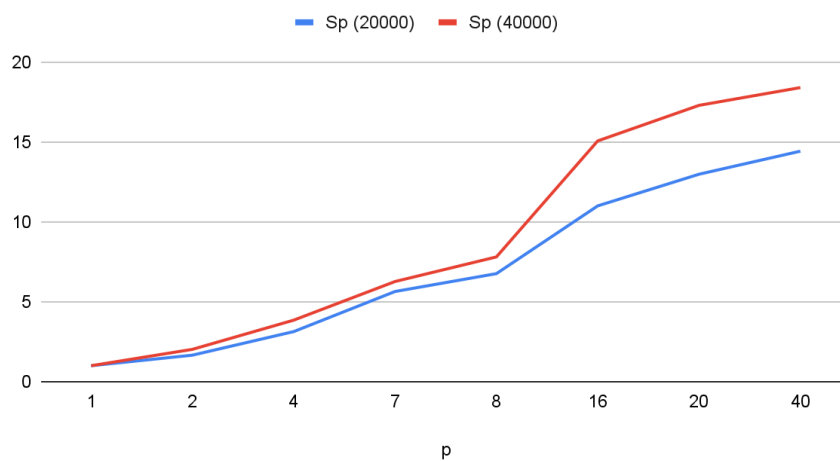
	Количество потоков						
	1	2		4		7	
	T_1	T_2	S_2	T_4	S_4	T_7	S_7
20000	0,649	0,391	1,66	0,207	3,135	0,115	5,643
40000	2,576	1,273	2,024	0,669	3,851	0,411	6,268

	Количество потоков							
	8		16		20		40	
	T_8	S_8	T_{16}	S_{16}	T_{20}	S_{20}	T_{40}	S_{40}
20000	0,096	6,76	0,059	12,98	0,05	12,725	0,045	13,245
40000	0,33	7,806	0,171	15,064	0,149	17,289	0,14	18,4

Замеры времени



Замеры ускорения



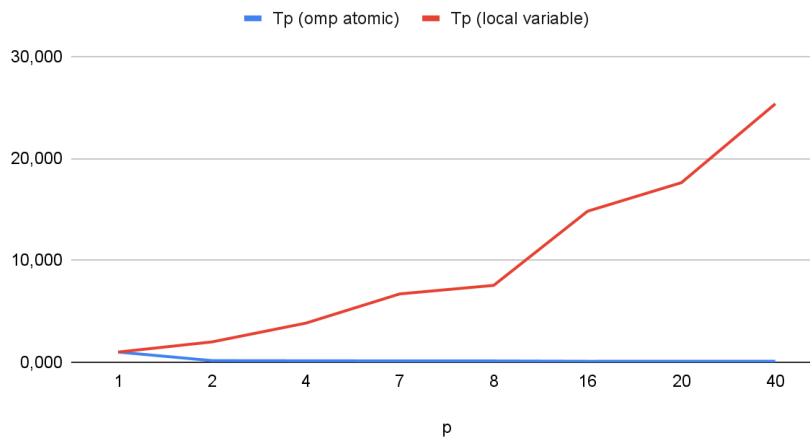
Вывод: Программа демонстрирует хорошую масштабируемость, особенно для больших размеров матриц. Ускорение близко к линейному для большого числа потоков, что свидетельствует об эффективной параллелизации. Однако для максимальной производительности рекомендуется выбирать оптимальное число потоков, учитывая размер задачи и аппаратные возможности системы. Дальнейшая оптимизация может быть направлена на уменьшение накладных расходов при работе с малым числом потоков.

Результаты показывают, что увеличение числа потоков до 40 продолжает давать прирост производительности, но с определённого момента (например, после 20 потоков) прирост становится менее значительным. Это может указывать на то, что дальнейшее увеличение числа потоков не приведёт к существенному улучшению.

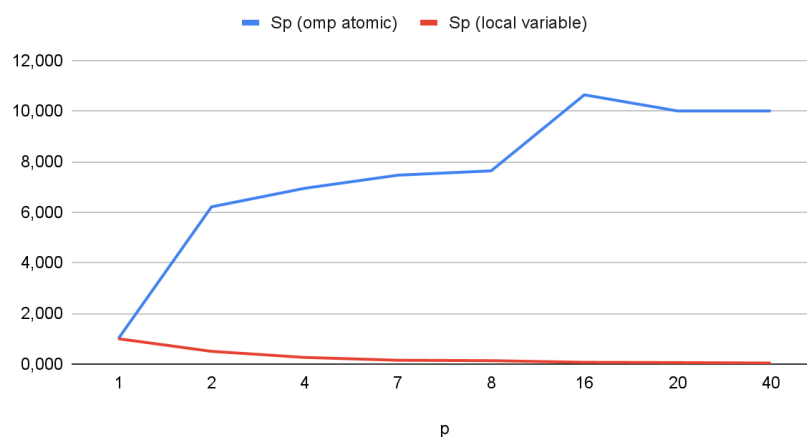
Задание 2.

		Количество потоков							
		1	2	4	7	8	16	20	40
omp atomic	Тр	1	0.161	0.144	1.134	1.131	0.094	0.1	0.1
	Sp	-	6,211	6,944	7,463	7,634	10,638	10,000	10,417
local variable	Тр	1	1,997	3,840	6,704	7,540	14,809	17,612	25,341
	Sp	-	0,501	0,260	0,149	0,133	0,068	0,057	0,039

Замеры времени



Замеры ускорения



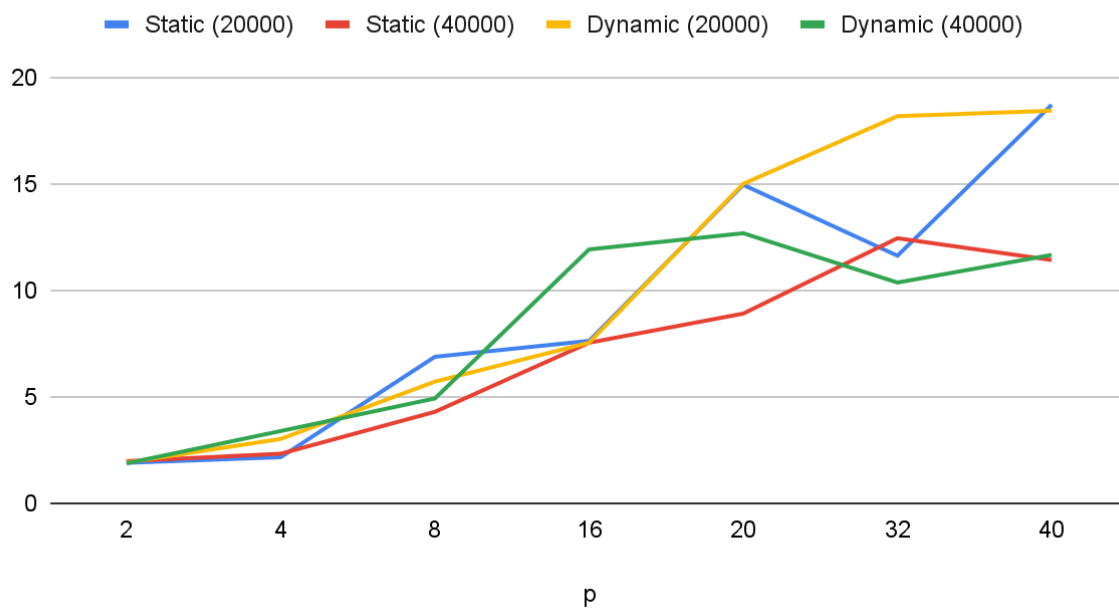
Вывод: Программа численного интегрирования демонстрирует высокую эффективность параллелизации, особенно при использовании 2–16 потоков. Ускорение значительно превышает линейное, что свидетельствует об удачной реализации и эффективном использовании ресурсов процессора. Однако при увеличении числа потоков свыше 16 прирост производительности замедляется, а время выполнения даже немного возрастает, что указывает на необходимость выбора оптимального числа потоков (например, 8–16) для данной задачи. Дальнейшая оптимизация может быть направлена на уменьшение накладных расходов при работе с большим числом потоков.

Задание 3.

3.1. (serial) finished in 0.601682333 (20000) and 2.394930201 (40000)

Sp		Количество потоков						
		2	4	8	16	20	32	40
static	20000	1.901	2.166	6.879	7.626	14.949	11.624	18.708
	40000	1.980	2.329	4.296	7,540	8.907	12.445	11.421
dynamic	20000	1.912	3.023	5.712	7.540	15.000	18.174	18.429
	40000	1.877	3.394	4.923	11.919	12.679	10.364	11.663

Замеры ускорения



3.2. (serial) finished in 78.85126006 (20000) and 274.420889841 (40000)

Sp		Количество потоков						
		2	4	8	16	20	32	40
static	20000	1.901	2.166	6.879	7.626	14.949	11.624	18.708
	40000	1.980	2.329	4.296	7,540	8.907	12.445	11.421
dynamic	20000	1.912	3.023	5.712	7.540	15.000	18.174	18.429
	40000	1.877	3.394	4.923	11.919	12.679	10.364	11.663

Замеры ускорения

