

## 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   |

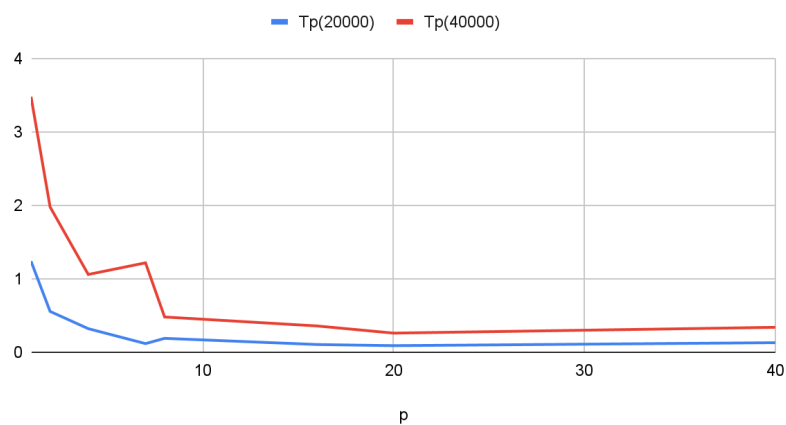
Операционная система: Ubuntu 22.04.5 LTS

## Задание 1.

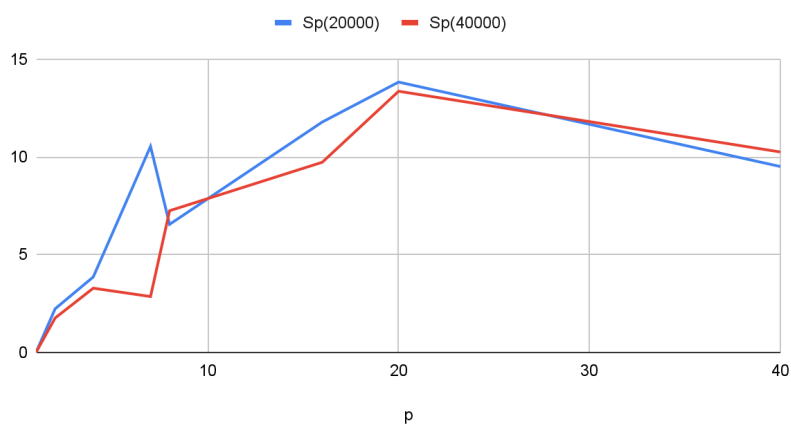
|       | Количество потоков |       |       |       |       |       |        |
|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|       | 1                  | 2     |       | 4     |       | 7     |        |
|       | $T_1$              | $T_2$ | $S_2$ | $T_4$ | $S_4$ | $T_7$ | $S_7$  |
| 20000 | 1,239              | 0,556 | 2,229 | 0,321 | 3,860 | 0,118 | 10,535 |
| 40000 | 3,478              | 1,977 | 1,759 | 1,059 | 3,286 | 1,217 | 2,858  |

|       | Количество потоков |       |          |          |          |          |          |          |
|-------|--------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       | 8                  |       | 16       |          | 20       |          | 40       |          |
|       | $T_8$              | $S_8$ | $T_{16}$ | $S_{16}$ | $T_{20}$ | $S_{20}$ | $T_{40}$ | $S_{40}$ |
| 20000 | 0,189              | 6,550 | 0,105    | 11,782   | 0,090    | 13,823   | 0,130    | 9,507    |
| 40000 | 0,480              | 7,246 | 0,358    | 9,724    | 0,260    | 13,355   | 0,339    | 10,249   |

### Замеры времени



### Замеры ускорения



**Вывод:** Программа эффективно масштабируется до ~20 потоков, что соответствует количеству физических ядер одного NUMA-узла на сервере. Ускорение растёт почти линейно до 16–20 потоков. При дальнейшем увеличении числа потоков наблюдается снижение эффективности из-за межузлового доступа к памяти (NUMA) и ограничений гиперпоточности. Параллельная инициализация матрицы хорошо распределяет нагрузку и не создаёт узких мест. Наилучшее соотношение производительности и загрузки ресурсов достигается при 16–20 потоках.