

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»**

Факультет безопасности информационных технологий

**Дисциплина:
“Операционные системы”**

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

Выполнил:

Студент гр. N3249

Шарифуллин Ильдан Айдарович



Проверил:

Савков С.В.

Санкт-Петербург
2022г.

Задание:

Найти и скомпилировать программу linpack для оценки производительности компьютера (Flops) и протестировать ее при различных режимах работы ОС:

1. С различными приоритетами задачи в планировщике
2. С наличием и отсутствием привязки к процессору
3. Провести несколько тестов, сравнить результаты по 3 сигма или другим статистическим критериям

Усиленный вариант:

4. Повлиять на настройки имеющегося планировщика

Ход работы:

Сборка:

```
l1dan@vb:~/Downloads/linpack-master$ make  
cc -Wall -Wextra -O3 -std=c11 -pedantic -march=native linpack.c -o linpack  
strip linpack
```

Результаты замеров производительности с помощью linpack:

	Простой запуск	nice 20	nice -20	Привязка в ядру nice 20	Привязка в ядру nice -20	После изменения планировщика nice 20
1	3688280,307	3928413,133	3483959,622	3873680,808	3932945,062	4221721,218
2	3821615,433	3742072,594	3773850,56	4209737,503	4138926,291	4291997,395
3	4095722,147	3911687,821	3802709,564	4271563,867	3796585,765	4323964,775
4	3977850,83	4014486,199	3857074,811	4243599,498	3962403,293	4282832,051
5	3958035,097	3979546	3758984,252	4222169,202	4078498,219	4136790,309
6	3785476,958	3752066,63	3648194,724	4203185,306	4143291,855	4320588,821
7	3873219,378	3827507,763	3826487,137	4379042,38	4077432,836	4401447,647
8	4123715,976	4225107,809	3666024,29	4413397,747	3836740,197	4306163,237
9	3785177,656	4188761,236	3822286,05	4308401,859	3881190,473	4442706,906
10	3736249,4	4111960,169	3697437,243	4334808,632	3800689,75	4338076,794
\bar{X}	3884534,318	3968160,935	3733700,825	4245958,68	3964870,374	4306628,915
σ	141489,7435	161246,755	106896,3815	141598,0426	129395,2276	81133,99396
$\bar{X} + 3\sigma$	4309003,549	4451901,201	4054389,97	4670752,808	4353056,057	4550030,897
$\bar{X} - 3\sigma$	3460065,088	3484420,67	3413011,681	3821164,552	3576684,691	4063226,933

Все данные лежат в диапазоне от $\bar{X} - 3\sigma$ до $\bar{X} + 3\sigma$, поэтому данные можно считать достоверными.

Изменения, внесенные в планировщик:

```
ildan@vb:~/Downloads/linpack-master$ sudo sysctl -A | grep "sched"
kernel.sched_autogroup_enabled = 1
kernel.sched_cfs_bandwidth_slice_us = 5000
kernel.sched_child_runs_first = 0
kernel.sched_deadline_period_max_us = 4194304
kernel.sched_deadline_period_min_us = 100
kernel.sched_energy_aware = 1
kernel.sched_rr_timeslice_ms = 100
kernel.sched_rt_period_us = 1000000
kernel.sched_rt_runtime_us = 950000
kernel.sched_schedstats = 0
kernel.sched_util_clamp_max = 1024
kernel.sched_util_clamp_min = 1024
kernel.sched_util_clamp_min_rt_default = 1024
```

kernel.sched_rt_period_us: 1000000 → 1000000000

kernel.sched_rt_runtime_us: 950000 → -1

kernel.sched_rt_period_us - Period over which real-time task bandwidth enforcement is measured.

kernel.sched_rt_runtime_us - Quantum allocated to real-time tasks during sched_rt_period_us. Setting to -1 disables RT bandwidth enforcement. By default, RT tasks may consume 95% CPU/sec, thus leaving 5% CPU/sec or 0.05s to be used by SCHED_OTHER tasks.

Результаты оказались предсказуемыми:

- 1 - ./linpack
- 2 - sudo nice -n 20 ./linpack
- 3 - sudo nice -n -20 ./linpack
- 4 - sudo taskset -c 0 nice -n 20 ./linpack
- 5 - sudo taskset -c 0 nice -n -20 ./linpack
- 6 - sudo nice -n 20 ./linpack (after changed task scheduler)



Приложение:

```
ildan@vb:~/Downloads/linpack-master$ sudo sysctl -A | grep "sched"
kernel.sched_autogroup_enabled = 1
kernel.sched_cfs_bandwidth_slice_us = 5000
kernel.sched_child_runs_first = 0
kernel.sched_deadline_period_max_us = 4194304
kernel.sched_deadline_period_min_us = 100
kernel.sched_energy_aware = 1
kernel.sched_rr_timeslice_ms = 100
kernel.sched_rt_period_us = 1000000
kernel.sched_rt_runtime_us = 950000
kernel.sched_schedstats = 0
kernel.sched_util_clamp_max = 1024
kernel.sched_util_clamp_min = 1024
kernel.sched_util_clamp_min_rt_default = 1024
ildan@vb:~/Downloads/linpack-master$ sudo sysctl -w kernel.sched_rt_runtime_us=-1
kernel.sched_rt_runtime_us = -1
```

```
ildan@vb:~/Downloads/linpack-master$ sudo nice -n 20 ./linpack
Memory required: 315K.
```

LINPACK benchmark, Double precision.
Machine precision: 15 digits.
Array size 200 X 200.
Average rolled and unrolled performance:

Reps	Time(s)	DGEFA	DGESL	OVERHEAD	KFLOPS
2048	0.88	72.14%	3.44%	24.42%	4221721.218
4096	1.74	72.00%	3.29%	24.71%	4291997.395
8192	3.47	71.73%	3.30%	24.96%	4323964.775
16384	6.96	72.21%	3.25%	24.54%	4282832.051
32768	14.37	72.23%	3.46%	24.31%	4136790.309

```
ildan@vb:~/Downloads/linpack-master$ sudo sysctl -w kernel.sched_rt_period_us=100000000
kernel.sched_rt_period_us = 100000000
```