

Процессы, потоки и Hyper-Threading

Процессы и потоки

- Процесс
 - Process
 - [https://en.wikipedia.org/wiki/Process \(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Process_(computing))
- Поток
 - Thread
 - [https://en.wikipedia.org/wiki/Thread \(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Thread_(computing))
- Нить
 - Fiber
 - [https://en.wikipedia.org/wiki/Fiber \(computer science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Fiber_(computer_science))

Процессор и ядро

- Процессор (ЦПУ)
 - Central processing unit (CPU)
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Central_processing_unit
- Ядро
 - Core
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Multi-core_processor
- Гиперпоточность
 - Hyper-threading
 - <https://en.wikipedia.org/wiki/Hyper-threading>

Эффективность гиперпоточности

- Intel Hyper-Threading Technology. Faster Performance...
 - <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/hyper-threading/hyper-threading-technology.html?wapkw=hyper-threading>
- What Is Hyper-Threading?
 - <https://www.intel.com/content/www/us/en/gaming/resources/hyper-threading.html?wapkw=hyper-threading>
- Effectiveness of Hyper-Threading Technology...
 - <https://software.intel.com/ru-ru/articles/how-to-determine-the-effectiveness-of-hyper-threading-technology-with-an-application>
- Процессор Intel® Core™ i9-10980XE Extreme Edition
 - <https://ark.intel.com/content/www/ru/ru/ark/products/198017/intel-core-i9-10980xe-extreme-edition-processor-24-75m-cache-3-00-ghz.html>

Возможности ускорения

- Число потоков при гиперпоточности?
- Заявленное ускорение вычислений?

Спецификация процессора

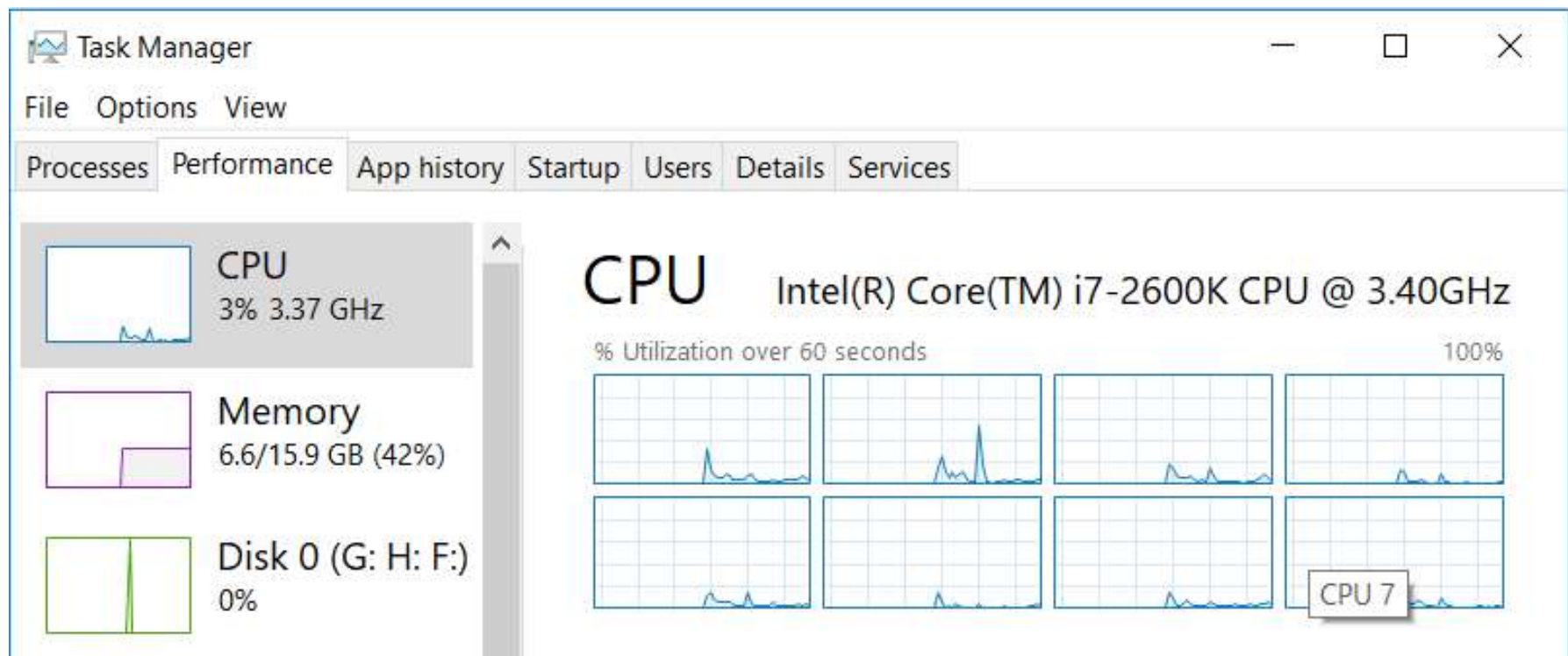
- Найдите и изучите спецификацию процессора, установленного в Вашем компьютере
 - Число ядер
 - Поддержка гиперпоточности

Логические процессоры

- Число ядер с учётом гиперпоточности (x2)
- Диспетчер задач
 - Task Manager
- Диспетчер устройств
 - Device Manager
- Параметр окружения:
 - NUMBER OF PROCESSORS

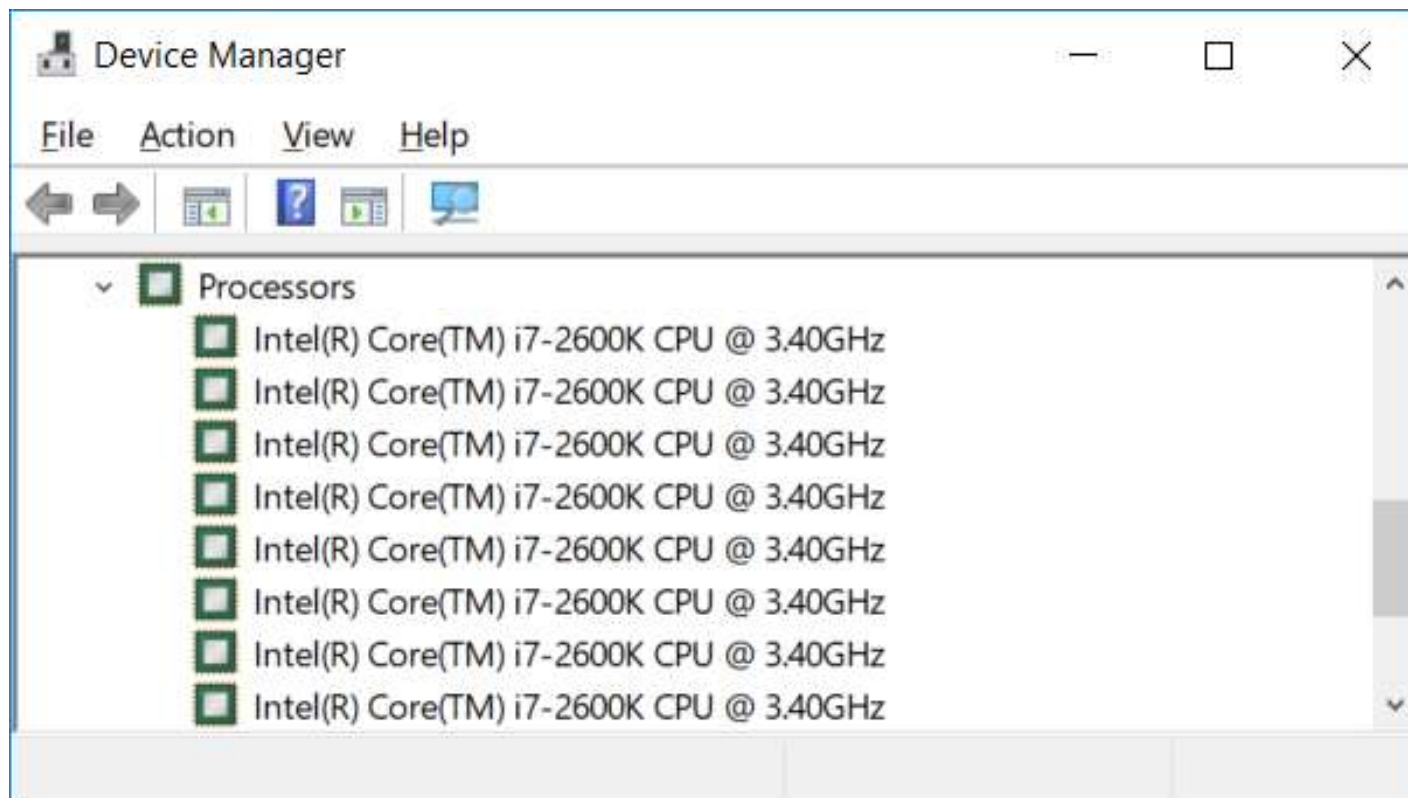
Диспетчер задач

- Task Manager
 - Performance



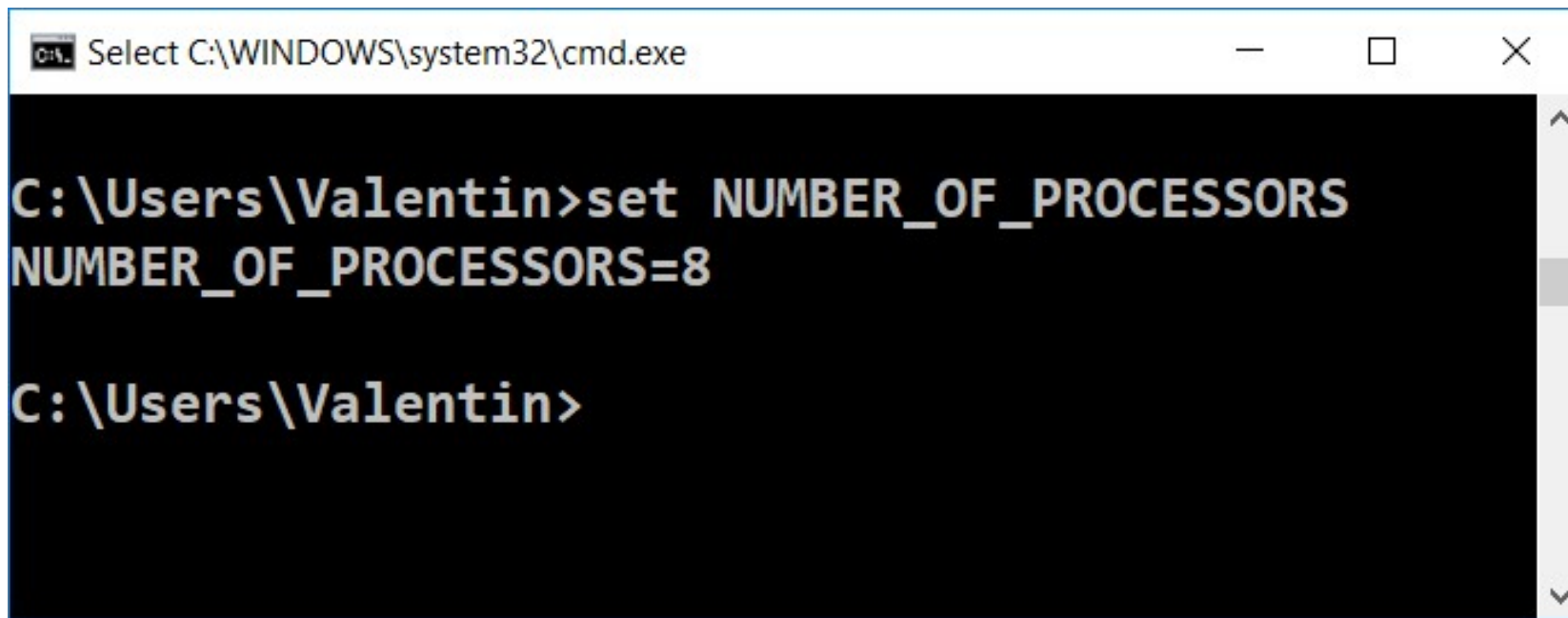
Диспетчер устройств

- Control Panel
 - Device Manager



Параметр окружения

- Win + R
 - cmd
 - set NUMBER_OF_PROCESSORS

A screenshot of a Windows Command Prompt window. The title bar at the top reads "Select C:\WINDOWS\system32\cmd.exe" and includes standard window controls (minimize, maximize, close). The command prompt shows the user's current directory as "C:\Users\Valentin>". The user has entered the command "set NUMBER_OF_PROCESSORS", and the system has responded with "NUMBER_OF_PROCESSORS=8". The prompt is now "C:\Users\Valentin>".

```
Select C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Users\Valentin>set NUMBER_OF_PROCESSORS
NUMBER_OF_PROCESSORS=8

C:\Users\Valentin>
```

Параметр окружения

- Переменная окружения
- Set-параметр
 - Environment variable
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Environment_variable

Физические и логические

- physical processor
- logical processor
 - <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/procthread/processor-groups>

Привязка процесса к ядрам

- Привязка процесса к логическим процессорам
- Физическое ядро
- Логический процессор
- Степени двойки
- Маска привязки
 - Affinity Mask

1 0

3 2 1 0

2^3 2^2 2^1 2^0

$$2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 15$$

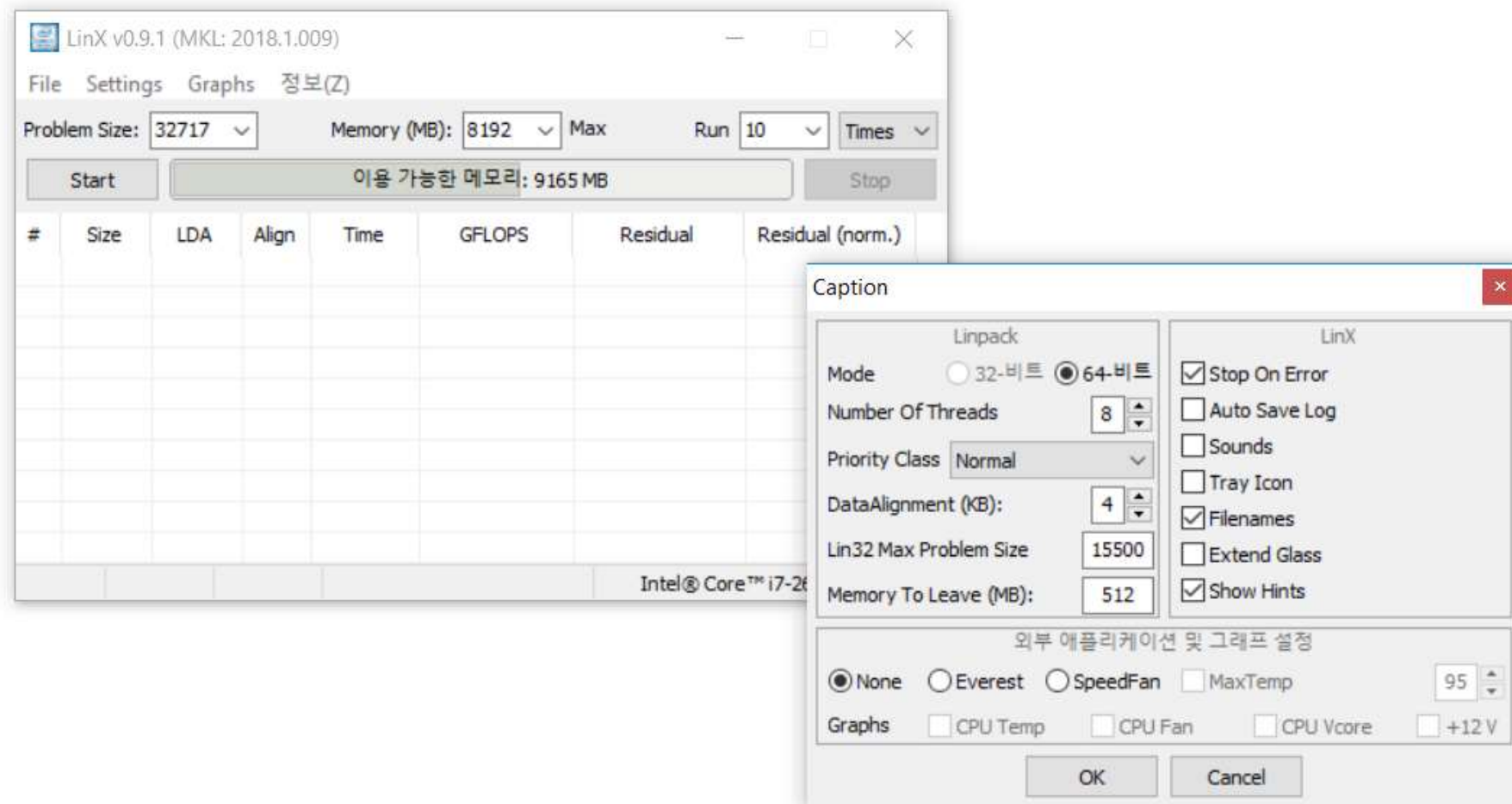
Способы привязки к ядрам

- Командная строка
 - **START... /AFFINITY**
- Диспетчер задач
 - **Details/Set Affinity**
- Текст программы
 - **SetProcessAffinityMask**

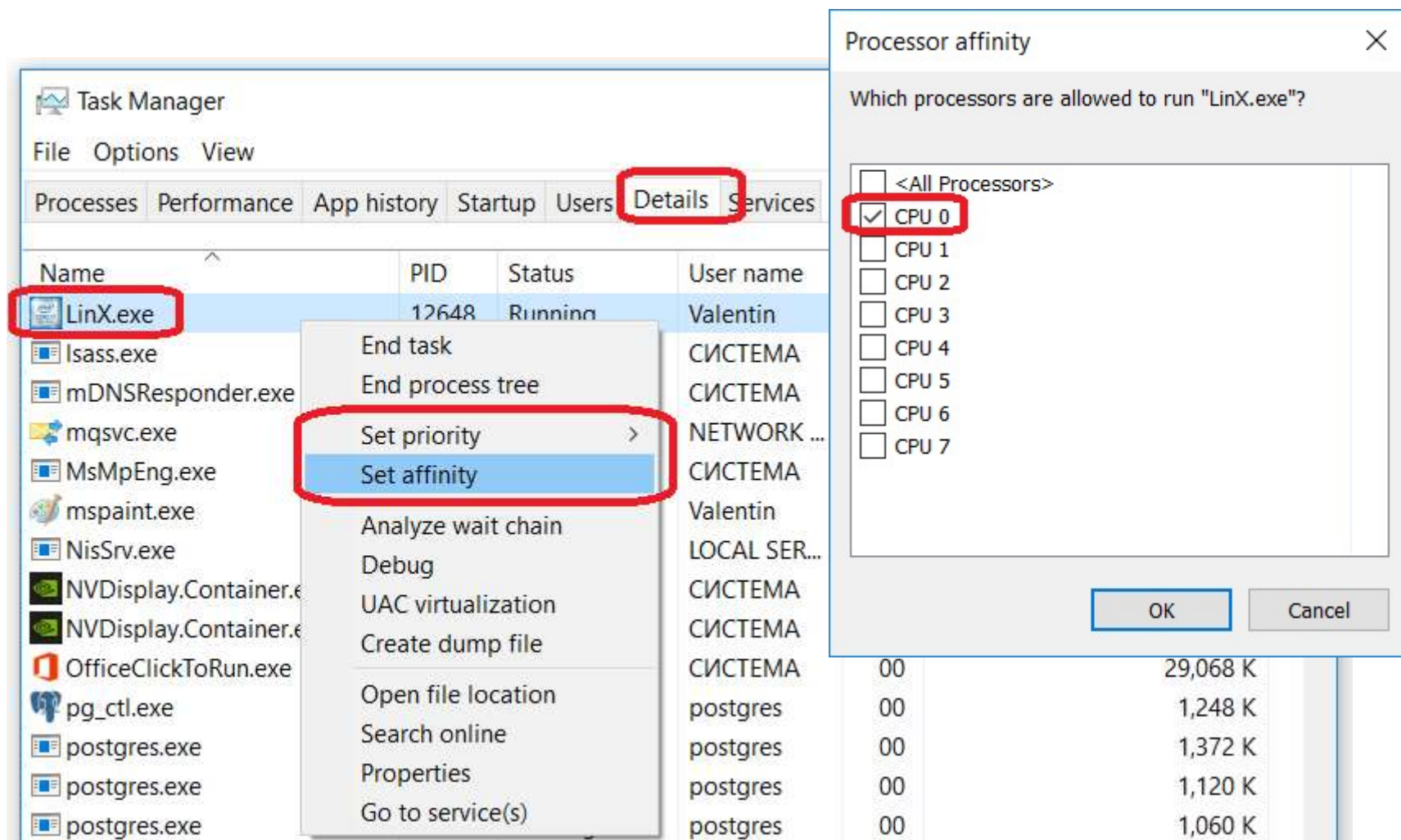
LinX

- Тест для измерения производительности процессора
 - «Бенчмарк»
 - Benchmark
- Бесплатная утилита
 - Графический интерфейс
 - [https://overclockers.ru/softnews/show/34829/LinX 0.6.4 graficheskaya obolochka k testu Intel Linpack ot otechestvennogo razrabotchika](https://overclockers.ru/softnews/show/34829/LinX_0.6.4_graficheskaya_obolochka_k_testu_Intel_Linpack_ot_otchestvennogo_razrabotchika)
- Тест LINPACK
 - <https://en.wikipedia.org/wiki/LINPACK>
 - [https://en.wikipedia.org/wiki/LINPACK benchmarks](https://en.wikipedia.org/wiki/LINPACK_benchmarks)
 - [https://en.wikipedia.org/wiki/Jack Dongarra](https://en.wikipedia.org/wiki/Jack_Dongarra)

LinX



Details – Set Affinity



Параметры

- Число потоков
 - Number of threads
- Приоритет процесса
 - Priority class
- Результат измерения:
 - Производительность, ГигаФЛОПС
 - GFLOPS

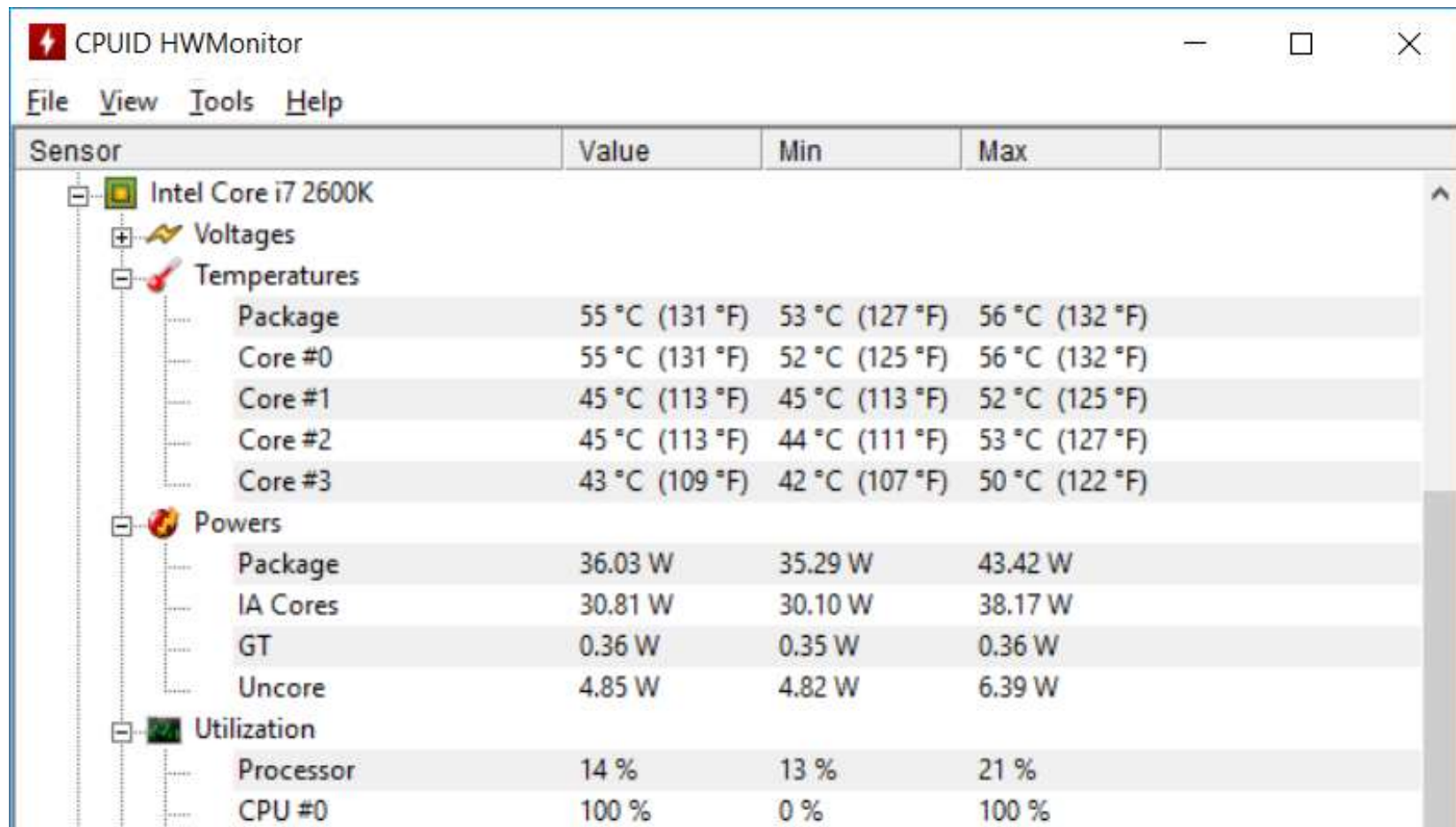
Задание

- Ядра:
 - Один логический процессор
 - Одно физическое ядро
 - Два соседних логических процессора
 - Гиперпоточность одного ядра
 - Два логических процессора от разных ядер
- Потоки:
 - 1 поток
 - 2 потока
- Один и два экземпляра LinX
 - Разный уровень приоритета

Контроль температуры ЦПУ

- HWMonitor
 - <https://www.cpuid.com/softwares/hwmonitor.html>
- Real Temp
 - <https://www.techpowerup.com/download/techpowerup-real-temp/>

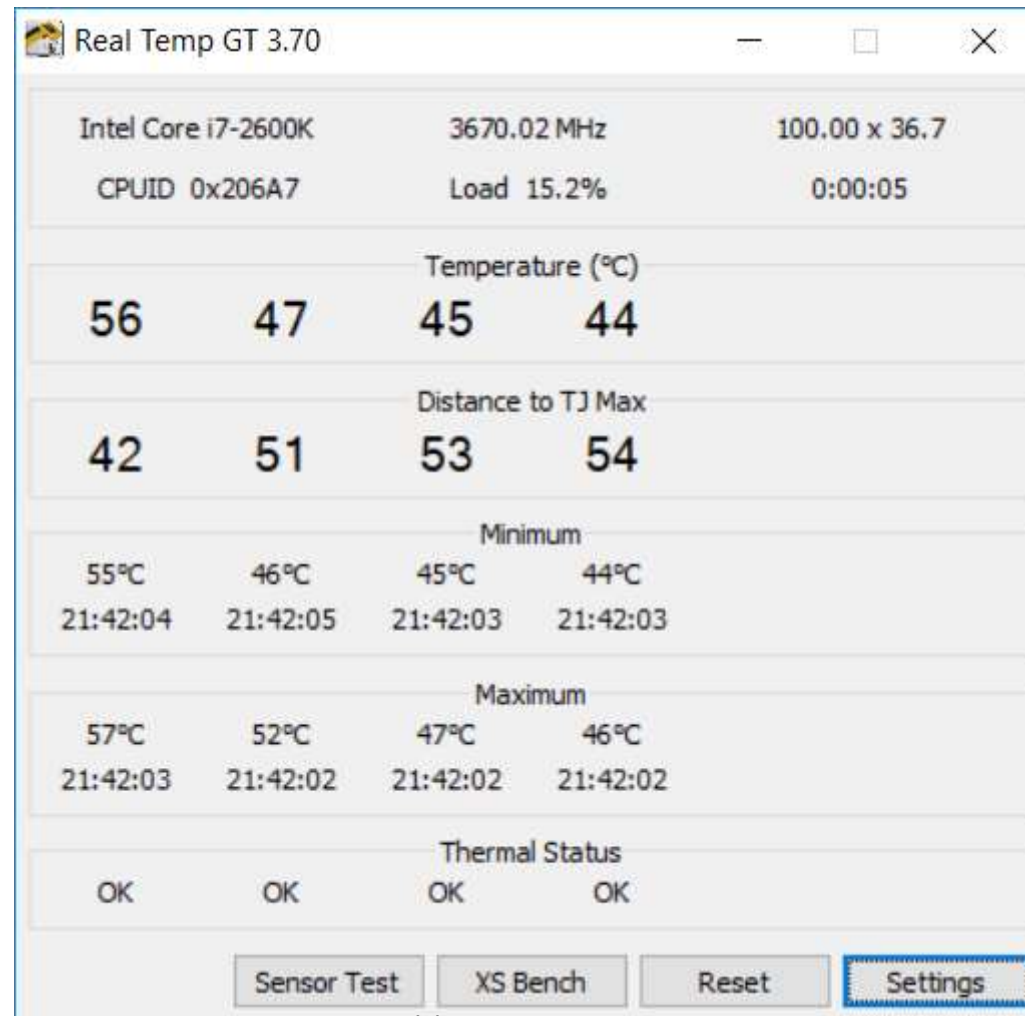
Hardware Monitor



The screenshot shows the CPUID HWMonitor application window. The title bar reads "CPUID HWMonitor". The menu bar includes "File", "View", "Tools", and "Help". The main content area displays a tree view on the left and a data table on the right. The tree view is expanded to show "Temperatures", "Powers", and "Utilization". The data table has columns for "Sensor", "Value", "Min", and "Max".

Sensor	Value	Min	Max
Intel Core i7 2600K			
Voltages			
Temperatures			
Package	55 °C (131 °F)	53 °C (127 °F)	56 °C (132 °F)
Core #0	55 °C (131 °F)	52 °C (125 °F)	56 °C (132 °F)
Core #1	45 °C (113 °F)	45 °C (113 °F)	52 °C (125 °F)
Core #2	45 °C (113 °F)	44 °C (111 °F)	53 °C (127 °F)
Core #3	43 °C (109 °F)	42 °C (107 °F)	50 °C (122 °F)
Powers			
Package	36.03 W	35.29 W	43.42 W
IA Cores	30.81 W	30.10 W	38.17 W
GT	0.36 W	0.35 W	0.36 W
Uncore	4.85 W	4.82 W	6.39 W
Utilization			
Processor	14 %	13 %	21 %
CPU #0	100 %	0 %	100 %

Real Temp



(с) Арьков В.Ю.

Задание

- Проведите тестирование быстродействия с контролем температуры процессора и отслеживанием загрузки ядер в Диспетчере задач