



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Лабораторна робота №1

*з дисципліни «Архітектура комп'ютера. Апаратне
забезпечення»*

**«Діагностика апаратної частини персонального
комп'ютера»**

Виконав студент IV курсу

групи: КВ-11

ПІБ: Терент'єв Іван Дмитрович

Перевірів: _____

Київ 2024

Завдання для лабораторної роботи

За допомогою обраного Вами програмного забезпечення провести діагностику вашого персонального комп'ютера, а саме системної плати, процесора, пам'яті, графічного редактора, система електроживлення, накопичувачів та інших компонентів системи. Надати перелік графічного матеріалу, а саме скріншотів робочих вікон програм, кожен скріншот підписується в коментарях, до малюнку наводиться технічні аспекти на які слід звернути увагу.

- навести можливості апгрейду устаткування
- навести максимальний об'єм оперативної пам'яті
- навести мінімальний і достатні за ваших умов об'єм оперативної пам'яті
- обґрунтувати вибір накопичувача
- навести слабкі місця вашого устаткування
- надати дані щодо електроспоживання або автономності портативного комп'ютера
- температурні режими процесора, графічного адаптера, накопичувачів
- обґрунтувати вибір наведеного програмного забезпечення на якому було проведено тестування

Для розгляду апаратного устаткування та перевірки його температурного режиму було використане програмне забезпечення AIDA64 Extreme. Почнемо розгляд персонального комп'ютеру з материнської плати. Дізнаємось про виробника, який чипсет, підтримувані режими роботи пам'яті і т.д.








Field	Value
 Motherboard Properties	
 Motherboard ID	63-0100-000001-00101111-091015-Chipset\$0AAAA000_BIOS DATE: 05/...
 Motherboard Name	Huananzhi X99-TF
 Front Side Bus Properties	
 Bus Type	Intel QPI
 Real Clock	100 MHz
 Effective Clock	100 MHz

Рис. 1 – Материнська плата Huananzhi X99-TF

Як можна побачити з рис. 1 використовується материнська плата від китайського виробника Huananzhi.

















Device Description	
 North Bridge: Intel Haswell-EP IMC0	
 North Bridge: Intel Haswell-EP IMC1	
 South Bridge: Intel Wellsburg C612	
Field	Value
 North Bridge Properties	
 North Bridge	Intel Haswell-EP IMC0
 Intel Platform	Grantley-EP
 Supported Memory Types	DDR4-1333, DDR4-1600, DDR4-1866, DDR4-2133 SDRAM
 Maximum Memory Amount	192 GB
 Revision	00
 Process Technology	22 nm
 VT-d	Supported
 VT-x	Supported
 VT-x3	Supported
 Trusted Execution Technology ...	Supported
 Trusted Execution Technology ...	Supported
 Extended APIC (x2APIC)	Supported

Рис. 2 – Перелік мостів доступних на материнській платі

З рис. 2 стає зрозуміло, що материнська плата підтримує DDR4 пам'ять та технології віртуалізації. Також материнська плата має підтримку DDR3 пам'яті, але це можна побачити в AIDA64 тільки коли DDR3 пам'ять використовується апаратним устаткуванням.









Field	Value
 BIOS Properties	
 BIOS Type	AMI UEFI
 BIOS Version	5.11
 SMBIOS Version	3.0
 UEFI Boot	Yes
 Secure Boot	Not Supported
 System BIOS Date	05/25/2020
 Video BIOS Date	10/21/19

Рис. 3 – BIOS/UEFI на материнській платі

На рис. 3 зображено, що використовується AMI UEFI з підтримкою UEFI Boot, але з відсутньою підтримкою Secure Boot.




















Field	Value
 CPU Properties	
 CPU Type	12-Core Intel Xeon E5-2678 v3, 3300 MHz (33 x 100)
 CPU Alias	Haswell-EP
 CPU Stepping	C1
 Instruction Set	x86, x86-64, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, AVX, AVX2, FMA, AES
 Original Clock	2500 MHz
 Min / Max CPU Multiplier	12x / 25x
 Engineering Sample	No
 L1 Code Cache	32 KB per core
 L1 Data Cache	32 KB per core
 L2 Cache	256 KB per core (On-Die, ECC, Full-Speed)
 L3 Cache	30 MB (On-Die, ECC, Full-Speed)
 CPU Physical Info	
 Package Type	2011 Contact FC-LGA
 Package Size	45.0 mm x 52.5 mm
 Transistors	3840 million
 Process Technology	22 nm, CMOS, Cu, High-K + Metal Gate
 Die Size	492 mm2
 Typical Power	120 W

Рис. 4 – Процесор Intel Xeon E5-2678v3

Відповідно до рис. 4 видно, що використовується процесор Intel Xeon E5-2678v3, що має 12 ядер, 30 МБ L3 кешу, максимальну швидкість на ядро 3300 МГц, stepping C1, тепло пакет 120 Вт, вироблений по 22 нм тех. процесу, й відповідно становиться у сокет LGA2011-3.

Field	Value
<input checked="" type="checkbox"/> CPUID Properties	
<input checked="" type="checkbox"/> CPUID Manufacturer	GenuineIntel
<input checked="" type="checkbox"/> CPUID CPU Name	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2678 v3 @ 2.50GHz
<input checked="" type="checkbox"/> CPUID Revision	000306F2h
<input checked="" type="checkbox"/> IA Brand ID	00h (Unknown)
<input checked="" type="checkbox"/> Platform ID	64h / MC 01h (LGA2011-v3)
<input checked="" type="checkbox"/> Microcode Update Revision	43h
<input checked="" type="checkbox"/> SMT / CMP Units	2 / 12
<input checked="" type="checkbox"/> Tjmax Temperature	93 °C (199 °F)
<input checked="" type="checkbox"/> CPU Thermal Design Power (TDP)	120 W
<input checked="" type="checkbox"/> DRAM Thermal Design Power	16 W
<input checked="" type="checkbox"/> CPU Thermal Design Current (TDC)	142 A
<input checked="" type="checkbox"/> CPU Max Power Limit	240 W / 40.00 sec
<input checked="" type="checkbox"/> CPU Power Limit 1 (Long Duration)	120 W / 1.00 sec (Unlocked)
<input checked="" type="checkbox"/> CPU Power Limit 2 (Short Duration)	144 W / 7.81 ms (Unlocked)
<input checked="" type="checkbox"/> Max Turbo Boost Multipliers	1C: 33x, 2C: 33x, 3C: 33x, 4C: 33x, 5C: 33x, 6C: 33x, 7C: 33x, 8C: 33x, 9C: 33x, 10C: 33x, 11C: 33x, 12C: 33x

Рис. 5 – Процесор Intel Xeon E5-2678v3, CPUID

На рис. 5 можна побачити також, що у процесора розблоковані значення Turbo Boost до 33х, а також, що процесор має технологію Hyperthreading, вона ж SMT.

Device Description DIMM-A1: Samsung M393A5143DB0-CPB DIMM-B1: Samsung M393A5143DB0-CPB DIMM-E1: Samsung M393A5143DB0-CPB DIMM-F1: Samsung M393A5143DB0-CPB	
Field	Value
<input checked="" type="checkbox"/> Memory Module Properties	
<input checked="" type="checkbox"/> Module Name	Samsung M393A5143DB0-CPB
<input checked="" type="checkbox"/> Serial Number	39B8B8C0Bh (196918073)
<input checked="" type="checkbox"/> Manufacture Date	Week 49 / 2014
<input checked="" type="checkbox"/> Module Size	4 GB (1 rank, 16 banks)
<input checked="" type="checkbox"/> Module Type	Registered DIMM
<input checked="" type="checkbox"/> Memory Type	DDR4 SDRAM
<input checked="" type="checkbox"/> Memory Speed	DDR4-2133 (1066 MHz)
<input checked="" type="checkbox"/> Module Width	72 bit
<input checked="" type="checkbox"/> Module Voltage	1.2 V
<input checked="" type="checkbox"/> Error Detection Method	ECC
<input checked="" type="checkbox"/> DRAM Manufacturer	Samsung
<input checked="" type="checkbox"/> DRAM Stepping	00h
<input checked="" type="checkbox"/> SDRAM Die Count	1
<input checked="" type="checkbox"/> Memory Timings	
<input checked="" type="checkbox"/> @ 1066 MHz	16-15-15-36 (CL-RCD-RP-RAS) / 50-278-171-118-6-4-6-23 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 1066 MHz	15-15-15-36 (CL-RCD-RP-RAS) / 50-278-171-118-6-4-6-23 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 1018 MHz	14-14-14-34 (CL-RCD-RP-RAS) / 48-265-163-112-6-4-6-22 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 945 MHz	13-13-13-32 (CL-RCD-RP-RAS) / 45-246-152-104-6-4-6-20 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 872 MHz	12-12-12-29 (CL-RCD-RP-RAS) / 41-227-140-96-5-4-5-19 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 800 MHz	11-11-11-27 (CL-RCD-RP-RAS) / 38-208-128-88-5-3-5-17 (RC-RFC1-...
<input checked="" type="checkbox"/> @ 727 MHz	10-10-10-24 (CL-RCD-RP-RAS) / 34-190-117-80-4-3-5-16 (RC-RFC1-...

Рис. 6 – Оперативна пам'ять Samsung

Відповідно до рис. 6, в наявності 4 планки однорангової оперативної пам'яті від Samsung з підтримкою ECC, що працюють у чотирьох-канальному режимі, на частоті 2133 МГц, з таймінгами 15-15-15-36 CR1. Треба зауважити, що процесор не підтримує частоту ОЗУ більше ніж 2133 МГц.

Field	Value
Graphics Processor Properties	
Video Adapter	Zotac GeForce RTX 2060
BIOS Version	90.04.63.00.FB
BIOS Date	21.10.2019
GPU Code Name	TU104
PCI Device	10DE-1E89 / 19DA-6527 (Rev A1)
Transistors	13600 million
Process Technology	12 nm
Die Size	545 mm2
Bus Type	PCI Express 3.0 x16 @ 3.0 x16
Memory Size	6 GB
GPU Clock	1365 MHz
RAMDAC Clock	400 MHz
Pixel Pipelines	48
Texture Mapping Units	120
Unified Shaders	1920 (v6.5)
DirectX Hardware Support	DirectX v12
Tensor Cores	240
Ray-Tracing Cores	30
Performance Cap Reason	Utilization
WDDM Version	WDDM 2.7
Memory Bus Properties	
Bus Type	GDDR6 (Samsung)
Bus Width	192-bit
Real Clock	2000 MHz (ODR)
Effective Clock	16000 MHz
Bandwidth	375.0 GB/s
Architecture	
Architecture	nVIDIA Turing
Streaming Multiprocessors (SM)	30
L2 Cache	3 MB
Local Data Share	96 KB
Theoretical Peak Performance	
Pixel Fillrate	65520 MPixel/s @ 1365 MHz
Texel Fillrate	163800 MTexel/s @ 1365 MHz
Single-Precision FLOPS	5241.6 GFLOPS @ 1365 MHz
Double-Precision FLOPS	163.8 GFLOPS @ 1365 MHz
Tensor FLOPS	41932.8 GFLOPS @ 1365 MHz
24-bit Integer IOPS	5241.6 GIOPS @ 1365 MHz
32-bit Integer IOPS	5241.6 GIOPS @ 1365 MHz
Utilization	
GPU	2%
Memory Controller	0%
Video Engine	0%
Bus Interface	0%
Dedicated Memory	777 MB
Dynamic Memory	53 MB
nVIDIA ForceWare Clocks	
Level #1	GPU: 645 MHz, Memory: 405 MHz
Level #2	GPU: 645 MHz, Memory: 810 MHz
Level #3	GPU: 645 MHz, Memory: 5001 MHz
Level #4	GPU: 645 MHz, Memory: 7801 MHz
Level #5	GPU: 645 MHz, Memory: 8001 MHz

Рис. 7 – Відеокарта Nvidia RTX2060

З рис. 7, встановлена відеокарта Nvidia RTX2060 від Zotac. Відеокарта має 6 ГБ відео пам'яті від Samsung , шина пам'яті 192 біт, базова частота ядра 1365 МГц, чіп виготовлений по 12 нм тех. процесу, працює через PCI-E 3.0. Присутня підтримка DirectX 12.

Device Description						
KINGSTON SA400S37480G (50026B778324C7FF)						
<div> <div>✓</div> <div>Temperature: 30 °C</div> </div> <div> <div>✓</div> <div>Remaining Drive Lifetime: 68 %</div> </div> <div> <div>✓</div> <div>Lifetime Writes: 66.40 TB</div> </div> <div> <div>✓</div> <div>Total Power-On Time: 1053 days</div> </div>						
ID	Attribute Description	Thresh...	Value	Worst	Data	Status
<input checked="" type="checkbox"/> 01	Raw Read Error Rate	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> 09	Power-On Hours Count	0	100	100	25273	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> 0C	Power Cycle Count	0	100	100	2114	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> 94	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> 95	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> A7	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> A8	SATA PHY Error Count	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> A9	<vendor-specific>	0	100	100	8%	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> AA	Bad Block Count (Early / Later)	10	100	100	8 / 0	OK: Value is normal
<input checked="" type="checkbox"/> AC	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> AD	Erase Count (Average / Max)	0	100	100	311 / 323	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> B5	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> B6	<vendor-specific>	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> BB	Reported Uncorrectable Errors	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> C0	Unsafe Shutdown Count	0	100	100	707	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> C2	Temperature	0	30	53	5, 53, 30	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> C4	Later Bad Block Count	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> C7	CRC Error Count	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> DA	CRC Error Count	0	100	100	0	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> E7	SSD Life Left	0	68	68	68%	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> E9	Lifetime Writes to Flash	0	100	100	66.40 TB	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> F1	Host Writes (Sector Unit)	0	100	100	63.16 TB	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> F2	Host Reads (Sector Unit)	0	100	100	66.18 TB	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> F4	Average Erase Count	0	100	100	311	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> F5	Max Erase Count	0	100	100	323	OK: Always passes
<input checked="" type="checkbox"/> F6	Total Erase Count	0	100	100	3385600	OK: Always passes

Рис. 8 – SSD накопичувач Kingston SA400S37480G

На рис. 8 зображено SMART накопичувача, що відпрацював вже 1053 дні, записав 66.4 ТБ та ще має Lifetime 68%.

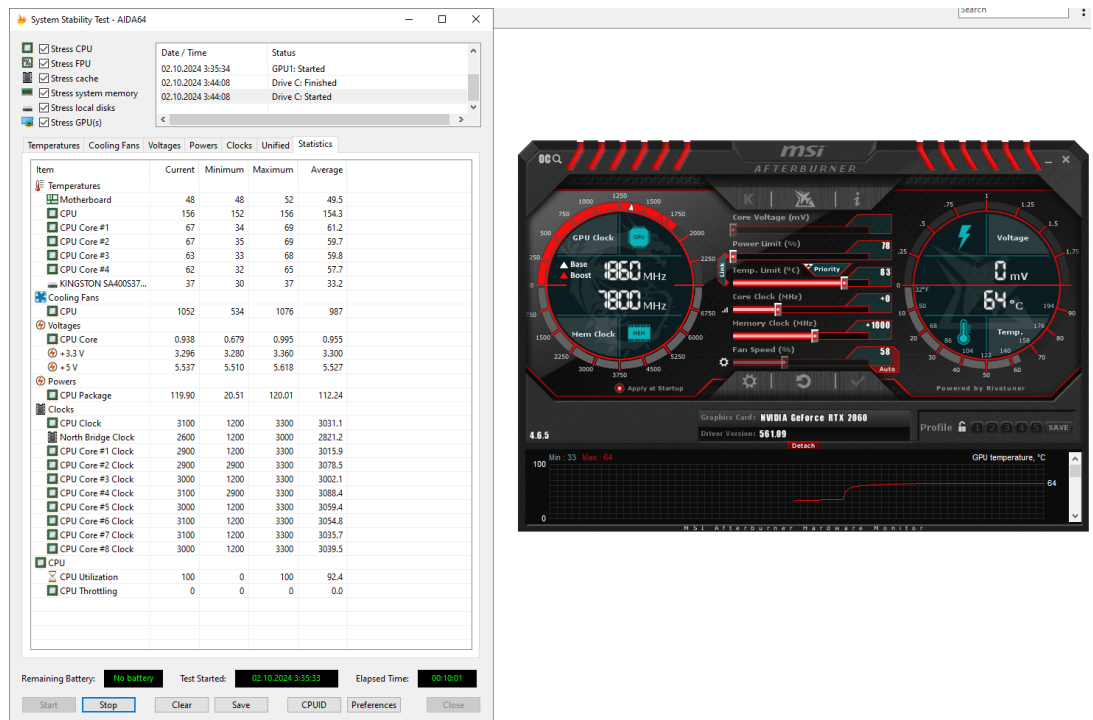


Рис. 9 – Стрес тест AIDA64, температури

З рис. 9, можна зробити висновок, що температурний режим в безпечних рамках для апаратного устаткування. Процесор нагрівся до 69°C, а відеокарта до 64°C. Відеокарта має знижений power limit та завищений memory clock. Накопичувач нагрівся до 37°C.

Можливими векторами покращення персонального комп'ютеру є збільшення ОЗУ та заміна відеокарти. Також можливо замінити процесор на Intel Xeon E5-2696v3, що має вищу тактову частоту та 18 ядер. Максимально можливий обсяг ОЗУ є 128 ГБ DDR4 ECC пам'яті, обмеження зі сторони материнської плати. Відповідно враховуючи, що потреби сучасного ПО зростають доволі швидко, першим кроком повинне бути збільшення ОЗУ до 32ГБ чи 64ГБ.

Мінімально достатнім об'ємом можна вважати 8 ГБ ОЗУ, хоча при використанні ОС Linux можна обмежитись навіть 4 ГБ ОЗУ. Головна потреба від накопичувача було легке встановлення через порт SATA, для можливості швидкої заміни та переносу на інший комп'ютер, а також швидкість самого накопичувача, відповідно формат SATA SSD був найкращим. Об'єм пам'яті в 480 ГБ дозволяє зберігати достатню кількість ПО для одночасного використання.

Комп'ютер стаціонарний, й відповідно всі компоненти живляться від БП Chieftec Proton BDF-750C на 750W з сертифікатом 80+Bronze(та має приблизно 85% ККД на максимальній потужності). Саме залізо використовує доволі небагато, 120W процесор, 90-110W відеокарта(враховуючи знижений Power Limit), та все інше разом задіє до 150W. При виборі програмного забезпечення, було обрано AIDA64 через універсальність та наявність стрес тесту.