



КОМПЬУТЕРНИ DIAGNOSTIKA QILISH VA KOMPONENTALARINI ALMASHTIRISH

Kompyuter arxitekturasi va ofis qurilmalariga

texnik xizmat ko'rsatish o'quv amaliyoti

Yusupov Xursandbek Muratbekovich

+998937850825

usupovhursandbek98@gmail.com

Аннотация

Надёжность и эффективность современных компьютерных систем напрямую зависят от своевременной диагностики и замены аппаратных компонентов. Настоящая статья подробно освещает научные основы компьютерной архитектуры (транзисторы, целостность сигнала, термодинамика), алгоритмы диагностики (POST, ECC, SMART), аппаратные и программные средства, а также процесс безопасной замены компонентов. Анализ проводится с научной точки зрения на основе закона Мура, кодов коррекции ошибок и теории надёжности (MTBF, FMEA). Статья предназначена для инженеров, IT-специалистов и студентов.

Ключевые слова: материнская плата, сокет процессора, слоты DIMM, линии PCIe

Annotatsiya

Zamonaviy kompyuter tizimlarining ishonchliligi va samaradorligi ularning apparat komponentalarini o'z vaqtida diagnostika qilish va almashtirishga bog'liq. Ushbu maqola kompyuter arxitekturasining ilmiy asoslarini (tranzistorlar, signal integri, termodinamika), diagnostika algoritmlari (POST, ECC, SMART), apparat va dasturiy vositalarni hamda komponentalarni xavfsiz almashtirish jarayonini keng

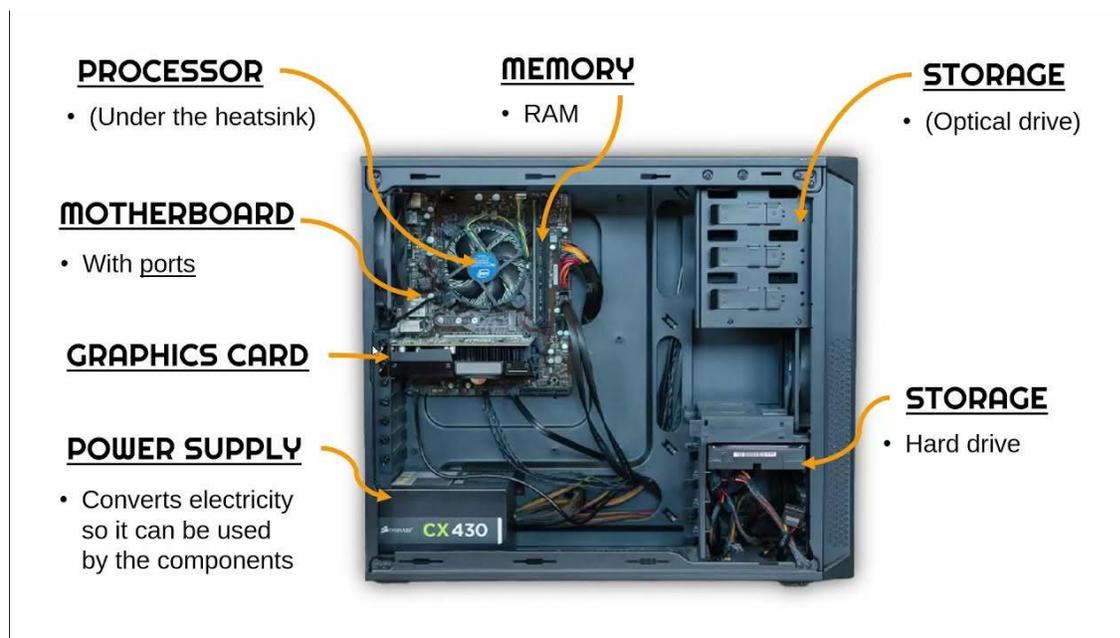


yoritadi. Ilmiy jihatdan Moore qonuni, xatolik tuzatish kodlari va ishonchlilik nazariyasi (MTBF, FMEA) asosida tahlil qilinadi. Maqola muhandislar, IT-mutaxassislar va talabalar uchun mo‘ljallangan.

Kalit so‘zlari: motherboard, CPU soketi, DIMM slotlari, PCIe xiyobonlari,

Kirish

Kompyuter – bu milliardlab tranzistordan tashkil topgan murakkab elektron tizim bo‘lib, uning ishlashi fizika va matematika qonunlariga asoslanadi. 1965-yilda Gordon Moore bashorat qilganidek, tranzistorlar soni har ikki yilda ikki baravar ortib boradi, bu esa issiqlik tarqalishi, signal kechikishi va xatolik ehtimolini oshiradi. Kompyuterning nosozliklari ko‘pincha komponentalar (CPU, RAM, saqlash qurilmalari, quvvat manbai) darajasida yuzaga keladi. Diagnostika va almashtirish nafaqat amaliy, balki ilmiy muammo: signal integriti (signal to‘g‘riligi), termal boshqaruv va elektrostatik razryad (ESD) kabi omillarni hisobga olishni talab qiladi.



[youtube.com](https://www.youtube.com)

Key Internal Computer Components



Kompyuter apparat arxitekturasi: Ilmiy asoslar Kompyuterning asosiy plati (motherboard) – bu butun tizimning markazi. U shimoliy va janubiy ko‘prik (Northbridge/Southbridge yoki zamonaviy chipset), CPU soketi, DIMM slotlari, PCIe xiyobonlari va quvvat regulyatorlaridan iborat. Har bir tranzistor 10^{-9} m o‘lchamda bo‘lib, 5 nm texnologiyasida (2026-yil holatiga) ishlaydi. Signal integriti muammosi yuqori chastotali avtobuslarda (DDR5 – 6400 MT/s gacha) paydo bo‘ladi: to‘lqin aks etishi, o‘zaro induksiya (crosstalk) va shovqinlarni bartaraf etish uchun impedans moslashtirish qo‘llaniladi.

computerhope.com

What Is a Motherboard?

Diagnostika usullari 1. Dasturiy diagnostika BIOS/UEFI Power-On Self-Test (POST) – birinchi bosqich: CPU, RAM, video va saqlashni tekshiradi. Beep-kodlar (AMI, Award) yoki ekran xabarlarini orqali nosozlikni aniqlaydi.

RAM uchun MemTest86 algoritmi 13 ta turli test (Moving inversions, Block move va boshqalar) o‘tkazadi. Bu algoritmlar xotira hujayralaridagi bit-flip xatolarini aniqlaydi. ECC (Error-Correcting Code) xotira serverlarda 1-bit xatolarni avtomatik tuzatadi (Hamming kodi asosida).

Saqlash qurilmalari uchun SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) – 1990-yillarda ishlab chiqilgan. U spin-up time, reallocated sectors, temperature kabi 30+ parametrlarni doimiy monitoring qiladi. Thresholddan oshsa, nosozlik bashorati beriladi.



```
Memtest86+ v6.0011 | Intel(R) Xeon(R) Platinum 8275 CPU @ 2.20 GHz
CLK-Temp: 2200MHz 96/19C | Pass: 5: 00
L1 Cache: 32KB 135GB/s | Test 5: #####
L2 Cache: 1MB 50.6GB/s | Test 6: (Moving inversions, 64 bit pattern)
L3 Cache: 30.5MB 19.2GB/s | Testing: 208 - 308 1GB of 2.56TB
Memory : 2.56TB 0.0GB/s | Failure: 6c5d6a0703f93189e2
-----
CPU: 45 / 112C / 224T SMP: 224T (F00) | Time: 0:13:50 Status: Testing /
Debug: All Cases | Pass: 0 Errors: 0
-----
Cisco Systems Inc UC3B-D490-N5
<ESC> exit <F1> configuration <Space> scroll back 6.30.07bfc2.st4
```

memtest.org

snapfiles.com

2. Apparat diagnostikasi Raqamli multimetr yordamida quvvat manbaini (PSU) tekshirish: +12V, +5V, +3.3V relslari $\pm 5\%$ ichida bo‘lishi kerak.

Termal tasvirlash (thermal imaging) – termodinamika qonunlariga asoslangan: issiqlik oqimi Fourier qonuni ($q = -k\nabla T$) bo‘yicha tarqaladi. CPU yoki GPU 80°C dan yuqori bo‘lsa, termal pastasi yoki sovutgich almashtiriladi.

microcenter.com

reddit.com

Komponentalarni almashtirish jarayoni Xavfsizlik birinchi: ESD himoyasi majburiy. Inson tanasi 10 kV gacha statik zaryad to‘play oladi, bu esa 0.5 mkm tranzistorni yo‘q qiladi. Antistatik bilaguzuk va gilam yer bilan ulanadi (grounding).



**MICRO
CENTER**

HOW TO

**TEST YOUR
COMPUTER'S
POWER SUPPLY**

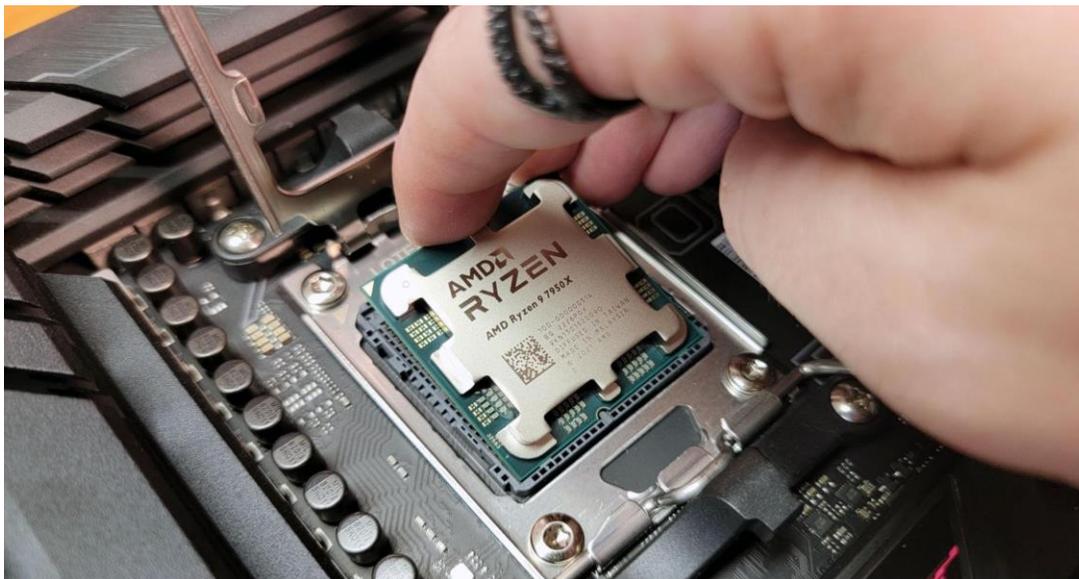


amazon.de

ESD Antistatic Rubber Mat with Hand Strap and Ground Wire, Heat Resistant, Electrostatic Discharge Protection, Repair Hand Tool Kit for Phone Repair and Sensitive Electronics : Amazon.de: DIY & Tools

CPU almashtirish

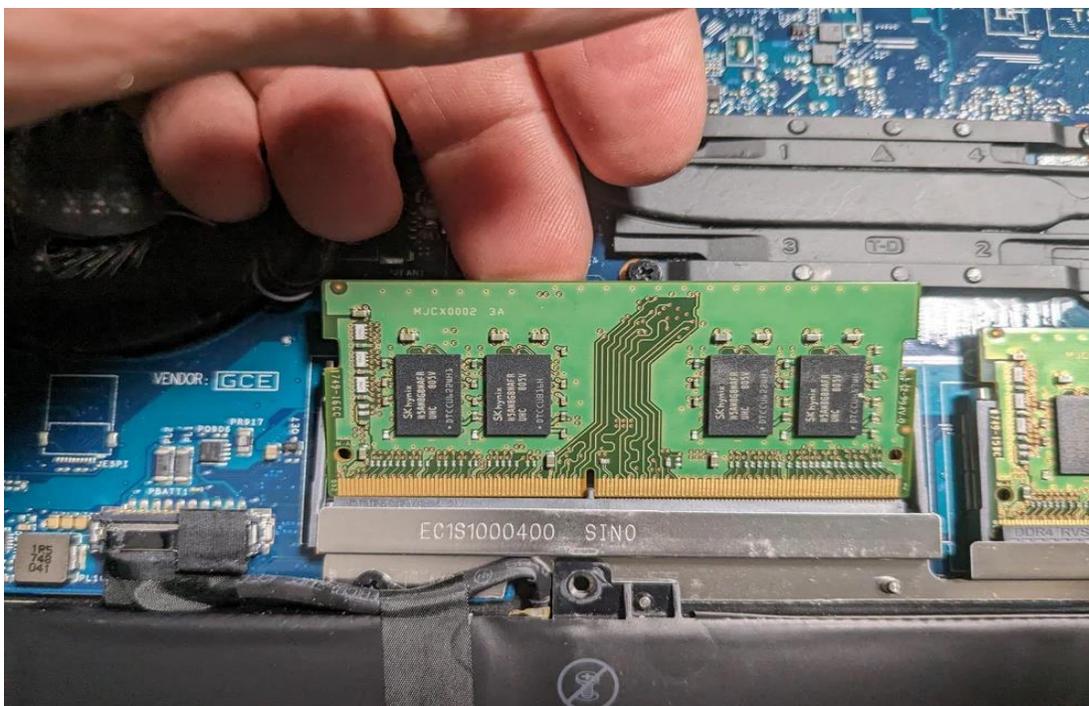
1. Sovutgichni olib tashlash.
2. Soketni ochish (LGA yoki PGA).
3. Yangi protsessorni pinlarni sindirmasdan o'rnatish.
4. Termal pasta (thermal conductivity $\sim 8.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) surtish – bu issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi.



tomshardware.com

How to Install a CPU | Tom's Hardware

RAM almashtirish DIMM slotlariga to'g'ri joylashtirish (dual-channel uchun A2 va B2). Click



ovozi – to'g'ri o'rnatilganligini bildiradi. Xotira chastotasi va voltaji BIOSda moslashtiriladi.



corsair.com

How to Upgrade & Install RAM in your PC | CORSAIR

Saqlash qurilmalari (SSD/HDD) almashtirish SATA yoki NVMe M.2 interfeyslariga ulash. Kloning (Clonezilla yoki Acronis) orqali ma'lumotlarni ko'chirish. SSDlarda wear-leveling algoritmi (TRIM) hisobga olinadi.

alphr.com

How to Install a New Hard Drive or SSD Drive on a PC

Xulosa Kompyuter diagnostikasi va komponentalarni almashtirish – bu fizika (elektronika, termodinamika), matematika (kodlash nazariyasi) va muhandislikning sintezi. To'g'ri yondashuv tizimning ishlash muddatini 2-3 baravar uzaytiradi va xarajatlarni kamaytiradi. Kelajakda AI-ga asoslangan avtodiagnostika (masalan, Google's DeepMind ishlanmalari) va o'z-o'zini tuzatuvchi materiallar bu sohani yanada rivojlantiradi.

Adabiyotlar

1. Hennessy J.L., Patterson D.A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th ed. Elsevier, 2017.
2. Intel Corporation. Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual. 2025.
3. JEDEC. DDR5 SDRAM Standard (JESD79-5). 2024.
4. SMART Attribute Annex. T13/1699-D Revision 5. 2011.
5. ESD Association. ANSI/ESD S20.20-2021. Protection of Electrical and Electronic Parts.