

Презентація на тему:

SSD-накопичувач

Виконували студенти групи КНД-11

Назаренко Артьом

Слюсаренко Віталій

Суховерхо Артем

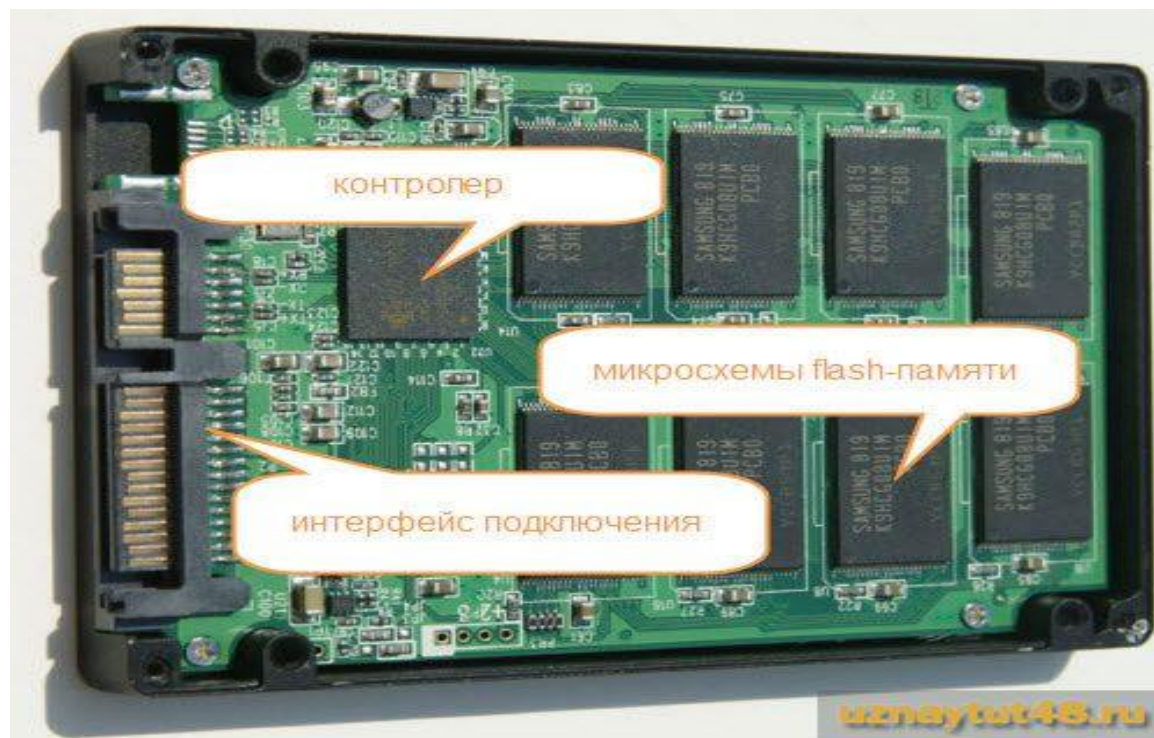
Що таке SSD-диск?

- **Твердотілий накопичувач** — комп'ютерний запам'ятовувальний пристрій на основі мікросхем пам'яті та контролера керування ними, що не містить рухомих механічних частин.
- Розрізняють два види твердотілих накопичувачів: SSD на основі **динамічної пам'яті** (подібної до оперативної пам'яті комп'ютерів), і SSD на основі **флеш-пам'яті**.
- Ключовими компонентами SSD є контролер і пам'ять для зберігання даних. Основним компонентом пам'яті в SSD традиційно була DRAM, енергозалежна пам'ять, але з 2009 року це найчастіше NAND флеш енергонезалежна пам'ять.



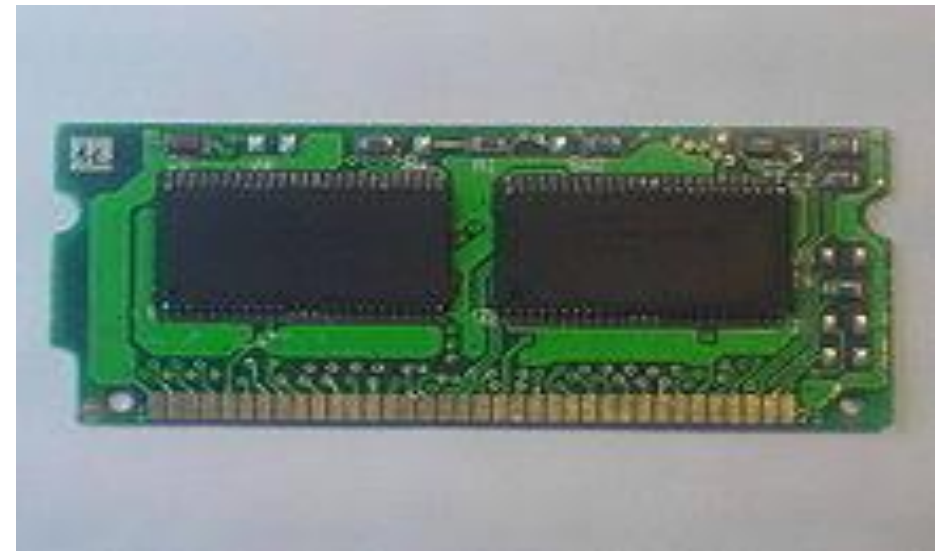
З чого складається SSD диск?

- Основні частини, з яких складається SSD, це чіп флеш-пам'яті, контролер, інтерфейс підключення диска, корпус.



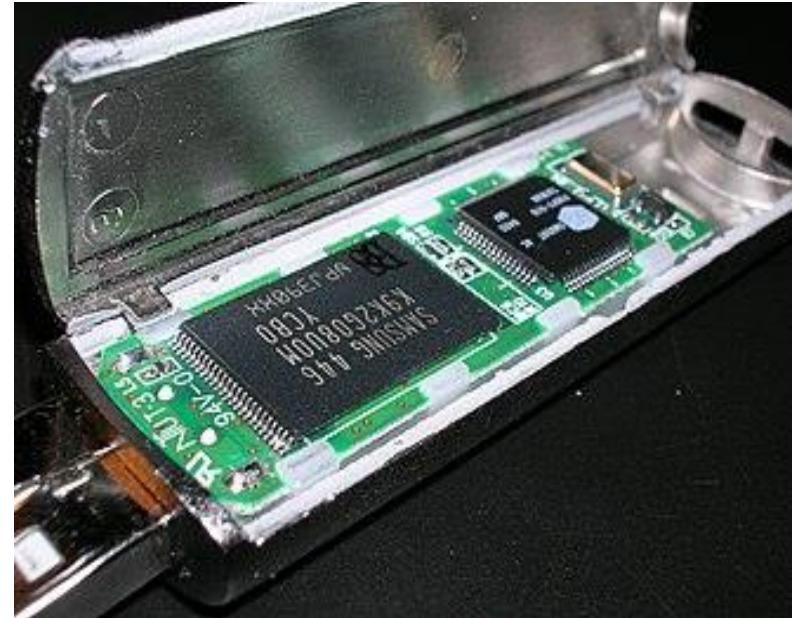
Динамічна оперативна пам'ять або DRAM

- **Динамічна оперативна пам'ять або DRAM** — один із видів комп'ютерної пам'яті із довільним доступом (RAM), найчастіше використовується як ОЗП сучасних комп'ютерів.
- Основна перевага пам'яті цього типу полягає в тому, що її комірки упаковані дуже щільно, тобто в невелику мікросхему можна упакувати багато бітів, а значить, на їх основі можна побудувати пам'ять великої ємності.



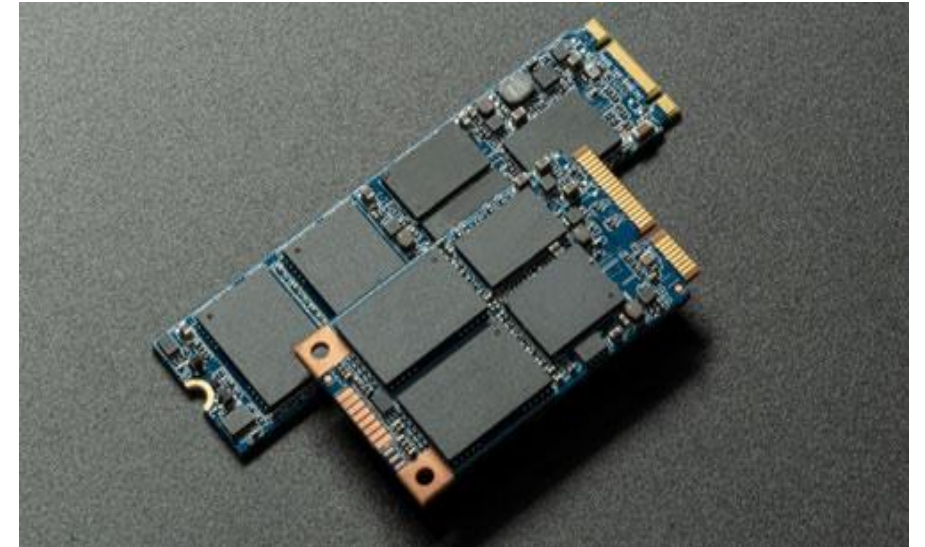
Флешпам'ять

- **Флешпам'ять** — це тип довготривалої комп'ютерної пам'яті, вміст якої можна видалити чи перепрограмувати електричним методом.
- На відміну від EEPROM, дії стирання виконуються лише блоками, на які розділений весь об'єм флешпам'яті. У перших розробках флешпам'яті весь об'єм складався лише з одного блока, її чип повинен був очищуватись повністю за один раз. При значно меншій ціні та значно більших об'ємах флешпам'яті у порівнянні з EEPROM, вона стала домінантною технологією для випадків, коли потрібно довготривале, стійке збереження інформації.



NAND SSD

- Накопичувачі, побудовані на енергонезалежній пам'яті (NAND SSD), з'явилися відносно недавно, але через набагато нижчу (проти RAM SSD) вартість (від 2 доларів США за гігабайт) почали впевнено завойовувати ринок. До недавнього часу вони істотно поступалися традиційним накопичувачам — твердим дискам — у швидкості запису, але компенсували це високою швидкістю пошуку інформації (початкового позиціонування). Зараз уже випускаються твердотілі накопичувачі Flash зі швидкістю читання й запису, що в рази перевершують можливості твердих дисків.



RAM SSD

- RAM SSD - побудовані на мікросхемах динамічної пам'яті (DRAM, найчастіше використовується як оперативна пам'ять комп'ютерів) і характеризуються надшвидкими читанням, записом і пошуком інформації. Основним їх недоліком є надзвичайно висока вартість (від 80 до 800 доларів США за гігабайт). Використовуються вони переважно для прискорення роботи великих систем керування базами даних і потужних графічних станцій. Такі накопичувачі, як правило, оснащені акумуляторами для збереження даних при втраті живлення, а більш дорогі моделі — системами резервного або оперативного копіювання



Форм-фактор SSD

- Форм-фактор SSD:
- накопичувачі 2.5 дюйма;
- накопичувачі mSATA;
- накопичувачі M.2;
- накопичувачі PCIe Add-in Card (AIC);
- накопичувачі SATA-Express;
- накопичувачі U.2;
- накопичувачі для встановлення в роз'єм DIMM;



Накопичувачі 2.5 дюйма

- Розмір невеликих, ноутбучних дисків, що став звичним, суперничає з традиційними накопичувачами 3.5 дюйма. Швидше за все, про те, що відбувається активне витіснення більших дисків компактними аналогами, не йде, але для SSD оптимальним виявився саме розмір 2.5 дюйма.
-
- Зовні SSD від HDD відрізняється хіба що вагою (SSD значно легше), і відсутністю будь-яких видимих друкованих плат. Це досить проста, якщо не сказати, нудна коробочка. Підключення здійснюється до інтерфейсу SATA. Враховуючи швидкісні характеристики твердотільних накопичувачів, підключення до SATA нижче за третю версію не є розумним. У цьому випадку SSD не розкриє свій потенціал.



Накопичувачі mSATA

- Різновид звичайного SATA, що відрізняється компактними розмірами, через що і сам SSD втратив корпус, став зовсім маленьким. Це дозволило використовувати такі ємні дошки в компактних комп'ютерах, а також встановлювати в ноутбуки, крім звичайного жорсткого диска, ще один накопичувач, в даному випадку - SSD.
-
- Зокрема, на тому ноутбучі, на якому я зараз пишу ці рядки, окрім звичайного вінчестера стоїть SSD-диск саме формату mSATA, який я використовую як системний. Навіть з огляду на те, що диск у мене бюджетного класу, швидкість роботи, завантаження системи, програм збільшилася в рази.



Накопичувачі M.2

- Мабуть, найцікавіший варіант SSD-дисків. У плюсах – компактність, можливість працювати не тільки на шині SATA, а й суттєво більш швидкісний PCI-Express. Цей роз'єм зараз все частіше можна зустріти в ноутбуках та системних платах для стаціонарних комп'ютерів.
-
- Якщо при складанні звичайного ПК питання економії місця не таке актуальне, то у разі переносного комп'ютера можливість використовувати маленький, легкий, енергоефективний і швидкодіючий накопичувач - благо.



Накопичувачі PCIe Add-in Card (AIC)

- Це накопичувачі, виконані у вигляді плати, що вставляється в PCI-Express, які можуть бути стандартного або половинного розміру як по довжині, так і по ширині, що дозволяє використовувати їх у стійкових корпусах 2U. Власне такі SSD і відносяться до корпоративного класу і призначені в першу чергу для установки в сервери і СХД (Системи Зберігання Даних).
- У накопичувачах використовується, як правило, пам'ять типу SLC, що саме собою дороге, але надійно і довговічно. Використовувати такі диски у звичайному домашньому комп'ютері – розкіш, доступна далеко не кожному.



Накопичувачі SATA-Express

- Знайти такі диски практично неможливо. Цей інтерфейс планувався на заміну старому доброму SATA з його неквапливими 600 МБ/с максимальною пропускною здатністю. Аж надто було привабливо використовувати швидшу PCI-Express шину. Ось і планувався цей інтерфейс, який використовує 2 лінії PCI-Express, що дозволяло б досягати максимальної пропускної спроможності 2 ГБ/с.
-
- Зважаючи на все, цей інтерфейс так і залишиться одним з етапів, що не знайшли реалізації, тому, що вже зараз SSD-диски M.2 можуть використовувати 4 лінії PCI-Express з піковою пропускною здатністю 4 ГБ/с. Для підключення використовується спеціальний кабель.



Накопичувачі U.2

- Трапляються і такі SSD-диски. Цей форм-фактор дозволяє використовувати всі переваги швидкісної PCI-Express шини, але не обмежуватися накопичувачами з роз'ємом M.2. Зовні нагадують 2.5-дюймові накопичувачі, але з товщиною до 15 мм. Використовуються чотири лінії PCI-Express.
-
- Вибір таких дисків дуже невеликий, і орієнтовані вони, в основному, на застосування в серверах, СГД (системах зберігання даних), в датацентрах тощо. Якщо ж на материнській платі є роз'єм M.2 на шині PCI-Express і є SSD-диск форм-фактора U.2, то підключити його все ж таки вдасться. Існують перехідники M.2 на U.2, що дозволить відчувати всю міць такого швидкісного накопичувача.
- На даний момент цей форм-фактор, скоріше, справа майбутнього, і насамперед він актуальний для серверів.



Накопичувачі для встановлення в роз'єм DIMM

- Якщо говорити про екзотику, то існують такі розміри SSD-дисків, що вони повністю ідентичні, збігаються з розмірами звичайних модулів пам'яті, і встановлюються у вільний роз'єм ОЗУ. Це може бути актуальним для специфічних серверних платформ з великою кількістю роз'ємів DIMM.
-
- Існують різні варіанти, суміщені на одному модулі SSD і ОЗУ, або тільки твердотільний накопичувач, що вставляється в роз'єм для оперативної пам'яті, що отримує від нього живлення, але дані передаються за допомогою звичайного кабелю SATA, що підключається до модуля і материнської плати або контролера.



Переваги перед твердими дисками (HDD)

- відсутність рухомих частин;
- висока швидкість читання і запису, що нерідко перевершує пропускну здатність інтерфейсу твердого диска (SATA II — 3 ГБ/с, SATA III — 6 ГБ/с, SCSI тощо);
- низьке енергоспоживання;
- повна відсутність шуму (немає рухомих частин і вентиляторів охолодження);
- висока механічна стійкість;
- широкий діапазон робочих температур;
- стабільність часу зчитування файлів, незалежно від їх розташування або фрагментації;
- малі габарити і вага;
- великий модернізаційний потенціал, як самих накопичувачів, так і технологій їх виробництва;
- набагато менша чутливість до зовнішніх електромагнітних полів.

Недоліки перед твердими дисками (HDD)

- Один з недоліків SSD — обмежена кількість циклів перезапису. Звичайна (MLC, Multi-level cell, багаторівневі комірки пам'яті) флеш-пам'ять дозволяє записувати дані приблизно 10 000 разів. Більш дорогі види пам'яті (SLC, Single-level cell, однорівневі осередки пам'яті) — понад 100 000 разів. Для боротьби з нерівномірним зносом застосовуються схеми балансування навантаження.
- Проблеми сумісності SSD накопичувачів із застарілими і навіть багатьма актуальними версіями ОС сімейства Microsoft Windows, які не враховують специфіку SSD-накопичувачів і додатково зношують їх. Використання операційними системами механізму свопінгу (підвантажування) також зменшує термін експлуатації SSD-накопичувачів.
- Ціна гігабайту SSD-накопичувачів є істотно вищою за ціну гігабайта HDD-накопичувача. До того ж, вартість SSD прямо пропорційна їх ємності, тоді як вартість традиційних твердих дисків залежить від кількості пластин і повільніше росте при збільшенні об'єму накопичувача.

Підтримка в операційних системах

- **Linux** - файлові системи **ext4**, **Btrfs**, **XFS**, **JFS** та **F2FS** включають в себе підтримку функції скидання (так зване «прибирання сміття» — **TRIM**). Станом на листопад 2013 року **ext4** можна рекомендувати як безпечний вибір. **F2FS** — це сучасна файлова система, оптимізована для роботи з флеш-пам'яттю.
- **Microsoft Windows** - в ОС **Windows 7** введена спеціальна оптимізація для роботи з твердотілими накопичувачами. За наявності SSD-накопичувачів ця операційна система працює з ними інакше, ніж зі звичайними HDD-дисками. Наприклад, Windows 7 не застосовує до SSD-накопичувача дефрагментацію, технології **Superfetch** і **ReadyBoost** та інші техніки випереджувального читання.
- **Mac OS X** - Операційна система **Mac OS X**, починаючи з версії 10.7 (Lion), повністю здійснює **TRIM-підтримку** для встановленої в системі твердотілої пам'яті. З 2010 року компанія **Apple** представила комп'ютери лінійки Air, які повністю комплектуються тільки твердотілою пам'яттю на основі **Флеш-NAND**.

Дякую за увагу!!!

