

PRŮVODCE PAMĚŤOVÝMI ZAŘÍZENÍMI FLASH

Kingston®, přední světový nezávislý výrobce paměťových produktů, nabízí širokou řadu flash karet, USB flash disků a SSD disků (společně označované jako flash úložná zařízení), které využívají flash paměťové čipy k ukládání. Účelem této příručky je popsat různé technologie a nabídku flash pamětí, které jsou k dispozici.

Poznámka: Díky změnám flash technologie, podléhají parametry uváděné v tomto dokumentu změnám bez oznámení.

Flash paměť: Vylepšení nové generace flash úložných zařízení

Společnost Toshiba vynalezla flash paměť v 80. letech 20. století, jako novou paměťovou technologii, která umožnila ukládání dat i v případě, že bylo paměťové zařízení odpojeno od elektrického zdroje. Mezi tato data mohou patřit různé typy souborů, jako jsou dokumenty, obrázky, videa, zvukové soubory, softwarové aplikace a další. Od té doby se technologie flash paměti vyvinula na preferované úložné médium pro různá spotřební a průmyslová zařízení.

Ve spotřebních zařízeních se flash paměť hojně používá v:

- Přenosných počítačích
- Tabletech
- Systémech Global Positioning System (GPS)
- Televizních set-top boxech
- Přenosných a domácích video herních konzolích
- Palubních kamerách
- Hračkách
- Osobních počítačích
- Digitálních fotoaparátch (DSLR, mirrorless, videokamerách atd.)
- Mobilních telefonech
- Elektronických hudebních nástrojích
- Dronech
- Akčních kamerách
- Fitness sledovačích
- Automobilech

Flash paměť se rovněž používá v mnoha průmyslových aplikacích, kde jsou hlavními prvky spolehlivost a uchování dat v situacích bez napájení, jakými jsou:

- Bezpečnostní systémy/IP kamery
- Vestavěné počítače
- Síťové a komunikační produkty
- Produkty pro řízení maloobchodu (např. příruční skenery)
- Vojenské systémy
- Set-top boxy
- Zařízení bezdrátové komunikace
- Zařízení pro prodejní místa

Upozorňujeme: Většina flash pamětí značky Kingston je navržena a zkoušena z pohledu kompatibility se spotřebními zařízeními. U průmyslového použití nebo zvláštních využití, které přesahují standardní každodenní spotřební využití, doporučujeme obrátit se přímo na společnost Kingston. Speciální konfigurace může být vyžadována zejména při použití, která výrazně ovlivňují výdrž paměťových buněk.

Kapacita SSD disků, flash karet a USB flash disků

Část z uvedené kapacity flash paměťového zařízení se využívá k formátování a dalším funkcím, a proto není k dispozici pro ukládání dat.

Je-li flash úložné zařízení navrženo a vyrobeno, jsou provedeny kroky, které zajistí, že bude zařízení fungovat spolehlivě, a umožní hostitelskému zařízení (počítači, digitální kameře, tabletům, mobilním telefonům atd.) přistupovat k paměťovým buňkám - tj. ukládat a získávat data na flash úložném zařízení. Formátování zahrnuje následující operace:

1. Testování každé paměťové buňky na flash úložném zařízení.
2. Identifikování všech vadných buněk a podniknutí kroků k zajištění toho, aby nebyla žádná data zapisována či načítána z vadných buněk.

3. Rezervování některých buněk jako „náhradních“. Flash paměťové buňky mají dlouhou, ale omezenou životnost. Proto je část buněk vyhrazena jako náhrada za paměťové buňky, které v průběhu času selžou.
4. Vytváření „File Allocation Table“ (FAT) nebo jiného adresáře. Aby mohla flash zařízení pohodlně načítat či ukládat soubory zákazníka, je nutné vytvořit systém správy souborů, který umožní zařízení nebo počítači identifikovat soubory uložené na flash úložném zařízení. Nejběžnějším typem systému pro správu souborů u flash úložných zařízení je „File Allocation Table“ (FAT), která se používá i na pevných discích.
5. Vyhrazení části buněk pro použití ovladačem flash úložného zařízení, např. k ukládání aktualizací firmwaru a dalších informací souvisejících s ovladačem.
6. Tam, kde je to vhodné, vyhrazení části buněk pro zvláštní účely. Například, parametry pro Secure Digital (SD) karty si žádají vyhrazení oblastí, které podpoří zvláštní ochranu proti kopírování a bezpečnostní vlastnosti.
7. Flash úložnému zařízení je přidělen štítek nebo název, kterým se identifikuje při připojení k počítači.
8. Flash úložné zařízení je zpřístupněno k použití, buď prostřednictvím operačního systému počítače, nebo jeho zpřístupněním pomocí zařízení, jakým je fotoaparát či mobilní telefon.

Vlastnosti paměťových produktů flash od společnosti Kingston

Udávaná kapacita disku je často menší než kapacita uvedená na jeho štítku. Tento rozdíl vzniká proto, že systémy používají k určení velikosti jednotky jak desítkové (základ 10), tak dvojkové (základ 2) měření. Základem pro tato měření je celkový počet použitelných bajtů na disku.

Kapacita v desítkovém vyjádření (základ 10)

Pokud chcete určit kapacitu v desítkové soustavě, vydělte celkový počet bajtů na disku počtem bajtů na gigabajt v základu 10 (1 000 000 000 bajtů).

V desítkovém vyjádření:

- 1 megabajt (MB) = 1 000 000 bajtů
- 1 gigabajt (GB) = 1 000 000 000 bajtů
- 1 terabajt (TB) = 1 000 000 000 000 bajtů

Kapacita ve dvojkovém vyjádření (základ 2)

Pokud chcete určit kapacitu ve dvojkové, vydělte celkový počet bajtů na disku počtem bajtů na gigabajt v základu 2 (1 073 741 824 bajtů).

Ve dvojkovém vyjádření:

- 1 megabajt (MB) = 1 048 576 bajtů
- 1 gigabajt (GB) = 1 073 741 824 bajtů
- 1 terabajt (TB) = 1 099 511 627 776 bajtů

Příklad výpočtu

V případě disku označeného jako 1 TB v desítkové soustavě (základ 10):

- Kapacita v desítkovém vyjádření: 1 000 000 000 000 000 bajtů
- Kapacita ve dvojkovém vyjádření:

Kapacita ve dvojkovém vyjádření v GB = $1\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ bajtů} / 1\,073\,741\,824 \text{ bajtů na GB} \approx 931 \text{ GB}$

Disk označený jako 1 TB v desítkové soustavě se tedy při zobrazení v systému jeví jako přibližně 931GB ve dvojkové soustavě.

Více >>

Flash úložná zařízení značky Kingston nabízejí mnoho výhod.

- Záruka k flash úložnému zařízení*: Společnost Kingston ručí původnímu koncovému zákazníkovi za to, že produkty nevykazují vady materiálu ani zpracování. (*Pozn.: Záruka podléhá změnám)

Celoživotní záruka na produkt:** Na níže uvedené produkty značky Kingston se vztahuje tato záruka po celou dobu životnosti produktu: Paměťové moduly, včetně ValueRAM®, HyperX®, Kingston FURY™, Server Premier, Retail Memory a Systém specifické paměti Kingston; flash paměťové karty, včetně Secure Digital, Secure Digital HC a XC, (mimo karet Industrial Temp & Endurance), CompactFlash, MultiMediaCard, SmartMedia a flash adaptéry. (* Životnost produktu se definuje jako obvyklá doba životnosti při používání produktů v daném odvětví. Doživotní záruka však může podléhat definicím, které si stanovují jednotlivé země. V případě Ruska je doživotní záruka platná po dobu deseti (10) let od data zakoupení původním koncovým zákazníkem.)

Pětiletá záruka: Následující produkty značky Kingston jsou touto zárukou kryty po dobu pěti let od data zakoupení původním koncovým uživatelem: Disky USB DataTraveler® (kromě DataTraveler 2000), Design-In Client DRAM („CBD“), disky IronKey™ (kromě IKVP80ES, IKKP200, IKKP200C, IKD500SM) a microSD karty Industrial Temp (SDCIT).

Pětiletá podmíněná záruka na SSD disky: Na níže uvedené produkty značky Kingston se vztahuje tato záruka podle toho, která z následujících událostí nastane dříve: (i) pět (5) let od data zakoupení původním koncovým zákazníkem, (ii) když použití SSD disku s rozhraním SATA, měřeno podle atributu SMART 231 zavedeného společností Kingston a označeného jako „ukazatel opotřebení SSD disku“, dosáhne normalizované hodnoty jedna (1) podle údajů nástroje Kingston SSD Manager („KSM“), nebo (iii) když použití SSD disku s rozhraním NVMe označeného atributem stavu „procento využití“ zavedeným společností Kingston, dosáhne nebo překročí normalizovanou hodnotu jedno sto (100) podle údajů nástroje KSM.

Nástroj KSM je popsán v datovém listu produktů, a je k dispozici na webu společnosti Kingston na adrese www.kingston.com/SSDmanager. V případě SSD disků s rozhraním SATA bude nový, nepoužitý produkt vykazovat hodnotu ukazatele opotřebení jedno sto (100), zatímco produkt, který dosáhl záruční meze, bude vykazovat hodnotu ukazatele opotřebení jedna (1). V případě SSD disků s rozhraním NVMe, bude nový, nepoužitý výrobek vykazovat hodnotu **procenta využití** nula (0), zatímco výrobek, který dosáhl záruční meze, bude vykazovat hodnotu **procenta využití** větší nebo rovnou jednomu stu (100).

Více >>

Záruční informace pro konkrétní produkt naleznete v níže uvedené tabulce záruk na SSD disky:

Tabulka pětileté podmíněné záruky (SSD disk s rozhraním SATA)	
Řada disků	Číslo dílu
DC600M	SEDC600Mxxx
DC500	SEDC500xxx
DC400	SEDC400S37xxx
DC450R	SEDC450Rxxx
KC400	SKC400S37xxx
KC600	SKC600xxx
M.2 SATA G2	SM2280S3G2xxx
UV500	SUV500xxx
Tabulka pětileté podmíněné záruky (SSD disk s rozhraním NVMe)	
Řada disků	Číslo dílu
A1000	SA1000M8xxx
DC1000B	SEDC1000BM8xxx
DCP1000*	SEDC1000Hxxx*
KC1000	SKC1000xxx
KC2000	SKC2000xxx
DC1000M	SEDC1000Mxxx
DC1500M	SEDC1500Mxxx
KC2500	SKC2500xxx
A2000	SA2000M8xxx
KC3000	SKC3000xxx
Kingston Fury Renegade	SFYRxxx
Tabulka pětileté podmíněné záruky (externí SSD disk)	
XS1000	SXS1000xxxx
XS2000	SXS2000xxxx

* Pokud využití jednoho nebo několika ze čtyř (4) jednotlivých SSD disků s rozhraním M.2 způsobí, že DCP1000 vykáže hodnotu procenta využití dosahující či překračující normalizovanou hodnotu jedno sto (100), produkt již nadále nebude krytý zárukou.

Tříletá záruka: Tato záruka se vztahuje na následující produkty značky Kingston po dobu tří let od data zakoupení původním koncovým zákazníkem: IronKey™ Vault Privacy 80 External SSD (IKVP80ES), Keypad 200 (IKKP200), Keypad 200C (IKKP200C), High Endurance microSD karta (SDCE), karta Industrial (SDCIT2, SDIT), DataTraveler microDuo3 G2 (DTDUO3G2) a HyperX Savage (SHSS37Axxx).

Tříletá podmíněná záruka na SSD disky: Na níže uvedené produkty značky Kingston se vztahuje tato záruka podle toho, která z následujících událostí nastane dříve: (i) tři roky od data zakoupení původním koncovým zákazníkem, (ii) když použití SSD disku s rozhraním SATA, měřeno podle atributu SMART 231 zavedeného společností Kingston a označeného jako „ukazatel opotřebenosti SSD disku“, dosáhne normalizované hodnoty jedna (1) podle údajů nástroje Kingston SSD Manager („KSM“); nebo (iii) když použití SSD disku s rozhraním NVMe označeného atributem stavu „procento využití“ zavedeným společností Kingston, dosáhne nebo překročí normalizovanou hodnotu jedno sto (100) podle údajů nástroje KSM.

Více >>

Nástroj KSM je popsán v datovém listu konkrétního produktu, a je k dispozici na webu společnosti Kingston na adrese www.kingston.com/SSDmanager. V případě SSD disků s rozhraním SATA bude nový, nepoužitý produkt vykazovat hodnotu ukazatele opotřebení jedno sto (100), zatímco produkt, který dosáhl záruční meze, bude vykazovat hodnotu ukazatele opotřebení jedna (1). V případě SSD disků s rozhraním NVMe, bude nový, nepoužitý produkt vykazovat hodnotu procenta využití nula (0), zatímco produkt, který dosáhl záruční meze, bude vykazovat hodnotu procenta využití větší nebo rovnou jednomu stu (100).

Záruční informace pro konkrétní produkt naleznete v níže uvedené tabulce záruk na SSD disky:

Tabulka tříleté podmíněné záruky (SSD disk s rozhraním SATA)	
Řada disků	Číslo dílu
A400	SA400S37xxx
Q500	SQ500S37xxx
UV400	SUV400S37xxx
HyperX Savage EXO	SHSX100xxx
Tabulka tříleté podmíněné záruky (SSD disk s rozhraním NVMe)	
NV1	SNVSxxx
NV2	SNV2xxx

Dvouletá záruka: Tato záruka se vztahuje na následující produkty značky Kingston po dobu tří let od data zakoupení původním koncovým zákazníkem: IronKey™ D500SM, DataTraveler® Bolt Duo, MobileLite® Wireless – 3. generace, MobileLite Wireless – 2. generace, MobileLite Reader, microSD Reader, Nucleum, Workflow Station a Workflow Readers. Produkty zahrnuté v programu Kingston Customization Program. Záruka na produkty v programu „Kingston Customization Program“ je omezena na vrácení peněz nebo přisouzení náhrady během dvouleté záruční doby. V některých případech může společnost Kingston podle svého uvážení nahradit vadné produkty objednané v rámci programu Kingston Customization Program za funkčně odpovídající produkty.

Jednoletá záruka: Tato záruka se vztahuje na následující produkty značky Kingston po dobu jednoho roku od data zakoupení původním koncovým zákazníkem: MobileLite® Wireless - 1. generace, sada příslušenství DataTraveler®, Wi-Drive®, čtečka TravelLite® SD/MMC, Bali microSDHC Class 10 UHS-1.

V případě, že se produkt již dále nevyrábí, společnost Kingston podle vlastního uvážení produkt buď opraví, nabídne výměnu za srovnatelný produkt nebo poskytne peněžní náhradu ve výši kupní ceny nebo současné hodnoty výrobku podle toho, která bude nižší.

Na opravené nebo vyměněné produkty se bude i nadále vztahovat tato omezená záruka po zbývajících dobu původní záruky, nebo po dobu devadesáti (90) dnů podle toho, které období bude delší.

Tato omezená záruka se vztahuje pouze na původního koncového zákazníka a podléhá podmínkám a požadavkům popsaným v tomto dokumentu. Tato omezená záruka je nepřenositelná. U produktů zakoupených jako součást sady je nutné vrátit celou sadu. Jen tak budete oprávněni k nárokům plynoucím ze záruky.

Vestavěné produkty a produkty tvořící součásti paměti DRAM: Na další informace o specifické záruce k produktům se prosím podívejte na záruční prohlášení pro [vestavěné, DRAM](#) a [Design-in SSD](#) komponenty.

Na další podrobnosti se podívejte na kingston.com/company/warranty.asp

- Pevné disky: Flash úložná zařízení, jako jsou polovodičová úložná zařízení, nemají pohyblivé díly, a proto nepodléhají mechanickým závadám pevných disků. Jejich celková datová spolehlivost jim umožňuje ovládnout trh s přenosnými paměťovými produkty zaměřenými na pohodlí, dovoluje jim tichý chod s nulovými hladinami hluku.

Více >>

- Malá fyzická velikost (nebo tvarový faktor): Flash úložná zařízení jsou navržena pro snadnou přepravu. Pohodlí je významným kritériem, zejména pro spotřebitele a pro použití ve firmách.
- Vysoká spolehlivost dat: Flash paměť je velmi spolehlivá a mnoho z typů flash úložných zařízení rovněž obsahuje kontrolní „Error Correction Code“ (ECC) a pokročilé vyrovnávání opotřebení.
- Kingston flash uchování dat: Flash úložná zařízení značky Kingston využívají primárně flash paměť SLC/MLC/TLC/QLC. Uchování dat na flash paměti je dynamické, protože množství času, po který byla paměť cyklována, ovlivňuje délku uchování dat. Důležité informace by měly být vždy zálohovány na jiném médiu z důvodu dlouhodobého uchování.
- Wear-Leveling Technology: Kingston Flash storage devices incorporate controllers utilizing advanced wear-Technologie vyvažování opotřebení: Flash úložná zařízení značky Kingston mají ovladače, které využívají pokročilou technologii vyvažování opotřebení, která rozděluje počet P/E cyklů (program/vymazat) rovnoměrně v celé flash paměti. Vyvažování opotřebení tak prodlužuje životnost flash paměťových karet (na podrobnosti se prosím podívejte do části Životnost flash buněk Kingston dále).
- Životnost flash buněk: Nevolatilní flash paměťové buňky mají omezený počet cyklů programování/mazání (p/e). Zjednodušeně řečeno, při každém zápisu či smazání dat z flash úložného zařízení se snižuje počet cyklů programování/mazání a dochází k případnému využití až do bodu, kdy již není flash paměť déle použitelná.
- U Multi-Level Cell (MLC) Flash, až 10 000 cyklů programování/mazání (P/E) na základě aktuálního procesu litografie a v době psaní tohoto textu. U Single-Level Cell (SLC) Flash, až 100 000 cyklů programování/mazání (P/E). U Triple-level Cell (TLC), až 3000 cyklů programování/mazání (P/E). U Quad-Level Cell (QLC), až 1000 cyklů programování/mazání (P/E). Litografie formy flash paměti hraje hlavní úlohu v životnosti buňky a klesá se zmenšováním destičky.
- Technologie flash paměti: U Multi-Level Cell (MLC) Flash se u buněk využívá více úrovní, což umožňuje uložení více bitů se stejným počtem tranzistorů. Flash technologie MLC NAND využívá čtyři možné stavy na buňku. Jako u Single-Level Cell (SLC) může být každá buňka uložena ve dvou stavech. U Triple-Level Cell (TLC) mohou být bity uloženy v osmi možných stavech. U Quad-Level Cell (QLC) mohou být bity uloženy v šestnácti možných stavech. Litografie formy flash paměti hraje hlavní úlohu v životnosti buňky a klesá se zmenšováním destičky.
- Faktor zesílení zápisu: Faktor zesílení zápisu, nebo-li „WAF“ je zásadním měřítkem užívaným při hodnocení účinnosti zápisů dat na NAND flash úložná zařízení a nachází se u všech flash úložných zařízení. Faktor zesílení zápisu je poměr mezi množstvím dat zapsaným z hostitele a množstvím dat zapsaných na čipy flash paměti. Vysoký WAF znamená neúčinnou správu dat a může vést ke snížení výkonu, většímu opotřebení a kratší životnosti flash paměti.
- Automatické přemapování vadných sektorů: Flash ovladače značky Kingston automaticky zamknou části se špatnými paměťovými buňkami („špatné bloky“) a přesunou data do jiných částí („prostorové bloky“), aby nedošlo k poškození dat. Při továrním formátování jsou ve flash úložném zařízení vyčleněny náhradní bloky pro přemapování vadných sektorů v průběhu času, aby se prodloužila životnost a spolehlivost flash úložného zařízení.
- Velmi kvalitní konektory: Flash úložná zařízení značky Kingston vždy používají konektory s vysokým hodnocením, které prodloužují životnost a spolehlivé používání flash paměťového zařízení.
- Provozní teplota a vlhkost:
SSD: 0 - 70°C, Vlhkost: 85 % RV
USB flash disky: 0 - 60 °C, Vlhkost: 20 % až 80 % RV
SD a Micro SD: -25 °C – 85 °C, Vlhkost: 5 % až 95 % RV
Čtečky karet: 0 - 60 °C, Vlhkost: 95 % RV

Více >>

Na podrobné provozní parametry produktu se podívejte do produktových a datových listů společnosti Kingston, ve kterých je více informací.

- Vysoká kapacita: Flash úložná zařízení umí nabídnout velké úložné kapacity při velmi malých rozměrech. Tato flexibilita z nich činí ideální nástroj pro využívání spotřebiteli, jakými jsou digitální film nebo ukládání dokumentů, kde je důležitá přenosnost a pohodlí.

Upozorňujeme: Část uvedené kapacity se používá k formátování a dalším funkcím, a proto není k dispozici pro ukládání dat.

- Vysoký výkon: Ultra High Speed (UHS) flash karty a Hi-Speed/SuperSpeed DataTraveler USB flash disky značky Kingston jsou rychlejší než mnoho běžných flash produktů a mnoho konkurenčních produktů. Technici společnosti Kingston testují a vybírají velmi výkonné kontrolery, aby zajistili, že se flash karty značky Kingston zařadí mezi lídry z pohledu výkonu. Podívejte se prosím do přílohy na informace o USB Hi-Speed a Super Speed USB výkon. Standardní flash produkty značky Kingston nabízejí střední úroveň výkonu u aplikací se všeobecným účelem.
- Nízká spotřeba energie: Na rozdíl od běžné DRAM paměti, která potřebuje neustálé napájení, aby uchovala svá data, flash paměť je nevolatilní a nepotřebuje k uchování svých dat elektřinu. Nízká spotřeba energie u flash paměti vede k delší životnosti baterie hostitelského zařízení.
- Podpora funkce Plug-and-Play: Flash paměť značky Kingston podporuje funkci „plug and play“. Díky technologii plug-and-play a kompatibilním operačním systémům počítačů lze flash paměťové zařízení vložit do počítače nebo čtečky flash médií, a počítač je rychle rozezná a získá k nim přístup.
- Podpora Hot-Swapping: Funkce Hot-Swapping umožňuje zapojení nebo odpojení flash úložného zařízení s kompatibilním počítačem nebo čtečkou bez nutnosti vypnutí a restartování počítače. Tato vlastnost zlepšuje přenosnost a pohodlí u flash paměťových zařízení při přenosu dat, obrázků či hudby mezi dvěma počítači nebo zařízeními.

Technologie nevolatilních flash pamětí NOR a NAND

Na rozdíl od paměti Dynamic Random Access Memory (DRAM), je flash paměť nevolatilní. Nevolatilní paměť uchovává data i bez napájení. Například při vypnutí počítače se všechna data, která byla uložena v DRAM paměti počítače ztratí; ale při vytažení flash úložného zařízení z digitální kamery zůstanou všechna data (a obrázky) uložena na flash úložném zařízení. Schopnost uchovávat data je klíčem k aplikacím flash paměti, jako je digitální film pro digitální kamery, mobilní telefony, tablety a další přenosná zařízení.

V případě flash paměti existují dvě hlavní technologie: NOR a NAND. Každá technologie má své silné stránky, které z ní dělají ideální volbu pro různé druhy aplikací, jak shrnuje následující tabulka:

Více >>

	NOR flash	NAND flash
Vysokorychlostní přístup	Ano	Ano
Režim stránkového přístupu k datům	Ne	Ano
Náhodný přístup na úrovni bajtů	Ano	Ne
Typická použití	Sítové paměťové zařízení	Industrial Storage

NOR flash paměť

NOR, pojmenovaná po specifickém mapování dat (Not OR) je vysokorychlostní flash technologie. NOR flash paměť nabízí vysokorychlostní kapacity s náhodným přístupem, která je schopná načítat a zapisovat data v konkrétních oblastech v paměti, aniž by měla přístup do paměti v sekvenčním režimu. Na rozdíl od NAND flash, umožňuje NOR flash získávání dat malých jako jediný bajt. NOR flash vyniká v aplikacích, ve kterých dochází k náhodnému získávání či zápisu dat. NOR se nejčastěji vyskytuje v mobilních telefonech (k ukládání operačního systému telefonu) a PDA, a rovněž se používá v počítačích k ukládání programu BIOS, který běží při funkci spouštění.

NAND flash paměť

NAND flash byla vynalezena po NOR flash a je pojmenovaná po konkrétní použité mapovací technologii dat (Not AND). NAND flash paměť čte a zapisuje vysokou rychlostí, v sekvenčním režimu, s daty manipuluje v malých, blokových velikostech („stránkách“). NAND flash dokáže vyvolávat nebo zapisovat data jako samostatné stránky, ale nedokáže vyhledat samostatné bajty, jako NOR flash.

NAND flash paměť se obvykle vyskytuje u pevných disků, audio a video flash médií, televizních set-top boxech, digitálních kamerách, mobilních telefonech (pro ukládání dat) a dalších zařízeních, ve kterých jsou data obvykle zapisována nebo načítána postupně.

Například, většina digitálních kamer využívá digitální filmy založené na NAND flash, jelikož obrázky jsou obvykle pořizovány a ukládány postupně. NAND-flash je rovněž účinnější při zpětném načítání obrázků, protože přenáší celé stránky dat velice rychle. Coby sekvenční úložné médium, je NAND ideální pro ukládání dat.

NAND flash paměť je levnější než NOR flash paměť a dokáže pojmout více úložné kapacity na stejné velikosti destičky.

Flash paměť, která ukládá jeden bit na buňku (např. hodnota „0“ nebo „1“ na buňku) je známá jako „Single-Level Cell (SLC)“ flash.

Technologie Die-Stacking, 3D NAND a Multi-Level Cell/Multi-Bit Cell Flash

Aby bylo možné ekonomicky zvýšit množství bitové paměti, které může flash paměťový čip pojmout, využívají výrobci technologie 3D NAND a víceúrovňové buňky nebo vícebitové buňky. Tyto technologie vedou k tomu, že je flash paměťový čip schopen uložit více dat na jednom čipu.

3D NAND a Die-Stacking

3D NAND flash technologie a skládání čipů na sebe představují významné úspěchy v designu polovodičových pamětí. 3D NAND využívá skládání vrstev paměťových buněk vertikálně na jediném čipu, což nabízí vyšší kapacity a zlepšuje výkon v porovnání s tradiční dvojrozměrnou NAND technologií. Zatímco skládání čipů na sebe obvykle nachází větší využití mimo NAND flash paměť, může být stále použito společně s 3D NAND technologií, což povede ke konfiguraci jako DDP (Double-Die Package), QDP (Quad-Die Package), ODP (Octo-Die Package), až po HDP (balík se 16 vrstvami). Technologie vrstvení čipů umožňuje dosažení vyšších kapacit i v malých formátech, jako je USB disk či M.2 SSD disky. Balíčky Dual-Die a Quad-Die. Tyto konfigurace kombinují výhody obou technologií, včetně vyšší úložné kapacity, lepšího výkonu a úspory nákladů.

Více >>

Abychom pochopili, jak 3D NAND funguje, zabýváme se procesem a využitými komponentami:

NAND flash paměť tvoří paměťové buňky uspořádané do mřížkové struktury. Každá paměťová buňka dokáže uložit více bitů informací pomocí více hladin napětí, typicky 2, 3 nebo 4 bitů na buňku (MLC, TLC nebo QLC).

Dvourozměrná struktura NAND: Původně byla NAND flash paměť vytvořena ve dvourozměrné struktuře, přičemž paměťové buňky byly uspořádány vedle sebe v jediné vrstvě. Nicméně s tím, jak se technologie vyvíjela, začalo být stále těžší zvyšovat úložnou kapacitu při zachování velikosti čipu v rozumných mezích. Z důvodu překonání omezení dvourozměrné struktury NAND začali výrobci používat 3D NAND techniky, aby zvýšili úložnou kapacitu, a současně zachovali malý tvarový faktor.

Technologie nábojové pasti: Jednou z běžně používaných technologií u 3D NAND je technologie Charge Trap. Namísto používání plovoucího hradla (používané u dvourozměrné NAND), využívá technologie Charge Trap 3D strukturu. Tato struktura umožňuje lepší kontrolu nad zachováním náboje paměťových buněk, což vede k lepšímu výkonu a spolehlivosti.

Vertikální konektivita: vertikální propojení skrze komplexní strukturu, která umožňuje skládání více vrstev paměťových buněk na jediném NAND flash čipu, aktuálně až 256 vrstev na NAND čip. Každá vrstva obsahuje mřížku paměťových buněk používaných k ukládání dat. Tyto vrstvy jsou položeny jedna na druhé, aby tak došlo ke zvýšení úložné kapacity.

Periferní obvody: Kromě paměťových buněk obsahují zařízení NAND flash rovněž periferní obvody, včetně řadičů, mechanismů pro opravu chyb a rozhraní pro přenos dat. Tyto obvody řídí činnosti ukládání, zajišťují datovou integritu a ulehčují komunikaci s hostitelským systémem.

Využíváním technik vrstvení a skládání čipů na sebe mohou výrobci dosahovat vyšších úložných kapacit v NAND flash zařízeních. Počet vrstev či destiček poskládaných na sobě závisí na konkrétní použité technologii a požadované úložné kapacitě. Pokročilé technologie 3D NAND umožnily disky s terabajty (TB) úložného prostoru v malém provedení.

Rovněž je důležité poznamenat, že 3D NAND je jen jedním z aspektů nutných pro dosažení velkokapacitních disků. Celková úložná kapacita rovněž závisí na faktorech, jakými jsou velikost jednotlivých paměťových buněk, počet bitů uložených na buňku (SLC, MLC, TLC nebo QLC) a celkovém zlepšování výrobního postupu.

Celkově jsou 3D NAND a skládání čipů na sebe mocnými polovodičovými paměťovými řešeními s vyššími kapacitami, lepším výkonem, nižšími náklady a větší flexibilitou. To z nich dělá komponenty, jenž jsou nedílnou součástí moderních úložných technologií využívaných v širokém spektru aplikací řešících požadavky na spotřebitelské i firemní NAND úložná řešení.

Flash technologie Multi-Level Cell (MLC) / Triple-Level Cell (TLC) / Quad-Level Cell (QLC)

NAND a NOR flash paměťové čipy ukládají hodnotu jednoho (1) bitu („0“ nebo „1“) v každé buňce. V Multi-Level Cell technologii jsou v každé buňce uloženy dvě (2) hodnoty. V Triple-Level Cell technologii jsou v každé buňce uloženy tři (3) hodnoty. V Quad Level Cell technologii jsou v každé buňce uloženy čtyři (4) hodnoty. Společnost Kingston využívá všechny zmíněné technologie na svých řadách flash karet, SSD disků a DataTraveler USB flash disků. Navíc společnost Kingston nové flash technologie hned, jak je otestuje, přeměňuje na spolehlivé a dostupné produkty.

Technologie Charge trap: Jednou z běžně používaných technologií u 3D NAND je technologie Charge Trap. Namísto používání plovoucího hradla (používané u dvourozměrné NAND), využívá technologie Charge Trap 3D strukturu. Tato struktura umožňuje lepší kontrolu nad zachováním náboje paměťových buněk, což vede k lepšímu výkonu a spolehlivosti.

Více >>

Výkon flash úložného zařízení

Výkon flash karet jako úložných zařízení závisí na následujících třech faktorech:

- Konkrétní použitý flash paměťový čip: TLC NAND ukládá tři bity dat na buňku, zatímco QLC NAND ukládá čtyři bity na buňku, což vede k vyšší hustotě a nižším nákladům na gigabajt u QLC NAND. Nicméně tato vyšší hustota je na úkor snížené životnosti a pomalejšího výkonu v porovnání s TLC NAND. TLC NAND obvykle nabízí lepší životnost a rychlejší načítání a zápis.
- Ovladač flash úložného zařízení: Dnešní flash úložná zařízení mají vestavěný řadič paměti. Tento speciální čip řídí rozhraní k hostitelskému zařízení a řeší všechna načítání a všechny zápisy na flash čipy na flash úložném zařízení. Pokud dokáže ovladač hostitele podpořit rychlejší přenos dat, použití optimalizovaných flash ovladačů může vést k významným časovým úsporám při načítání nebo zápisu dat do flash paměti.
- Hostitelské zařízení, ke kterému bude připojeno flash úložné zařízení: Pokud je hostitelské zařízení (počítač, digitální kamera, mobilní telefony atd.) omezeno na specifické rychlosti čtení a zápisu, použití rychlejších flash úložných zařízení nepřinese vyšší výkon. Například, použití USB flash disku 20Gbps na počítači, který podporuje pouze USB s rychlostí 5Gbps, nepovede k rychlejšímu přenosu. Kromě toho musí být počítače správně konfigurovány, aby podporovaly rychlejší přenosy jak z pohledu hardwaru, tak softwaru. V případě počítače bude muset mít systémová deska vestavěné USB 20Gbps konektory a operační systém (např. Windows) bude muset mít rovněž nainstalovány příslušné USB ovladače, aby byl schopen podpořit přenosy USB 20Gbps.

Na podrobnosti o výkonu USB se podívejte do přílohy A.

Výrobci flash paměťových produktů nabízí hodnocení třídy rychlosti u flash karet. Sdružení SD Association vytvořilo způsob standardizace hodnocení rychlosti paměťových karet. Jsou určeny jako pomůcka pro spotřebitele, aby si vybrali správnou paměťovou kartu pro svá hardwarová zařízení z pohledu rychlosti. Na podrobnosti se podívejte na kingston.com/en/blog/personal-storage/memory-card-speed-classes.

Společnost Kingston úzce spolupracuje s globálními výrobci polovodičů a ovladačů, aby zajistila, že budou mít flash zařízení značky Kingston vynikající poměr ceny/výkonu pro své zákazníky. Nadšencům a pokročilým zákazníkům, kteří požadují nejvyšší výkon, nabízí společnost Kingston řady paměťových karet microSD a SD Canvas Go! Plus a React Plus Řada karet Plus a React Plus microSD a SD, DataTraveler 10Gbps, 20Gbps USB flash disky a Fury SSD disky.

Řady flash produktů společnosti Kingston

Existuje několik typů flash úložných zařízení, které nabízí společnost Kingston:

- USB flash disky (DataTraveler®)
- Šifrované USB flash disky (IronKey™)
- Secure Digital karty (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)
- Pevné disky (SSD)
- Vestavěná řešení (Design In)

USB flash disky:

USB flash disky, které byly představeny v roce 2002, nabízejí neuvěřitelnou kombinaci velké úložné kapacity, rychlého přenosu dat a skvělé flexibility, a to vše ve vaší dlaní. USB disky byly představeny jako alternativa disket či CD disků, mají větší úložnou kapacitu než standardní disketa nebo CD-ROM. Například Kingston má 2TB USB flash disk, který dokáže pojmout data odpovídající přibližně 2 900 CD (700MB CD), 425 DVD (4,7GB DVD) a 40 duálními Blu-ray diskům (50GB Blu-ray). USB flash disky nabízejí snadnou metodu rychlého stahování a přenosu digitálních souborů do vašeho počítače či zařízení.

Více >>

USB flash disky obsahují NAND flash a ovladač v zapouzdřeném plášti. USB flash disky spolupracují s většinou počítačů a zařízení, která mají rozhraní „Universal Serial Bus“, včetně většiny PC, tabletů, TV a mobilních telefonů.

Společnost Kingston nabízí celou řadu DataTraveler USB flash disků. Na podrobnosti se prosím podívejte

<https://www.kingston.com/en/usb-flash-drives>

Abyste získali podrobnosti o generaci USB, navštivte prosím

<https://www.kingston.com/en/usb-flash-drives/usb-30>

Šifrované USB flash disky

USB flash disky se staly nepostradatelnými nástroji pro ukládání a přenos dat díky své přenosnosti a pohodlnosti. Nicméně rostoucí hrozba narušení zabezpečení dat a neoprávněného přístupu si žádá robustní bezpečnostní opatření, která ochrání citlivé údaje. Řada IronKey značky Kingston šifrovaných USB flash disků nabízí spolehlivé řešení zajištěním ochrany dat pomocí šifrovacích algoritmů a mechanismů autentizace.

Symetrické šifrovací algoritmy, jako je AES („Advanced Encryption Standard“) jsou hojně využívány na šifrovaných USB flash discích značky Kingston. Využívají jednotného šifrovacího klíče jak k šifrování, tak k dešifrování dat. Tento přístup nabízí rychlé a účinné šifrování, které je vhodné pro přenosy dat v reálném čase.

Společnost Kingston využívá hardwarové šifrování, rovněž známé jako šifrování za chodu, které využívá speciální kryptografický procesor na USB flash disku. Tento přístup zbavuje hostitelský počítač šifrovacích/dešifrovacích úkolů, zajišťuje současně lepší zabezpečení a výkon.

Společnost Kingston nabízí Enterprise Managed Encrypted USB flash disky: Zabezpečená správa USB umožňuje organizaci rychle a snadno vytvořit velící středisko, ve kterém povede, bude kontrolovat a řídit svá zabezpečená USB úložná zařízení používaná v OS Windows/Mac.

K funkcím patří:

- Dálkové resetování hesla
- Password Policy
- Device Audit
- Správa stavu zařízení
- Geolokace a geochrana

(Podpora Linux je omezena na základní povely zamknout/odemknout a pro systémy Linux není k dispozici úplná správa),

Význam šifrovaných USB flash disků:

Ochrana osobních dat: Šifrované USB flash disky chrání citlivé údaje před neautorizovaným přístupem, zajišťují ochranu soukromí a brání narušení zabezpečení dat. V případě ztráty či krádeže zůstávají šifrovaná data nedostupná bez šifrovacího klíče, čímž se snižuje riziko úniku dat.

Dodržení předpisů: V regulovaných odvětvích, jako je zdravotní péče, finance a vláda, jsou často šifrované USB flash disky povinné z důvodu splnění předpisů o ochraně osobních údajů. Jedním ze zásadních standardů je v tomto směru Federal Information Processing Standards (FIPS), který vydal National Institute of Standards and Technology (NIST). Dodržování FIPS zajistí, že šifrovací algoritmy a zabezpečovací mechanismy použité u USB flash disků splňují nejprísnější požadavky dané státními úřady.

Přenosné zabezpečení: Šifrované USB flash disky přenosné, ale také zabezpečené řešení pro profesionály a jednotlivce, kteří často nakládají s citlivými údaji. Tato zařízení umožňují bezpečné uložení, sdílení dat a spolupráci, aniž by byla ohrožena integrita dat.

Více >>

Normy shody FIPS

FIPS jsou standardy a pokyny pro federální počítačové systémy, které vypracoval Národní institut pro standardy a technologie (NIST) v souladu s federálním zákonem o řízení bezpečnosti informací (FISMA) a schválil ministr obchodu. Tyto standardy a směrnice se vytvářejí, když pro určitý vládní požadavek neexistují přijatelné průmyslové normy nebo řešení. Ačkoli jsou FIPS vyvinuty pro použití federální vládou, mnoho společností ze soukromého sektoru tyto standardy dobrovolně používá („Compliance FAQs: Federal Information Processing Standards (FIPS) | NIST“, 2021)

FIPS 140-3, nástupce FIPS 140-2, zavádí významná zlepšení bezpečnostních standardů, které řeší vývoj kryptografických hrozeb a zranitelných míst:

Modernizace zabezpečovacích postupů: FIPS 140-3 reaguje na moderní pojetí bezpečnostních postupů. Zohledňuje neustále se měnící prostředí kybernetických hrozeb a obsahuje zkušenosti získané z narušení bezpečnosti, ke kterým došlo od vydání standardu FIPS 140-2 v roce 2001.

Větší přísnost při testování: FIPS 140-3 nařizuje přísnější testování a hodnocení kryptografických modulů. Tato zvýšená kontrola zahrnuje komplexní penetrační testování, analýzu zranitelností a podrobnější zkoumání potenciálních slabých míst, čímž je zajištěna odolnost modulů proti sofistikovaným útokům.

Požadavky na silnější algoritmy: Standard zvedá laťku v oblasti kryptografických algoritmů. Podporuje používání novějších a bezpečnějších algoritmů, které odrážejí pokrok v kryptografickém výzkumu. Tím je zajištěna odolnost kryptografických modulů proti současným kryptografickým útokům, které mohou využívat zranitelnosti starších algoritmů.

Lepší kritéria fyzického zabezpečení: FIPS 140-3 věnuje větší pozornost požadavků fyzického zabezpečení. Sem patří zabezpečení proti neoprávněné manipulaci, jako je vylepšený mechanismus proti neoprávněné manipulaci a silnější ochrana proti fyzickým útokům, které zabrání neautorizovanému přístupu ke kryptografickým klíčům nebo citlivým údajům.

Vylepšená správa klíče: Standard klade větší důraz na bezpečné postupy správy klíče. Uvádí přísnější pokyny pro tvorbu klíče, jeho skladování a manipulaci, čímž snižuje riziko neautorizovaného přístupu nebo ohrožení klíče.

Adaptace na vznikající technologie: FIPS 140-3 přijímá rostoucí integraci kryptografických modulů do moderních technologií, včetně cloudového programování, IoT zařízení a mobilních aplikací. Nabízí rady o tom, jak tyto moduly bezpečně používat v těchto nových souvislostech.

Kompatibilita a přechod: FIPS 140-3 si klade za cíl robustní zvýšení bezpečnosti, ale zároveň řeší potřebu přechodu z FIPS 140-2. Sem patří doporučení pro organizace, které v současnosti používají moduly odpovídající FIPS 140-2, se zajištěním toho, že dokáží přejít na FIPS 140-3 při současném zachování bezpečnosti.

V zásadě je FIPS 140-3 navržený tak, aby posílil bezpečnostní pozici kryptografických modulů přijetím na budoucnost zaměřeného přístupu, který zohledňuje objevující se hrozby a zahrnuje současné osvědčené postupy v oblasti zabezpečení. Cílem těchto zlepšení je zajistit, aby kryptografické moduly nabídl nejvyšší úroveň zabezpečení jak proti současným, tak i budoucím hrozbám.

FIPS 140-2 je standard, který popisuje bezpečnostní požadavky kryptografických modulů. Definiuje čtyři úrovně zabezpečení (úroveň 1 až úroveň 4) na základě rostoucích požadavků na zabezpečení. Zde jsou hlavní požadavky a testovací postupy pro shodu s FIPS 140-2:

Parametry kryptografického modulu: Kryptografický modul musí mít podrobný dokument s parametry, který popisuje zabezpečovací vlastnosti, kryptografické algoritmy, správu klíče, mechanismus autentizace a fyzická zabezpečovací opatření.

Ověření kryptografického algoritmu: Kryptografické algoritmy používané u modulu, jako je AES (Advanced Encryption Standard) musí být ověřen podle FIPS schválených standardů. Tato validace zajistí, že algoritmy splňují nezbytná bezpečnostní kritéria.

Více >>

Správa klíče: Modul musí zajistit generování bezpečnostního klíče, jeho uložení a mechanismus manipulace. Měl by chránit důvěrnost a integritu kryptografických klíčů během jejich životnosti. Postupy správy klíče by měly být robustní a odolné vůči útokům.

Fyzická bezpečnost: Modul by měl mít mechanismus fyzického zabezpečení, který bude chránit proti neoprávněné manipulaci a neautorizovanému přístupu. Sem patří vlastnosti, jakými jsou nátěry s ochranou proti neoprávněné manipulaci, mechanismy detekce vniknutí a bezpečná konstrukce plášťů.

Provozní prostředí: Modul by měl určit určené provozní prostředí, včetně teploty, vlhkosti a požadavků na napájení. Rovněž by měl řešit možná rizika spojená s prostředím.

Samotestování: Modul by měl provádět samotesty, které ověří jeho integritu a funkčnost. Tyto testy by měly detekovat a hlásit jakákoli možná zranitelná místa z pohledu bezpečnosti, či závady.

Záruka designu: Design a implementace modulu by se měly řídit osvědčenými postupy, které minimalizují bezpečnostní zranitelná místa. Design by měl rovněž projít revizí a testováním, které zajistí, že splňuje nezbytné bezpečnostní požadavky.

Dokumentace: Modul musí mít podrobnou dokumentaci obsahující uživatelské příručky, montážní návody a bezpečnostní zásady. Dokumentace by měla uvést jasné pokyny o tom, jak používat modul bezpečně.

FIPS 197 popisuje Advanced Encryption Standard (AES), symetrický šifrovací algoritmus. Shoda s FIPS 197 zajistí, že AES implementace splní požadované bezpečnostní standardy. Zde jsou uvedeny hlavní požadavky a testovací postupy pro shodu s FIPS 197:

Délka klíče: AES musí podporovat klíče s délkou 128, 192 a 256 bitů, aby byla zjištěna různá úroveň síly šifrování.

Šifrování a dešifrování: Implementace AES by měla správně šifrovat a dešifrovat data pomocí určené délky klíče a algoritmů.

Harmonogram klíčů: Algoritmus harmonogramu klíčů by měl přesně vytvořit kruhové klíče potřebné pro každé kolo šifrování a dešifrování.

Inverzní šifra: Inverzní šifra by měla správně dešifrovat zašifrovaný text, aby bylo možné obnovit původní otevřený text.

Bezpečnostní analýza: Implementace AES by měla projít přísnou analýzou zabezpečení, která zajistí odolnost vůči známým kryptografickým útokům. Tato analýza zahrnuje zkoumání matematických vlastností algoritmu, citlivost klíče a odolnost vůči diferenciální a lineární kryptoanalýze.

Karty Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)

Karty Secure Digital, představené koncem roku 2001, je druhá generace odvozená ze standardu MultiMediaCard (MMC). SD (Secure Digital) a microSD karty přinesly revoluci v ukládání dat, když nabídly kompaktní řešení s velkou kapacitou pro různá elektronická zařízení. Sdružení SD Card Association, jehož je společnost Kingston výkonným členem, stanovuje standard pro Secure Digital karty. Společnost Kingston nabízí ucelenou nabídku karet, kterou tvoří na nejnižší úrovni Canvas Select Plus, na střední úrovni Canvas Go! a nejvýkonější řadou je Canvas React Plus. Na tyto karty se vztahuje doživotní záruka Kingston. Secure Digital High Capacity (SDHC), počínaje 4GB, a Secure Digital Extended Capacity (SDXC), začínající na 64GB, nabízí větší prostor pro ukládání dat a optimalizovaný nahrávací výkon s podporou formátů souborů FAT/FAT32/exFAT. Kromě toho používají karty Kingston SDHC a SDXC hodnocení rychlostní třídy známé jako Class 10, UHS rychlost Class 1 a 3 a Video Speed Class 10, 30 a 90, která zajišťuje minimální rychlost přenosu dat pro optimální výkon se zařízeními SDHC a SDXC. Ačkoli mají nové karty SDHC a SDXC stejnou velikost jako původní karty SD, jsou navrženy jinak a rozpoznají je pouze hostitelská zařízení SDHC nebo SDXC. Aby byla zajištěna kompatibilita, hledejte na kartách a hostitelských zařízeních (fotoaparátch, videokamerách atd.) logo SDHC a SDXC.

microSD (SDC) jsou form factor karet SD určený pro použití v mobilních telefonech a dalších přenosných zařízeních. microSD karty mají zlomek velikosti standardní karty SD a při použití dodaného adaptéru je lze používat ve standardních slotech zařízení SD (například ve čtečkách flash médií).

Více >>

Karty microSDHC a microSDXC nabízejí větší úložný prostor pro více hudby, více videí, více obrázků, více her - více všeho z dnešního mobilního světa. Kromě toho používá Kingston označení rychlosti SDHC a SDXC karet známé jako Class 10, UHS speed Class 1 a 3 a Video Speed Class 10, 30 a 90, která zajišťují minimální rychlost přenosu dat pro optimální výkon se zařízeními SDHC a SDXC. Karty microSDHC a microSDXC umožňují uživatelům maximalizovat úložný prostor dnešních revolučních mobilních zařízení.

ROZHRANÍ	NAPĚTÍ	POČET KOLÍKŮ	VELIKOST V MM
Secure Digital/SDHC/SDXC (non-UHS a UHS-I)	2,7 - 3,3 Volt	9	32 x 24 x 2,1
Secure Digital/SDHC/SDXC (UHS-II)	2,7 - 3,3 Volt	17	32 x 24 x 2,1
microSD/microSDHC/microSDXC	2,7 - 3,3 Volt	8	15 x 11 x 1

SD (Secure Digital) karty Endurance a Industrial

Pro uživatele, kteří touží po vyšší odolnosti a mírách zachování, kteří chtějí mít jistotu, že jejich paměťové karty vydrží dlouho, nabízí společnost Kingston řešení v podobě Endurance microSD, Industrial microSD a SD karet s plnou velikostí, které slibují vyšší odolnost, spolehlivost, a na které je poskytována 3letá záruka a bezplatná technická podpora.

Sestava Endurance microSD karet značky Kingston zahrnuje modely s kapacitou 32GB, 64GB, 128GB a 256GB. Modelová řada paměťových karet Kingston Industrial zahrnuje modely s kapacitou 8GB, 16GB, 32GB a 64GB. Karty Endurance a Industrial značky Kingston jsou speciálně navrženy pro delší životnost a spolehlivost v případě vysoké intenzity zápisu. Tyto karty jsou vyrobeny s pokročilou technologií flash paměti a sofistikovanými algoritmy pro vyrovnávání opotřebení, které zlepšují jejich odolnost. Karty Endurance microSD běžně nabízejí výrazně vyšší cykly programování/mazání (P/E) v porovnání se standardními microSD kartami, což zajišťuje delší životnost a konzistentní výkon.

S ohledem na parametry odolnosti, se mohou tyto karty chlubit působivým počtem cyklů P/E. Například karty Endurance microSD značky Kingston nabízejí výdrž až 3 000 cyklů P/E nebo karty Industrial až 30 000 cyklů P/E. Tato výjimečná odolnost jim umožňuje zvládat i intenzivní zapisování dat, což z nich dělá ideální volbu u aplikací, které zahrnují nepřetržité zaznamenávání dat, dohledové systémy, palubní kamery nebo jiné situace, ve kterých dochází k častým a trvalým zápisům.

Kromě toho jsou karty Endurance a Industrial vybaveny pokročilými mechanismy pro opravu chyb a technologiemi pro uchování dat, které zajišťují integritu dat a dlouhodobou spolehlivost. Obsahují rovněž firmwarové mechanismy ochrany proti ztrátě napájení, které chrání před neočekávaným přerušením napájení a snižují riziko poškození dat během zápisu.

Ve smyslu výkonu nabízejí karty Endurance microSD značky Kingston až 95Mb/s rychlost čtení a 45MB/s rychlost zápisu. Karty Industrial značky Kingston nabízejí nepřetržitou rychlost minimálně 30MB/s. To umožňuje efektivní čtení a zápis dat, což usnadňuje přístup k uloženým informacím.

Karty Industrial microSD a SD značky Kingston nabízejí hodnocení průmyslové teploty, která je konkrétně navržena tak, aby spolehlivě fungovala v prostředích s extrémními teplotami, a jsou tak vhodné pro náročné průmyslové použití. Tyto karty jsou vyrobeny z odolných komponent a pomocí pokročilých technologií, které zajišťují odolnost, integritu dat a konzistentní výkon i v tvrdých podmínkách. Jenou z hlavních vlastností Industrial microSD a SD karet značky Kingston je jejich schopnost práce v širokém teplotním rozpětí. Tyto karty jsou navrženy tak, aby odolaly extrémním změnám teplot v rozpětí od -40 °C do 85 °C. To umožňuje jejich bezproblémové fungování v prostředích, ve kterých je extrémně horko, chladno nebo se teploty rychle mění, jako jsou průmyslové automatické systémy, venkovní dohled, vesmírné aplikace nebo automobilové systémy.

Více >>

Celkově karty Endurance a Industrial kombinují výjimečné úrovně odolnosti, robustní ochranu dat a spolehlivý výkon, který splňuje požadavky na intenzivní zápisy, poskytuje uživatelům trvalé a spolehlivé úložné řešení pro jejich zásadní datové potřeby.

SSD disky (SSD)

Pevný disk (SSD) je datové úložné zařízení, které používá pevnou paměť k ukládání dat s cílem poskytnout přístup stejným způsobem, jako u tradičních pevných disků (HDD). V roce 2023 používá většina SSD disků nevolatilní NAND flash paměť k zachování dat a SSD disky neobsahují pohyblivé díly. V porovnání s HDD, jsou SSD obvykle méně citlivé na fyzický náraz, jsou tiché, mají kratší dobu přístupu a latence a podávají mnohem vyšší výkon.

Společnost Kingston nabízí širokou řadu pevných disků s různými tvarovými faktory, které splňují potřeby obchodních profesionálů, spotřebitelů, zavaděčů systémů a nadšenců. SSD disky značky Kingston určené firmám patří k nejrychlejším v odvětví a mají dlouhou záruku. Klientům SSD nabízí společnost Kingston dobrý poměr mezi cenou a výkonem, zatímco nadšence potěší ultra rychlý výkon a styl FURY SSD značky Kingston.

Flash a SSD disky:

Existují různé typy flash paměti používané u SSD disků. Single-Level Cell (SLC), Multi-Level Cell (MLC), Triple-Level Cell (TLC) a Quad-Level Cell (QLC). Tyto typy flash paměti nabízejí odlišný výkon a odolnost. Díky vysokým nákladům na SLC a MLC flash paměť, se běžněji u SSD disků používají TLC a QLC flash paměti pro přenosné počítače založené na klientovi a u stolních PC. SSD disky, které jsou navrženy pro servery budou používat specifickou NAND a kombinaci ovladačů, aby splnily požadavky na úložný prostor datových center (DC) a podniků, navíc s firmwarem ovladače, který bude optimalizovaný pro zatížení DC/podniku. SSD disky pro DC/podniky nabízejí větší odolnost a jsou vhodnější pro vysoké zatížení serverů.

SSD Endurance: SSD Endurance závisí na tom, kolik toho dokážete zapsat na SSD disk a obvykle je klasifikován hodnotou Total Bytes Written (TBW). Jedná se o celkové množství dat, které můžete očekávat, že budete moci na disk zapsat během jeho životnosti. Flash paměť Endurance je primárně omezena smršťováním destičky v NAND a něčím, co se nazývá „Write Amplification Factor“, nebo-li WAF. WAF je rozdíl mezi zápisy hostitele a celkovým množstvím dat zapsaným na NAND během operace zápisu. Flash paměťová zařízení, jako jsou SSD disky, zapisují po stranách. K zápisu strany, která již obsahuje nějaká data, je zapotřebí dobrá data na stránce zkombinovat s novými daty a přepsána do flash paměti. Například, pokud je na SSD disku již zapsáno 2GB dat, aktuální data zapsaná do flash paměti mohou mít 4GB. V takovém případě bude WAF (2).

Ovladače ukládání SSD (SATA): SSD disky používají sofistikované řadiče ke komunikaci mezi sériovým ATA ovladačem hostitele a flash čipy na SSD. Tento speciální čip řídí všechna načítání a zápisy do flash paměti na SSD disku. Ovladač SSD disku rovněž řídí další významné funkce, jako je vyrovňování opotřebení a hromadění odpadu, které prodlužují životnost disku a pomáhají udržovat stálé hladiny výkonu během životnosti disku.

Sériové ATA (SATA) hostitelské rozhraní: Kingston SATA SSD disky podporují připojení k hostitelskému rozhraní SATA, které jim umožňuje připojit se k většině běžných přenosných i stolních počítačů a serverů zkonstruovaných během poslední dekády. Kingston SATA SSD disky jsou kompatibilní s většinou hostitelských řadičů SATA 2, 3Gbps a SATA 3, 6Gbps. Většina hostitelských ovladačů SATA nabízí zpětnou kompatibilitu, nicméně v případě, že je hostitelský ovladač SATA omezený na konkrétní rychlosti čtení a zápisu, nepovede použití rychlejšího SSD disku k rychlejšímu přenosu dat. Například, je-li SATA Rev. 3 SSD disk připojený k SATA Rev. 2 hostitelskému ovladači, přenosy dat budou pouze tak rychlé, jako hostitelský ovladač.

Více >>

ROZHRANÍ	Rychlost	NAPĚTÍ	POČET KOLÍKŮ	VE-LIKOST V MM
SATA Rev. 2	3 Gbps	5 Volt	22 Pin SA-TA	69,85 x 100 x 9,5/7
SATA Rev. 3	6 Gbps	5 Volt	22 Pin SA-TA	69,85 x 100 x 7
Generace	Rychlost x4	Napětí	SSD Form Factor	Počet kolíků (M.2 2280 M-key)
PCIe 3.0	4 GB/s	3.3V	M.2 2280	75
PCIe 4.0	8 GB/s	1.8V/3.3V	M.2 2280	75
PCIe 4.0	16 GB/s	1.8V/3.3V	M.2 2280	75

NVMe (Non-Volatile Memory Express) protokol: NVMe protokol je speciálně určený pro SSD disky, kterým umožňuje využít výhody vysokorychlostního PCIe rozhraní. Nabízí efektivní a zjednodušený způsob přístupu a řízení SSD disků. Využívá parallelism a nízké latence PCIe k zajištění výrazně rychlejšího čtení a zápisu, snížení doby přístupu k datům a jejich přenosu. NVMe umožňuje současné přenosy dat na a z více SSD disků najednou. Tato škálovatelnost je zejména výhodná v podnikových prostředích či systémech, které vyžadují vysokorychlostní ukládání, jako jsou servery či velmi výkonné pracovní stanice. NVMe výrazně snižuje latenci vstupů/výstupů (I/O) v porovnání s SSD disky založenými na SATA. Toto snížení latence zlepšuje vnímavost systému a zlepšuje celkový výkon, zejména v případech úkolů zahrnujících přístup k velkému objemu dat.

SSD disky mSATA (MO300) a Half-Slim (MO297)

Společnost Kingston nabízí systémovým integrátorům a výrobcům SSD disky malých formátů mSATA a Half-Slim SATA pro komerční aplikace.

MO-300 – mSATA nebo Mini-SATA byly představeny organizací Serial ATA International Organization v září 2009. K aplikacím patří netbooky, ultrabooky a další zařízení, která potřebují menší pevný disk. Konektor vypadá podobně jako u rozhraní PCI Express Mini Card a je elektricky kompatibilní, nicméně datové signály musí projít přes SATA hostitelský ovladač, namísto PCI-express hostitelský ovladač. Ne všechna připojení mini PCIe podporují SATA, proto se poraďte o podrobnostech se svým poskytovatelem systému.

MO-297 – Slim SATA je SSD disk v účelově vytvořeném form faktoru v provedení bez pouzdra, který podává skvělý výkon a je o více než polovinu menší než 2,5" SSD. Slim SATA používají standardní SATA disk a elektrické připojení, jako 2,5" SSD disky, díky čemuž jsou kompatibilní s mnoha různými hostitelskými systémy. Slim SATA je průmyslový standardní JEDEC tvarový faktor (MO-297) a nabízí (4) montážní místa pro upevnění disku k systému.

M.2 – M.2 je další generace form faktoru úložišť navrženého pro ultra kompaktní SATA a PCIe řešení M.2 vyvinula společnost PCI-SIG a má různé typy klíčů, které určují jejich kompatibilitu a funkčnost se sloty M.2. B klíč je pro PCIe x2/SATA SSDs, M klíč pro PCIe x4 SSDs, a B+M klíč pro všestrannou podporu obou typů. Sladte typ klíče vašeho M.2 SSD se slotem svého systému, abyste během instalace zajistili správnou kompatibilitu. Moduly M.2 jsou obdélníkové a nabízejí více šířek a délek; nicméně komerčně dostupný modul M.2 je modul široký 22 mm s různými délkami 30, 42, 60, 80 a 110 mm. Ne všechna připojení M.2 podporují SATA, proto si další informace ověřte u svého poskytovatele systému.

Více >>

ROZHRANÍ	ROZHRANÍ	NAPĚTÍ	POČET KOLÍKŮ	VELIKOST V MM
MO-300	SATA	3,3 Volt	52 Pin PCIe Mini karta	50,8 x 30
MO-297	SATA	5 Volt	22 Pin SATA	54 x 39
M.2	PCI Express	3,3 Volt	75 Pins PCIe M.2	22 x 30, 42, 60, 80, 110

Společnost Kingston úzce spolupracuje s globálními výrobci polovodičů a řadičů, aby zajistila, že SSD disky značky Kingston budou mít pro své zákazníky vynikající poměr ceny/výkonu.

Vestavěná řešení a řešení Design-In

Kingston® nabízí různé vestavěné úložné a paměťové produkty, včetně komponent eMMC a DRAM zákazníkům po celém světě. Technické a vývojové týmy pomáhají budovat, propojovat a vytvářet komplexní řešení. Tato úložiště a paměťové produkty jsou dokonalým řešením pro vývojáře mobilních i zabudovaných řešení a designéry různých typů systémů. Dostupnost produktu:

eMMC: je vestavěný, nevolatilní paměťový systém, který tvoří jak flash paměť, tak ovladač flash paměti, což usnadňuje design aplikačního rozhraní a hostitelský procesor zproštuje řízení nízkourovňové flash paměti.

eMCP: eMCP spojuje úložiště Embedded MultiMedia Card (e-MMC) a Low-Power Double Data Rate (LPDDR) DRAM do Multi-Chip Package (MCP) na jediném malém prostoru.

ePoP: nabízí do velké míry integrovanou standardní komponentu JEDEC, která kombinuje úložiště Embedded MultiMedia Card (e-MMC) a Low-Power Double Data Rate (LPDDR) DRAM v řešení Package-on-Package (PoP).

UFS: Universal Flash Storage (UFS) je ideální úložné řešení pro aplikace vyžadující vysoký výkon a nízkou spotřebu energie v jediném integrovaném balíku.

Design-In SSD: Design-In SATA a NVMe pevné disky vytvořené speciálně pro vývojáře a designéry systémů. Disky Design-In SSD obsahují pokročilé ovladače, které automaticky provádějí vyvažování opotřebení, sběr odpadu a další funkce správy NAND flash.

Na další informace o produktech Kingston Embedded a Design-In se prosím podívejte do: [Embedded Flash and DRAM Solutions for mobile, IoT - Kingston Technology](#)

Čtečky flash médií Kingston

Čtečky flash médií umožňují použití flash úložišť jako přenosných úložišť pro počítače, stejně jako pro nahrávání nebo stahování obrázků, hudby, a dalších dat bez nutnosti původního hostitelského zařízení (jako je digitální kamera) a bez dalšího čerpání energie z jejich baterií.

Čtečky flash médií dokáží umožnit přenos dat vyšší rychlostí, než kterou podporuje hostitelské zařízení; například USB čtečka bude rychlejší než hostitelské zařízení (jako je digitální kamera) s využitím sériového rozhraní. Pokud hostitelské zařízení nepodporuje vysokorychlostní přenosy, rychlejší čtečka výrazně zkrátí dobu přenosu dat.

Společnost Kingston nabízí čtečky flash médií, které usnadňují připojení flash úložišť k osobním a přenosným počítačům.

Pro flash média nabízí společnost Kingston čtečku USB 5Gbps Media Reader pro vysokorychlostní přenosy dat, které jsou až 10krát rychlejší než u čteček USB 2.0 Media Readers. Společnost Kingston rovněž nabízí pohodlné přenosné čtečky - MobileLite Plus SD a MobileLite Plus microSD Reader pro velmi výkonné přenosy dat do systémů, které podporují Hi-Speed USB 2.0 a USB 5Gbps.

Více >>

Péče o flash paměť

Kingston® flash paměťové karty, DataTraveler® USB flash disky a IronKey Encrypted USB flash disky nabízejí pohodlné a snadno přenosné úložiště pro obrázky, hudbu, videa a další důležité datové soubory.

Abyste minimalizovali ztrátu dat a zajistili si nejlepší výsledky svého flash úložného zařízení značky Kingston, dodržujte následující jednoduchá doporučení:

1. Jakmile vás hostitelské zařízení upozorní na vybitou baterii, baterii vyměňte nebo nabijte.

Vybití baterie je jedním z nejběžnějších problémů, které vedou ke ztrátě obrázků či dalších dat na flash úložných zařízeních. Pokud se baterie hostitelského zařízení zcela vybita uprostřed zápisu na flash paměťové zařízení, nemusí dojít pouze k poškození zapisovaného souboru, ale rovněž celého zařízení. Například, pokud není úplná aktualizace adresářového souboru File Allocation Table (FAT) a je poškozený soubor FAT, některé či všechny soubory na flash úložném zařízení nebudou vůbec dostupné. Rozhodně mějte zařízení, jakými jsou kamery a terénní záznamníky, plně nabité.

Nicméně je možné opravit flash úložiště pomocí komerčně dostupných softwarů pro obnovu disku. I s těmito programy obnovy mohou být některá data nebo soubory na flash úložném zařízení ztracena, ale zbytek bude možné získat zpět.

Abyste předešli takovým potížím, noste s sebou náhradní baterie, pokud je to možné, nebo přestaňte zařízení používat, jakmile je baterie příliš vybitá.

2. Správně vytahujte flash úložiště z hostitelského zařízení.

U počítačů je důležité přerušit USB připojení DataTraveler nebo čteček karet pomocí OS. Abyste zastavili USB disk ve Windows 10/11, použijte ikonu „Bezpečně odebrat zařízení“ na systémovém panelu. Abyste zastavili USB disk na MacOS, přetáhněte ikonu USB z plochy do koše nebo klikněte na tlačítko Vysunout na seznamu připojených svazků. Počítače často ukládají data do mezipaměti („cache“) a mohou zpozdit zápis na USB flash disky. Osvědčenou zásadou je, počkat minimálně dvě minuty po dokončení zápisu dat na disk DataTraveler. U modelů z řad disků XS200, XS1000, DTMax a IronKey je LED kontrolka, která bliká, když je disk používán.

Většina digitálních kamer zobrazuje blikající světlo, když je flash zápis aktivní, proto je důležité počkat, až všechny operace skončí.

Na PC je důležité zastavit USB připojení DataTraveler pomocí Windows (ve Windows XP použijte ikonu „Bezpečně odebrat zařízení“ na panelu systému). U disků DataTraveler Elite můžete použít tlačítko MyTraveler's Eject. Počítače často ukládají data do mezipaměti („cache“) a mohou zpozdit zápis na USB flash disky. Osvědčenou zásadou je, počkat minimálně dvě minuty po dokončení zápisu dat na disk DataTraveler.

3. Správně uložte paměťové karty do jejich plastových obalů a zavírejte víčko na discích DataTraveler.

Flash paměťové karty značky Kingston, disky DataTraveler a USB flash disky IronKey Encrypted jsou navrženy tak, aby odolaly vysoké hladině elektrostatických výbojů. Nicméně extrémní hladiny ESD je mohou poškodit.

Kromě toho může statická elektřina rovněž poškodit flash úložná zařízení. Například během suchých dnů může osoba vygenerovat dostatečné množství statické elektřiny, aby způsobila jiskru, když se dotkne dveřní kliky nebo jiných kovových předmětů (to se nazývá elektrostatický výboj nebo ESD).

Flash karty značky Kingston a disky DataTraveler jsou navrženy tak, aby odolaly vysokým hladinám elektrostatického výboje; nicméně extrémní hladiny ESD je mohou poškodit.

Více >>

4. Netlačte flash úložná zařízení do konektorů silou.

S výjimkou disků a čteček s USB konektory typu C, je většina USB konektorů flash disků a flash paměťových karet jednosměrných. To znamená, že flash úložné zařízení musí být zasunuto pouze jedním směrem. Pokud nemůžete zasunout disk či kartu, netlačte na ně. Tím předejdete poškození flash úložného zařízení nebo zdířky. Na další informace o správném zasouvání flash karet či USB flash disků se podívejte do návodu k použití svého hostitelského zařízení. USB konektory typu C jsou otáčivě symetrické, takže nezáleží na tom, jak jsou připojeny.

5. Pokud je to možné, přibalte si do příručního zavazadla flash paměťové zařízení.

Na celém světě se používají desítky milionů flash paměťových zařízení a nebyly zaznamenány žádné prokazatelné zprávy o poškození flash paměťových zařízení v důsledku rentgenových skenerů na letištích.

Studie z roku 2004 provedená sdružením International Imaging Industry Association (IIA) potvrdila, že dnešní rentgenová zařízení na letištích nepředstavují riziko pro flash paměťové karty.

Jako preventivní opatření doporučuje společnost Kingston, abyste s flash kartami a DataTraveler disky zacházeli jako z nevyvolaným filmem a uložili je do příručního zavazadla, protože hladiny záření u cestujících jsou mnohem nižší, než u novějších strojů skenujících zavazadla.

6. Data si vždy zálohujte.

Flash úložiště nejsou neomylná a mohou poškodit data kvůli výše zmíněným faktorům. Je důležité zálohovat důležité informace na více médiích nebo si data i vytisknout na papír z důvodu dlouhodobého uložení. Neukládejte důležitá data pouze na flash paměťová zařízení.

Informace pro uživatele: elektromagnetická kompatibilita

PROHLÁŠENÍ KOMISE FCC (FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION):

Toto zařízení odpovídá části 15 zásad FCC. Provoz je podmíněn následujícími dvěma podmínkami: (1) toto zařízení nemůže působit škodlivé rušení a (2) toto zařízení musí akceptovat jakékoli rušení, včetně rušení, které může způsobit nechtěný provoz.

Toto zařízení bylo odzkoušeno a shledáno odpovídajícím limitům digitálního zařízení třídy B podle části 15 zásad FCC. Uvedené limity jsou navrženy tak, aby zajistily dostatečnou ochranu před škodlivým rušením v obytném prostředí. Toto zařízení vytváří, používá a může vyzařovat radiofrekvenční energii, a pokud nebude instalováno a používáno v souladu s návodem k použití, může způsobit škodlivé rušení radiových komunikací. Nicméně není možné zaručit, že v určité sestavě rušení nenastane. Pokud zařízení vyvolává škodlivé rušení radiového nebo televizního příjmu, které lze určit jeho vypnutím a zapnutím, měl by uživatel zkusit rušení opravit jedním nebo více z následujících opatření:

- Změnit orientaci nebo umístění přijímací antény.
- Zvýšit vzdálenost mezi zařízením a přijímačem.
- Připojit zařízení do elektrické zásuvky na jiném okruhu, než ke kterému je připojen přijímač.
- Poradit se s obchodním zástupcem nebo zkušeným radio/TV technikem.

*** Upozorňujeme vás, že změny či úpravy, které nebyly výslovně schváleny stranou odpovědnou za dodržování předpisů, mohou zneplatnit vaše pověření k obsluze zařízení

PROHLÁŠENÍ MINISTERSTVA INDUSTRY CANADA (IC):

Toto digitální zařízení třídy [B] splňuje předpis Canadian ICES-003. Cetappareilnumérique de la classe [B] estconformeàlanorme NUM-003 du Canada.

Více >>



Další informace:

Abyste získali další informace o produktech značky Kingston, podívejte se prosím na adresu: kingston.com

Příloha: výkon USB

Universal Serial Bus (USB) je preferované rozhraní pro připojování čteček flash karet k počítačům. Nejnovější USB specifikace je USB4. Starší specifikace byly USB 3.0 a USB 2.0. Specifikace USB4 zahrnuje rychlosti USB 3.0 a USB 2.0 z důvodu zpětné kompatibility.

Abychom pochopili co ovlivňuje výkon flash úložného zařízení, je nutné vzít v potaz několik faktorů.

<p>Flash technologie paměťového čipu</p> <p>Single-Level Cell (SLC) vs. Multi-Level Cell (MLC), Triple-Level Cell (TLC) a Quad-Level Cell (QLC)</p>	<p>Obecně podají flash úložiště zkonstruovaná na Multi-Level Cell (MLC) NAND flash vyšší výkon než standardní karty Triple-Level Cell (TLC) a Quad-Level Cell (QLC) NAND Flash.</p> <p>Standardní flash karty nebo USB disky DataTraveler nabízí nejlepší poměr ceny/výkonu pro většinu uživatelů digitálních kamer, tabletů, mobilních telefonů a dalších elektronických zařízení.</p> <p>UHS karty nebo USB4 a USB 3.2 flash disky nabídnou rychlejší čtení a zápis, což je ideální pro pokročilé uživatele, profesionální fotografy a nadšence.</p> <p>Samozřejmě, aby uživatel využil výhody výkonu rychlejších flash karet nebo USB flash disků, musí mít kompatibilní vysokorychlostní zařízení a správně konfigurované počítače. Některé digitální kamery a další zařízení potřebují ke správnému fungování velmi výkonné flash karty.</p>
<p>Hostitelská consumer zařízení</p> <p>Digitální kamery, mobilní telefony, drony, tablety, PC a další zařízení</p>	<p>Vestavěný ovladač komunikující s flash kartami nebo USB flash disky v mnoha spotřebních zařízeních může mít omezenou šířku pásma. Podívejte se prosím do svého návodu k použití, nebo se obraťte na výrobce, aby vám sdělil parametry.</p> <p>Za stejných podmínek bude dosažitelná úroveň výkonu odpovídat minimální úrovni přenosu dat, kterou podporuje hostitelský ovladač nebo flash karta či USB flash disk.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Připojení flash karet k počítačům přes Media Readers, MobileLite Plus SD a MobileLite Plus microSD čtečky značky Kingston • Připojení USB flash disků přímo k USB slotu počítače 	<p>Nejnovější USB specifikace je USB4. Specifikace USB4 zahrnuje rychlosti USB 3.2 a 2.0 z důvodu zpětné kompatibility.</p> <p>USB flash disky a Digital Media Reader/Writers používají následující jazyk pro označení úrovně výkonu:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>USB 2.0: přenáší data rychlostí maximálně 480 megabitů za sekundu (480Mb/s nebo 60MB/s). Nazývá se také USB 2.0 Hi-Speed. Hi-Speed USB je až 40X rychlejší než USB a plně zpětně kompatibilní s USB prostřednictvím režimu USB 2.0 Full-Speed s maximální rychlostí 12Mb/s (nebo 1,5MB/s).</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>USB4 a 3.2: specifikace společně sdružují čtyři přenosové rychlosti, 40 Gb/s, 20 Gb/s, 10 Gb/s a 5 Gb/s. USB 40Gbps má teoretickou přenosovou rychlost 40Gbps, 20Gbps má teoretickou přenosovou rychlost 20Gbps a tak dále. Všechny zmíněné specifikace jsou zpětně kompatibilní, ale poběží pouze do limitů specifikace použitého USB portu. Například USB 20Gbps je zpětně kompatibilní s USB 2.0, ale bude pracovat rychlostí USB 2.0.</p> </div> </div>

Prosím povšimněte si: Část uvedené kapacity se používá k formátování a dalším funkcím, a proto není k dispozici pro ukládání dat.