

HDD ԵՎ SSD ՀԻՇՈՂ ՍԱՐՔԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ
ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏՀՏ ՈԼՈՐՏՈՒՄ

ՀՏԴ 004.33

DOI 10.56246/18294480-2022.12-04

ՄԻՐԻԲՅԱՆ ԱՐԹՈՒՐ

ԳՊՀ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների բաժնի մասնագետ,
ինֆորմատիկայի և ֆիզիկամաթեմատիկական
գիտությունների ամբիոնի դասախոս
էլիոստ' a.miribyan@gsu.am

ԲԱՂՅԱՆ ՎԵՐՈՆԻԿԱ

ԳՊՀ «Համակարգչային ճարտարագիտություն»
բաժնի 1-ին կուրսի ուսանողուհի
էլիոստ' veronika.bag02@mail.ru

Ժամանակակից աշխարհում խիստ կարևոր է անձնական տվյալների անվտանգ ապահովումը: Անհրաժեշտ է ոչ միայն ձեր ինֆորմացիան ապահովագրել կիբեր հարձակումներից կամ վիրուսներից, այլ նաև տեխնիկական սարքավորումների առանձնահատկությունները ուսումնասիրելով՝ ընտրել համապատասխան ճիշտ բնութագրիչներով ինֆորմացիոն հիշող սարքեր:

Հոդվածում ուսումնասիրվում են HDD և SSD հիշող սարքերը, որոնք իրենց ուրույն տեղն ունեն ՏՀՏ ոլորտում, նշվում են նրանց հիմնական առանձնահատկությունները, նշանակությունը, ֆունկցիաները, առավելություններն ու թերությունները:

SSD-ն (solid-state drive), որը համարվում է կոշտ կրիչ, էներգիայից անկախ ոչ մեխանիկական համակարգչային հիշողության սարք է՝ հիմնված միկրոսխեմային հիշողության վրա՝ որպես կոշտ սկավառակի՝ HDD-ի (Hard Disk Drive) այլընտրանքային միջոց: Բացի միկրոսխեմային հիշողությունից՝ SSD-ն պարունակում է նաև կառավարող սխեմա: SSD կոշտ կրիչները օգտագործվում են ոչ միայն դյուրակիր համակարգիչների, այլ նաև անհատական համակարգիչների մեջ՝ հզորացնելու նպատակով: Այս պահին ավելի արդյունավետ են M. 2 ֆորմատի կրիչները, սրանք ավելի արագ են աշխատում ու դրա շնորհիվ ծայնագրման և ըն-

թերցման արագությունը կարող է հասնել 3800 մեգաբայթ վայրկյանում: Հոդվածում ուսումնասիրվել են SSD և HDD կոշտ սկավառակների գործառնության առանձնահատկությունները, դրանց առավելություններն ու թերությունները:

Բանալի բառեր՝ HDD, SSD, հիշողություն, ինֆորմացիա, տվյալների չտեմարան, կուրակիչ, անձնական տվյալներ, կոշտ սկավառակ:

Ոչ վաղ անցյալում մեզ անհրաժեշտ ողջ տեղեկատվությունը պահվում էր դակված պերֆորատերի կամ մագնիսական ժապավենների վրա, բայց դրանք կարող էին պահել շատ չնչին քանակությամբ ինֆորմացիա /տեղեկույթ/: Այս խնդիրը լուծվել է HDD (Hard Disk Drive) կոշտ սկավառակների օգնությամբ, որոնցում ինֆորմացիայի ծավալն աճել է տասնյակ միլիոնավոր անգամ: Ինչպես հայտնի է, կոշտ սկավառակը համակարգչի ամենակարևոր բաղկացուցիչ մասերից մեկն է:

HDD կոշտ սկավառակը ներառում է.

- ինֆորմացիայի պահպանման տարածք՝ սկավառակ, որը պատրաստված է մագնիսական ծածկույթով երկարակյաց նյութից,
- ունի լազերային գլխիկ՝ դիրքավորող սարքով և էլեկտրական շարժիչ՝ Spindle:

Թիթեղները (սկավառակները) հիմնականում պատրաստված են մետաղական խառնուրդից: Չնայած մասնագետները փորձել են դրանք պատրաստել պլաստմասսայից և ապակուց, դրանք չափազանց փխրուն են ստացվել և արագ կոտրվել են: Թիթեղների երկու կողմերը ծածկված են երկաթի, մանգանի և այլ մետաղների օքսիդների շատ բարակ թաղանթով: Սարքերի ճնշող մեծամասնությունը պարունակում է մեկ կամ երկու ափսե:

Սկավառակները շատ ամուր կցված են շարժիչին: Գործողության ընթացքում այն կարող է պտտվել հսկայական արագությամբ՝ հասնելով րոպեում 5400-ից 7200 պտույտի: Այս արագությամբ սկավառակի հատակին օդի ուժեղ հոսք է ստեղծվում, որի օգնությամբ գլխիկը սավառնում է ափսեի մակերևույթից վեր:

Կոշտ սկավառակի մեջ կա, այսպես կոչված, կայանման սարք, որի շնորհիվ գլխիկը պահվում է սկավառակի վերևում այնքան ժամանակ, մինչև

այն հավաքի բավարար արագություն և բարձրացնի վերև: Դա նաև կանխում է կոշտ սկավառակի վնասումը:

Կոշտ սկավառակում է գտնվում գլխիկի կառավարման սարքը՝ բաղկացած երկու ֆիքսված նեոդիմի մագնիսներից (մշտական), շարժական գլխի բլոկի վրա տեղադրված է կոճ: Պահպանման տարածքը լցված է ֆիլտրված չոր օդով, և որպեսզի ճնշումը նորմալ լինի փակման տարածքում, օգտագործվում է մետաղական կամ պլաստիկ թաղանթ:

Փոշու ներթափանցումը կանխելու համար, որը դեռ կարող է մնալ կոշտ սկավառակի հավաքման ժամանակ, օգտագործվում են հատուկ փոշու հավաքիչներ: Պտտման ընթացքում ներսում առկա փոշին կլանվում է զտիչներով և մնում դրանց վրա:

Արդյունաբերական ընկերությունները արտադրում են տարբեր տեսակների կոշտ սկավառակներ, որոնց ընտրությունը կախված է պահանջարկից: Օրինակ՝ բարձր լեռնային գոտիներում օդի ճնշման փոփոխությունը հանգեցնում է HDD հիշողության սարքի ժամկետից շուտ խափանման:

Օրինակ՝ օպերացիոն համակարգը (ՕՀ) տեղակայելու ժամանակ նախընտրելի է օգտագործել SSD (Solid State Drive) կոշտ սկավառակ, որն ունի շատ ավելի բարձր մշակման և տեղեկատվության փոխանցման արագություն, քան HDD-ը, այսինքն՝ SSD-ի աշխատանքի արդյունավետությունը մեծանում է:

Խորհուրդ է տրվում HDD կոշտ սկավառակի վրա պահել մուլտիմեդիա ֆայլեր (ֆիլմեր, լուսանկարներ, երաժշտություն և այլն), իսկ ՕՀ-ն տեղակայել SSD-ի հիշողության վրա:

SSD հիշողության մասին գաղափար տրվել է դեռևս 1978թ-ին և իրականացվել կիսահաղորդիչների օգնությամբ: SSD-ն կոշտ սկավառակ է, որն օգտագործում է NAND հիշողությունը (NAND-ը ցույց է տալիս, որ ֆլեշ հիշողության բջիջները չիպերի մեջ տեղադրվում են բազմաշերտ), ինչպես նաև հնարավորություն է տալիս տվյալները պահպանելու անգամ առանց էլեկտրաէներգիայի:

SSD-ը տարողունակ կրիչ է, որն ունի ինֆորմացիան պահպանելու և կարդալու մեծ արագություն: SSD կրիչները համակարգչում աշխատում են ոչ միայն որպես տվյալների պահեստ, այլև որպես վիրտուալ հիշողություն: SSD կոշտ սկավառակը բաղկացած է մի քանի NAND հիշողության բջիջներից, որոնք նման են USB ֆլեշ կրիչին և թվային սարքավորումների հիշողության քարտերին: Այս տեսակի հիշողության հիմնական առանձնահատկու-

թյունը տվյալների պահպանումն է հոսանքի բացակայության դեպքում: Բոլոր SSD-ները ունեն սահմանափակ ռեսուրս՝ կապված գրանցված տեղեկատվության քանակի հետ: Այս հիշողության ճարտարապետության և ծայնագրման մեթոդների առանձնահատկությունների պատճառով տեղի է ունենում հիշողության բջիջների դեգրադացիա, որը ժամանակի ընթացքում հանգեցնում է առկա ծավալի նվազմանը, սակայն պետք է հաշվի առնել, որ անգամ համեմատաբար բյուջետային մոդելները կարող են ունենալ մեծ ցիկլերի վերաշարադրման ռեսուրս:

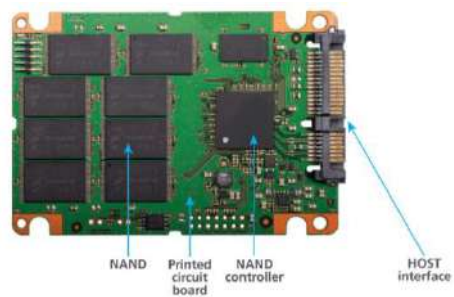
SSD-ում հիշողությունը սովորաբար կազմում է 64 ԳԲ-ից - 1 ՏԲ: Սակայն HDD-ն ունի ավելի մեծ հիշողություն, որը տատանվում է 500 ԳԲ-ից 5 ՏԲ-ի սահմաններում:

Թվարկենք SSD սկավառակի առավելությունները և թերությունները:

Որպես առավելություն կարող ենք նշել, որ այն չունի շարժական մասեր և հետևաբար SSD կրիչով աշխատելիս ավելի քիչ աղմուկ է արտադրում և ավելի քիչ էներգիա է ծախսում:

SSD սկավառակն ավելի փոքր է, հետևաբար իդեալական տարբերակ է շարժական սարքերում օգտագործելու համար:

Որպես թերություն կարելի է նշել այն, որ դրանք շատ ավելի թանկ են, քան սովորական կոշտ սկավառակները և ժամանակի ընթացքում կորցնում են արագությունը: Վերջինս տեղի է ունենում միայն գրելու ռեժիմում:



SSD-ի հիմնական տարրերն են՝

- PCB - տպագիր տպատախտակ,
- NAND-flash, որը պատասխանատու է տվյալների պահպանման համար,

- NAND-controller - հիշողության վերահսկիչ, որը հանդես է գալիս որպես միջնորդ կրիչի և ծրագրային համակարգի միջև, պրոցեսոր է, որը պատասխանատու է SSD-ի աշխատանքի համար,
- DRAM - քեշը (բացակայում է բոլոր SSD մոդելներում), որը գործում է որպես փոքր քանակությամբ տվյալների ժամանակավոր պահեստ և թույլ է տալիս կայունացնելու հիշողության մաշվածությունը, ինչպես նաև արագացնելու ֆայլերի հասանելիությունը:
- HOST ինտերֆեյս - կապի ինտերֆեյս. կապի տեսակ է և արձանագրություն, որի միջոցով SSD-ին միանում է համակարգին:

Երկայացնենք SSD-ի աշխատանքի սկզբունքը: Այն որոշ չափով տարբերվում է HDD-ից: Կոշտ սկավառակի վրա տեղեկատվությունը կարդալիս նախ հաշվարկվում է տվյալների բլոկի գտնվելու վայրը, այնուհետև մագնիսական գլխիկի բլոկը տեղափոխվում է ցանկալի ակոսի շերտի համապատասխան հասցեով, այնուհետև ընթերցման գործընթացը ինքնին տեղի է ունենում: Իսկ եթե պահանջվող ֆայլերը մասնատված են և տեղակայված են կոշտ սկավառակի տարբեր հատվածներում, ապա տվյալների ընթերցման գործընթացը մեծապես դանդաղում է:

SSD կրիչներում շարժական մասերի բացակայության պատճառով տեղեկատվության ընթերցումը շատ ավելի արագ է ընթանում: Այն բանից հետո, երբ վերահսկիչը հաշվարկում է ցանկալի բլոկի հասցեն, տվյալների հասանելիությունը տրամադրվում է գրեթե ակնթարթորեն:

SSD-ի երկարակեցությունն ապահովելու համար նշենք հետևյալ առաջարկությունները.

- Ցանկալի է անջատել այն բոլոր գործառնությունները, որոնց միջոցով սկավառակում ինֆորմացիայի հաճախակի վերագրանցում է տեղի ունենում: Սա ներառում է defragmentation (դա ընդհանրապես անհրաժեշտ չէ SSD-ում), Windows-ի ֆայլերի ինդեքսավորումը և Prefetch ֆունկցիան:

- Ցանկալի է համակարգչում ունենալ երկու սկավառակ՝ HDD և SSD: SSD-ի վրա կարող ենք պահել համակարգի և ծրագրային ֆայլերը, իսկ HDD-ում կարող են պահպանվել օգտատիրոջ տվյալները (փաստաթղթեր, ֆիլմեր, լուսանկարներ և այլն): Ցանկալի է նաև ժամանակավոր ֆայլերի և բրաուզերի քեշով թղթապանակները փոխանցել HDD-ին, որտեղ կարող ենք տեղադրել նաև hiberfil.sys ֆայլը:

- Հնարավորության դեպքում պետք է խուսափել SSD տարածքը ամբողջությամբ լցնելուց: SSD-ի ազատ տարածության վերջին 10-20%-ը ցան-

կալի է դատարկ թողնել, քանի որ TRIM ֆունկցիան տարածք է պահանջում տվյալների վերախմբավորման համար, և սկավառակի ամբողջական հզորությունը կարող է բացասաբար ազդել նրա աշխատանքի վրա:

Բացի վերոհիշյալ կետերից՝ նշենք նաև հիշյալ սարքերի աշխատանքի այլ առանձնահատկություններ.

- Աղմուկ - HDD-ներն ունեն պտտվող սկավառակներ և շարժվող ընթերցման գլխիկ, և նույնիսկ լավագույն սկավառակը աշխատում է աղմուկով, իսկ SSD-ները ընդհանրապես աղմուկ չունեն, քանի որ դրանք շարժական մասեր չունեն և մեխանիկական չեն:

- Զերմություն - Շարժական մասեր չունեցող SSD-ները աշխատելիս ավելի սառն են, քան HDD-ը:

- Տատանումներ - Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ SSD-ները շարժական մասեր չունենալու պատճառով կարող են ավելի լավ դիմակայել տատանումներին, քան HDD-ները: Ենթադրվում է, որ SSD-ները կարող են դիմակայել 10 անգամ ավելի շատ տատանումների, քան HDD-ները:

- Տվյալների վերականգնում - SSD-ները շատ առավելություններ ունեն ոչ մեխանիկական լինելու պատճառով, դրանք չեն կարող առաջարկել տվյալների վերականգնում ջնջումից հետո, մինչդեռ HDD-ների տվյալները կարող են վերականգնվել ծրագրային հավելվածների կամ մասնագետների կողմից: Ուստի միաժամանակ կարելի է օգտագործել SSD, որում կարելի է տեղակայել օպերացիոն համակարգը, և HDD՝ անձնական ինֆորմացիան պահպանելու նպատակով:

- Թեստավորում - SSD-ի թեստավորումը իրականացվում է թվերի տեսքով, օրինակ, CrystalDiskMark- ծրագրի միջոցով: Այն ունի Russified ինտերֆեյս և շատ հեշտ է օգտագործել: Յուրաքանչյուր թեստի նկարագրությանը կարելի է ծանոթանալ Help ենթաբաժնի միջոցով: Գործարկումից անմիջապես հետո թողարկվում է հիմնական պատուհանը, որտեղ գտնվում են բոլոր անհրաժեշտ պարամետրերը և տեղեկատվությունը:

Թեստը սկսելուց առաջ սահմանում ենք հետևյալ երկու պարամետրերը.
ա/ ստուգումների քանակ,

բ/ ֆայլի չափ:

Չափումների ճշգրտությունը կախված կլինի առաջին պարամետրից: Ընդհանուր առմամբ թվարկվող ստուգումները, որոնք տեղադրված են լռելյայն, բավարար են ճիշտ չափումները ստանալու համար: Բայց եթե ցանկա-

նում ենք ավելի ճշգրիտ տեղեկատվություն ստանալ, կարող ենք սահմանել առավելագույն արժեքը:

Երկրորդ պարամետրը \$այլի չափն է, որը կարդալու և գրվելու է թեստերի ընթացքում: Այս պարամետրի արժեքը նույնպես կազդի ինչպես չափման ճշգրտության, այնպես էլ փորձարկման ժամանակ: Այս պարամետրի սահմանային արժեքը մոտավորապես 100 մեգաբայթ է:

Թվարկված պարամետրերը սահմանելուց հետո անցնենք սկավառակի ընտրությանը՝ օգտվելով CrystalDiskMark- ծրագրից, որը տրամադրում է հետևյալ թեստերը.

- **Seq Q32T1** – մուտքի/ելքի \$այլային համակարգ կամ գրելու / ընթերցման \$այլային համակարգ, որը պարունակում է 32 մեգաբայթ փորձարկման տարողություն /խորություն/:
- **4K Q32T1** – 4 կիլոբայթ չափի բլոկներ, պատահական գրելու/ընթերցման փորձարկում, հոսքի 32 խորությամբ:

Ավելի ճշգրիտ արդյունքներ ստանալու համար անհրաժեշտ է փակել բոլոր (ինարավորության դեպքում) ակտիվ ծրագրերը (հատկապես torrent), և ցանկալի է նաև, որ սկավառակի ծավալը կեսից ավելին չլրացվի:

Քանի որ տվյալների ընթերցման/գրելու պատահական մեթոդը (80% - ու) առավել հաճախ օգտագործվում է անհատական համակարգչի ամենօրյա օգտագործման մեջ, մեզ ավելի շատ հետաքրքրում են երկրորդ (4K Q32T1) թեստի արդյունքները:

Թեստի արդյունքները վերլուծելու համար, որպես փորձարարական տարբերակ, օգտագործված է ADATA SP900 մոդելի սկավառակը՝ 128 ԳԲ հզորությամբ:

Արդյունքում ստանում ենք հետևյալը.

- հաջորդական եղանակով, սկավառակն ընթերցում է տվյալները 210-219 Մբիթ/վրկ արագությամբ,
- նույն մեթոդով ձայնագրումը դանդաղ է՝ ընդհանուր 118 Մբիթ/վրկ,
- պատահական մեթոդով ընթերցումը տեղի է ունենում 20 Մբիթ/վրկ արագությամբ,
- ձայնագրումը նմանատիպ մեթոդով՝ 50 Մբիթ/վրկ արագությամբ,
- Կարդալ և գրել 32 խորությամբ՝ համապատասխանաբար 118 Մբիթ/վրկ և 99Մբիթ/վրկ արագությամբ:

Արժեք ուշադրություն դարձնել այն փաստին, որ ընթերցում/գրանցում գործընթացը կատարվում է մեծ արագությամբ միայն այն \$այլերով, որոնց

ծավալը հավասար է բուֆերային ծավալին: Նրանք, ովքեր ավելի շատ բուֆերներ ունեն, ավելի դանդաղ կկարդան և կրկնօրինակեն:

Ունենալով թեստավորման արդյունքները՝ կարող ենք հեշտությամբ գնահատել SSD-ի արագությունը և համեմատել այլ հիշող սարքերի հետ:

Ամփոփելով՝ կարող ենք ասել, որ SSD սկավառակը, այնուամենայնիվ, ավելի անվտանգ է, քան սովորական կոշտ սկավառակները: Ինչպես արդեն նշվեց, ֆլեշ հիշողության բազմաթիվ բլոկներ միացված են SSD-ին, և որոշ սխալներ, որոնք «մահացու» են սովորական սկավառակների համար, այնքան էլ սարսափելի չեն SSD կոշտ սկավառակի համար: Ամեն դեպքում, ցանկացած սկավառակի տվյալները չկորցնելու միակ միջոցը ժամանակին ինֆորմացիայի կրկնօրինակումներ անելն է:

Մեր օրերում SSD սկավառակը թերևս ամենահաջող տարբերակն է օպերացիոն համակարգը և առավել հաճախ օգտագործվող ծրագրերը որպես «պահոց» օգտագործելու համար:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Скотт Мюллер, Модернизация и ремонт ПК // Upgrading and Repairing PCs//17-е изд. М., Вильямс, 2007, С. 653-700
2. Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие / Под ред. Хомоненко Д. А., СПб, КРОНА принт, 1998.
3. Смирнов А. Д., Архитектура вычислительных систем, М., Наука, 1990.
4. Лебеденко Евгений, Эволюция SSD-накопителей // Железо, журн., 2012, № 11 (104), Ч. 1 (ноябрь), С. 86-89
5. Обер Михаил, Обзор технологий на рынке и сравнительные тесты // XX hardware LUXH: журн., 2016.

STUDY AND IMPORTANCE OF MAIN FEATURES OF HDD AND SSD STORAGE DEVICES IN THE ICT SPHERE

MIRIBYAN ARTUR

*Specialist at GSU Information Technology Department,
Lecturer of the Chair of Informatics and
Physical-Mathematical Sciences
e-mail: a.miribyan@gsu.am*

BAGHOYAN VERONIKA

*1st-year student of GSU Computer Engineering Department
e-mail: veronika.bag02@mail.ru*

In the modern world, ensuring personal data storage is of much Importance. It is necessary to not only keep your information save from cyber-attacks and viruses, but also to choose memory devices with the corresponding right characteristics by studying the peculiarities of technical devices.

The article examines HDD and SSD storage devices, having their own place in the ICT sphere, mentions their main features, significance, functions, advantages and disadvantages.

SSD (solid-state drive), being considered as a hard drive, is an energy-independent, non-mechanical computer storage device based on chip memory as an alternative to HDD (Hard Disk Drive). In addition to chip memory, the SSD also contains a control circuit.

Solid-state drives are used not only in laptop computers but also in personal computers to make them more powerful. Currently, M.2 storage devices are more effective, they work faster and due to this the speed of recording and reading may reach up to 3800 megabyte per second.

The article examines the functional features of SSD and HDD hard drives, their advantages and disadvantages.

Keywords: *HDD, SSD, memory, information, database, storage, personal data, hard disk.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАКОПИТЕЛЕЙ HDD И SSD И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В СФЕРЕ ИКТ

МИРИБЯН АРТУР

*Специалист отдела информационных технологий ГГУ,
Преподаватель кафедры информатики и
физикоматематических наук
электронная почта: a.miribyan@gsu.am*

БАГОЯН ВЕРОНИКА

*Студентка 1 курса отделения компьютерная инженерия
факультета естественных наук ГГУ
электронная почта: veronika.bag02@mail.ru*

В статье были изучены функциональные особенности жестких дисков SSD и HDD, их преимущества и недостатки. Необходимо не только застраховать вашу информацию от кибератак или вирусов, но и, изучив особенности технического оборудования, выбрать информационные запоминающие устройства с соответствующими правильными характеристиками. Рассматриваются устройства памяти HDD и SSD, занимающие особое место в области ИКТ, отмечаются их основные особенности, значение, функции, преимущества и недостатки. SSD (solid-State drive), считающийся жестким диском, является не зависящим от энергопитания, немеханическим устройством памяти компьютера, основанным на памяти микросхемы, как альтернативное средство жесткого диска-HDD (Hard Disk Drive). Жесткие диски SSD используются не только в ноутбуках, но и в персональных компьютерах с целью расширения возможностей. На данный момент более эффективен диски формата M. 2. Благодаря этому скорость записи и чтения может достигать 3800 мегабайт в секунду. Помимо микросхемы памяти, SSD также содержит схему управления.

Ключевые слова: HDD, SSD, память, информация, база данных, хранилище, личные данные, жесткий диск.

Հոդվածը ներկայացվել է խմբագրական խորհուրդ. 17.04.2022թ.:

Հոդվածը գրախոսվել է 21.04.2022թ.: