

## **Mündəricat**

Sərt Disk qurğusu.....	3
Sərt disk başlıqlarının mövqeyini dəyişən mexanizm.....	7
Şpindel mühərriki.....	8
Elektron lövhə.....	8
Kabel və konnektorlar.....	9
Konfegrasiya elementləri.....	9
Disklərin formatlanması .....	9
Aşağı sürətli formatlama.....	9
Sərt diskin xüsusiyyətləri.....	11
SMART texnologiyası.....	11
Sərt disk istehsalçıları.....	11

# Giriş

Bərk disklər və ya vinçesterlər (ingiliscə: Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD) - kompyuterlə iş zamanı istifadə olunan informasiyanın (əməliyyat sisteminin proqramlarının, ən çox istifadə olunan tətbiqi proqramlar paketinin, sənəd redaktorlarının, proqramlaşdırma dillərinin translyatorlarının və s.) daimi saxlanması üçün istifadə olunur.

Mən bu kurs işində Sərt Disk qurğusu, Sərt disk başlıqlarının mövqeyini dəyişən mexanizm, Şpindel mühərriki, elektron lövhə, Kabel və konnektorlar, Konfegrasiya elementləri, disklərin formatlanması, aşağı sürətli formatlama, Sərt diskin xüsusiyyətləri, SMART texnologiyası, Sərt disk istehsalçıları haqqında məlumat vermişəm.

**Sərt disk qurğusu** (ingiliscə: Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD))- Perfokartlar uzun müddət kompüter dünyasında verilənlərin saxlanması üçün əsas qurğu olub.

**Perfokart** latın sözüdür, **perforo** - dəlirəm, **charta** - papirus vərəqi, kağız deməkdir. Nazik kartondan hazırlanan perfokart informasiyanı kartın müəyyən mövqelərində dəliklərin olubolmaması ilə təqdim edir.

1949-cu ildə **IBM** şirkətinin mühəndis və tədqiqatçılardan ibarət qrupu verilənlərin saxlanması üçün yeni qurğu hazırlamağa başlayıblar. 1952-ci il may ayının 21-də **IBM** şirkəti **IBM 701** hesablama maşını üçün **IBM 726** lent daşıyıcı modulunu təqdim edib.



IBM 726

Nəhayət, 4 il sonra, **IBM** şirkəti 1956-cı il sentyabr ayının 13-də **ilk sərt disk** (**IBM 305**) təqdim edib. 1 tona (**971 kq**) yaxın çəkisi olan sərt disk ölçüsünə görə iri şkafı xatırladırdı.

Perfokart və maqnit lentlərinin istifadə olunduğu bir dövrdə **5 milyon simvolu (5 MB)** yaddaşda saxlayan sərt diskin yaradılması çox böyük nailiyyət idi. Sərt disk **RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control)** adlanırdı və **IBM-in San-Xose şəhərindəki laboratoriyasında** hazırlanmışdı. Qiyməti **50 min dollar** idi. **1 mbaytın qiyməti 10 min dollar bərabər** idi. Sərt disk **35 min dollara** (o dövrdə bu qiymət **17 minik avtomobilinin qiymətinə bərabər** idi!) icarəyə verilirdi.

Kompyuterlə iş zamanı istifadə olunan informasiyanın (əməliyyat sisteminin proqramlarının, ən çox istifadə olunan tətbiqi proqramlar paketinin, sənəd redaktorlarının, proqramlaşdırma dillərinin translyatorlarının və s.) daimi saxlanması üçün istifadə olunur.

Kompyuterdə istifadə olunan sərt disklərin ümumi yaddaş tutumu, çox vaxt kompyuterdən istifadə olunacaq sahələri təyin edir. Belə ki, bu istifadə sahələri, yaddaş tutumundan asılı olaraq aşağıdakılar ola bilər:

1. Sərt diskin tutumu 20 Mbayt olan kompyuterdən MS DOS əməliyyat sistemində, elektron çap maşını və ya cib dəftəri kimi istifadə etmək olar.
2. 40-80 Mbayt tutumlu sərt disk, həcmi böyük olmayan informasiyalı proqramların, MS DOS əməliyyat sistemində işlənməsini təmin edir;
3. 120-210 Mbayt tutumlu sərt disklər, Windows 3.1 əməliyyat sistemində, bir çox proqramların işini təmin edir;
4. 340-520 Mbayt tutumlu sərt disklər, Windows 3.1. əməliyyat sistemində mümkün bütün proqramların işini təmin edir;
5. 850 Mbayt-1 Qbayt tutumlu sərt disklər, Windows 95. Windows NT Workstation, OS/2 əməliyyat sistemlərində işi təmin edir.

Hər bir HDD əsas 3 blokdan ibarətdir.1-ci blok məlumatların saxlanıldığı yerdə. Bir və ya bir neçə diskdən ibarətdir. Disklər hər 2 tərəfdən magnetik maddələrlə örtülüdür. Hər bir diskin səthi “yollara” bölünür, onlar isə sektorlardan ibarətdir. 2-ci blok səth diskin mexanik hissəsidir. Diskləri fırladır və oxuyan başlıqlar sistemini hərəkət etdirir. 3-cü blok HDD-in elementar mikro sxemlərdir bu hissə məlumatları emal edir., yarana bilən səhfləri düzəlişini aparır. mexanik hissəni idarə edir. Həmçinin burada keş yaddaş yerləşir.

Əslində sərt diskin daxilində elə də anlaşılmayacaq və qəliz bir şey yoxdur. Qısa desək, bir neçə silindr, metal disk, motor, oxuma qolu, onun başlığı (iynəsi) və sərt diskin idarəetmə platası. Sərt diskin üstündə bir çip var ki, onun özü də yaddaşdır, amma çox az, məsələn 32mb həcmindədir.



Sərt diskin öz funksiyasını yerinə yetirərkən istifadə etdiyi ən vacib hissələr, oxuma-yazma başlığı ilə alüminium və ya şüşə/keramik örtükdən ibarət olan disk səthidir. Disk səthinin genişliyindən asılı olaraq sərt disklər 5.25", 3.5" və 2.5" ölçülərində istehsal edilirlər. Hazırda fərdi kompüterlərdə 3.5" və notebook-larda (netbook) isə 2.5" sərt disklər istifadə olunur.

Disk səthləri əslində məlumat saxlama xüsusiyyətinə sahib deyildirlər. Bu xüsusiyyəti təmin etmək üçün səth üzərinə maqnit sahəsinə həssas pilyonka yerləşdirilmişdir. Pilyonka ilə oxuma-yazma başlığı arasında çox kiçik bir məsafə olur. Hər hansı bir səbəbdən təmas nəticəsində ya təmas nöqtəsi, ya da sərt diskin əsas bir hissəsi zədə ala bilər. Sərt disk üzərində əməliyyat aparılmadığı zaman oxuma-yazma başlığı disk üzərində olmayıb, kənarda öz yerinə çəkilir. Oxuma-

yazma əməliyyatı zamanı isə təyin olunmuş cıgır və ya sektor üzərinə gedərək verilmiş əmri icra edir.

Sərt disklərin sürəti “rpm”-lə (Revolution per minute – Dəqiqədə dövr) ölçülür. Əgər bir sərt diskin sürəti 7200 Rpm göstərilibsə, bu o deməkdir ki həmin sərt disk dəqiqədə 7200 dövr edir!

Diskin yüksək sürətlə dönməsi nəticəsində əmələ gələn hava təzyiqi oxuma-yazma başlığının disk üzərində ola biləcək təmasının qarşısını alır. Bu hava yastığı disk üzərində elektrik olduğu müddətcə öz vəziyyətini qoruyur. Elektrik kəsildiyi anda isə bu hava yox olur. Kompüter söndürülərkən oxuma-yazma başlığı öz yerinə çəkilir və lazımi xəbərdarlıqdan sonra elektrik kəsilir. Tələsik və düzgün söndürülməmə kimi hallarda oxuma-yazma boşluğu kənara çəkilməmiş və hələ də sərt disk üzərində əməliyyat icra edirmiş kimi olacaqdır. Və xəbərdarlıq olmadan kəsilən bu enerjinin nəticəsi olaraq başlıq səthə toxuna və xarab sektor (bad sector) adlanan hissələr meydana gələ bilər. Meydana gələn bu hissələrdə olan məlumatlar artıq oxuna bilməz və bu hall təkrarlandığı təqdirdə sərt disk təməmilə sıradan çıxarılır.

Sərt disklər üzərində məlumatlar sektor (sector) və cıgır (track) adlandırılan bölmələrdə saxlanılır. Sektorlar disk üzərində ünvanlaşdırıla bilən ən kiçik hissələrdir. Sektor 256 və ya 512 bayt informasiya saxlaya bilər. Disk üzərində məlumat saxlanması təşkili “fayl sistemi” adlanır. Hər əməliyyat sistemi özünün xüsusi fayl sistemini istifadə edir. Ən geniş istifadə olunan fayl sistemləri aşağıda verilmişdir:

**FAT** (File Allocation table – Fayl yerləşdirmə cədvəli) – əsas fayl sistemlərindəndir. MS-DOS əməliyyat sistemi ilə bərabər istifadə olunub. Hazırda da Windows və digər əməliyyat sistemlərini bazasında istifadə olunmaqdadır. Bu sistemdə məlumatların əldə edilməsi üçün fayl yerləşdirmə cədvəlləri tutulur. Fat fayl sistemi üç şəkildə təşkil olunur:

Fat 12 – 12 bit fayl sistemidir. Əsasən elastik disk və çox kiçik həcmli sərt disklərdə istifadə olunub.

FAT16 – 16 bit fayl sistemidir. DOS ilə uyğunluq təşkil edən sistemlərdə istifadə olunub.

FAT32 – hazırda da istifadə olunan 32 bit fayl sistemidir.

Sərt disk bölməsi (partition) 16 Mb və daha kiçik olduqda FAT12 fayl sistemi istifadə olunur. 16-2048 Mb arasında FAT16, 2048 Mb-dan yuxarı həcmələrdə isə FAT32 fayl sistemi istifadə edilir.

**FAT** fayl sistemi klasterlərdən təşkil olunur. Hər bir klaster isə bir neçə sektordan ibarətdir. İstifadə zamanı kompüter klasterlərin ünvanlarını istifadə edir.

**HPFS** (High Performance File system – Yüksək Məhsuldarlıqlı Fayl Sistemi) – OS/2 əməliyyat sistemində istifadə olunan bir fayl sistemidir. Bu fayl sistemində 256 simvola qədər fayl adı verilə bilər. 8 GB-a qədər sərt disk bölməsi dəstəklənir.

**NTFS** (New Technology File System – Yeni Fayl Sistemi Texnologiyası) – İlk olaraq Windows NT əməliyyat sistemində istifadə edilən fayl sistemidir. Etibarlılıq, daha geniş sahə istifadəsi, sıxışdırma kimi üstünlükləri vardır. Hazırda Windows əməliyyat sistemlərində əsas fayl sistemi olaraq istifadə olunur. FAT fayl sistemindən fərqli olaraq fayl məlumatlarını mənimsəyən və fayl bazasında icazələrin tutulduğu **Master File Table** adında cədvəl tutulur. NTFS fayl sistemində də fayl adının uzunluğu 255 simvol ola bilər.

### **Sərt diskin Başlıqların mövqeyini dəyişən mexanizm**

Daşıyıcıda əsas detallardan biri maqnit başlıqlarını lazımi mövqeyə təyin edən mexanizmdir. Bu, başlıqların mövqeyini dəyişən mexanizm adlanır. Məhz bu mexanizm vasitəsilə maqnit başlıqları lövhənin mərkəzindən kənarlara yerini dəyişir. Bir çox konstruksiyaları var, lakin onları 2 əsas tipə ayırmaq olar:

- addım mühərriki ilə;
- oynaq (mütəhərrik) qarqara ilə.

Addım mühərriki ilə olan qurğular adətən tutumu 100 MB-a qədər və daha az olan sərt disklərdə istifadə olunub. Daha çox tutuma malik olan bütün daşıyıcılarda adətən oynaq (mütəhərrik) qarqara ilə olan qurğular istifadə olunur.

Addım mühərriki - bu, valı yalnız pillə-pillə, yəni müəyyən bucaq altında çevrilə (hərəkət edə) bilən elektrik mühərrikidir.

Addım mühərriki mexanizmi ilə bağlı ən ciddi problemlərdən biri temperaturun qeyrisabitliyidir. Qızma və soyuma zamanı lövhələr genişlənir və sıxılır, buna görə də cıqırlar öz əvvəlki mövqeləri ilə nisbətdə yerini dəyişirlər. Bir halda ki başlıqların mövqeyini dəyişən mexanizm onları bir addımdan az (digər cıqıra keçid) məsafəyə yerini dəyişməyə imkan vermir, temperatur xətalarını kompensasiya etmək mümkün deyil. Oynaq (mütəhərrik) qarqara ilə olan qurğular praktik olaraq, bütün müasir daşıyıcılarda istifadə olunur. Addım mühərriki ilə olan sistemlərdən fərqli olaraq, oynaq (mütəhərrik) qarqara ilə olan qurğular maqnit başlıqlarının cıqırlara nisbətdə mövqeyini dəqiq müəyyən etmək və ehtiyac olduqda onları nizamlamaq üçün əks əlaqə signalından (**feedback signal**) istifadə edir. Belə sistem daha yüksək sürət, dəqiqlik və etibarlılıq təmin edir. Addım mühərriki ilə olan qurğulardan fərqli olaraq, oynaq (mütəhərrik) qarqara ilə olan qurğularda əvvəlcədən müəyyən edilmiş mövqe yoxdur. Onlarda bunun əvəzinə xüsusi mövqe dəyişən sistem istifadə edilir. Bu sistem maqnit başlıqlarını lazımi silindrə gətirir. Bu, servomühərrik adlanır. Temperatur dəyişmələri oynaq (mütəhərrik) qarqara və əks əlaqə ilə olan qurğunun işinin

dəqiqliyinə təsir etmir. Lövhələrin sıxılması və genişlənməsi zamanı onların ölçülərinin bütün dəyişiklikləri servomühərrik tərəfindən izlənilir və maqnit başlıqlarının mövqeyi müvafiq şəkildə nizamlanır.

### **Şpindel mühərriki**

Lövhələri fırladan mühərriki adətən şpindel (hərlənən dəzgahların əsas valı) adlandırılır. O, lövhələrin fırlanma oxu ilə bilavasitə əlaqəlidir, heç bir qurğu və ya lent istifadə olunmur. Mühərrik səssiz olmalıdır: istənilən titrəmə lövhələrə ötürülür və oxuma/yazma zamanı səhvlərə səbəb ola bilər. Mühərrikin fırlanma tezliyi adətən 3600-15000 dövr/dəq (1 saniyədə 60-250 dövr) arasında dəyişilir. Tezliyin sabit olması üçün isə lazımi dəqiqliyə nail olmağa imkan yaradan əks əlaqəli idarə sxemindən istifadə edilir. Bu halda, mühərrikin fırlanma tezliyinə nəzarət avtomatik həyata keçirilir. Şpindel mühərriki 12 Voltlu qida mənbəyindən kifayət qədər güc sərf edir. Ona görə əgər kompüterə bir neçə disk quraşdırılıbsa, qida mənbəyi (power supply) seçərkən bu amilə diqqət yetirin.

### **Elektron lövhə**

Hər bir sərt diskdə heç olmasa 1 ədəd elektron lövhə var. Elektron lövhədə şpindel mühərrikinə və başlıqların mövqeyini dəyişən mexanizmi idarə etmək, həmçinin verilənlərin kontroller ilə mübadiləsi üçün elektron sxemlər quraşdırılır. **ATA** interfeysli daşıyıcılarda kontroller bilavasitə daşıyıcıda quraşdırılır, **SCSI** interfeysli daşıyıcılara isə xüsusi genişləndirmə lövhəsi lazımdır.

Çox vaxt nazıslıq daşıyıcının mexanikasında deyil, elektron lövhədə yaranır. Bu fikir qəribə səslənsədə, lakin həqiqətdir. Ona görə də bir çox nasaz daşıyıcıları yalnız elektron lövhəni dəyişərək təmir etmək olar. Təəssüf ki, heç bir daşıyıcı istehsalçısı elektron lövhəni ayrılıqda satmır. Ona görə də elektron lövhəni eyni işlək daşıyıcıdan çıxarılmış lövhə ilə əvəz etmək lazımdır. Əlbəttə ki, əgər zədələnmiş diskdə sizin üçün zəruri məlumatlar yerləşirsə, təmir üçün yeni sərt disk almaq lazımdır. Bu metod məlumatların bərpa edilməsi ilə məşğul olan şirkətlər arasında geniş yayılıb. Elektron lövhəni əvəz etmək üçün bəzi hallarda vintaçan kifayətdir. Yalnız bir neçə vinti açmaq və müvafiq kabeli ayırmaq kifayətdir. Bundan sonra yeni lövhəni quraşdırmaq və sadalanmış hərəkətləri əks ardıcılıqda yerinə yetirmək lazımdır.

### **Kabel və konnektorlar**

Bir çox daşıyıcılar ən azı 3 konnektor tipinə malikdirlər:

- İnterfeys konnektoru(ları);
- Enerji konnektoru;
- Torpağa birləşdirmə üçün konnektor.

Yuxarıda sadalananlardan, ən əhəmiyyətli interfeys konnektorlarıdır, çünki onlar vasitəsilə verilənlər və əmrlər daşıyıcıya və əksinə göndərilir. Bir çox interfeys



standartları bir neçə sərt diskin 1 kabelə qoşulmasını dəstəkləyir. Məsələn, **ATA** standartı 1 şleyfə 2 qurğu qoşulmasına imkan yaradır.

Bir çox sərt disklər 5 və 12 Volt enerji konnektorundan istifadə edirlər, lakin portative kompüterlər üçün hazırlanmış kiçik qurğular yalnız 5 Volt enerji konnektorundan istifadə edirlər. Bir qayda olaraq, 12 Volt enerji konnektorundan şpindel mühərriki və başlıqların mövqeyini dəyişən mexanizm, 5 Volt enerji konnektorundan isə digər sxemlər "qıda"lanırlar. Torpağa birləşdirmə üçün konnektor sərt disk ilə sistem korpusu arasında etibarlı əlaqə təmin etmək üçündür. Bir çox kompüterlərdə sərt disk korpusa bilavasitə metal vintlər vasitəsi ilə bərkidilirlər, bu halda torpağa birləşdirmə üçün xüsusi məftil lazım deyil.

### **Konfigurasiya elementləri**

Daşıyıcını kompüterə quraşdıran zaman adətən çeviriciləri (**jumpers**) təyin etmək lazımdır. Bu konfigurasiya elementləri interfeysdən interfeysə və daşıyıcıdan daşıyıcıya dəyişir.

### **Disklərin formatlanması**

Diskin formatlanmasının 2 növü mövcuddur:

- fiziki və ya aşağı səviyyəli formatlama;
- məntiqi və ya yuxarı səviyyəli formatlama.

Sərt disk üçün yuxarıda qeyd olunmuş 2 formatlama əməliyyatları arasında yerinə yetirilən üçüncü mərhələ — bölmələrin yaradılması (**Partitioning**) əməliyyatı da mövcuddur. Əgər bir kompüterdə bir neçə əməliyyat və ya fayl sistemi istifadə etmək nəzərdə tutulubsa, bölmələri yaratmaq tamamilə mütləqdir. Bu halda diskdə bir neçə məntiqi bölmə yaradılır, həm də əməliyyat sistemi onların hər birinə ayrıca hərflər və ya ad verir.

### **Aşağı səviyyəli formatlama**

Fiziki formatlama sektorun baytlarla ölçüsünü, cıgırdakı sektorların və üzlərin sayını təyin edir. Bu fiziki və aşağı səviyyəli formatlama (**physical formatting, low-level formatting**) adlanır. Bu prosedur sərt diskin hazırlanmasında yerinə yetirilir. Fiziki formatlama zamanı kontroller diskin sektorlarını təyin edərək onları nömrələyir.

Verilənlər diskin maqnit örtüyündə konsentrik çevrələr şəklində yazılır ki, bu da **cıgır** adlanır. Hər bir cıgır öz növbəsində bir neçə sektordan ibarət olur. Sektor disk kontrolleri vasitəsi ilə oxunan və ya yazıla bilən minimal həcmli veriləndir.

### **Sərt diskin xüsusiyyətləri**

**Tutum** (ing. Capacity) - daşıyıcıda saxlanıla bilən məlumatların həcmidir. İlk sərt disklərin yaradılması anından məlumatların yazılma texnologiyasının fasiləsiz olaraq təkmilləşdirilməsi nəticəsində disklərin maksimal tutumu daima artır.

İstifadə edilən sərt diskin tutumunun maksimal ölçüsü bir çox faktordan, həmçinin interfeys, sürücü (driver), əməliyyat və fayl sistemlərindən asılıdır.

## **Sürət**

**Sürət** (ing. Performance) - əsas parametrlərdən biridir. Daşıyıcının sürətini 2 parametr üzrə qiymətləndirmək olar:

- Verilənlərin ötürülmə sürəti;
- Orta müraciət müddəti.

**Verilənlərin ötürülmə sürəti** - ehtimal ki, daşıyıcının ümumi məhsuldarlığının qiymətləndirilməsində ən vacib xüsusiyyətlərdən biri sayılır, digər tərəfdən o, başa düşülən deyil. Belə ki daha vacib göstərici sərt diskin özünün verilənləri ötürməsinin orta sürətidir. Sərt diskin ümumi məhsuldarlığına şpindelin fırlanma tezliyi də təsir göstərir (aydındır ki, 10000 dövr/dəq sürətlə fırlanan disk lövhəsi 7200 dövr/dəq fırlanma sürətinə malik olan disk lövhəsindən fərqli olaraq, informasiyanı daha sürətli yazmağa və oxumağa malikdir). Sürətin qiymətləndirilməsi zamanı interfeysin deyil, məhz daşıyıcının məhsuldarlığına diqqət yetirin.

Məsələn, Hitachi Deskstar T7K500 diskinin əsas parametrləri belədir: fırlanma sürəti - 7200dövr/dəq və SATA-300 (kontroller və sistem lövhə arasında interfeysin ötürmə sürəti — 300Mbayt/s) interfeysinə dəstəklənməsi. Lakin qeyd edim ki, verilənlərin ötürülməsinin faktiki sürəti xeyli aşağıdır. Belə ki qurğunun real sürəti 88.47 və 44.24 Mbayt/s həddində dəyişir. Orta sürət isə 66.36 Mbayt/san təşkil edir. Bu sürət isə interfeysin 1/4-ni təşkil edir.

Nümunədən aydın olduğu kimi, interfeysin ötürmə sürəti heç bir əhəmiyyətə malik deyil.

Verilənlərin ötürülmə sürətinə bilavasitə təsir edən 2 əsas amil var: diskin fırlanma sürəti və cığırdakı sektorların sayı. Konkret daşıyıcının ötürmə sürəti haqqında məlumat əldə etmək üçün daşıyıcı üçün təklif edilən spesifikasiya və ya sənəd/dərsliyə müraciət edin. Adətən lazımi sənədi istehsalçının saytından yükləmək olar.

**Orta axtarış müddəti** - bu vaxt adətən millisaniyə (ms) ilə ölçülür; maqnit başlığının 1 silindrdən digərinə təsadüfi yerini dəyişməsi üçün lazım olan vaxtdır. Bu xüsusiyyəti müəyyən etməyə imkan verən üsullardan biri təsadüfi cığırda axtarış əməliyyatlarının dəfələrlə icra edilməsi və sonra sərf edilmiş vaxtı yerinə yetirilmiş əməliyyatların sayına bölməkdən ibarətdir.

Orta axtarış müddəti bilavasitə sərt diskin konstruksiyasından asılıdır; interfeys və ya kontrollerin tipi bu parametərə praktik olaraq təsir etmir.

**Gözləmə müddəti** - maqnit başlığının müəyyən cığıra çatdıqdan sonra göstərilmiş sektora yerini dəyişməsi üçün lazım olan orta vaxtdır. Millisaniyə (ms) ilə ölçülür. Orta hesabla bu, sərt diskin bir dövrəsi üçün tələb olunan vaxtın yarısına bərabərdir. Diskin fırlanma tezliyinin 2 dəfə artırılması zamanı gözləmə müddəti yarım dəfə azalacaq. Gözləmə müddəti daşıyıcının oxuma və yazma sürətini

müəyyən edən amillərdən biridir. Gözləmə müddətinin azaldılması (yalnız fırlanma tezliyinin artırılması zamanı nail olmaq olar) fayl və ya məlumatlara müraciət müddətini azaldır.

Hal-hazırda bir çox daşıyıcıların fırlanma sürəti 7200 dövr/dəq təşkil edir və bu daşıyıcılar üçün gözləmə müddəti 4.17 ms-ə bərabərdir. Fırlanma tezliyi 10000, hətta 15000 dövr/dəq olduqda gözləmə müddəti ağıla sığmayan ölçülərə - 3 və 2 ms-ə qədər azalır.

**Orta müraciət müddəti** - daşıyıcının təsadüfi yerləşmiş sektora müraciəti üçün lazım olan vaxtı xarakterizə edir. Adətən millisaniyə (ms) ilə ölçülür.

### **SMART texnologiyası**

Sərt disklər də əbədi deyil. Vaxt ötdükcə oxuyan başlıqlar, podşipniklər (oxun oturduğu dayaq) köhnəlir, filtrlər, disklərin maqnit səthləri və electron komponentlər sıradan çıxır. Hərçənd ki daşıyıcıları hazırlayan mühəndislər məlumatlarının uzunmüddətli olması üçün əllərindən gələni edirlər, lakin sərt disk də nə vaxtsa sıradan çıxa bilər. Əgər diskdə yalnız proqram və oyunlar olsa, onları distributivdən geri qaytarmaq asan məsələdir. Lakin əksər hallarda daşıyıcının sıradan çıxma vaxtını istifadəçi dəqiq bilmir və sonra məlum olur ki, diskdə əhəmiyyətli nəşə olub.

Bir neçə illər bundan əvvəl vəziyyət məhz belə idi. Belə ki istifadəçi daşıyıcının işləmə müddətinə, yeni zədələnmiş (**bad**) sektorların yaranmasına və şəxsi intuisiyasına əsaslanaraq sərt diski yaxın gələcəkdə nə gözləyəcəyini təxmin edə bilərdi. Bu üsul olduqca qeyri-dəqiq idi, belə ki daşıyıcının işləmə müddəti onun köhnəlməsini yalnız dolayısı ilə xarakterizə edir. Yüksək işçi temperatur, mexaniki zərbələr və s. kimi amillər daha böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Ona görə aparıcı sərt disk istehsalçıları tərəfindən vinçesterin vəziyyətini obyektiv qiymətləndirməyə imkan yaradan texnologiya hazırlanır. Bu texnologiya **S.M.A.R.T (Self Monitoring Analysis and Reporting Technology)** adlandırılır və bütün müasir disklərdə mövcuddur. Onun iş prinsipi sadədir. Bütün əldə edilmiş məlumatlar istifadəçinin iştirakı olmadan avtomatik olaraq diskdə xüsusi cədvələ yerləşdirilir və vaxtaşırı həmin məlumatlar yenilənir, həmçinin onlar daimi maksimal mümkün qiymətlərlə müqayisə edilir, həddi aşma və ya əksinə olduqda, deməli daşıyıcıda ciddi nasazlıq var. Bu cədvəl SMART-parametr cədvəli adlanır və istifadəçi ona istənilən vaxt xüsusi utilit vasitəsilə baxa bilər.

### **İstehsalçılar**

Əvvəllər bazarda bir çox şirkətlər tərəfindən istehsal edilən xeyli sərt disk var idi. Kəskin rəqabət və gəlirin aşağı düşməsi ilə əlaqədar bir çox istehsalçılar ya rəqiblər tərəfindən satın alınıb, ya da digər məhsul növünə keçiblər. Bugünkü gündə vinçesterlərin xeyli hissəsi cəmi bir neçə şirkət (**Seagate, Western Digital,**

**Samsung, Hitachi)** tərəfindən istehsal olunur. **Fujitsu** şirkəti noutbuklar üçün sərt disk və **SCSI** disk istehsalını davam etdirir, lakin kütləvi bazarı 2001-ci ildən tərk edib. 2009-cu ildə sərt disk istehsalı tamamilə **Toshiba** şirkətinə verilib. Toshiba noutbuklar üçün 2.5 və 1.8 düymü sərt disklərin əsas istehsalçısı sayılır. Sərt disk tarixində **Quantum** şirkəti də kifayət qədər parlaq iz qoyub. Disk istehsalında liderlərdən biri də **Maxtor** şirkəti olub. 2001-ci ildə Maxtor şirkəti Quantum şirkətinin sərt disk bölməsini alıb. 2006-cı ildə isə **Seagate** və Maxtor şirkətləri birləşiblər.

2011-ci ilin yazında **Western Digital** şirkəti **Hitachi** firmasını alıb, **Samsung** isə öz HDD bölməsini Seagate şirkətinə satıb. Beləliklə, 2011-ci ildə sərt disk bazarında 3 istehsalçı Seagate, Western Digital və Toshiba qalıb.

#### **Sərt diski interfeysləri**

ATA  
SCSI

## **Ədəbiyyat**

Babayev A.B., Seyidzadə E.V., *“Fərdi Kompüterin element vasitələri və periferiya qurğuları”*, Bakı/ Azərbaycan-2008