

Harddisker:

Til bruk ved Oslo By Steinerskole.

En harddisk (også kjent som ”platelager”) ligner litt på en floppydisk i utformingen, i den forstand at det er en rund plate som spinner rundt (hastigheten er vanligvis fra 5400 rpm til 10000 rpm, betydelig raskere enn en floppy som spinner med ca. 360 rpm) med lese- og skrivehoder svevende på en tynn, tynn pute med luft rett over skiven. Disse lese- og skrivehodene må alltid sveve over disken, aldri berøre den. Da krasjer det hele. For å illustrere hvor høyt over diskplatene hodene svever er det vanlig å bruke en analogi; tenk deg et Jumbo Jet 747 som flyr i 1000 km pr time, omtrent en halv meter over bakken...

Streng tatt er dette en feilaktig analogi. Situasjonen er mye mer dramatisk. Jeg skal ta et eksempel, sakset fra boken ”Upgrading and repairing” 4.utgave s. 591: (lett tilpasset norske forhold):

Vi tar utgangspunkt i en litt eldre disk, en Seagate modell ST-12550N Barracuda 2 disk, som er på 2 GB (formattert kapasitet). Her er de nøyaktige spesifikasjonene slik de fremstår på Seagates hjemmeside:

ST-12550N

UNFORMATTED CAPACITY (MB) _____ 2572
FORMATTED CAPACITY (xx SECTORS) (MB) _____ 2139
AVERAGE SECTORS PER TRACK _____ 81 rounded down
ACTUATOR TYPE _____ ROTARY VOICE COIL
TRACKS _____ 51,433
CYLINDERS _____ 2,707 user
HEADS _____ PHYSICAL _____ 19
DISCS (3.5 in) _____ 10
MEDIA TYPE _____ THIN FILM
RECORDING METHOD _____ ZBR RLL (1,7)
INTERNAL TRANSFER RATE (mbits/sec) _____ 34.3 to 56.5
EXTERNAL TRANSFER RATE (mbyte/sec) _____ 4 Async
EXTERNAL TRANSFER RATE (mbyte/sec) _____ 10 Sync
SPINDLE SPEED (RPM) _____ 7,200
AVERAGE LATENCY (mSEC) _____ 4.17
BUFFER _____ 1024 KByte
Read Look-Ahead, Adaptive,
Multi-Segmented Cache
INTERFACE _____ SCSI-2 FAST
ASA
BYTES PER TRACK _____ 49,768 average
SECTORS PER DRIVE _____ 4,177,781
TPI (TRACKS PER INCH) _____ 3,047
BPI (BITS PER INCH) _____ 52,187
AVERAGE ACCESS (ms) (read/write) _____ 8.0/9.0
Drive level without controller overhead
SINGLE TRACK SEEK (ms) _____ 0.6/0.9
MAX FULL SEEK (ms) _____ 17/19
MTBF (power-on hours) _____ 500,000
POWER DISSIPATION (watts/BTUs) Active _____ 16/55
Idle _____ 15/51
POWER REQUIREMENTS: +12V START-UP (amps) _2.18
+12V TYPICAL (amps) _0.83 idle
+5V START-UP (amps) _1.0
+5V TYPICAL (amps) _0.76 idle
IDLE (watts) _____ 13
LANDING ZONE (cyl) _____ AUTO PARK
IBM AT DRIVE TYPE _____ 0 or NONE

Physical:

Height (inches/mm): 1.63/41.4
Width (inches/mm): 4.00/101.6
Depth (inches/mm): 5.97/151.6
Weight (lbs/kg): 2.3/1.04

Already low-level formatted at the factory with 9 spare sectors per cylinder and 1 spare cylinder per unit.

ZBR = Zone Bit Recording = Variable sectors per track

Seagate reserves the right to change, without notice, product offerings or specifications. (09/18/96)

Ved å se nøye på disse spesifikasjonene vil vi se at hodene er 0.08 tommer lange og 0,02 tommer høye (en tomme er 2,54 cm, regn om!). Hodene svever på en luftpute som er 5 mikrotommer tykk, disken har en gjennomsnittlig hastighet på 53,55 miles pr time (en mile er 1,68 km, regn om!!) Disse hodene leser magnetiske punkter som ligger 19.16 mikro tommer fra hverandre på spor som ikke er lenger enn 328,19 mikrotommer fra hverandre. Nå justerer vi skalaen (proporsjonalt) slik at høyden over disken (svevehøyden) blir en tomme. Ettersom 5 mikrotommer er 1/200000 av en tomme, er det bare å multiplisere de andre verdiene også med 200 000. Ikke sant?

Disse hodene ville bli mer enn 1.300 fot lange og 300 fot høye. (Dette er omtrent som Sears Tower lagt ned på siden. (Sjekk www.sears-tower.com for å se størrelsen). Hastigheten det flyr ved ville være mer enn 10,7 millioner miles pr time, (178 500 miles pr sekund), bare 2,54 cm over bakken, mens det leser data som ligger 9,73 cm fra hverandre på spor som ligger 166,73 cm fra hverandre. I tillegg til dette ville denne liggende skyskraperen bevege seg sideveis for å kunne hoppe mellom sporene som ligger inntil 4,7 kilometer fra hverandre innenfor en tidsramme på 8 millisekunder, noe som gir en sideveis bevegelsehastighet på 2355 kilometer i timen...

Det var noe annet enn en Jumbojet 1 meter over bakken... Den analogien blir nesten patetisk, ikke sant?

Strengt tatt er analogien med et fly ikke helt korrekt, rett og slett fordi hodene ikke flyr, de svever på en tynn luftpute. En Hoovercraft vil egentlig være en bedre analogi, men da mister vi aspektet med farten...



Illustrasjon av størrelsesforhold / avstander i en harddisk

I en harddisk er det ofte mer enn en skive og dermed flere enn to lese- / skrivearmer. I motsetning til floppydisketten er platene i harddisken stive, de er vanligvis laget av metall (aluminium er vanligst) eller glass. I likhet med floppyen er disse platene dekket med et magnetiserbart materiale. Det er også vanlig å kalle harddisker for "fixed disks" (herav navnet på det programmet vi vanligvis bruker for å partisjonere disker: FDISK!). I riktig gamle dager

ble harddisker også ofte kalt for Winchesterdisks, men dette er bare et slanguttrykk og ikke noe å henge seg opp i. Det kom av at den mest kjente produsenten var Winchester.

I de snart 20 årene det har gått siden harddisker ble vanligere i PC-er har det skjedd svært meget. Her er noen av de mest fremtredende:

- Maksimum lagringsplass har økt fra de første diskene som var 5.25' og hadde plass til 10 MB fra 1982 til dagens 3,5' diskere med 120 GB (Western Digital IDE 7200 rpm) kapasitet.
- Dataoverføringen har økt i hastighet fra 102 KB per sekund til dagens raskeste diskere som klarer 400 MB (IEEE 1394 standard: Firewire, USB2 er ikke kommet i skrivende stund, men ventes om 6 måneder og den standarden er forventet å komme opp i 480 MB/sek.) IDE standarden pr i dag støtter inntil 100 MB / sek dataoverføring. Dette er det vanlige i nye PC-er i dag.
- Gjennomsnittlig søketid (seek-time) er gått ned fra ca. 85 ms på en IBM XT harddisk fra 1983 til 8,2 ms (legg merke til kommaet!) i dag.
- I 1982 kostet en harddisk med 10 MB kapasitet ca \$1500.- (ca \$150 pr. MB) mens i dag koster det: gå inn på nettet og sjekk!!

Datatetthet:

Datatetthet (Areal density) har lenge blitt brukt som et uttrykk for utviklingen av harddiskteknologien. Datatetthet er definert som produktet av lineære bits pr tomme (BPI = bits per inch) målt langs det sirkulære sporet (track) multiplisert med antall spor per tomme (TPI = tracks per inch). Resultatet oppgis som antall MB/sq-inch (Megabyte per kvadrattomme). De siste to årene har datatettheten økt dramatisk og det som engang (1994) var en eksperimentell tetthet på 1 GB pr 3,5' plate er nå oppe i mer enn 80 GB pr 3,5' plate.

Datakoding (Data Encoding Schemes)

Ettersom det magnetiske belegget på en diskplate er analogt av natur, men data som vi vil lagre er digitalt av natur, er det nødvendig å finne en metode for å la disse tilpasse seg hverandre. Dette kan synes litt rart og unødvendig i begynnelsen, men tro meg, dette er av ytterste viktighet for at en harddisk skal kunne fungere. Når lesehodet svever over et felt på harddisken som er magnetisert, vil dette skape en svak elektrisk strøm i spolen som sitter innebygget i lesehodet. Dette er som å lese en 1-verdi. Dersom det ikke er magnetisert på forhånd vil det ikke skapes strøm, og vi får innlest en 0-verdi, alt foregår i binære verdier!! Dette er akkurat det samme som vi har snakket om tidligere, nemlig **logisk av/på** eller en-null. I tillegg til dette må lesingen av data koordineres / samstemmes med et klokkesignal. Time is everything!! Vanligvis vil dette si at det leses et klokkesignal mellom hver eneste bit med data. Det som leses er egentlig strøm, eller mangel på strøm i spolen som sitter ytterst i lesehodet.