

PC-TEKNIikka



WWW.I-ISOLUTIONS.FI

Sisällysluettelo

OSA 1	3
1. EMOLEVY	4
2. BIOS	4
3. PIIRISARJA	5
4. MUISTI	5
Nopeus	5
Muistitekniikat	6
Muistimoduulit	6
Yhteenveto	7
5. PROSESSORI	7
6. LISÄKORTIT	8
7. LIITÄNNÄT	9
Sarjaliitäntä	9
Rinnakkaisliitäntä	9
USB-liitäntä	9
Firewire-liitäntä	10
Liitin näytölle	10
8. IRQ JA DMA	11
OSA 2	12
1. KIINTOLEVYT	13
IDE-levyt	13
SCSI-levyt	14
RAID	16
Kiintolevykirjastot	16
2. OPTISET-ASEMAT	16
CD-kirjastot	17
3. NAUHA-ASEMAT	17
Nauhakirjastot	17
OSA 3	18
1. LINKIT	19

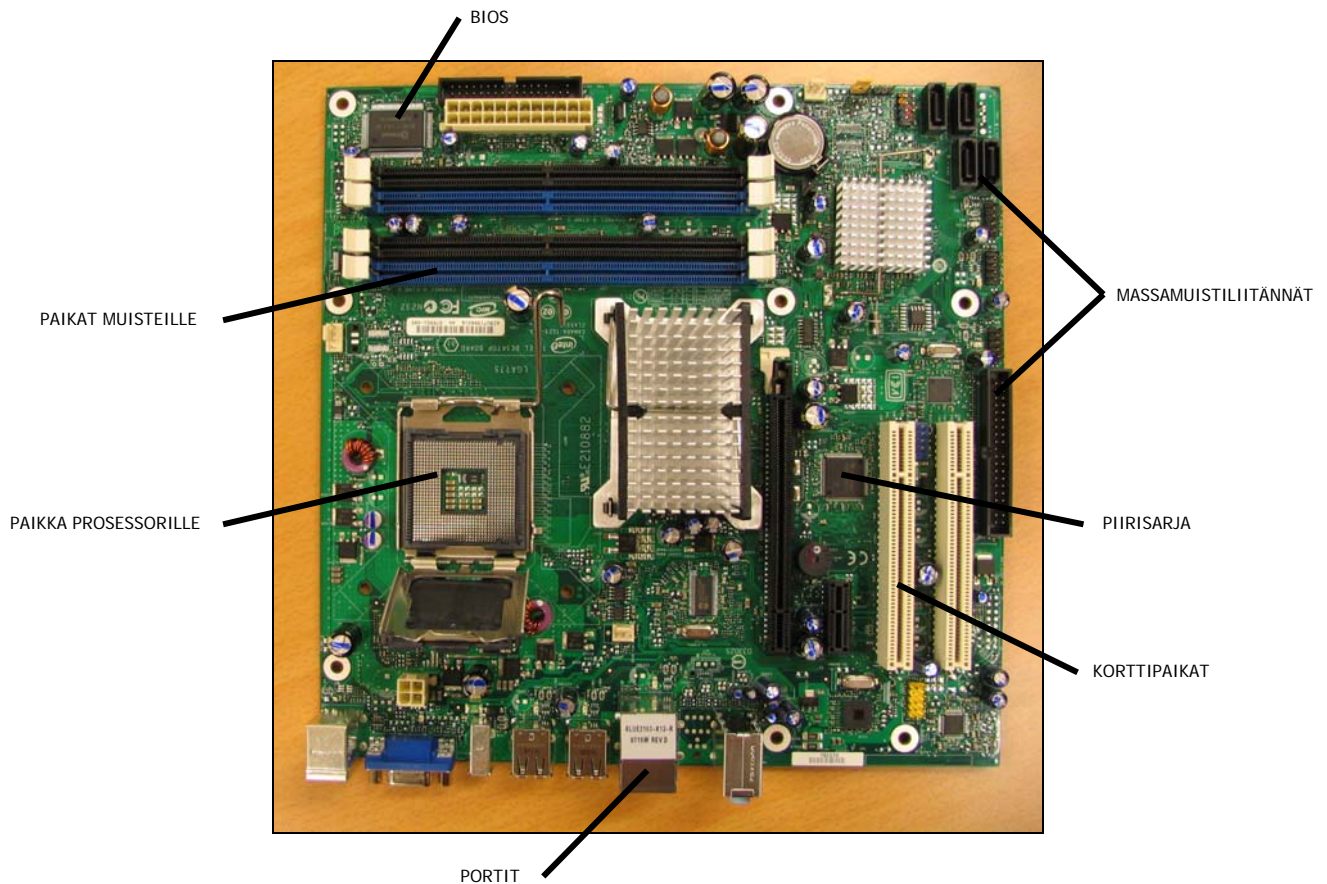
OSA 1

Keskusyksikkö

- ✓ Emolevy
- ✓ BIOS
- ✓ Piirisarja
- ✓ Muisti
- ✓ Prosessori
- ✓ Lisäkortit
- ✓ Liitännät
- ✓ irq ja dma

1. Emolevy

Emolevy on kaikkien PC-mikrojen sydän. Emolevyllä sijaitsevat muun muassa seuraavat osat.



Yleensä emolevyllä on myös integroitu joitakin tavallisesti lisäkorttien tarjoamia ominaisuuksia, kuten äänikortti, näytönohjain tai verkkokortti. Emolevyn äänikortti riittää normaaliin käyttöön, mutta ei välttämättä musiikin tekemiseen tai vaativalle käyttäjälle. Emolevyn näytönohjaimet soveltuvat toimistokäyttöön, eivät raskaaseen työskentelyyn. Toistaiseksi emolevyn näytönohjaimissa on vain analoginen VGA-liitin, digitaalista DVI-liitäntää varten pitää hankkia erillinen näytönohjain. Tällöin pitää varmistua, että emolevyssä on näytönohjaimen vaatima korttipaikka. Verkkokortti sen sijaan täyttää kaikki tarpeet, nopeuskin on parhaimmillaan 10/100/1000 Mbit/s.

Emolevyn päätyypit ovat ATX ja microATX. Eri tyypit ovat eri kokoisia ja kiinnityspaikat ovat eri kohdilla.

Tunnettuja emolevyvalmistajia ovat Abit, Asus, MSI ja Intel.

2. BIOS

Kaikissa emolevyissä pitää olla BIOS (*Basic Input Output System*). BIOS sisältää joukon ohjelmia, jotka huolehtivat koneen käynnistyksestä, kun virta kytketään päälle. BIOS säilyttää tietonsa, vaikka virta on kytketty pois.

Kun virta kytketään päälle, suorittaa BIOS niin sanotun POST:n (*Power On Self Test*). Tällöin tutkitaan muun muassa ovatko muisti, näppäimistö, prosessori, näytönohjain kunnossa. Mikäli havaitaan virhe, ilmoitetaan siitä merkkiäänellä ja/tai virhekoodilla. Virhekoodit ovat valmistajakohtaisia.

Jos kaikki on kunnossa, yrittää BIOS etsiä käyttöjärjestelmää levykkeeltä, CD-asemasta tai kiintolevyllä. Hakujärjestys voidaan valita SETUP-ohjelmasta. SETUP-ohjelman avulla voidaan säätää useita kokoonpanoasetuksia, kuten porttien asetuksia ja väyläasetuksia. SETUP-ohjelmaan pääsee yleensä koneen käynnistyksen yhteydessä jollakin näppäinkomennolla, esim. DEL, F2 tai ESC. SETUP-ohjelma tallentaa tiedot CMOS-piirille.

Koko BIOS voidaan myös päivittää valmistajan omalla ohjelmistolla. BIOS-päivitys tarvitaan usein esimerkiksi siihen, että saadaan toimimaan jokin uusi laite tai käyttöjärjestelmä.

Tunnettuja BIOS-valmistajia ovat AMI ja Phoenix.

3. Piirisarja

Yksi emolevyllä kiinteästi oleva "laite" on piirisarja. Piirisarjaan kuuluu muutama mikropiiri, jotka yhdessä huolehtivat lähes koko emolevyn toiminnasta. Näitä toimintoja ovat muun muassa tiedonsiirto prosessorin, muistin ja liitännöiden kesken. Kullekin prosessorityypille on oma piirisarja, samoin eri muistityypeille.

Tunnettuja valmistajia ovat Intel, via, nvidia ja ServerWorks.

Seuraavissa taulukoissa on yleisimpien Intelin piirisarjojen tärkeimmät ominaisuudet.

PIIRISARJA	865GV/G	Q965	G31	G33
Proessori	P4/Celeron	P4/Celeron/Core2	Core2 Duo/Quad	Core2 Duo/Quad
Väylänopeus	800/533/400	533/800/1066	800/1066	800/1066/1333
Kanta	mPGA478	LGA775	LGA775	LGA775
Muistityyppi	Dual DDR	DDR2	DDR2	DDR2/3
Max. muisti	4 Gt	8 Gt	4 Gt	8 Gt
AGP-nopeus	8x	-	-	-
PCI-express	-	16x	16x	16x
Serial ATA	SATA 150	SATA 3Gbps	SATA 3Gbps	SATA 3Gbps
USB-versio	2.0	2.0	2.0	2.0
Näytönohjain	Extreme graph 2	GMA 3000	GMA 3100	GMA 3100

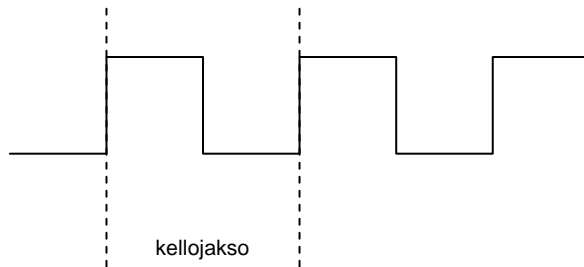
4. Muisti

Tässä muistilla tarkoitetaan keskusmuistia. Muistit ovat kehittyneet ajan kuluessa. Tässä keskitytään nykyään yleisimpiin muistitekniikoihin.

Nopeus

Muistin tärkein ominaisuus lienee sen nopeus. Nopeuteen vaikuttaa väylän leveys muistin ja muistiohjaimen välissä, sekä käytettävä kellotaajuus. Tietotekniikassa tavulla tarkoitetaan 8-bitin pituista (tai levyistä) bittijonoa. Tällöin esimerkiksi 64-bitin levyinen väylä pystyy siirtämään 8 tavua tietoa samanaikaisesti (8x8bittiä=64bittiä). Kuinka nopeasti bitit siirtyvät väylässä, riippuu taas kellotaajuudesta. Kellotaajuuden perusyksikkö on hertsi, mutta käytännössä nykyiset kellotaajuudet ovat niin suuria, että etuliite Mega on aina mukana. Tällöin puhutaan megahertseistä (Mhz).

Väylässä tieto siirretään kellojaksojen tahdissa, joko nousevalla reunalla tai sekä nousevalla, että laskevalla reunalla. Mitä lyhyempi on kellojakson pituus, sitä suurempi on taajuus. Jos taajuus on 1 MHz, on kellojaksoja miljoona kappaletta sekunnissa.



Esimerkiksi kellotaajuuden ollessa 100 MHz ja väylänleveyden 64 bittiä, on teoreettinen siirtokapasiteetti $64/8 * 100\,000\,000$ tavua = 800 megatavua/s (0,8 Gt/s).

64 bitin muistiväyliä voidaan laittaa kaksi rinnakkain, jolloin tietoa kuljetetaan samalla kellotaajuudella kaksinkertainen määrä. Tällöin puhutaan niin sanotusta dual-channel tekniikasta.

Muistitekniikat

Muistitekniikoiden on pitänyt kehittyä prosessorien nopeuden kasvaessa. Seuraavassa ovat yleisimmät käytetyt muistityypit

- SDRAM (Pentium 3, Celeron ja Pentium 4)
- DDR (Pentium 4, AMD)
- DDR2 (Core 2, AMD)

Muistimoduulit

Eri tyyppiset muistit on pakattu erilaisiin koteloihin. Emolevyn tyyppi määrittelee, millainen muisti ko. emolevyyn sopii. Käyttäjälle suurin näkyvä eri on koko ja liitäntänaostojen (pin) lukumäärä. SDRAM- ja DDR-muistimoduulit eivät ole keskenään yhteensopivia.



DDR- (YLEMPI) JA SDRAM-MUISTIMODUULIT

Muistimoduuleissa voi olla myös virheenkorjausominaisuus, ECC (*Error Correction Code*). Tällaisia muistimoduuleja käytetään lähinnä palvelimissa. Emolevyn pitää tukea virheenkorjausta, muuten moduulista ei ole hyötyä.

Yhteenveto

Label	Name	I/O clock	Data Bus	Bandwidth	Pin
PC100	SDRAM	100 MHz	64 Bit	0,8 GB/s	168
PC133	SDRAM	133 MHz	64 Bit	1,06 GB/s	168
PC2100	DDR/266	133 MHz	64 Bit	2,1 GB/s	184
PC2700	DDR/333	166 MHz	64 Bit	2,7 GB/s	184
PC3200	DDR/400	200 MHz	64 Bit	3,2 GB/s	184
PC3200	DDR/400 Dual	200 MHz	2 x 64 Bit	6,4 GB/s	184
PC4200	DDR2/533	266 MHz	64 Bit	4,2 GB/s	184
PC5300	DDR2/667	333 MHz	64 Bit	5,3 GB/s	184
PC6400	DDR2/800	400 MHz	64 bit	6,4 GB/s	184
PC6400	DDR2/800 Dual	400 MHz	2 x 64 bit	12,8 GB/s	184

5. Prosessorit

Prossessori suorittaa kaikki komennot ja laskut. Prosessori on pakattu koteloon, jossa on liitännät emolevyille liittämistä varten. Intelin työasemaprossessorit liitetään nykyään LGA775-nimiseen kantaan, AMD:n kanta on nimeltään Socket 939.



INTEL CELERON-PROSESSORI PÄÄLTÄ



INTEL CELERON LGA775 LIITÄNTÄNASTAT ALAPUOLELLA

Prossessorin nopeutta kuvaa sen kellotaajuus, joka ilmoitetaan gigahertseinä (GHz). Kellotaajuus ei ole ainoa prosessorin nopeuteen vaikuttava asia. Nopeuteen vaikuttavat myös prosessorin sisäiset tekniikat, kuten välimuistin määrä ja käskyjen suorituksen optimointi.

Tehokkaat uudet prosessorit ovat niin sanottuja Dual Core tai Quad Core prosessoreita. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden kotelon sisällä on kaksi tai neljä prosessoriydintä. Tällöin saadaan yhteen emolevyn prosessorikantaan kytkettyä kaksi prosessoria. Uudet käyttöjärjestelmät ja sovellukset osaavat hyödyntää moniydintekniikkaa, jolloin koneen suorituskyky kasvaa.

Intelin perusprossessorin tyyppinimi on Intel Celeron ja tehoprossessori on nimeltään Intel Core. Kumpaakin on saatavilla eri tehoisina. Palvelinprossessorit ovat tyyppinimeltään Intel Xeon ja Intel Itanium.

6. Lisäkortit

Lisäkorttien avulla tietokoneeseen voidaan lisätä uusia ominaisuuksia, kuten verkkokortti, SCSI-ohjain, näyttöohjain tai modeemi. Lisäkortit kytetään laajennusväylään. Laajennusväylien tyypit ovat

- ISA (poistunut)
- PCI (yleisin)
- PCI-X (palvelimissa käytetty, voidaan liittää PCI-kortteja)
- AGP (näyttöohjaimelle)
- PCI express (korvaa PCI:n, PCI-X:n ja AGP:n)
- PC Card (kannettavat koneet)
- ExpressCard (PC Card:n korvaaja)



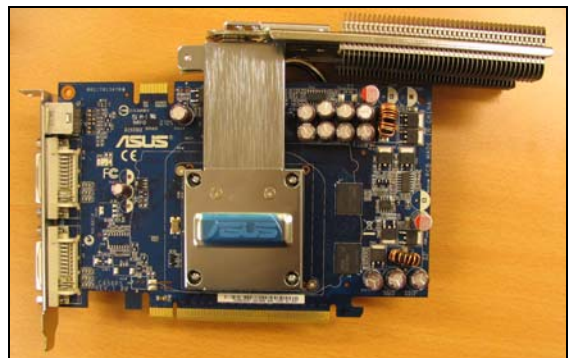
ISA



AGP



PCI



PCI EXPRESS



PC CARD

7. Liitännät

Sarjaliitäntä

Sarjaportti on 9- tai 25-nastainen D-uroslititin. Sarjaporttia on käytetty muun muassa ulkoisen moodeemin ja kännyköiden liittämiseen tietokoneeseen. Nykyään useat näistä laitteista kytketään USB-porttiin. Mutta sarjaporttia tarvitaan vielä joidenkin kännyköiden, GPS-paikantimien, kassajärjestelmien ja CNC ym. koneiden liittämiseen.



SARJAKAAPELI

Rinnakkaisliitäntä

Rinnakkaisportti on 25-nastainen D-naarasliitin. Sitä on käytetty tulostimien ja skannerien liittämiseen. Nykyisissä koneissa liitäntä on lähinnä tulostimia varten.



RINNAKKAISKAAPELI

USB-liitäntä

USB-liitännästä on tullut eräänlainen yleisliitäntä erilaisille laitteille. USB-porttiin voi kytkeä muun muassa hiiren, näppäimistön, digikameran, skannerin, tulostimen, muistiavaimen tai kännykän. USB:stä on kaksi versiota: 1.1 ja 2.0. Liitäntöjen erona on lähinnä nopeus, USB2.0 siirtää tietoa 40 kertaa nopeammin kuin USB1.1. USB2.0 nopeus on 480 Mbit/s.



USB KAAPELI

Firewire-liitäntä

Firewire (IEEE1394) on Applen kehittämä liitäntä, jonka nopeus on 400 Mbit/s. Firewireä käytetään lähinnä digitaalisen videon siirtämiseen PC:n ja DV-laitteen välillä. Vaikka teoreettinen nopeus on USB2.0 pienempi, kuluttaa Firewire vähemmän PC:n resursseja siirrossa.



FIREWIRE KAAPELI

Liitin näyttölle

Näyttö liitetään tietokoneeseen VGA-liittimellä, joka on 15-napainen naarasliitin. Tässä liitännässä signaali näyttölle menee analogisena. Uusimmat näyttöohjaimet ja näytöt käyttävät DVI-liitäntää, jossa signaali on digitaalisessa muodossa. Tällä saavutetaan parempi kuvanlaatu etenkin litteitä TFT-näyttöjä käytettäessä. DVI:stä on kaksi liitäntää: DVI-I ja DVI-D. DVI-D sisältää ainoastaan digitaalisen signaalin, mutta DVI-I voi siirtää myös analogista signaalia. Useissa näyttöohjaimissa onkin vain DVI-I-liitin ja mukana tulee DVI-VGA-adapteri tavallisen näytön liittämiseksi näyttöohjaimen.



VGA KAAPELI



DVI KAAPELI

8. IRQ ja DMA

IRQ (*Interrupt Request*) on niin sanottu keskeytys. Keskeytys on tapa, jolla lisälaite saa emolevyn/prosessorin huomion. Kutakin laitetta palvellaan siis vuorotellen keskeytysten mukaan. Jokaisella laitteella on oma keskeytys tai keskeytys voi olla jaettu usean laitteen kanssa. Keskeytykset on numeroitu 0...15.

BIOS tunnistaa käynnistyksen yhteydessä laitteet ja voi alustaa keskeytykset. Laitteiden keskeytysten alustus voidaan jättää myös käyttöjärjestelmän huoleksi. Tätä varten SETUP:ssa on usein kohta Plug and Play BIOS: yes/no. SETUP:ssa voidaan myös määrätä kunkin PCI-väylän keskeytys manuaalisesti (Auto/IRQ x).

DMA (*Direct Memory Access*) on tapa, jolla laite voi siirtää tietoa muistin kanssa ilman prosessorin apua. DMA-siirto on tästä syystä nopea ja se ei kuormita prosessoria. DMA-kanavat on numeroitu 0...7.

OSA 2

Massamuistit

- ✓ Kiintolevyt
- ✓ Optiset asemat
- ✓ Nauha-asemat

1. Kiintolevyt

Kiintolevyjen kaksi yleisintä tyyppiä ovat IDE (*Integrated Drive Electronics*) ja SCSI (*Small Computer Systems Interface*). IDE-levyjä käytetään työasemissa ja halvoissa palvelimissa. SCSI-levyjä käytetään lähinnä palvelimissa. SCSI-levyt ovat IDE-levyjä nopeampia ja niitä voi olla kytkettynä koneeseen useampia kuin IDE-levyjä. IDE-levyt taas ovat halvempia ja kapasiteetiltaan (vielä toistaiseksi) suurempia.



KIINTOLEVY AVATTUNA

IDE-levyt

IDE-kiintolevy kytetään koneeseen ATA- tai SATA-liitännän avulla. ATA-liitäntöjä on eri versioita, joista ATA-7 on uusin. SATA-liitäntöjä on kaksi.

Siirtotapa	Nopeus Mt/s	Liitännästä lähtien
PIO-4	16,6	ATA-2
Ultra DMA 33	33,3	ATA-4
Ultra DMA 66	66,6	ATA-5
Ultra DMA 100	100	ATA-6
Ultra DMA 133	133	ATA-7
SATA	150	
SATA II	300	



ATA KAAPELI



SATA KAAPELI

Näiden lisäksi ulkoisia IDE-levyjä voidaan kytkeä myös USB, Firewire tai eSATA-liitännällä.

Emolevyllä on yleensä kaksi ATA-liitäntää, joista kuhunkin voidaan liittää maksimissaan kaksi IDE-kiintolevyä yhteen kaapeliin (kaapelissa 3 liitintä). Ensimmäistä liitäntää kutsutaan nimellä Primary ja toista liitäntää nimellä Secondary. Liitännän levyt ovat Master ja Slave. Asetus tehdään kiintolevyssä tai muussa ATA-laitteessa olevilla jumbereilla.

SATA-liitäntöjä on yleensä neljä. Kuhunkin liitäntään voidaan liittää yksi levy.

SCSI-levyt

SCSI-levy voidaan liittää koneeseen SCSI- tai SAS-liitännällä. SCSI- ja SAS-liitännät ovat käytössä erityisesti palvelimissa. SCSI:n tiedonsiirto-ominaisuudet ovat tehokkaammat kuin ATA:ssa. SCSI-liitäntöjä on useita eri versioita.

Tyyppi	Väylän Nopeus leveys (MB/s)		Laitemäärä	Väylän pituus maks. (metriä)		
				Single	HVD	LVD
SCSI-1/Narrow SCSI	8	5	8	6	25	
Fast SCSI/Narrow Fast SCSI	8	10	8	3	25	
Ultra SCSI/Narrow Ultra SCSI	8	20	8	1.5	25	
Ultra2 SCSI/Narrow Ultra2 SCSI	8	40	8		25	12
Fast Wide SCSI	16	20	16	3	25	
Wide Ultra SCSI	16	40	16	1.5	25	
Wide Ultra2 SCSI	16	80	16		25	12
Ultra3 SCSI/Ultra160 SCSI	16	160	16			12
Ultra320 SCSI	16	320	16			12

Myös liittimiä on useita samalla liittynnälle.

Tyyppi	Pin	Käytössä	Sisäinen/Ulkoinen
IDC50-M	50	Narrow: SCSI-1 & 2, Ultra SCSI	Sisäinen
IDC50-F			
HD68-M	68	Ultra2 LVD ja Ultra Wide SCSI3	Sisäinen/Ulkoinen
HD68-F			
CN50-M	50	SCSI 1 & 2	Ulkoinen
CN50-F			
HD50-M	50	SCSI 2 & 3	Ulkoinen
HD50-F			
DB25-M	25	SCSI-1	Ulkoinen
DB25-F			
DB37-M	37	SCSI-1	Ulkoinen
DB37-F			
VHDCI-M	68	Ultra SCSI 2 & 3	Sisäinen/Ulkoinen
VHDCI-F			

SCSI-levyjen yhteydessä puhutaan niin sanotusta "Hot-plug"-ominaisuudesta. HP-levy tarkoittaa levyä, joka voidaan kytkeä koneeseen/koneesta virran ollessa päällä. Toki myös koneen pitää tukea HP-ominaisuutta. Useat palvelimet tukevat HP-levyjä. Perinteisistä levyistä käytetään joskus lyhennettä NHP (*Non Hot-plug*).



HOT-PLUG LEVY

SCSI-levy voidaan kytkeä myös SAS-liitännällä (*Serial Attached SCSI*). SAS-liitännään voidaan usein kytkeä myös SATA-liitännäisiä levyjä. SAS on sarjaliityntä rinnakkaisen SCSI:n sijaan. SAS on käytössä uusissa palvelimissa.

RAID

Kiintolevyt voidaan järjestää koneessa niin sanotuksi RAID-järjestelmäksi. RAID-järjestelmässä tieto tallennetaan yhden levyn sijaan kahdelle tai useammalle levyille yhtäaikaaisesti. Toteutus voi olla ohjelmallinen tai laitteistopohjainen. RAID-järjestelmällä saavutetaan joko lisää nopeutta tai turvallisuutta levyrikon sattuessa.

Taso	Min. levy määrä	Nopeus	Turvallisuus	Tila
RAID0	2	+	-	+
RAID1	2	+	+	-
RAID5	3	-	+	+

RAID 0 tallentaa tietoa kahdelle levyille rinnakkain, jolloin tiedonsiirtonopeus yhteen levyyn verrattuna on lähes kaksinkertainen. Levytila on tällöin kahden levyn kapasiteetin verran.

RAID 1 tallentaa saman tiedon kahdelle levyille, jolloin toisen levyn hajotessa tieto on vielä toisella levyllä. Levytilaa on tällöin yhden levyn verran.

RAID 5 tallentaa tietoa kolmelle levyille. Tallennuksessa on mukana datasta laskettu pariteetti-informaatio. Jos yksi levyistä hajoaa, voidaan data "laskea" uudelleen pariteetin avulla ja toiminta jatkuu. Hukkatilaa kuluu 100% / levyjen määrä.

Kiintolevykirjastot

Useita kiintolevyjä voidaan kytkeä suureksi kirjastoksi levytornin avulla. Tällainen levytorni voidaan kytkeä koneeseen esimerkiksi SCSI-liitännällä. Suorasta kytkennästä käytetään joskus lyhennettä DAS (*Direct Attached Storage*). Levytornit toteutetaan usein HP-levyillä. Perustorniin mahtuu esimerkiksi 14 SCSI-levyä. Levyn kapasiteetin ollessa esimerkiksi 73GB, saadaan kokonaiskapasiteetiksi 14 * 73GB = noin 1 TB. Tornin kytkennässä käytetään yleensä RAID-korttia, jolloin levyt saadaan näkyviin halutunlaisena (RAID 0, 1 tai 5).

Toinen tapa toteuttaa levykirjasto on käyttää NAS- tai SAN-järjestelmiä. NAS (*Network Attached Storage*) on lähiverkkoon kytketty lisälevytila. Työasemat ja palvelin käyttävät levytilaa lähiverkon kautta.

SAN (*Storage Area Network*) on järeämpi levyjärjestelmä, joka on kytketty palvelimiin/työasemiin kuitukanavatekniikalla (*Fibre Channel, FC*). Tällöin levyjen käyttö ei rasita lähiverkkoa, vaan tieto levyille/levyiltä kulkee FC-kanavassa lähes samalla nopeudella kuin levy olisi kiinni paikallisessa koneessa SCSI-liitännällä.

2. Optiset-asetat

Optisilla asemilla tarkoitetaan asemia, joissa tiedon tallennus tapahtuu laser-säteiden avulla. Tyypilliset optiset asemat ovat CD- ja DVD-asetat. Kumpaakin saa ATA- ja SATA-liitännällä. Myös ulkoisia malleja on saatavilla (USB-liitäntä).

Tyyppi	Käyttö	Kapasiteetti	Nopeus
CD-R	kertakirjoittava	650 MB	1x=150 kB/s
CD-RW	uud.kirjoittava	650 MB	1x=150 kB/s
DVD-R	kertakirjoittava	4.7 GB	1x=1.32 MB/s
DVD+R	kertakirjoittava	4.7 GB	1x=1.32 MB/s
DVD-RW	uud.kirjoittava	4.7 GB	1x=1.32 MB/s
DVD+RW	uud.kirjoittava	4.7 GB	1x=1.32 MB/s
DVD+R DL	kertakirjoittava	8.5 GB	1x=1.32 MB/s

CD-kirjastot

CD-kirjastossa on useita CD-asemia samassa laitteessa tai yksi asema ja CD-levyn vaihtorobotti.

3. Nauha-asemat

Nauha-asemat on tarkoitettu lähinnä tiedon varmistukseen. Ajan kuluessa on tullut uusia nauhatekniikoita, joissa kapasiteetti ja nopeus on kasvanut. Nauha-asemat kytketään koneeseen lähes aina SCSI-liitännällä.

Seuraavassa taulukossa kapasiteetin kohdalla ovat nat- ja komp-kohdat. Nat tarkoittaa natiivia kapasiteettia, eli kapasiteettia ilman tiedon pakkausta. Komp on pakattu kapasiteetti, joka on tyypillisesti kaksinkertainen pakkaamattomaan kapasiteettiin verrattuna.

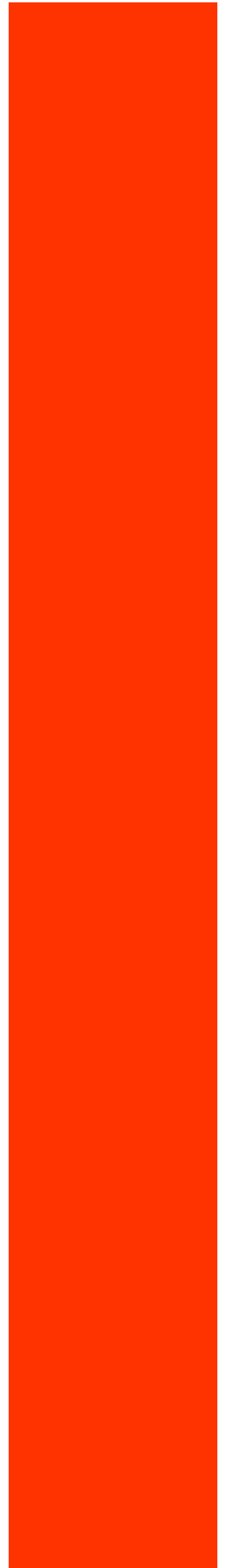
Nimi	Versio	Kapasiteetti - GB Nat/Komp	Nopeus Komp
Travan	TR3	1.6/3.2	
	TR4	4/8	3.6 GB/h
	TR5	10/20	3.6 GB/h
	40	20/40	7.2 GB/h
DAT	DDS-DC	2/4	
	DDS-1	2/4	
	DDS-2	4/8	2 GB/h
	DDS-3	12/24	3.6 GB/h
	DDS-4	20/40	9 GB/h
	DAT 72	36/72	21 GB/h
	DAT 160	80/160	49 GB/h
DLT	2000	15/30	
	4000	20/40	5.5 GB/h
	7000	35/70	9 GB/h
	8000	40/80	10.8 GB/h
	S-DLT 220	110/220	38.6 GB/h
AIT	1	25/50	
	1.5	35/70	10 GB/h
	2	50/100	10 GB/h
LTO	1	100/200	115 GB/h
	2	200/400	173 GB/h
	3	400/800	432 GB/h
	4	800/1600	688 GB/h

Nauhakirjastot

Nauhakirjastoja käytetään suuriin varakopiointitarpeisiin tai harvoin tarvittuun datan hakemiseen laajasta nauhakokoelmasta. Nauhakirjastossa voi olla yksi nauha-asema ja vaihtorobotti nauhojen vaihtamiseen tai useita *nauha*-asemia. Nauha-kirjasto kytketään koneeseen yleensä SCSI- tai SAS-liitännällä.

OSA 3

Linkit



1. Linkit

American Megatrends, BIOS-valmistaja
FormFactors, ATX yms. standardit
Hardwaresecrets, yleistä rauta-asiaa
HP, palvelin, nauhuri yms. asiaa
Intel, emolevy ja prosessori asiaa
Karbos guide, hyvä katsaus pc rautaan
Kingston, muistihaku
LTO technology, tietoa tallennuksesta
Phoenix ja Award, BIOS-valmistaja
Tom's Hardware, paljon rauta-asiaa

www.ami.com
www.formfactors.org
www.hardwaresecrets.com
www.hp.com
www.intel.com
www.karbosguide.com
www.kingston.com
www.lto.org
www.phoenix.com
www.tomshardware.com