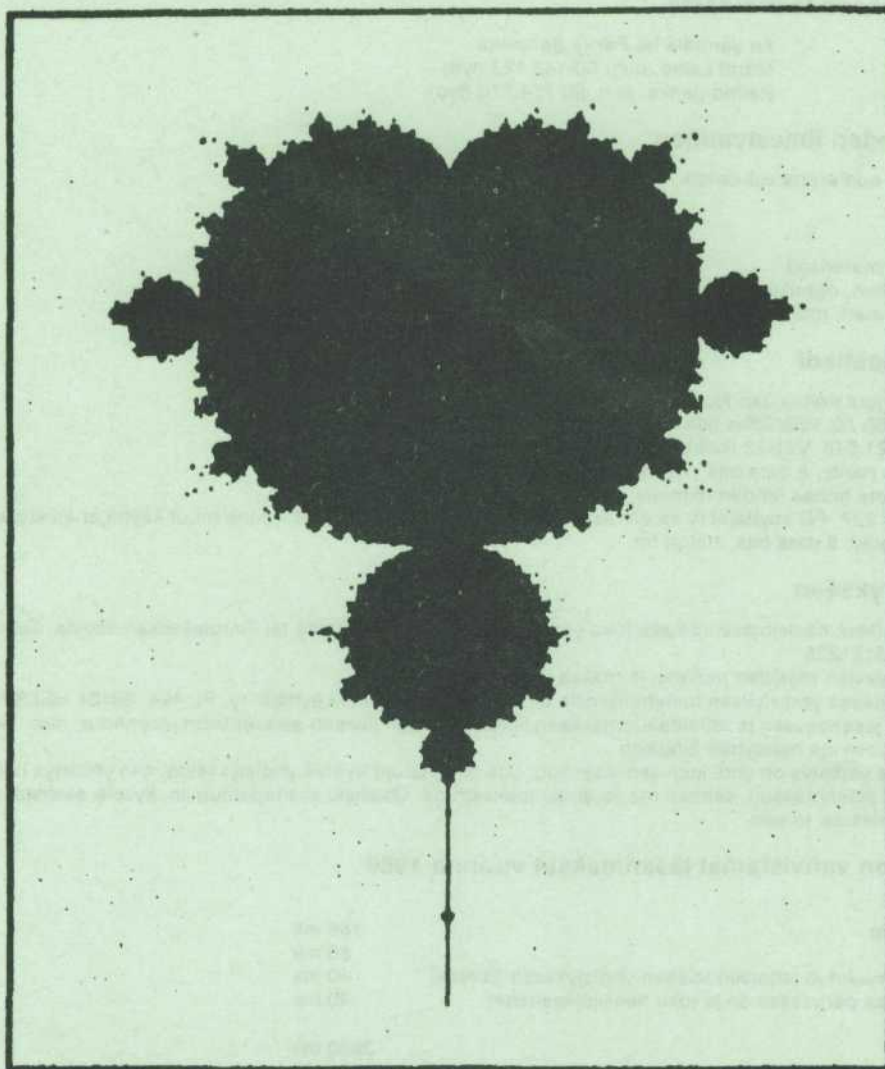


PC-KÄYTTÄJÄ

2
89

PC-käyttäjät ry:n jäsenlehti



Päätoimittaja: Tapio Hietamäki Puh. (t) 151 3253

Toimitus: Kari Kiravuo, Samuli Kaila, Ari Järmälä

Postiosoite: PC-käyttäjät ry, PL 494, 00101 HELSINKI

PC-käyttäjät ry

Toimihenkilöt

Puheenjohtaja:	Ari Järmälä	puh. 912-1441 (työ)
Varapuheenjohtaja:	Samuli Kaila	puh. 90-848 169 (koti)
Taloudenhoitaja:	Kari Kiravuo	puh. 90-152 4787 (työ)
Sihteeri	Pekka Seitovirta	puh. 90-147 722 (työ)

Lisätietoja yhdistyksen toiminnasta

Yhdistys yleensä:	Ari Järmälä tai Pekka Seitovirta
Tiistaikokoukset:	Martti Laiho, puh. 90-143 122 (työ)
PD-ohjelmat:	Raimo Jänkä, puh. 90-174 772 (työ)

PC-KÄYTTÄJÄ-lehden ilmestyminen

Lehti ilmestyy kolmena numerona vuodessa.

Ilmoitushinnat

Mukaan liitetty erillinen materiaali	sopimuksen mukaan
Koko sivu, mustavalkoinen, monistettu	A4: 1000 mk
Puoli sivua, mustavalkoinen, monistettu	A5: 600 mk

Elektroniset postilaatit

Yhdistyksen oma boxi, jota hoitaa Jari Nopanen
 Puhelinnumero: 90-60 80 70, V22/22bis (klo 14-21 yhdistyksen jäsenten käytössä)
 Puhelinnumero: 90-61 21 545, V21/22 (kaikkien käytössä)
 Modeemiasetukset: No parity, 8 data bits, 1 stop bit.
 MikroPC-lehden boxi, jota hoitaa lehden toimitus.
 Puhelinnumero: 90-143 227. PC-käyttäjät ry:llä on tässä boxissa oma keskustelualue, jonne muut käyttäjät eivät pääse.
 Modeemiasetus: No parity, 8 data bits, 1 stop bit.

Liittyminen yhdistykseen

- 1) Hanki Tietotekniikan liiton henkilöjäsenlomake joko yllä mainituilta toimihenkilöiltä tai Tietotekniikan liitosta, Tulkinkuja 3, 02600 Espoo, puh. 90-5121255.
- 2) Täytä lomake siinä olevien ohjeiden mukaan ja maksa jäsenmaksu.
- 3) Toimita lomakkeen yläosa yhdistyksen toimihenkilölle tai postiosoitteella PC-käyttäjät ry, PL 494, 00101 HELSINKI
- 4) Yhdistys kirjaa Sinut jäsenekseen ja toimittaa lomakkeen liittoon. Tämän jälkeen alkavat liiton jäsenedut, mm. Tietoviikko, Tietotekniikka ja ATK-vuosikirja hyödyttää Sinuakin.
- 5) Muista kuitenkin, että yhdistys on yhtä kuin sen jäsenistö. Jos Sinä haluat hyötyä yhdistyksestä, niin yhdistys haluaa hyötyä Sinusta - muutakin kuin jäsenmaksun, senhän me jokainen maksamme. Osallistu siis tapahtumiin, kysele asioista, mutta tuo myös omia tietojasi ja kokemuksiasi toisille.

Tietotekniikan liiton vahvistamat jäsenmaksut vuonna 1989

Henkilöjäsenmaksut:	
Varsinainen henkilöjäsen	180 mk
Opiskelijajäsen	80 mk
Toissijainen jäsen (jos kuului jo johonkin toiseen yhdistykseen liitossa)	40 mk
Perhejäsen (jos samassa perheessä on jo joku henkilöjäsenenä)	40 mk
Yhteisöjäsenmaksut:	
Suuret ATK-tuottajat	3600 mk
Keskisuuret ATK-tuottajat	1800 mk
Pienet ATK-tuottajat	900 mk
Suuret ATK-hyväksikäyttäjät	1800 mk
Pienet ATK-hyväksikäyttäjät	900 mk
Toissijaiset yhtiöjäsenet	700 mk
Vuoden loppupuoliskolla liittyviltä maksu on puolet koko vuoden maksusta.	

Jäsenedut ovat seuraavat

Tietotekniikka ja Tietoviikko -lehdet ja ATK-vuosikirja ilmaiseksi.
 MikroPC-lehden vuosikerrasta 50% alennus ja Tietokone-lehden vuosikerrasta 30% alennus.

Toiminta

Yhdistys järjestää joka kuukauden toisena tiistaina klo 17 ATK-Instituutissa vapaamuotoisen kokouksen, johon järjestetään alustus jostain aktuaalisesta aiheesta. Alustuksen jälkeen sana on vapaa. Kokouksissa on myös tarjolla joitakin merkittävämpiä PD- ja SW-ohjelmia kopioiduista varten.
 Sekä kevat- että syyskaudella järjestetään 3-4 yritysvierailua tai esitelmätilaisuutta, joissa käsitellään etupäässä ajankohtaisia tuoteuutuuksia.

Yhdistyksen postiosoite

PC-käyttäjät ry
 PL 494
 00101 HELSINKI

Toivomuksia

Elektronisen postilaatikon käytöstä on Etoivottu selvitystä. Yhdistyksen puheenjohtaja Ari Järmälä on selvittänyt tilannetta. Hän on poiminut noin kuukauden ajalta otoksen, josta on laskettu soittojen määrät eri vuorokauden aikoina. Kuten PCUF:n elektronisesta postilaatikosta olemme voineet nähdä, eniten soittoja on ollut klo 17.00 ja 18.00 välisenä aikana. Sama selvitys julkaistaan nyt sellaisenaan myös tässä lehdessä.

Omaakohtaisena kokemuksena voin kertoa, että aika usein olen saanut varattu-äänen, kun olen yrittänyt päästä postilaatikkoon. Kaksikaan puhelinlinjaa ei vielä takaa sitä, että ensimmäisellä yrittämällä pääsisi sisään.

Lähiverkot yleistyvät yhä enemmän yrityksissä. Asia kiinnostaa varmaan henkilöitä, jotka joutuvat tekemisiin verkkojen kanssa.

Julkaisimme jo viime vuoden lopulla artikkelin Oy Tietokonepalvelu Ab:n Token Ring-verkkototeutuksesta. ATK-Instituutissa on myös opinnäytteiden muodossa tut-

kittu lähiverkkoja. Tässä lehdessä julkaistava artikkeli vuororengaasta (Token Ring) on tehty jo vuoden 1986 loppupuolella. Tämän jälkeen IBM on julkistanut viime vuoden marraskuussa nopeamman Token Ring-verkon (16 Mbit/s).

Lehteen on toivottu artikkeleita, jossa vertailtaisiin Gem- ja Windows-käyttöliittymiä. Windowsin käyttäjiä näyttää löytyvän, mutta Gemin tuntijoista näyttää olevan pulaa. Kevään viimeisen tiistai-kokouksen alustavina aiheinakin oli Windows, Presentation Manager ja Gem, mutta kun ei löytynyt ketään Gemin tuntijaa ja Presentation Managerin esittelyyn ei löytynyt sopivaa laitteistoa, supistui aihepiiri Windows-käyttöliittymään.

Jos jäsenistöstä löytyy henkilö, jolla on tietoa useammasta kuin yhdestä käyttöliittymästä, julkaisemme mielellämme PC-KÄYTTÄJÄ-lehdessä vertailevan artikkelin tästä aihepiiristä. Joten soitelkaapa tai kirjoittakaa esim. elektroniseen postilaatikkoomme tunnukselle tapsa.

Tapio Hietamäki

Sisältö

Toivomuksia	3
Puheenjohtajan palsta	4
Vuosikertomus toimintavuodelta 1988	5
Fraktaalit - yhteenveto tiistaikokouksesta 11.4.1989	6
PC-käyttäjien alueellinen jakautuminen	8
PCUF:n elektronisen postilaatikon käyttö	9
Vuororengas	10

Kansi

Kansikuvassa on graafinen esitys Mandelbrotin joukosta. Ari Järmälä selostaa tarkemmin Mandelbrotin joukkoa ja Julia-joukkoja artikkelissaan fraktaaleista.

Puheenjohtajan palsta

Tämän kevätkauden toiminta alkaa pikku hiljaa olla plakkarissa, joten siitä voi jo lausua kommenttejäkin. Tiistaikokoukset saavuttivat yleisesti ottaen hyvän suosion, koska ATK-Instituutin ATK-luokka alkoi jo joinakin päivinä pullottaa kuin erään miehen pyssy. Tämähän on hyvä. Se osoittaa, että on onnistuttu keksimään tarpeeksi kiinnostavia aiheita. Mutta, mutta, yhä ja entistä palavammin tarvitaan ehdotuksia uusiksi aiheiksi, joita käsitellä yhdistyksen kokouksissa - tämänkeväiset aihepiirit hallitus joutui ravistamaan puoliväkinen vasemmasta hihastaan. Lisäksi olisi tarvetta uusille aktiivisille jäsenille, joilla olisi jotain esitettävää kokouksissa. Kuuluukohan jäsenistöön paljonkin potentiaalisia, mutta piileviä kykyjä? Osaatko jonkin asian hyvin? Haluatko kertoa siitä muille? Jos, niin hihkaisepa tietämyksestäsi jollekin yhdistyksen toimihenkilölle tai kirjoita postia elektroniseen postilaatikkoamme tunnukseksi jarmala.

Yritysvierailut taas olisivat ansainneet enemmänkin kiinnostusta. Osa yhdistyksen hallituksesta osallistuu vierailuille jo viran puolesta, mutta tuntee olonsa hieman orvoksi, kun mukana on vain pari muuta henkilöä. Tämän vuoksi ensi syksyn vierailuohjelma aiotaan julkaista hyvissä ajoin ennen syksyä ja jokaiselle vierailulle vaaditaan ennakkoilmoittautuminen. Jos vierailu ei herätä riittävästi kiinnostusta, se perutaan, jotta vältettäisiin täydelliset fiaskot.

Viimeisin vierailu Helsingin yliopistolle, jossa prof. Seppo Mustonen esitteli kehittämänsä Survo-ohjelmistoa, tuntui kuitenkin kiinnostavan aiempaa laajempaa jäsenpiiriä. Varmaankin kiinnostuksen syynä oli mielenkiintoinen ja muista aiheista poikkeava vierailukohde. Saattaakin olla niin, ettei vierailu johonkin ATK-vempaimia kaupittelevaan

liikkeeseen innosta, ellei tarjolla ole jotain todella uutta tai mullistavaa.

Yhdistyksellä on paljon jäseniä pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Toisaalla tässä lehdessä julkaisetaan jäsenkunnan jakauma postin lajittelukeskuksittain, jolloin nähdään, missä sijaitsevat suuret jäsenkeskittymät. Jos siitä huomataan, että esim. jonkin kaupungin ympäristössä on monia jäseniä, olisi järkevää saada aikaan toimintaa siellä. Tämä tulee tietenkin onnistumaan vain, jos kyseisellä ryhmällä on halua ja tahtoa järjestellä kokouksia ja vaikkapa vierailuja oman alueensa mielenkiintoisimpiin yrityksiin. Tällaista toimintaa yritetään vastaisuudessa rohkaista ja tukea.

On oltu huolestuneista siitä, että kirjoittamisen kulttuuri uhkaa kokonaan kadota nykyihmisiltä. On väitetty, että kukaan ei esim. enää kirjoita kirjeitä, koska on niin paljon helpompaa näpytellä puhelinnumero ja haastella kuulumiset. Puhelimesta saa myös välittömän palutteen eikä tarvitse miettiä, miten asiansa esittäisi. En ole muuten enää ollenkaan samaa mieltä edellä olevan väitteen kanssa. Puhelin oli vähällä tuhota kaiken kirjoitetun henkilökohtaisen viestinnän, mutta ei onneksi ehtinyt ajoissa. Nyt nimittäin elektroninen viestintä alkaa pian levittäytyä kaiken kansan keskuuteen eikä ainoastaan joidenkin harvojen boxifriikkien. Toistaiseksi tällainen viestintä on vielä niin lapsenkengissä, että systeemeissä voi välittää käytännössä ainoastaan kirjoitettua tekstiä. Tämän luulisi puolestaan johtavan kirjoitettujen viestien renessanssiin.

Totta lienee se, että kirjoitettu sana on huolellisemmin laadittu kuin suullinen (muistuu mieleeni sananlasku "Puhuu, mitä sylki suuhun tuo" - vastaavaa ei tietääkseni ole kirjoittamisesta mainittu). Kirjoittaessaan joutuu punnitsemaan asioita aivan

toiselta kantilta: onko esitysjärjestys mielekäs ja helposti tajuttavissa, säilykö ajatus katkematta läpi tekstin, esittääkö asiat positiivis-neutraalisti vai negatiivisesti, haluaako olla sovitteleva. Kirjoitetussa tekstissä joutuu huolellisesti miettimään, miten esim. välittää lukijalle aggressiivinen mieliala - puhuttaessa voi aina korottaa ääntään ja toisinaan jopa tarttua kuulijan rinnuksiin...

Tämän vuodatuksen tarkoituksena on kiinnittää huomio siihen tosiasiassa, että nykyiset elektroniset postilaatit ja tulevaisuudessa laajempikin elektroninen sanomanvälitys varmasti tulevat parantamaan kansan kirjallisia valmiuksia. Tämä on tilanne ainakin ennen kuin viestijärjestelmät kehittyvät saneluvetoisiksi.

Omaisuden tekee se, joka kehittää ensimmäisenä ja patentoii järjestelmän, jolla tekstin voi puhua tietokoneelle. Kun kone muuntaa puhutun tekstin kirjalliseen asuun, sujuisi tämänkin puheenjohtajan palstan teko huomattavasti joutuisemmin. Tai, enpä tiedä - sehän edellyttäisi myös, että ajatus kulki puheen nopeudella... Mutta ainakin se nopeuttaisi nykyistä kaksisormijärjestelmääni. Olisikohan kymmen-sormijärjestelmän opettelu tuskaisinta? Se on näet ainoa vaihtoehto puheentunnistusta odotellessa.

Ari Järmälä

VUOSIKERTOMUS TOIMINTAVUODELTA 1988

Yhdistys eli kertomusvuonna yhä voimakkaamman kasvun aikaa. Jäsenmäärä nousi noin 350:stä suunnilleen 650:een. Toiminta oli aktiivista niin kevät- kuin syyskaudella. Uutena toimintamuotona aloitettiin ns. tiistaikokoukset, joiden kävijämäärä vakiintui noin 20 tienoille kokousta kohti.

1. JÄSENREKISTERI

Vuoden aikana jäsenrekisteri on siivottu ajan tasalle poistamalla epäselvyydet sitä mukaa kun niitä on tullut vastaan. Nyt liiton ja yhdistyksen oma rekisteri vastaavat toisiaan mahdollisimman tarkkaan.

2. LUOTTAMUSHENKILÖT

Syyskokouksessa 16.11.87 valittiin hallitus, tilintarkastajat ja edustaja liittokokoukseen. Hallituksen järjestäytyttyä jakautuivat tehtävät seuraavasti:

Puheenjohtaja:	Kari Kiravuo
Varapuh.joht.:	Samuli Kaila
Sihteeri:	Pekka Seitovirta
Taloudenhoit.:	Seppo Marjamäki
Jäsenet:	Tapio Hietamäki Sakari Ikonen Ari Järmälä Jari Nopanen
Varajäsenet:	Pertti Huotari Raimo Jänkä
Tilintarkastajat:	Risto Saarni Heikki Saloniemi
Varalla:	Raili Huttunen Pirjo Eskelinen- Leppänen
Liittokok.edust.:	Kari Kiravuo

Hallitus kokoontui vuoden aikana 11 kertaa.

3. KOKOUKSET JA TUTUSTUMISKÄYNNIT

Kevätkaudella oli kolme firmakäyntiä laite-esittelyineen, nimittäin Mercantile Computers / Apple Macintosh, Nixdorf Oy ja IBM:n pääkonttori.

Kevätkaudella aloitettiin myös 'kuukauden toisen tiistain' kokoontumis-sarja normaalien kuukausitapahtumien lisäksi. Näitä tiistaitilaisuuksia pidettiin neljä kertaa, kaikki ATK-Instituutissa.

Syyskaudella oli kaksi varsinaista firmakäyntiä, eli PTL-TELE/Telematiikkayksikkö, Digital Equipment Corporation. Syyskokous pidettiin ATK-Instituutin auditoriossa yhdistyksen 5-vuotisjuhlan ja pääesitelmöitsijänä oli tietosuojavaaluttettu Anna-Riitta Wallin.

Syyskauden tiistaikokouksia oli kolme, kaikki jälleen ATK-Instituutissa.

4. ELEKTRONINEN POSTILAA-TIKKO

Vuoden 1987 lopulta käynnissä ollut elektroninen postilaatikko toimi hyvin alkuvuonna, kunnes laitteistossa alkoi esiintyä ongelmia. Tietotekniikan liitolta anottiin ja saatiin 30.000 mk apuraha uuden koneen hankkimiseksi, ja näin ostettiin Inte-

lin 386-kone. Sen tultua sisään-ajetuksi on järjestelmä taas toiminut hyvin joitakin modeemien rikkoutumisia lukuun ottamatta.

5. PD-OHJELMAT

Järmälä kokosi disketille PD-suosikkiohjelmiaan, ja jakoi disketin kopioita halukkaille. Tämän ensimmäisen kokoelman kopioita jaettiin n. 60 kpl.

6. TIEDOTUS

Jäsenkirjeitä on lähetetty kolme kappaletta ja Tapio Hietamäen toimittama PC-KÄYTTÄJÄ-lehti on myös ilmestynyt kolme kertaa.

7. YHTEYDET LIITTOON

Liittokokouksia pidettiin tavanomaiseen tapaan kolme kertaa, ja Kiravuo oli läsnä jokaisessa kokouksessa. Liiton talous ja toimisto on kunnossa, joten mitään kriittisiä kysymyksiä ei käsitelty.

8. LUKIOIDEN TIETOTEKNIKKAKILPAILU

PC-KÄYTTÄJÄT RY. esiintyi edelleen yhtenä järjestäjänä peruskoulujen ja lukioiden tietotekniikkakilpailussa. Yhdistystä edusti toimikunnassa edelleen Sakari Ikonen.

PC-KÄYTTÄJÄT RY. 20.1.1989

Fraktaalit - yhteenveto tiistaikokouksesta 11.4.1989

Fraktaalimatematiikka on päässyt vauhtiin vasta viimeisten vuosien aikana tietokonetekniikan kehittymisen ja koneiden halpenemisen ja yleistymisen seurauksena. Fraktaalien käsittely on ohjelmatekniseltä kannalta katsoen hyvin työlästä, koska aina joudutaan rekursiivisiin ja iteratiivisiin prosesseihin, jotka tässä tapauksessa osoittautuvat erittäin raskaiksi. Nykyisin tietokoneaika on tullut jo niin edulliseksi, että koneilla on mahdollista tehdä töitä, joista ei aivan välitöntä hyötyä olisikaan.

Fraktaalien perusidea on jo vuosikymmeniä vanha, mutta tuohon aikaan ei ollut mitään mahdollisuutta kokeellisesti todeta, mihin nuo perusyhtälöt oikein johtaisivat. Vasta 1970 -luvulla IBM:n laboratoriossa työskennellyt tutkija Benoit Mandelbrot sai mahdollisuuden käyttää tutkimukseen suuria määriä tietokoneaika. Työn tuloksena oli graafisia kuvia, jotka tuntuivat miellyttävän useita ihmisiä. Yksi kaikkein kiinnostavimmista tapauksista nimettiin keksijänsä mukaan Mandelbrotin joukoksi. Joukko määritellään yhdellä, päältä katsoen naurettavan yksinkertaisella, yhtälöllä, joka kuitenkin osoittautui olemukseltaan hämmästyttävän mutkikkaaksi. Jäljenpänä artikkelissa on esimerkkejä Mandelbrotin joukosta.

Fraktaalit eivät ole pelkästään matemaatikkojen keksintöä. Luonnossa voidaan sanoa melkein pä kaiken olevan fraktaalista, kuten esimerkiksi rantaviivat, joet ja puut. Tyypillisin esimerkki luonnon fraktaalisuudesta saadaan rantaviivoista: Voidaan kysyä: "Miten pitkä on Suomen rannikko?" Eri vastaajien näkökannat voivat poiketa toisistaan huomattavasti.

Rannikon pituushan voidaan mitata yksinkertaisesti kartalta. Siis käydään työhön ja kaivetaan esille Suomen kartta, mittakaavaltaan 1:2000000. Rannikon pituudeksi saadaan n. 1400 km. Mutta onko tämä oikea tulos? Mitä jos mittaisimmekin pituuden joltain tarkemmalta kartalta? Autoilijan tiekartalta, jonka mittakaava on 1:200000, mitattu rannikon pituus onkin hieman pitempi kuin koko Suomen kartalta mitattu. Vaikuttaa

siis siltä, että rannikkomme pituus ei olekaan vakio, vaan riippuu siitä, miten tarkalta kartalta se on mitattu. Vielä on saatavissa tarkempikin kartta, topografinen peruskartta, mittakaavaltaan 1:20000, jolla rannikon pituus on entistäkin suurempi! Mikä siis on rannikkomme todellinen pituus?

Luopukaamme kokonaan kartoista ja lähtekäämme itse luontoon. Siellähän saamme selville rannikon oikean pituuden. Kun koko ranta kävellään lävitse ja mitataan kuljettu matka, tiedetään oikea pituus. Vai tiedetäänkö? Miten tarkasti ranta pitäisi luonnossa mitata? Otetaanko huomioon 100, 10 vai 1 metrin poukamat? Riittääkö vielä tämäkään tarkkuus? Pitäisikö mitata kivenkoloihin sisältyvä rantaviiva? Entäpä sitten hiekanjyväsien välit? Ja hiekanjyväsien pinnalla olevat huokokset? Mihin tarkkuuteen voisimme lopettaa mitaamisen ja sanoa: "Nyt tiedämme Suomen rannikon pituuden."

Tosiasia on, että rannikon pituutta ei voida ilmaista tarkasti numeroin määrittelemättä, miten tulokseen on päädytty. On aivan yhtä oikein väittää rannikon olevan 1500 km tai 10000 km pitkä (tämä vihjeeksi maantiedon kokeisiin). Mutta ainoa oikea mitta rannikon pituudelle on ääretön.

Edellisestä Suomen rannikkoa käsitelleestä esimerkistä kävi jo varmaan selville fraktaalien olemus. Tasopinnan fraktaaleille voidaan määritellä pinta-ala, mutta ei pituutta, koska se on äärettömän pitkä. Avaruuden fraktaaleille taas pätee tietenkin, että niiden tilavuus on hyvin määritel-

ty, mutta pinta-ala ääretön. Epätäydellisellä induktiolla voidaan päätellä, että n-ulotteisen fraktaalien mitta n:ssä ulottuvuudessa on rajallinen, mutta n-1:ssä ulottuvuudessa ääretön.

Fraktaalien generointi

Fraktaalille ominaista on, että se on poimuttunut itseensä äärettömän monta kertaa. Prosesseja, jotka toteuttavat tämän ehdon on monia, joista viivafraktaalit ovat yksinkertaisimpia tajuta.

Viivafraktaalit

Viivafraktaaleja piirettäessä valitaan jokin perusolio, jota aletaan korvata rekursiivisesti mutkikkaammalla rakenteella. Voidaan esimerkiksi valita perusolioksi jana (tai oikeammin vektori). Perusvektori olisi x-y-tasolla vaikkapa $5i$. Rekursion ensimmäisessä vaiheessa perusvektori korvataan vektoriyhdistelmällä $5j + 5i - 5j$, joka on vektorina yhtä suuri kuin $5i$, mutta reitti on erilainen. Seuraavassa rekursion vaiheessa voidaan jokainen yhdistelmän $5j + 5i - 5j$ osavektoreista korvata puolestaan samanmuotoisella vektoriyhdistelmällä. Näin syntyy mutkikas rekursiivinen muoto, joka on rakenteeltaan fraktaalinen, koska se on "jatkuvasti itseensä poimuttava".

Kompleksifraktaalit

Kaksi kaikkein tunnetuinta fraktaalityyppiä kuuluvat molemmat kompleksitasolla määriteltyihin fraktaaleihin. Ne ovat Julia-joukot ja Mandelbrotin joukko. Joukot ovat sidoksissa toisiinsa siten, että ne generoidaan melkein samalla yhtälöllä ja että Mandelbrotin joukolla on olennai-

nen merkitys siihen, minkä muotoisia Julia-joukkoja syntyy. Julia-joukkoja on olemassa äärettömän monta erilaista, mutta Mandelbrotin joukkoja on vain yksi. Kompleksitasolle voidaan määrittellä toki monia muitakin fraktaalaisia prosesseja, joita ei tässä kuitenkaan käsitellä.

Julia- ja Mandelbrotin fraktaalien peruskaava on seuraava

$$Z_{n+1} = Z_n^2 + C \quad (1)$$

jossa Z_{n+1} on lausekkeen uusi arvo

Z_n on lausekkeen vanha arvo

C on vakio

Z_{n+1} , Z_n ja C ova kompleksilukuja

Vakio C tulkitaan eri tavoin Julia- ja Mandelbrotin joukoissa: Julia-joukkoa laskettaessa C on koko ajan sama kompleksiluku, mutta Mandelbrotilla C vastaa laskettavan pisteen koordinaatteja kompleksitasolla.

Varsinaisen fraktaalikuvan piirto perustuu yllä olevan lausekkeen suppenemisen tarkasteluun seuraavasti: Jos lauseke ei hajaannu n:n iteraation aikana, kuuluu tutkittu piste joukkoon, ja se väritetään yleensä mustalla värillä. Jos taas lauseke hajaantuu, valitaan kuvapisteen väri sen perusteella, miten nopeasti lausekkeen arvot hajaantuivat.

Kompleksimatematiikan perusteet

Kompleksifraktaalien ymmärtämiseksi täytyy käsittää kompleksilukujen olemus. Kompleksiluku muodostuu reaali- ja imaginaariosasta. Kompleksiluku esitetään muodossa $Z = a + bi$, jossa kompleksiluvun Z reaali- ja imaginaariosana on a ja imaginaariosana bi. Yksinkertaisin on ajatella luku kompleksitasolle: reaali- ja imaginaariosana määrää luvun paikan vaakakselilla ja imaginaariosana kerroin pystyakselilla - kompleksiluku on näin helppo tajuta vektorina, vaikkei se tosiasiaa olekaan vektori.

Kompleksilukujen laskusäännöt noudattavat normaaleja binomien sääntöjä yhdellä poikkeuksella: i^2 on kompleksilukujen määrittelyn mu-

kaan -1. Oletetaan, että on kaksi kompleksilukua U ja V seuraavasti

$$U = a + bi$$

$$V = c + di$$

jolloin saadaan seuraavat perussäännöt

$$U + V = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$$

$$U - V = (a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$$

$$U * V = (a + bi) * (c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 = (ac - bd) + (ad + bc)i \quad [i^2 = -1]$$

$$U * U = (a + bi) * (a + bi) = a^2 + abi + abi + b^2i^2 = (a^2 - b^2) + 2abi$$

Esimerkki Julia -joukosta:

Valitaan vakioksi C nyt esimerkiksi $-1 + i$.

Seuraavaksi on päätettävä, miltä kompleksitason alueelta kuva piirretään.

Valitaan $Re\ c \in [-2..2]$ ja $Im\ c \in [-2..2]$.

Käydään sopivin askelin valitun alueen pisteet lävitse ja sovelletaan niihin kaavaa (1).

Saadaan siis esim. pisteessä [1,1]:

$$Z_1 = (1 + i)^2 - 1 + i = 1 + 2i + i^2 - 1 + i = -1 + 3i,$$

$$\text{jonka itseisarvo on } \sqrt{(-1)^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

$$Z_2 = (Z_1)^2 + C = (-1 + 3i)^2 - 1 + i = 1 - 6i + 9i^2 - 1 + i = -9 - 5i,$$

$$\text{jonka itseisarvo on } \sqrt{(-9)^2 + 5^2} = \sqrt{106}$$

Jo tässä vaiheessa havaitaan, että Julia-joukko hajaantuu pisteessä [1,1].

Jos Z_2 :n itseisarvo olisi ollut < 2 , olisi jatkettu laskemalla Z_3, Z_4 jne. kunnes itseisarvo olisi ylittänyt arvon 2 tai kunnes iteraatioiden maksimimäärä olisi saavutettu.

Iteraatioiden kokonaismäärä määrää sitten lopulliseen kuvaan piirretävän pisteen värin.

Julia-joukon muoto riippuu vakiolle C valitusta arvosta. Mielenkiintoisimmat Julia-joukot saadaan, kun C valitaan läheltä Mandelbrotin joukon reunaa.

Vastaava esimerkki Mandelbrotin-joukon laskemisesta:

Päätetään, miltä kompleksitason alueelta kuva piirretään.

Valitaan esim. $Re\ c \in [-2..2]$ ja $Im\ c \in [-2..2]$.

Käydään sopivin askelin valitun alueen pisteet lävitse ja sovelletaan niihin kaavaa (1).

Mandelbrotin tapauksessa vakion C arvoksi tulee aina laskettavan pisteen koordinaatti.

Saadaan siis esim. pisteessä [1,1]:

$$Z_1 = (Z_0)^2 + C = (1 + i)^2 + 1 + i = 1 + 2i + i^2 + 1 + i = 1 + 3i,$$

$$\text{jonka itseisarvo on } \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

$$Z_2 = (Z_1)^2 + C = (1 + 3i)^2 + 1 + i = 1 + 6i + 9i^2 + 1 + i = -7 + 7i,$$

$$\text{jonka itseisarvo on } \sqrt{(-7)^2 + 7^2} = \sqrt{98}$$

Jo tässä vaiheessa havaitaan, että Mandelbrotin joukko hajaantuu pisteessä [1,1].

Jos Z_2 :n itseisarvo olisi ollut < 2 , olisi jatkettu laskemalla Z_3, Z_4 jne., kunnes itseisarvo olisi ylittänyt arvon 2 tai kunnes iteraatioiden maksimimäärä olisi saavutettu.

Iteraatioiden kokonaismäärä määrää sitten lopulliseen kuvaan piirretävän pisteen värin.

Väritystavat

Jos laskenta pisteessä ei hajaantunut, väritetään piste mustalla värillä. Jos taas laskenta hajaantui, ratkaisee siihen mennessä tarvittujen iteraatioiden lukumäärä pisteen värin jonkin nerokkaan värityssuunnitelman mukaisesti. Yksinkertainen värityssuunnitelma on esimerkiksi se, että EGA-monitorilla pisteen väri on iteraatioiden lukumäärän modulo 15 - siis jakojäännös $n/15$. Lukua 15 käytetään, koska EGA-monitorin 16. väri (musta) on varattu itse joukkoon kuuluville pisteille.

Kuvan piirtäminen käytännössä:

On hyvä, jos käytettävissä on mahdollisimman hyvä monitori, jossa on tarkka resoluutio ja monta väriä, EGA:kin sopii, mutta VGA -tark-



kuus (640 x 480 pistettä) 16 värillä on jo selvästi parempi. Aivan erinomaisia tuloksia saa, jos käytettävissä on jokin uusimmista superVGA-ohjaimista, jotka kykenevät mm. 1000x800x16 tai 640x480x256 tarkkuuksiin (vaakarésoluutio x pysty-resoluutio x värien määrä).

Käytännön huomiona hoksaa nopeasti, että kuvan laskeminen on hyvin työlästä. Piirto kestää sitä kauemmin, mitä parempaa resoluutiota ja suurempaa iteraatioiden määrää käytetään. Tarvittavan iteraatioiden maksimimäärän ratkaisee lähinnä se, miten suuri on piirrettävän kuvan suurennos eli miten pieneltä kompleksitason alueelta fraktaalikuva halutaan piirtää. Mitä suurempi suurennus, sitä enemmän tarvitaan ite-

raatioita sen ratkaisemiseksi, kuu- luuko tutkittava piste joukkoon vai ei.

Esimerkkinä laskennan työläydestä voidaan laskea helpoimman tapauksen, Mandelbrotin pääjoukon, jossa suurennos on pienin mahdollinen, vaatimien laskujen määrä: Yhteen pisteeseen tarvitaan tässä tapauksessa hyvinkin 100 iteraatiota. Kun vielä tiedetään, että yhteen iteraatioon kuuluu 4 kertolaskua, 3 summaa ja 1 neliöjuuri, saadaan VGA-kuvan laskemiseksi tarvittavien laskujen määräksi

123 milj. kertolaskua

92 milj. yhteenlaskua

31 milj. neliöjuurta

Kysessä on siis lähinnä yksinkertaisin mahdollinen tapaus, joten yleensä laskujen määrät ovat vieläkin suurempia. Tämän jälkeen on helppo tajuta, että mikroilta vaaditaan melkoinen laskentateho, ettei kuvien valmistumista tarvitsisi odotella tunti-tolkulla. Nopealla AT:llä, EGA-monitorilla ja tehokkaalla algoritmilla Mandelbrotin pääjoukon kuva valmistuu parissa minuutissa.

Lisää aiheesta ja mm. komeita värillisiä fraktaalikuvia monista erilaisista prosesseista on kirjassa Peitgen, Richter, The Beauty of Fractals, Springer Verlag, 1986.

Ari Järmälä

PC-käyttäjien alueellinen jakautuminen

PC-käyttäjää oli 9.5.1989 kaikkiaan 750. Odotusten mukaan suurin osa asuu pääkaupunkiseudulla: Helsingissä 250 ja lähiympäristössä saman verran. Loput 250 jäsentä ovat levinneet melko tasaisesti kaikkialle Suomeen. Mainittavia keskittymiä on Turun ja Tampereen seudulla, kummallakin kolmisenkymmentä jäsentä, ja vähän pienempiä, parinkymmenen jäsenen ryppäitä, Jyväskylän, Lappeenrannan, Kuopion ja Oulun ympäristössä. Lapin läänissä on vain kaksi PC-käyttäjää.

Tarkempi jakauma on alla olevassa taulukossa, jossa yhdistyksen jäsenet on sijoitettu kukin oman postinsa lajittelukeskukseen. Lajit-

telukeskusten alueet näet Postinumeroluettelon takakannesta.

Helsinki	250
Muu Uusimaa	260
Hämeenlinna	13
Lahti	8
Turku	31
Pori	5
Forssa	3
Tampere	32
Jyväskylä	17
Kouvola	4
Kotka	6
Mikkeli	6

Lappeenranta	20
Savonlinna	3
Seinäjoki	13
Vaasa	7
Kokkola	9
Kuopio	18
Pieksämäki	6
Joensuu	10
Ylivieska	3
Kajaani	3
Oulu	22
Kemi	0
Rovaniemi	2

Samuli Kaila

<180> jarmala (Ari Järmälä) Thu Apr 13 1989 14:28 (44 lines)
 Subject: PCUF -boxi -> 169 (jarmala)

PCUF:n elektronisen postilaatikon käyttö

=====

Alla on 200 soittajasta sisäänkirjoittautumisen ajan mukaan tehty jakaumakuviio. Otos on väliltä 15.3. - 13.4.1989. Otoksessa on lähes puolitoistatuhatta loginia, joten se alkaa jo kuvastaa todellisuutta.

Alaraja - yläraja	kpl	%
0.00 - 1.00	87	6.08
1.00 - 2.00	61	4.26
2.00 - 3.00	34	2.38
3.00 - 4.00	22	1.54
4.00 - 5.00	18	1.26
5.00 - 6.00	8	0.56
6.00 - 7.00	9	0.63
7.00 - 8.00	18	1.26
8.00 - 9.00	20	1.40
9.00 - 10.00	37	2.59
10.00 - 11.00	37	2.59
11.00 - 12.00	39	2.73
12.00 - 13.00	57	3.98
13.00 - 14.00	59	4.12
14.00 - 15.00	98	6.85
15.00 - 16.00	81	5.66
16.00 - 17.00	95	6.64
17.00 - 18.00	116	8.11
18.00 - 19.00	84	5.87
19.00 - 20.00	75	5.24
20.00 - 21.00	95	6.64
21.00 - 22.00	88	6.15
22.00 - 23.00	107	7.48
23.00 - 24.00	86	6.01

Lukumäärä	:	1431	Kuva tulostettu	:	13.04.1989 09.46
Keskiarvo	:	14.49	Keskihajonta	:	6.90
95 %:n alaraja	:	0.98	95 %:n ylaraja	:	28.01
Minimiarvo	:	0.00	Maksimiarvo	:	23.59

Aamupäivällä, ennen kahtatoista, boxissa on hyvää tilaa.

Terveisin Ari Järmälä

(PCUF : 180)

Vuororengas

Yrityksen sisäinen tietoliikenne ja kaantuu useihin eri luokkiin. Paikallisverkko ja varsinkin mikroverkko on ratkaisu osastokohtaiseen tiedonvälitykseen. Periaatteessa paikallisverkkoon voidaan liittää kaikenkokoisia laitteita. Käytännössä laitteet ovat älykkäitä työasemia eli mikroja.

Vuororengas tarjoaa mahdollisuuden liittää toisiinsa älykkäitä työasemia, siis henkilökohtaisia työasemia (PC). PC:ssä tulee olla standardia noudattava verkkoliitäntä. Vuororengaan tärkeimmät komponentit ovat kaapelointikeskitin, sovitinkortti ja kaapelit.

Vuororengas käytetään jaetun tiedonsiirtotien hallintaan ja varaukseen valtuudenvälitysmenetelmää. Lupa siirtotien käyttöön välittyy siis renkaassa asemalta toiselle erityisen valtuutuksen mukana.

Tietokoneiden koon pienentyessä, hinnan laskiessa ja suorituskyvyn kasvaessa on voitu yhä enemmän siirtää keskitetyistä järjestelmistä hajautettuihin järjestelmiin. Suuntaus kohti hajautettuja järjestelmiä sekä toimistoautomaation merkityksen kasvu on luonut tarpeen yhdistää henkilökohtaisten työasemien kapasiteetti osaksi kokonaisjärjestelmää. Halutaan yhdistää erilliset työasemat toisiinsa. Ratkaisun tähän tarjoaa paikallisverkko.

Paikallisverkko määrittellään yleensä tietoliikenneverkoksi, jossa voidaan liikennöidä suurilla nopeuksilla rajatulla maantieteellisellä alueella, esim. yhden rakennuksen sisällä tai tehdasalueen sisäpuolella. Tällaisen varsin epätasaisen määrittelyn vuoksi paikallisverkkoja on toteutettu hyvin monilla eri tavoilla. Topologia, fyysinen siirtotie, verkon nopeus ja arkkitehtuuri yleensä mahdollistavat hyvin kirjavan valikoiman erilaisia verkkoja.

Paikallisverkkoja voidaan käyttää monenlaisissa ympäristöissä. Toimistojärjestelmillä, kaupalla, teollisuudella, pankeilla ja koulutustoiminnalla on

kullakin omat tarpeensa paikalliseen tiedonsiirtoon. Paikallisverkon valinnan perusteena ovat yleensä pienentyneet kustannukset ja parantunut tuotavuus. Negatiivisina piirteinä voidaan mainita mahdollinen verkon huono hallittavuus ja turvallisuus; pääseväthän käyttäjät paljon helpommin käsi itse verkon toimintoihin kuin perinteisissä keskitetyissä suurkaneverkoissa.

Paikallisverkon toteutusperiaatteita

Yrityksen sisäinen tietoliikenne ja kaantuu kolmeen eri luokkaan: osastokohtaiseen, saman rakennuksen sisäiseen ja yhtymän laajuiseen liikenteeseen. Paikallisverkko ja varsinkin mikroverkko auttaa ratkaisemaan näistä tarpeista ensimmäisen, siis osastokohtaisen tiedonvälityksen. Yhteisten resurssien käyttö ja suora kommunikointi luovat monipuolisen työskentely-ympäristön. Paikallisverkko on siis osa monitasoista yhtymänlaajuisia tietoliikenne ratkaisua.

Paikallisverkkoon liitettäviltä laitteilta vaaditaan älykkyyttä erityisesti liitännän ja vastaavan ohjelmiston osalta. Vanhojen laitteiden suora liittäminen uuteen verkkoon saattaa usein olla mahdotonta riittämättömän muistin ja ohjelmoitavuuden vuoksi. Periaatteessa paikallisverkkoon voidaan liittää kaikenkokoisia laitteita suurkanneista mikroihin. Käytännössä laitteet ovat älykkäitä työasemia eli mikroja. Markkinoilla oleviin, mikroihin perustuviin, paikallisverkkoihin ei yleensä voida muunlaisia laitteita suoraan kytkeäkään.

Yhteisten oheislaitteiden ohjelmoitavuuden mukaan ne voidaan liittää joko johonkin työasemista tai suoraan verkkoon. Oheislaitteita voivat olla massamuistit (lähinnä kovalevyasemat), erilaiset tulostimet ja tietoliikenneohjaimet. Periaatteessa myös joitakin erikoislaitteita voidaan liittää verkkoon (esim. teletex-laitteet).

Varsinaisessa toteutuksessa on otettava huomioon ensisijaisesti avoimuus. On pyrittävä toteuttamaan yhteensopi-

vat fyysiset liitännät ja yhteyskäytännöt, joiden avulla käyttäjät voivat kytkeä samaan verkkoon useamman eri valmistajan laitteita. Fyysisten liitännöiden tulisi sallia nopea ja luotettava tapa liittää laitteita verkkoon tai muuttaa laitteiden paikkaa koko verkon kattavalla alueella. Verkon tulisi täyttää myös seuraavien 10-15 vuoden mukanaan tuomat tarpeet. Esim. analogisen audio- tai videosignaalin välittäminen voi olla tarpeen. Nopea ja luotettava virhetilanteiden paikantaminen ja analysointi on myös tärkeää paikallisverkossa. Verkon tulisi tarjota liikennöintiväyliä myös maantieteellisesti laajempialaisiin verkkoihin. Verkon luotettavuus on yleensä yksi avaintekijöistä.

Paikallisverkon toteutuksen suunnitteluun liittyy kaksi pääkohtaa: Kaapeloinnin määrä tulisi minimoida ja kytkennät verkossa tulisi tehdä kaapelointikeskitimen avulla, jotta verkko olisi helppo asentaa, huoltaa ja ylläpitää. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.5-standardin mukainen vuororengas (IBM Token Ring) yhdistääkin nämä kaksi toisistaan riippuvaa vaatimusta. Vuororengas on toteutettu fyysisesti tähtimuotoisena, mutta loogisesti rengasmuotoisena. Näin verkon eri osien, kuten siltojen, yhdyskäytävien ja varsinaisten verkon solmujen liittyminen verkkoon on helppoa.

Fyysinen siirtotie paikallisverkossa on yleisimmin koaksiaalikaapeli tai kierretty pariakaapeli. Näistä jälkimmäinen tarjoaa hyvän hinta/suorituskyky-suhteen standardinmukaisella 4 Mbit/s nopeudella, ja sitä käytetään myös vuororengasissa. Tasapainoitettu ja suojattu pariakaapeli on lisäksi paremmin häiriösuojattu kuin koaksiaalikaapeli. IEEE:n standardit eivät määrittele fyysistä siirtotietä vuororengas osalta.

Valtuudenvälitysmenetelmä vaatii laitteistolta ja ohjelmistolta enemmän toimintoja kuin paikallisverkoissa tällä hetkellä yleisemmin käytössä oleva kilpailumenetelmä. Valtuudenvälityksen etuina ovat yhteentörmäysten

puuttuminen ja kuormituksen mukaan hyvin ennustettavissa olevat vastausajat. Kilpailumenetelmää käyttävät väylät lisäksi tukkeutuvat kuormitettaessa nopeammin kuin valtuudenvälitystä käyttävät siirtotiet.

Vuororenkaiden komponentit

Vuororengas tarjoaa ensi vaiheessaan mahdollisuuden liittää toisiinsa älykkäitä työasemia, siis henkilökohtaisia tietokoneita (PC), esim. IBM PC:itä. PC:ssä tulee olla standardia noudattava verkkoliitäntä. Liitettävien asemien määrä on korkeintaan 260. Tämä lukumäärä ei johdu vuororenkaiden arkkitehtuurista vaan ajastuksen vääristymisestä kehysten kulkiessa asemalta toiselle vuororenkaidessa. Asemien toisiinsa liittäminen tapahtuu kaapelointikeskittimien avulla.

Kaapelointikeskitin

Kaapelointikeskitin 8228 (Multistation Access Unit) on se vuororenkaiden komponentti, joka muodostaa tähtiverkosta loogisen renkaan. 8228-yksikössä on kahdeksan liitäntää PC-laitteiden liittämistä varten. Lisäksi on kaksi liitäntää 8228-yksiköiden toisiinsa liittämistä varten (Ring Out ja Ring In). Keskittimiä voidaan ketjuttaa toisiinsa enintään 33 kappaletta siten, että RO- ja RI-liitännät tulevat vastakkain. Lisäksi ketjun viimeisen 8228:n RO on liitettävä ensimmäisen 8228:n RI-liitäntään.

Kaapelointikeskitin ei vaadi muuta virtalähdettä kuin siihen liitetyt työasemat. Työaseman sovitinkortista saatavien jännitteiden perusteella 8228 tekee tarvittavat kytkennät verkkoon tai pois verkosta. Verkkoon liittyminen vie aikaa noin 30 sekuntia, mikä johtuu lähinnä loogisen liitännän tarkistuksesta.

Sovitinkortti

Älykkään työaseman liittämiseksi vuororenkaideseen tarvitaan sovitinkortti (IBM Token Ring Network PC Adapter). Kortin oma prosessori on ns. Woodstock 2, joka on nopeampi kuin IBM PC:n oma Intel 8088-prosessori. Kortilla on lisäksi 32 kilotavua ohjelmamuistia ja kahdeksan kilotavua jaettava luku/kirjoitusmuistia, jota käytetään sovitinkortin ja PC:n oman kes-

kusyksikön väliseen kommunikointiin ja joka sisältää myös sovitinkortin puskurimuistialueen. Kortin lukumuistiin on myös tallennettu kullekin kortille ominainen osoite.

Sovitinkortin tehtävänä on toteuttaa kaikki fyysisen tason ja osa siirtoyhteystason toiminnoista. Näitä tehtäviä ovat:

- valtuuskehysten (Token) tunnistaminen
- valtuuskehysten generointi
- osoitteiden tunnistaminen
- virheiden tarkistus ja lokin muodostaminen
- kehysten puskurointi
- siirtoyhteyden virheiden havaitseminen
- ajastusten kontrollointi

Korttiin sisältyy valmius toimia ns. aktiivisena monitoriasemana, joka valvoo valtuuskehysten laillisuutta verkossa. Muut sovitinkortit ovat koko ajan valmiina ottamaan itselleen monitoriaseman tehtävät, mikäli aktiivinen monitori jää pois verkosta. Tämä monitorointi tapahtuu sovitinkortin yhteyskäytännön käsittelypiirissä. Muita tämän piirin toimintoja ovat tarkistussummien laskeminen, valtuuksien käsittely, virheiden havaitseminen ja jaetun muistin käsittely.

Kaapelointi

Sovitinkortti kytketään kaapelointikeskittimeen kierretyllä parikaapelilla. Sovitinkortin liitin on yhdeksännapainen D-liitin ja keskittimen liitin hermafrodiittinen IBM-kaapelointijärjestelmän mukainen liitin. Renkaan fyysinen kaapelointi on kokonaan IBM-kaapelointijärjestelmän mukainen. Kierretty parikaapeli voi olla joko tyyppin 1 punospäällysteisellä kaapelivaipalla suojattua kuparijohtimista kaksoisparikaapelia tai tyyppin 3 suojaamatonta kaksoisparikaapelia. Molemmilla kuparityypeillä voidaan liikkänoitää nopeudella 4 Mbit/s. Tyyppin 3 kaapelilla liitetty PC voi sijaita korkeintaan 45 metrin päässä kaapelointikeskittimestä, kun taas tyyppin 1 kaapelilla liitetty PC voi sijaita 100 metrin päässä. Lisäksi tyyppin 3 kaapeli ei sovellu käytettäväksi häiriöllisissä ympäristöissä suojavaipan puuttumisen vuoksi.

Kaapelointikeskittimet ovat myös osa IBM-kaapelointijärjestelmää. Keski-

tin on mitoitettu siten, että se sopii rack-mallisen suoraan kaapelointijärjestelmän kaappiin. Mikäli kaapeloinnissa ei käytetä IBM-kaapelointijärjestelmää, voidaan keskittimiä hankkia myös seinälle sijoitettavina malleina.

Liikennöinti verkossa

Vuororenkaidessa käytetään jaetun tiedonsiirtotien hallintaan ja varaukseen valtuudenvälitysmenetelmää. Lupa siirtotien käyttöön välittyy siis renkaassa asemalta toiselle erityisen valtuuskehysten mukana.

Valtuuskehyksessä on mukana tilakenttä, joka ilmaisee, onko valtuuskehys vapaa vai varattu. Asema, jolla on lähetettävää, tarkkailee kiertävää valtuuskehystä ja huomattessaan sen vapaaksi asema merkitsee tilan varatuksi, lisää kehykseen lähettäjän ja vastaanottajan osoitteet ja lähetettävän tiedon. Muut renkaassa olevat asemat tarkkailevat kehystä ja se asema, joka tunnistaa oman osoitteensa vastaanottajaosoite-kentästä, kopioi tiedot itselleen, merkitsee kehysten kopioituksi ja lähettää kehysten uudelleen renkaaseen. Alkuperäinen lähettäjä poistaa kehysten saatuaan tiedot kehyksestä, mikäli kopiointia osoittava bitti on päällä, sekä tyhjentää muut tarpeettomat kentät ja lähettää tyhjän valtuuskehysten renkaaseen. Tällainen valtuudenvälitysmenetelmä toimii yhtä aikaa erikseen useissa siltojen avulla toisiinsa kytketyissä renkaissa. Silta on renkaan kannalta vain yksi solmu renkaassa. Jos tieto on osoitettu toiseen renkaaseen, jää sillan tehtäväksi reitittää tieto oikeaan osoitteeseensa.

Renkaassa kiertävä valtuuskehys on varsinainen informaatiokehysten alijoukko ja koostuu alku- ja loppuerotuskehysten lisäksi varauksen ohjaus (Access Control)-kentästä. Se sisältää seuraavia tietoja:

- prioriteettibittit
- valtuusbittit
- monitoribittit
- prioriteetin varausbittit

Erotuskenttien pituus on kahdeksan bittia, joten koko valtuuskehysten pituus on 24 bittia.

kannettavat mikrot

alk 5.900,-

ESITTELYKONEET

Commodore PC/AT

- 80286 keskussuoritin
- 10MHz kellotauus
- 1MB keskusmuisti
- 1.2MB levyasema
- malli 40/40
- 40MB kovalevy
- EGA-näytönohjain
- hintaa 11.900,-
- malli 40/20
- 20MB kovalevy
- CGA-näytönohjain
- hintaa 8.900,-

ZENITH

kannettavat mikrot

SupersPORT 20(AT) 19.950,- ovh. 29.950,-

SupersPORT 20(XT) 14.950,- ovh. 21.900,-

MIKRO  KESKUS

Pohj. Makasiinik. 4 00130 HKI
puh. 179465 fax. 171361