

Monta pientä lyhennettä yhdessä

# Mistä on Internet-yhteydet tehty

HEIKKI VAIHELA

Internet, siihen läheisesti liittyvä TCP/IP-protokolla ja lyhenteitä vilahteleva sanasto sekoittaa helposti kenen tahansa. Tässä hieman selvennystä sanastoon ja asetuksiin, joista Internet-yhteys rakentuu.



Internet-yhteyden voi kuvitella joukoksi renkaita kuin olympiarenkaat. Renkaissa on kiinni joukko tietokoneita. Yksittäinen koti-PC kytkeytyy Internet-tarjoajan renkaaseen modeemilla, ISDN:llä tai vaikka ADSL-laajakaistalla. Omassa kotiverkko on myös rengas, jossa yhteyden Internet-tarjoajan renkaaseen kytkeytyy yksittäinen PC tai yhteyttä varten oleva oma router/reititin.

Minkälaisella laitteella kytkeydytään ei ole merkitystä muun kuin tekniikan/nopeuden/hinnan suhteen – kaikki yhteydet modeemista valokaapeliin toimivat samalla periaatteella renkaasta toiseen. Renkaasta toiseen siirtäessä kasvaa yleensä myös nopeus aina valokuituihin ja satelliittilinkkeihin asti. Renkaat muodostavatkin ison, moniulotteisen verkon, jossa on pieniä ja hitaita silmiä/renkaita (kotiverkko-modeemilla) ja suuria runkoverkkoja nopeine linjoinen.

WWW eli World Wide Web onkin kuin kampela-, hauki- ja silakkaverkko koottuna yhdeksi sekavaksi mytyksi veneen perällä.

## Renkaasta renkaaseen eli verkosta verkkoon

Verkosta toiseen siirtymisen edellytyksenä on tietää, mistä pääsee

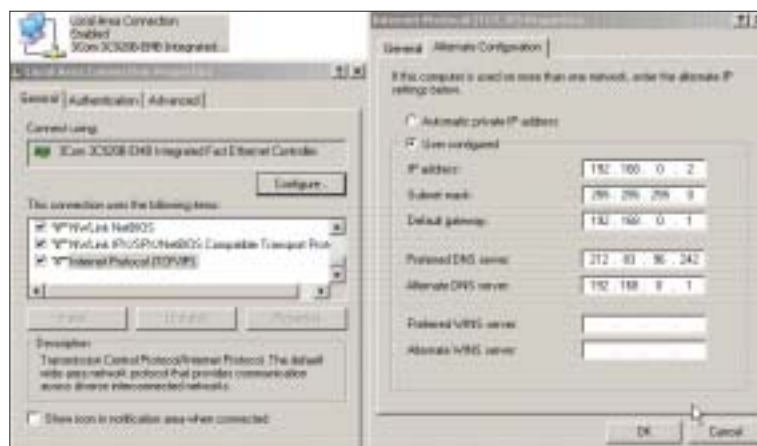
ulos seuraavaan verkkoon. Tätä käytävä-osoitetta kutsutaan yhdyskäytäväksi eli Gatewayksi.

Kotiverkossa gateway voi olla kone, jolla on yhteys Internetiin taikka erillinen ”musta laatikko” eli reititin, joka huolehtii yhteydestä eteenpäin. Siispä asetuksissa täytyy olla olemassa ko. yhdyskäytävän IP-osoite, että pääsemme ulos maailmalle.

Osoite voi siis olla käsin syötetty tai se voi olla saatu näppärästi DHCP-palvelulta, mikäli sellainen on pyörimässä jollakin koneella tai laitteessa (yleensä reitittimissä, Internet-yhteyden jako-ohjelmissa ja itse yhteydessä).

Reititys tapahtuu aina ohjelmalla, joka pyörii reitittävissä PC:ssä tai rautareitittimen syövereissä.

Tämän vuoksi esim. Windows XP:ssä otetaan kotiverkko ”käyttöön” eli käynnistetään em. reititinpalvelu Internet-yhteyden ja muun verkon väliin. Vastaavasta



Verkon asetukset XP:ssä ovat jotakuinkin samanlaiset kuin muissakin – eipä ole sitten 70-luvun tullut juurikaan uutta perusteisiin. (Puhelin-) Verkkoyhteys käyttää verkkokorttia, johon sidottu protokolla (t). TCP/IP-protokollan asetuksissa ovat perusasetukset eli IP-osoite maskeineen, yhdyskäytävä eli gateway ja nimipalvelimien osoite/osoitteet.

palvelu käynnistyy Windows 98SE/ME:ssä nimellä Internet-yhteyden jako.

Kahdella eri yhdyskäytävälläkin homma toimii, mikäli tarvetta moiseen olisi – itse asiassa alunperin armeijan käyttöön tehty TCP/IP-protokolla onkin taitava selviytyjä – puhelinlankojen ja piuhojen katkeillessa hakee liikenne automaattisesti toimivaa yhdyskäytävää (ja kaapelia) päättäkseen eteenpäin määränpäähänsä. Liikenne etenee rengasrenkaalta eteenpäin joko hitaammin tai nopeammin.

**IP-osoite kaiken A ja O**

IP-osoite on kullakin Internet-yhteydellä oma yksiselitteinen tunnus. IP-osoite on jaettu neljään osaan eli malliin 111.112.123.134, jossa kukin 1xx voi saada numeroarvon 0 - 255 – osoitteita voi siis olla 255 potenssiin 4 eli 255x 255 x 255 x 255 kpl maailmalla käytössä.

Tai vastaavasti koostuu osoite neljästä tavusta eli 32 ykkösestä ja nolllasta. Numeroita kutsutaan myös luokiksi eli alun 111 on A-luokan osoite ja 112 on vastaavasti B-luokan osoite jne.

Taskulaskimella voi laskeskella monta osoitetta voi siis olla olemassa (256 potenssiin 4).

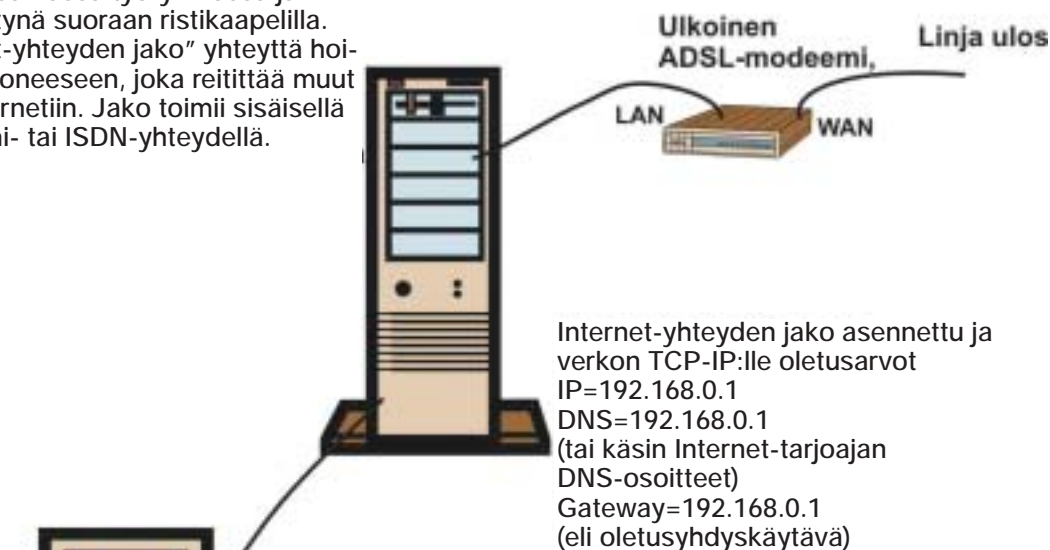
Osoitteet jaetaan harkitusti ja keskitetysti eli www.internic.net, www.ripe.net jne. huolehtivat siitä, mitä kukin saa käyttää maailmanlaajuisessa verkossa. Kaikki julkiseen Internet-verkkoon haluavat joutuvat siis hakemaan luvan ja oikeuden käyttöä määrättyä osoitealuetta. Onneksi meille tavallisille pulliaisille on luvat ja osoitteet haettu Internet-tarjoajan toimesta.

Vapaaksi ja ei-Internetissä näkyviksi osoitteiksi on jätetty 192.168.0.xxx, joka näkyykin kotiverkon koneissa, jos moinen on luotu. Miten sillä sitten pääsee Internetiin, jos se ei siellä ole käytössä?

Reititinohjelma (käynnissä joko Internet-yhteyden omaavassa PC:ssä tai rautareitittimessä) omaa yhteyden Internetin ja toimii näin yhdyskäytävänä/gatewaynä. Reititinohjelma tunnistaa Internetiin pyrkivän osoitteen, vaikka 192.168.0.76 ja ohjaa liikenteen Internetiin omasta yhteydestään. Internetistä katsottuna näkyy ulos vain yksi osoite, reitittimen Internet-yhteyden tarjoajal-

Ulkoinen modeemi Internetiin (adsl/ isdn/modeemi). Koti-verkossa kaksi konetta samassa tyoryhmässä ja yhdistettynä suoraan ristikaapelilla. "Internet-yhteyden jako" yhteyttä hoidetaan koneeseen, joka reitittää muut ulos Internetiin. Jako toimii sisäisellä modeemi- tai ISDN-yhteydellä.

DNS ja Gateway-osoite automaattisesti Internet-liittymästä.



IP=192.168.0.2 (tai 192.168.0.2...255)  
 Mask=255.255.255.0  
 Gateway=192.168.0.1 (eli oletusyhdyskäytävä)  
 DNS=192.168.0.1 (tai käsin Internet-tarjoajan DNS-osoitteet)

Risti- eli CrossOver-kaapeli verkkokortista toiseen on yksinkertaisin kahden koneen verkko. Toisen koneen Internet-yhteys on jaettavissa Windows 98 SE:stä lähtien, kunhan asentaa Internet-yhteyden jakamiseen tarvittavan ohjelmiston Asennus-CD:tä (Lisää/ poista sovellus ja Windows-asennuksen välillehti).

ta saama osoite. Reititin pitää kirjaa, mitä kukin osoite (esim 192.168.0.76) on pyytänyt ja ohjaa takaisintulevan datan taas oikeaan osoitteeseen.

Käytännössä Internet-yhteys saa osoitteen aina yhteyden tarjoajalta automaattisesti. Kotiverkossa kullekin koneelle annetaan yleensä oma IP-osoite väliltä 192.168.0.2 - 255. Reitittimelle on yleensä varattu 192.168.0.1 osoite "vakiona" eli Microsoftin kotiverkko käyttää sitä oletuksena, kuten myös kaupan hyllyltä saatavat reitittimet. Muuttaakin sen voi jos haluaa ja viitsii – periaate on kuitenkin aina sama, olivatpa osoitteet mitä tahansa.

Osoitteet voi siis antaa käsin verkkoyhteyden määrityksessä TCP/IP-protokollan IP-address/IP-osoitelatikkoon. Poikkeus on lähes aina itse yhteys Internetiin modeemilla, ISDN:llä tai ADSL:llä – se saa lähes poikkeuksetta IP-osoitteen automaattisesti Internetiin kytkeydyttyä.

IP-soitteeseen liittyy myös verkkomaski eli network-mask, joka lähinnä rajaa em. IP-osoitteiden näkyvyyttä aliverkkoihin. Käytännössä se on yleensä 255.255.255.0, jolloin esim 192.168.0-alun omaavat näkevät

toisensa. Puhelinlaitos voi asentaa salasanalla suojatun Internet-reitittimen, jossa on kiinteänä maski 255.255.255.252, jolloin reitittimen läpi ei pääse kuin neljä osoitetta – näin he rajoittavat laitteen kautta Internet-yhteyden käyttäjämäärää!

Toki perään voi pistää oman reitittimen jatkoksi ja näin kiertää rajoitus, koska oma reititin käyttää vain yhden osoitteen ja reitittää näin vaikka 128 konetta jälleen :)!

<http://www.telusplanet.net/public/sparkman/netcalc.htm> -osoitteessa on muuten laskin em. maskeille, jossa kiinnostuneet voivat ihmetellä maskin vaikutusta hostien eli koneiden määrään.

**Automaattisesti DHCP:llä**

Jotta ei IP-osoitteisiin, maskeihin ym. osoitteisiin ei täysin sekoaisi, on hommaan tehty automatiikka eli DynamicHostCoreProtocol.

Syvimpään olemukseen tunkeutumatta, on DHCP-palvelin ohjelma (raudassa taikka tietokoneessa), joka kertoo DHCP-protokollalla huhuilevalle laitteelle verkon olennaiset osoitteet eli DHCP-palvelin antaa huhuilijalle IP-osoitteen ja maskin, yhdyskäy-



Automaattisesti asetukset saa ainakin Internet-yhteys tarjoajalle. DHCP-palvelu jakaa vapaan IP-osoitteen kasasta ja samalla kertoo muutkin olennaiset osoitteet. DHCP vuokraa osoitteen esim. tunniksi ja tarkistaa välillä, vieläkö osoite on käytössä vai voiko sen antaa jollekin muulle tarvitsevalle.

tävän osoitteen seuraavaan verkkoon ja nimi-/DNS-palvelimien osoitteet.

Internet-tarjoajat käyttävät DHCP:tä, koska näin esim. 1024 luvanvaraista IP-osoitetta on jaettavissa moninkertaiselle määrälle käyttäjiä – olettaen tietenkin, että kaikki eivät ole Internetissä samanaikaisesti. Samalla ovat ase-

tukset automaattisesti oikein ilman käyttäjien näppäilyvirheitä tms. taikka nimipalvelimen osoitteen voi vaihtaa helposti ilman ilmoitusta 10000 käyttäjälle!

Internet-yhteys modeemilla, ISDN:llä taikka vaikka ADSL:llä käyttäkin lähes poikkeuksetta DHCP:tä, jolloin parametrit saadaan heti oikein, kun itse lanka saadaan yhdistettyä (=modeemin vingunnan loputtua!). Ainoa käyttäjän muistettava asia on yhteyden käyttäjätunnus ja salasana, jotka tosin aiheuttavat monella ylipääsemättömiä muistiongelmia/paperien hukkimista jne.

Kotiverkko/jaettu Internet-yhteys sisältää mukana oman DHCP:n, joka lähinnä antaa vapaan IP-osoitteen alueelta 192.168.0.2 - 255, asettaa itsensä yhdyskäytäväksi 192.168.0.1 ja samalla kertoo olevansa myös nimipalvelin eli 192.168.0.1 ilmestyy myös nimipalvelimen osoitteeseen. Toki em. osoitteet voi asettaa myös käsin

### Puhelinluettelo eli DNS

Internetissäkin on puhelinluettelo, joskin se ei ole tarkoitettu perinteiseen käyttöön. Internetin luettelo sisältää tulkin, joka tulkaa palvelimien nimiä; esim. www.viestilehdet.fi on helpompi muistaa kuin www-palvelimen oikea IP-osoite.

Eli jos haluamme nähdä www-sivun www.palvelin.fi/koesivu.htm ja näpytämme sen www-selaimen, niin www.palvelin.fi lähetetään verkkoyhteydessä määritellylle DNS-palvelimelle. DNS-palvelin hakee listasta vastaavan nimen ja palauttaa takaisin nimeä vastaavan IP-osoitteen esim. kuvitellun 192.168.0.222. www-selain kytkeytyykin palvelimen 192.168.0.222/koesivu.htm dokumenttiin. Homma toimii myös käytännössä eli pelkillä IP-osoitteilla voi yhtä hyvin selailta www-sivuja, jos vain tietää/muistaa IP-osoitteet!

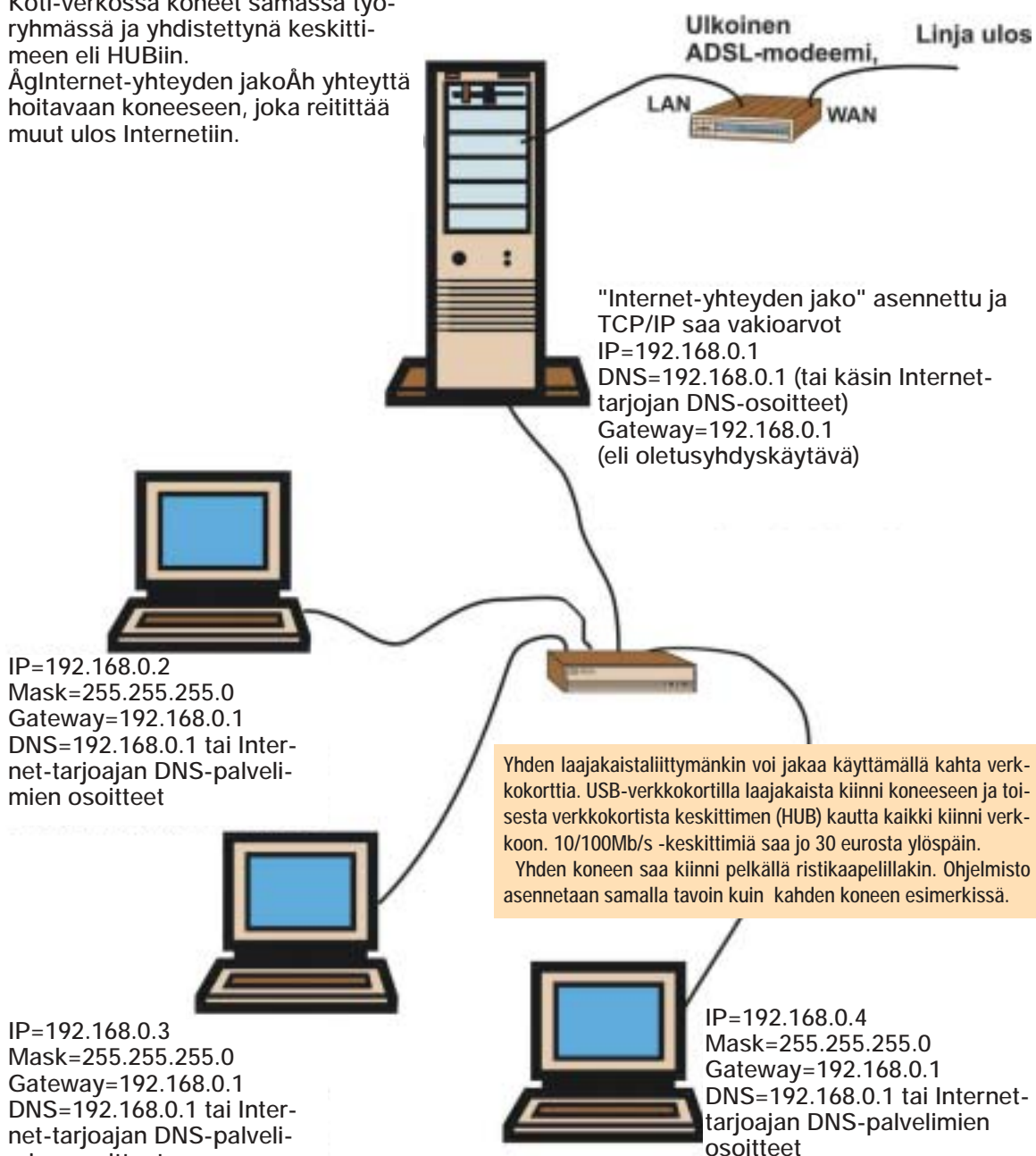
Jotta siis saisimme nimitulkauksen käyttöön, on meidän määriteltävä verkkoyhteyden tietoihin myös DNS-palvelimen osoite. Käytännössä niitä on yleensä kaksi, jolloin varmistetaan toimivuus, mikäli jompikumpi DNS-palvelimista sattuisi olemaan poissa toiminnasta.

DNS-palvelimet ovat Internet-tarjoajilla usein yhteyskohtaisia

Ulkoinen modeemi Internetiin (adsl/isdn/modeemi) . Koti-verkossa koneet samassa työryhmässä ja yhdistettynä keskitimeen eli HUBiin.

ÄgInternet-yhteyden jakoÄh yhteyttä hoitavaan koneeseen, joka reitittää muut ulos Internetiin.

IP-, DNS- ja Gateway-osoite automaattisesti Internet-liittymältä.



ts. vain ja ainoastaan heidän soittonumeron tai liittymän kautta saapuneet tulkkauspyynnöt suoritetaan - muutenhan tulkkauksen voisi pyytää vaikka Kiinasta!

DNS-tyyppisen palvelun voi itsekkin luoda koneelleen käyttämällä apuna perinteistä LMHOST-tiedostoa, joka luetaan käynnistyksessä. Käytännössä se on tekstitiedosto nimeltä LMHOST ilman liitettä, jossa voi tehdä omat nimitulkaukset, kunhan muistaa, että se on kiinteille IP-osoitteille.

LMHOST.SAM löytyy Windows-koneista ja sen voi ottaa käyttöön muokkaamalla sopivaksi ja tallettamalla ilman SAM-liitettä ("LMHOST" nimi heittomer-

keillä estää txt- tms. liitteen automaattisen liittämisen nimeen)

### Proxy eli edustaja

Proxy-palvelin on edustaja, joka edustaa jotakin toista palvelinta. Sitä voisi kutsua myös välimuistiksi tai vaikka kopioksi. Idea on yksinkertainen eli Proxy hakee ja päivittää kaukaisen palvelimen tiedoilla. Tietoa tai tiedostoa pyritään ensisijaisesti hakemaan aluksi Proxy-palvelimelta ja toissijaisesti "oikealta" palvelimelta kauempaa. Näin säästetään turhaa liikennöintiä saman asian haussa moneen kertaan. Käyttö ei ole pakollista, oleellista tai ehkä ei

edes suositeltavaa.

### Portit eli Ports

Internetin, TCP/IP:n ja tietoturvan yhteydessä puhutaan usein porteista ja rei'istä. Kysymyksessä ei ole mikään mystinen seula, reikäpaperi tai jäähdytysaukot PC:n takaseinässä.

Liikenne kulkee verkoissa paketeissa (Packet), jotka koostuvat merkeistä. Merkit ovat Bytejä eli tavuja. Tavu koostuu kahdeksasta ykkösestä ja nolasta ja näin syntyy 256 erilaista yhdistelmää.

Tavuja voidaan esittää ruudulla kirjaimina, josta merkki-sana tuleekin mukaan.

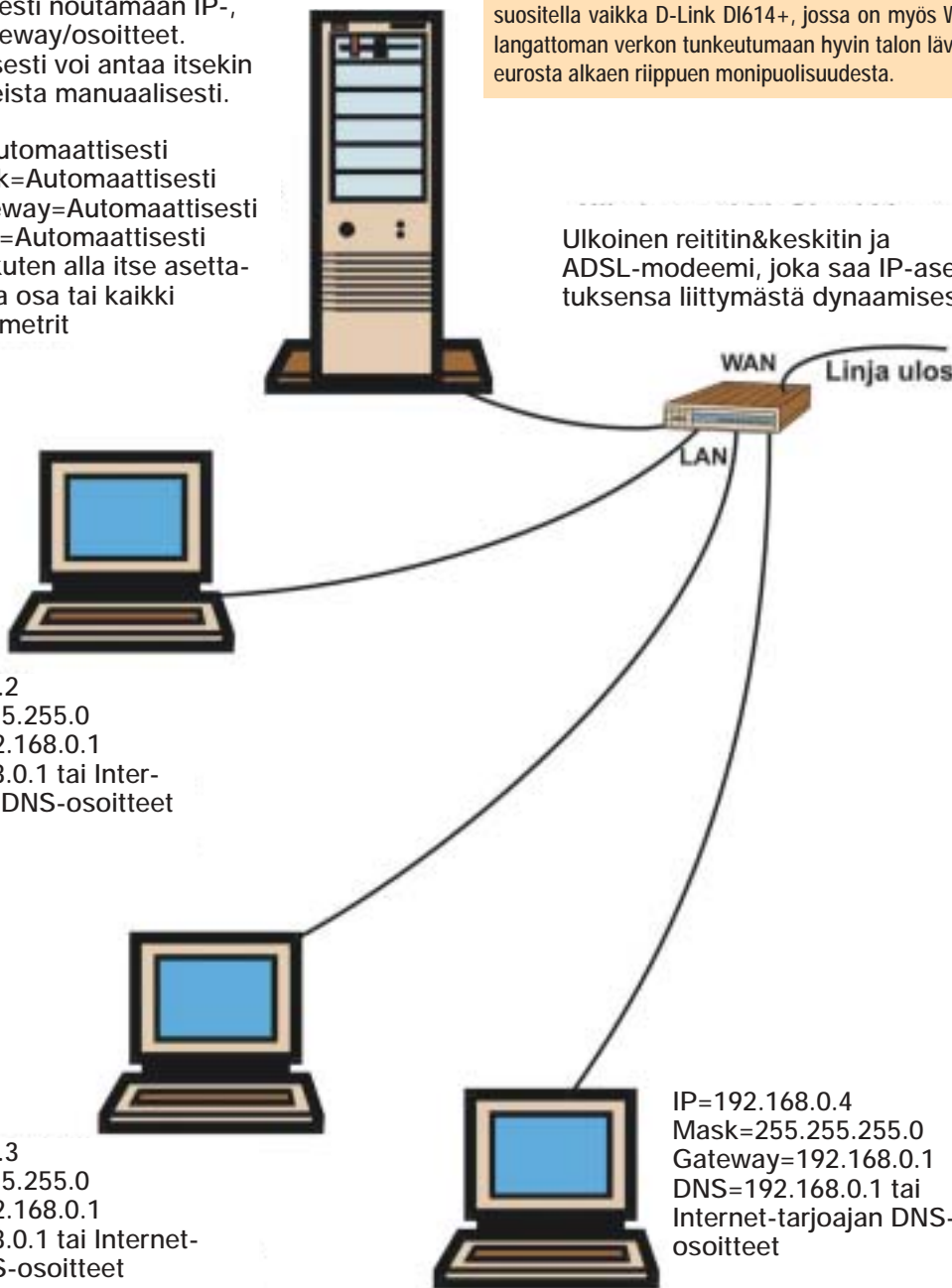
Paketti siis koostuu sadoista

Yhdistetty modeemi, reititin ja keskitin. (Joissakin jopa WLAN ja verkkokirjoitinpalvelu) Mukana DHCP-palvelu ja palomuuuri. Jakaa dynaamisesti osoitteet eli verkossa olevat koneet voi asettaa automaattisesti noutamaan IP-, DNS- ja Gateway/osoitteet. Vaihtoehtoisesti voi antaa itsekin osan osoitteista manuaalisesti.

P=Automaattisesti  
Mask=Automaattisesti  
Gateway=Automaattisesti  
DNS=Automaattisesti  
(tai kuten alla itse asettamalla osa tai kaikki parametrit

Internet-yhteyden jako-ohjelman asennuksesta pääsee eroon käyttämällä erillistä Internet-reitintä. Samalla pääsee eroon koneen päällä olosta käytettäessä Internetiä muista verkon koneista. Pelkän reitittimen + keskittimen Wan-portin voi kytkeä ADSL-modeemin perään ja koneet kiinni keskittimen LAN-portteihin. Esimerkissä on yhdistetty ADSL-modeemi + reititin + keskitin, esim. Avaks Roadrunner 44, jossa on neliporttinen keskitin. Osa puhelinlaitoksista tarjoaa moista heti kättelyssä vuokralle, mutta voihan laitteen ostaa itsekin. Kaapelinvetoa karsastavalle voi suositella vaikka D-Link DI614+, jossa on myös WLAN ja siihen lisäantennin (R60AT), jolla saa langattoman verkon tunkeutumaan hyvin talon lävitse. Reitittimien ja keskittimien hinnat n. 100 eurosta alkaen riippuen monipuolisuudesta.

Ulkoinen reititin&keskitin ja ADSL-modeemi, joka saa IP-asetuksensa liittymästä dynaamisesti



Kaikissa tapauksissa data kulkee porteissa merkki kerrallaan eikä minään möykkynä tms.

Tarpeen mukaan avaavat ohjelmat siis itselleen vapaan portin käyttöönsä ja keskustelevat sen kautta muun verkkolaitteen kanssa. Hyvä esimerkki on vaikka HP:n verkkokirjoitin, joka kirjoittimen päässä on portissa 9100 ja johon tulostava PC ottaa yhteyden yhdistelmällä kirjoittimen IP-osoite ja portti 9100, josta vastaa HP JetDirect -tulostinpalvelin.

Vastaavasti www-selaimen ja www-palvelin keskustelevat erilaisilla komentokielillä, joissa välitetään käskyjä ja dataa, joiden lopputuloksena selain osaa piirtää www-sivun ruudulle. Keskusteluun käytetään porttia 80.

Verkossa oleva kone omaa siis melkoiset mahdollisuudet liikennöintiin, varsinkin jos linja on nopea.

### Vaara vaanii porteissa?

Portti muuttuu vaaralliseksi väärinkäytöksille, kun sen kautta voidaan kommentaa päässä olevaa ohjelmaa suorittamaan tiedonsiirtoja tai järjestelmäkäskeyjä ohi käyttäjän toiveiden.

Vaaraa syntyy myös porttia käyttävän ohjelman ollessa viallinen, jolloin sen saa tottelemaan poikkeuksellisilla komennoilla tai virheiden jälkiseurauksena – puhutaan "Security vulnerability" eli olisiko se suomennettuna turvallisuuden haavoittuvaisuudesta.

Ohjelmakoodia tottelevat Internet-selaimet tai vaikka sähköpostiohjelma voi sisältää moisen riskin. Pahin tilanne syntyy, kun koneelle asentuu ohjelma, joka avaa omia portteja maailmalle ja tottelee niiden kautta tulevia komentoja (troijalainen).

"Aukioleva" portti on yhtä vaaraton kuin koneen sarjaportti ellei ko. porttia ole kuuntelemassa ja käyttämässä sopiva ohjelma – portti ei siis ole vaarallinen ellei

merkeistä. Paketin mukana tulee tiedot mistä (lähden IP-osoite), minne (vastaanottajan IP-osoite), koko ja jopa verkkokortin valmistajan tunnus jne. Nämä tiedot eli osa merkeistä ovat ns. kehys eli frame. Kehyksen sisällä on sitten nippu merkkejä eli dataa.

Data puretaan pois kehuksesta omalla protokollallaan ja jäljellä jää nippu dataa eli merkkejä. Mihinkäs ne sitten pistetään?

Verkkosovellukset käyttävät datan siirtoon portteja. Portti vastaa verkossa hyvin pitkälti samaa kuin sarja- eli RS232C-portti

koneen perässä. Kaksi konetta voidaan kytkeä yhteen yhdistämällä portit yhteen eli avataan portit molemmissa koneissa ohjelman toimesta.

Porttia pitkin lähetetään kaikki data, siis aivan kaikki, merkki kerrallaan. Vastaanottava osapuoli kurkkii ohjelmallisesti porttiin ja katsoo onko siellä mitään. Jos on, niin luetaan merkki kerrallaan, kunnes saadaan rimpusu jotain ymmärrettävää. Vastaanottavan ohjelman täytyy siis osata tulkata putkesta valuvat merkit komennoiksi, dataksi jne.

Portteja on käytettävissä tuhansia vaikka koneessasi ei ole kuin yksi ethernet-kortti ja siinä IP-osoite. Osa porteista on jaettu selkeästi määrättyyn käyttöön. Tunnetuin on portti 80, joka on sovitettu www-palvelimelle. Eli jos koneessasi on www-palvelin joka näkyy verkossa, löytyy se IP-osoitteestasi portista 80. Portti 80 on sovitettu maailmanlaajuisesti tähän käyttöön!

Vastaavasti on portti 23 perinteiselle merkkipohjaiselle Telnet-päätteelle, 20 on FTP-palvelimen data ja 21 ftp:n kontrolliportti jne.

sitä avaa ja käytä joku ohjelma muihin kuin käyttäjän haluamiin tarkoituksiin.

Pakokauhun omainen tarve sulkea kaikki portit koneesta on muuttunut jo lähinnä hysteriaksi, jolla estetään myös "hyvien" ohjelmien käyttö. Esim. Microsoft Messengerin kautta ei voi kaikkien Internet-tarjoajien liittymästä käyttää täysin hyödyksi, koska sen tarvitsemat portit tiedonsiirtoon on osittain tukittu "turvariskinä". Eli puhelinlaitos tai vastaava estää porttien läpi tapahtuvan liikenteen reitityksen.

Pikemmin kyse on taitamattomasta pääkäyttäjistä, joka pelon vallassa sulkee kaikki portit ja toteaa "reikiä nolla, turvallisuus 100%" mutta samalla "liikenne 0, ei käyttöä tekniikalla" - muistuttaa muuten tieliikenneajoituksia jotenkin; vauhti nolla ei onnettomuuksia!

Tulevaisuudessa laajenee esim. www-selaimien portin 80 käyttö yhä monimutkaisempiin tehtäviin johtuen juuri tästä pääkäyttäjien porttien sulkemisvimmast. Seurauksena on tulee uusia tietoriskejä, joiden torjunta on yhä hankalampaa. Päivitysten sade tietosuojaan tulee siis kasvamaan, koska ei hallita perustekniikkaa ja sen käyttöä - hyi kuinka ilkeää kommenttia!

## Yhteys puhelimella tai verkolla

Periaatteessa molemmat ovat samanlaisia. Ainoana erona on, että puhelinverkkoyhteydessä sojitetaan modeemilla tai ISDN-linjan kautta maailmalle ja näin muodostetaan "verkkoyhteys".

Puhelinyhteyden käyttö vaatii lähes aina käyttäjätunnuksen ja tunnussanan - ellei kyseessä ole ns. kioskipalvelu, johon kuka tahansa voi soittaa ja kytkeytyä.

Verkon nopeus on tällä yhteystavalla kovin heikko verrattuna laajakaistaan, lisäksi puhelinlinjan käyttö on kustannuksiltaan sama kuin normaali puhelu - puhelimessa puhuu ainoastaan modeemi piipityksineen ja vinkunoinen.

Periaate on kuitenkin sama. Verkkolaitteeseen, modeemiin tai ISDN-korttiin, sidotaan protokollaksi TCP/IP (muut eli Netbeui- ja IPX/SPX-protokollan saa poistaa Internet-käytössä turhina). Yhteyden kautta saadaan protokollalle asetukset eli IP-osoite maskeineen, yhdyskäytävä- eli gateway-osoite sekä nimipalvelimien osoitteet. Puhelinverkkoyhteyksiä voi olla useita valinnaisia, jotka kukin soittavat kukin omaan numeroonsa ja verkkoyhteyteen. Liikkuvan miehen kannettavassa on usein eri liittymiä koti-, työ- ja matkakäyttöön.

Verkkoyhteys on samankaltainen. Koneella määritetään verkkokortille yhteysprotokollaksi TCP/IP, joka yleensä on jo vakiona uusimmissa käyttöyksissä Windows 9x:n jälkeen.

Protokollalle määritellään IP-osoite automaattiseksi tai konfiguroidaan omat käsin. Yleensä automaattisesti määritettyä käytetään, kun käytössä on DHCP-kykyinen reititin (usein yhdistetty reititin ja ADSL/ISDN-modeemi samassa paketissa) taikka on luotu Windows-kotiverkko, jossa Internet-yhteyden omaava kone toimii DHCP:nä. Vastaavasti voidaan DNS:t ja yhdyskäytävät määrittää jommalla kummalla - rautalankasääntö on kuitenkin että Internet-tarjoajan ohjeiden mukaan määritetään itse yhteyden ottavan laitteen/koneen parametrit. Mitä yhteyden takana sitten määritellään, on käyttäjän asia. Verkossa voi siis aivan mainiosti käyttää esimerkin parametrejä - esimerkiksihän itse yhteyden parametrit saadaan automaattisesti.

## Miten tutkia tilanne?

Onnistunut Internet-yhteys vaatii siis IP-osoitteen maskilla, yhdyskäytävän/gatewayn osoitteen ulos maailmalle ja DNS-palvelimen osoitteen nimipalvelua varten. Onko osoitteet kaikki tai osa

saatu DHCP:llä, ei vaikuta itse toimintaan. Tilanteen varmistamiseen on Windowsin mukana muutama työkalu. Windows 9x-maailmassa löytyy näppärä Winipcfg, jonka voi ajaa vaikka suorita/run komennolla käynnistysnapin takaa (taikka Windowsnäppäin-R-yhdistelmällä). Winipcfg kertoo joko puhelinverkkoyhteyden taikka verkkoyhteyden tilanteen osoitteiden suhteen.

Vastaavasti voidaan Windows NT/2000/XP-käyttöjärjestelmissä käyttää komentoriviä (suorita/run CMD.EXE) ja sitten "ipconfig /all" komentoa, joka kertookin sitten olennaiset asiat.

Yhteyden toimivuutta voi testata klassisella Ping-komennolla, jolla tarkistetaan reitti ja yhteys haluttuun IP-osoitteeseen. Komentoriviltä (Käynnistä ja suorita) annetaan komento malliin "ping 192.168.0.1", joka yrittää yhteyttä koneelta koneeseen 192.168.0.1. Testi näyttää yhteysajat millisekunteina ja kertoo näin onnistumisesta. Samalla tekniikalla voi "pingata" omat kotiverkon koneet, yhdyskäytävän, nimipalvelimet, joiden kaikkien tulee vastata, jotta www-selain tai sähköposti pystyy toimimaan Internetissä.

Mikäli pingaus ei onnistu, on edessä kytkentöjen ja konfiguroinnin tarkastelu toimimattomilta osa-alueilta. ■