S-38.188 Tietoliikenneverkot

Johdanto 17.9.97

Luennon aiheet

- Kurssin suorittaminen ja muu byrokratia
- Mistä on kyse
- Standardit

Kurssin suorittaminen

- Ilmottautuminen TOPIlla
- Luennot
- Harjoitustyö
  - jako 1.10 14:30
- Tentti (15.12.97)
- Tiedotus
  - http://keskus.hut.fi/opetus/s38188/
  - pikatiedotus sähköpostitse (Topissa tiedot oikein!)

Kurssimateriaali

- Kirja: Larry L. Peterson & Bruce S. Davie: *Computer Networks - A Systems Approach*
  - yhteistilauksena 280 mk/kpl (> 10 kirjaa)
  - toimitusaika n. 1kk
- Opetusmonisteet
  - Täydentävät kirjaa, välttämättömät
  - Kurssitoimittaja
- WWW-dokumentteja
  - lisätietoja kurssin aihepiiristä

Kurssiohjelma

17.9.	Kurssin avaus: Miksi ja miten verkkoja?	ML & MP	1-2 + moniste
24.9.	Talokaapelointi	ML	3 + moniste
1.10.	Lähiverkot	MP	3
8.10.	Reititys	ML	4
15.10.	Verkkojen välinen liikenne	MP	5.2, 5.5-6
22.10.	Reititys toteutettuna	ML	5.3
29.10.	Tiedon kuljetus	MP	6, 7
5.11.	IP-kytkentä	JN	moniste
12.11.	Resurssien varaus	ML	8-9 + moniste
19.11.	Resurssien varaus	ML	8-9 + moniste
26.11.	Verkkopalvelut	MP	moniste
3.12.	Verkonhallinta	MP	A + moniste
10.12.	Turvallisuus	MP	7.3 + moniste

Tavoitteet

- Perustietämys tietoliikenneverkoista
  - kaapeloinnista
  - perustekniikoista
  - reitityksestä
  - verkkojen yhdistämisestä ja mitoituksesta
  - tarjottavista palveluista
  - hallinnasta ja turvallisuudesta
- Ei tarkkoja yksityiskohtia: **periaatteet**

"Mikrojen väliin haluan X.25-verkon, joka liitetään koulun yleisverkkoon SNA-protokollalla. Verkon on tuettava frame relayta, ja jokaisen käyttäjän on saatava oma tokeni renkaaseen. Kaapeloinnin on vastattava V.22-standardia ja tuettava FDDI:tä…"

"Meillä oli kesällä harjoittelija joka käytti päätteluokassa jotain njuussisysteemiä ja ajattelin hankkia itsellenikin yhteyden niin että pääsisin lukemaan huuhaa-, öö..., siis hypermystiikkaryhmiä."

http://www.nixu.fi/~kiravuo/hyper.2.html

Tietoverkko: mitä se on?

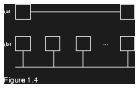
- Viestin välittämistä paikasta A paikkaan B (ja C)
  - koodaus
  - synkronointi
  - reititys
  - ruuhkan hallinta
- Viestien tulkitseminen
  - kommunikointi toisten prosessien kanssa

Tietoverkko: mitä se on?

- Muodostuu
  - verkkoon liittyneistä kommunikoijista
  - verkko; “eetteri”
  - viesteistä
- Verkko viestien välittämisen lisäksi
  - vääristää viestejä
  - hukkaa viestejä
  - toistaa viestejä
  - sotkee järjestyksen

Yhteydet

- Suora yhteys
  - kaksipisteyhteys
  - jaettu media
- Kytkentäinen yhteys
  - piirikytkentäinen
    - » kaikki viestit välitetään samaa reittiä yhteyden luomisen jälkeen
  - pakettikytkentäinen
    - » jokaisesta viestistä tehdään erikseen päätös



Yhteydet

- Fyysinen
  - laite A1 välittää viestin V1 laitteelle B1 käyttäen siirtotietä S
- Verkkoyhteys
  - päätelaite A2 välittää viestin V2 päätelaitteelle B2 käyttäen verkkoa N
  - verkko N muodostuu yhdestä tai useammasta A1-S-B1 yhteydestä *tai* useammasta verkosta N1, N2...
- Prosessien välinen yhteys
  - prosessi A3 kommunikoi prosessin B3 kanssa

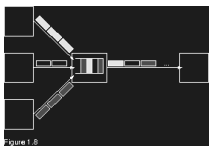
Mitä verkolta odotetaan?

- Loppukäyttäjä
  - nopeaa ja varmaa toiminta
- Sovellussuunnittelija
  - viestien perillemenon varmuutta
  - läpinäkyvyyttä
- Verkkosuunnittelija
  - kustannustehokasta: resurssit tehokkaalla käytöllä
  - yhdyskäytäviä muihin verkkoihin
- Verkko-operaattori
  - hyvää halittavuutta ja joustavuutta
  - helppo liitettävyys verkkoon
  - teknistä jatkuvuutta

Verkko-operaattori

Verkon vaatimukset

- Resurssien jakaminen
  - Taajuusjako
  - Synkroninen aikajakoinen
  - Tilastollinen jakaminen
- Toiminnallisuus
  - luotettavuus
- Suorituskyky
  - kaistanleveys
  - viive





Osi-malli

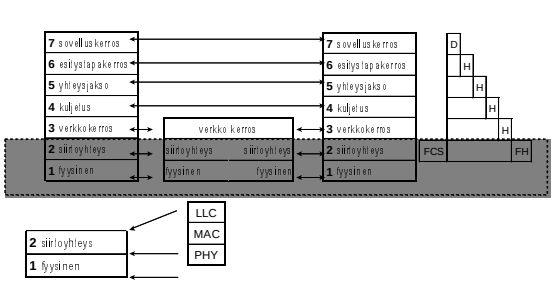
- Viitemalli
  - kuinka asiat tulee tehdä
- Yksi reitti läpi protokollien
  - alempi kerros tarjoaa palveluja yläpuolella olevalle kerrokselle
  - kukin kerros lisää oman otsikkotietonsa dataan (yleensä alkuun)
- Telekommunikaatio-puolen käyttämä

sovellus	sähköposti, tiedostojen siirto
esitystapa	salaus, merkistöt, pakkaus
yhteys	synkronointi, tapahtumat
siirto	päästä-päähän virheettömyys, ruuhkan hallinta
verkko	reititys, osoitteistus
linkki	kehystys, virheen havaitseminen
fyysinen	fyysinen yhteys, signaalitasot, koodaus

OSI-viitemalli

- Määritelty ISO:ssa 70-luvun lopulla
- Valmistajakohtaiset protokollat
- Eri protokollat määrittivät eri tasoilla asioita
- Tavotteena modulaarinen rakenne
  - soveltuu kaikelle tietoliikenteelle
  - minkä tahansa protokollan saattaa vaihtaa toiseen vastaavan tason protokollaan

OSI verkossa



Internet-malli

- Kuvaava malli
  - kuinka asiat ovat
- Useita vaihtoehtoisia reittejä
  - voidaan jättää välistä
- Tietokoneteollisuuden käyttämä malli

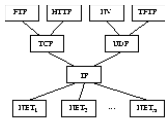


Figure 1.19

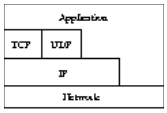


Figure 1.20

Standardointi

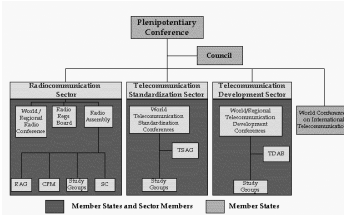
- Intressiryhmät
  - teletoimintaa harjoittavat yritykset
  - laitevalmistajat
  - käyttäjät
- Kansalliset järjestöt
  - ANSI
  - DIN
  - SFS/STY

Standardointi...

- Eurooppalaiset
  - ETSI, CEN/CENELEC, ECMA
- Maailmanlaajuiset
  - ISO/IEC
  - ITU-T (entinen CCITT)
- Muita
  - EIA/TIA
  - IEEE
  - (DoD) ISOC/IAB/IETF
  - ATM Forum, Frame Relay Forum, ...

ITU

- Jäsenet
  - 184 jäsenmaata
  - 383 jäsentä (yrityksiä, tutkimuslaitoksia, operaattorit,
- Tehtävät
  - tekninen alue
  - kehitysalue
  - poliittinen alue
- Suositukset
  - maksua vastaan ladatavissa



ITU: rakenne

- Täysimmääräinen kokous (4 vuoden välein)
  - strateginen suunnittelu ja toimintaperiaatteet
- Neuvosto: 46 jäsenmaata (vuosittain)
- Televistinnän maailmankonferessi
  - televiestintää koskevien säädösten käsittely
- Radioviestintäsektori
- Televiestintäsektori
  - standardointi
  - kehtys
- Pääsihteeristö

Tekniikan tie standardiksi: ISO

- Konsensus
  - huomioidaan valmistajat, myyjät, käyttäjät, kuluttajaryhmät, testauslaboratoriot, hallitukset, ammattiryhmät ja tutkimuslaitokset
- Laaja-alaisia
  - tyydyttävät valmistajia ja käyttäjiä maailmanlaajuisesti
- Vapaaehtoisia
  - “markkinavoimien” ohjaamaa

...ISO

- 2700 teknistä komiteaa, alikomiteaa ja työryhmää
  - teollisuuden, tutkimuslaitosten, hallitusten elinten, kuluttajajärjestöjen ja kansainvalisten organisaatioiden edustajat
  - tuottavat “draft International Standards”
- kustakin maasta yksi pääedustaja
  - vastaa k.o. maan standardisoinnista
  - äänestävät draftien hyväksymisestä

Tekniikan tie standardiksi: ISOC

- Internet Society (ISOC)
  - Internetin kasvu ja kehitys:millä tavoin Internettiä käytetään ja voidaan käyttää
    - » sosiaaliset
    - » poliittiset
    - » tekniset
  - ISOC Trustees (Board of Trustees: 18)
    - » hyväksyvät tapaamiset IAB:n kanssa IETF:n nimitettyjen joukosta
- Internet Architecture Board (IAB, ent. Internet Activities Board)

...ISOC / 2

- Internet Engineering Task Force (IETF)
  - » huomioi operaatio- ja teknisiä ongelmia Internetissä ja kehittää niihin ratkaisuja
  - » määrittää protokollien ja lähiajan arkkitehtuurin kehitystä ja käyttöä teknisten ongelmien ratkaisuihin
  - » tekee suosituksia protokollien käytöstä ja standardoinnista Internet Engineering Steering Group:lle (IESG)
  - » helpottaa teknologian siirtoa Internet Research Task Force:lta (IRTF)
  - » tarjoaa valmistajille, käyttäjille, tutkijoille, välittäjille ja verkon hallinnoijille yhteisen keskustelupaikan
  - jaettu 8 toiminnalliseen alueeseen jotka edelleen työryhmiin
  - pitää kokouksia 3 kertaa vuodessa

...ISOC / 3

- Internet Research Task Force (IRTF)
  - pidemmän aikavälin kehitys
- Internet-Draft
  - ei mitään virallista asemaa
  - voidaan poistaa tai muuttaa milloin vain (6 kk)
- Request for Comments (RFC)
  - virallinen IAB:n dokumentti (säilytetään pysyvästi)
  - kaikki **eivät** ole standardeja
  - Standards Track
    - » Proposed Standard
    - » Draft Standard
    - » Standard

...ISOC / 4

- RFC...
  - Informational
  - Experimental
  - Historic
- Proposed Standard
  - täydellinen, uskottava määrittely ja osoitettu hyödyllisyys
  - vähintään 6 kk, maksimissaan 2 vuotta
    - » tämän jälkeen korotetaan, hylätään tai uudistetaan

...ISOC / 5

- Draft Standard
  - useita riippumattomia yhteensopivia toteutuksia ja rajallinen toimintakokemus: toimii hyvin
  - vähintään 4 kk, maksimissaan 2 vuotta
    - » korotetaan, hylätään, uudistetaan tai takaisin proposed-tasolle
- Standard
  - osoitettu toiminallinen vakaus
  - voi säilyä pysyvästi tai voidaan siirtää historialliseksi
    - » uudet versiot aloittavat alusta

RFC:n vaiheet

	Req	Rec	Ele	Lim	Not Rec
Standard	X	XXX	XXX		
Draft Std	X	X	XXX		
Proposed Std		X	XXX		
Informational					
Experimential				XXX	
Historic					XXX

IAB	IESG	IRSG	Other	
Bogus	Publish	Bogus	Bogus	Standard
Bogus	Publish	Bogus	Bogus	Draft Std
Refer	Publish	Refer	Refer	Proposed Std
Publish	Publish	Discreat	Discreat	Informational
Notify	Publish	Notify	Notify	Experimential
				Historic

Tekniikan tie standardiksi: ATM Forum

- Jäsenet
  - Principal
  - Auditing (TKK)
  - User
- Rakenne
  - johtokunta + sihteeristö
  - tekninen komitea: työryhmät
  - käytttäjä / yrityskomitea
  - markkinakomiteat (Eur, Aas, NA)

ATM Forum

- Määrittelyt
  - valmistellaan työryhmissä
  - straw ballot
    - » testiäänestys kommentein (tarvittaessa useita kierroksia)
    - » keskustelu
  - final ballot
    - » hyväksytään / hylätään
  - saatavissa ftp:llä
    - » myös tulostettuina USD15-25

Yhteenveto

- Kurssin suorittaminen?
- Kurssin tavoitteet?
- Peruskäsitys tietoverkoista?
- Standardointi selkeää?