

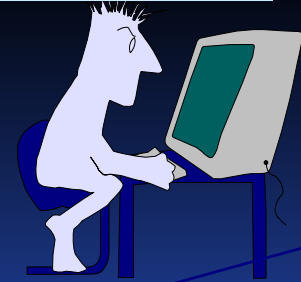
# Pohdittavaa!

- Kun puskurit valuvat yli, olisiko parempi hävittää uudet juuri saapuvat sanomat vai ne, jotka ovat ensimmäisinä jonossa? Perustele vastauksesi.
- Onko ruuhkanvalvonta tarpeellista, jos mikään sovellus ei koskaan lähetä enempää sanomia kuin hitain reitin ehtii käsitellä?

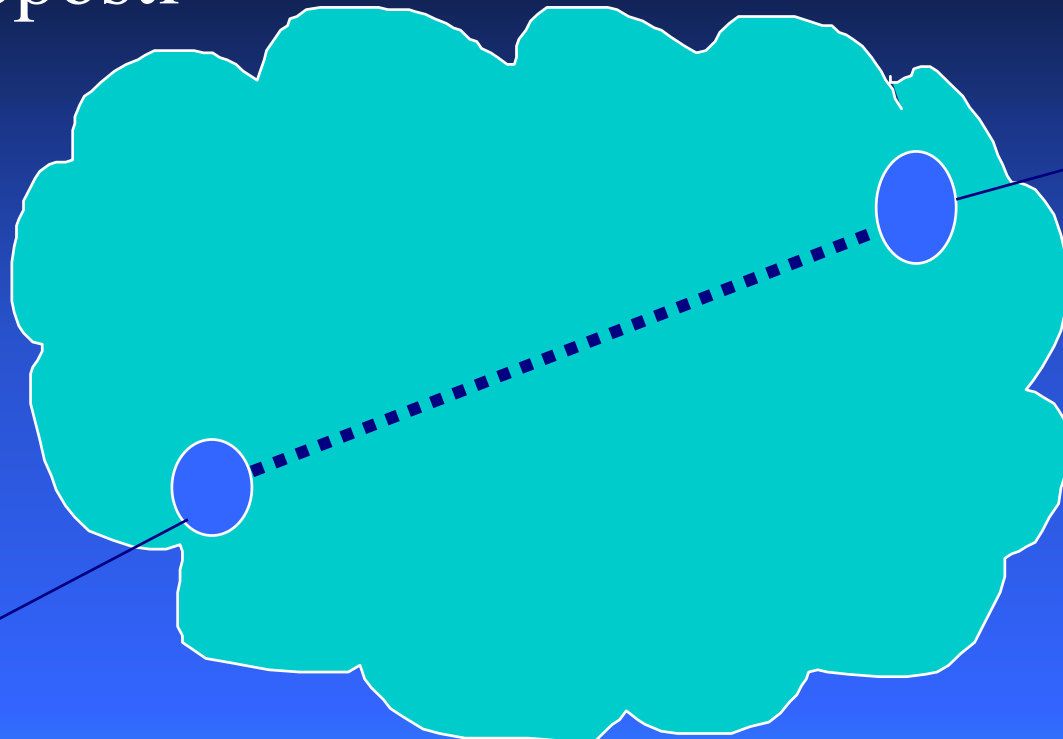
# Etäsovelluksen tietoliikennepalvelut

- sähköposti

*HEI,  
mites  
menee?*



*HEI,  
mites  
menee?*





sanoma



Mail system

Mail system

postiprotokolla



yhteydenotto

siirtoprotokolla



Tarkistukset

lähetysprotokolla

korjaukset



Bittien lähetys  
ja vastaanotto

..00100100100011101101011..



sanoma



sanoma



3-PDU



2-PDU



1-PDU



# 1.4 Viitemalleja

- **TCP/IP -viitemalli**  
(Transmission Control Protocol /Internet Protocol)
- **OSI-viitemalli**  
(Open Systems Interconnection)

# TCP/IP -viitemalli

- Internet-protokollastandardi
  - ei niinkään viitemalli
- RFC-julkaisuja, standardeja
  - 1969 ->
- De facto -standardi

# TCP/IP -viitemalli

- Lähtökohdat
  - yhdistää monia hyvin erilaisia verkkoja
  - vikasietoisuus (DoD)
  - joustavuus
    - monia uusia sovelluksia
- Tulos
  - pakettikytkentäinen
  - yhteydetön verkko
- ensin tehtiin toimivat protokollat, sitten vasta 'viitemalli'

5

**Sovelluskerros**

**PDU:t**

**sanoma**

4

**Kuljetuskerros**

**segmentti**

3

**Verkkokerros**

**datagrammi**

2

**Linkkikerros**

**kehys**

1

**Fyysinen kerros**

**1-PDU**

**Internet-protokollapino**



# Internet-pinon kerrokset

- Sovelluskerros
  - Sovelluksen eri komponenttien väliseen viestintään
  - paljon erilaisia sovelluksia => paljon protokollia
  - **FTP, TELNET**
  - **DNS**
  - **SMTP**
  - **HTTP** , ....

- Kuljetuskerros
  - sovelluskerroksen sanomat asiakkaalta palvelimelle ja päinvastoin
  - **TCP**-protokolla
    - luotettava yhteydellinen protokolla
  - **UDP**-protokolla
    - epäluotettava yhteydetön protokolla

- Verkkokerros eli IP-kerros
  - reitittää datagrammit lähettävältä isäntäkoneelta vastaanottavalle isäntäkoneelle
  - **IP-protokolla**
    - eri verkot yhdistävä protokolla
    - kaikkien Internet-verkon komponenttien ymmärtettävä
  - useita reititysprotokollia
    - reititystä varten

- Linkkikerros
  - kehyksen siirto yhden linkin yli
  - mitä tahansa linkkiprotokollia
    - esim. PPP, Ethernet, atm
- Fyysinen kerros
  - bittien siirto
  - riippuu käytetystä siirtomediasta

# OSI-viitemalli

- käsitteellisesti ehjä malli
  - 1978 -> 1982 viitemalli
  - 1983 -> toiminnallisia standardeja
- kerrosmalli
  - 7 kerrosta
- ISO ==> kansainväl. standardeja
  - mutta ei paljoakaan käytössä

# OSI-mallin kerrokset

- Sovelluskerros (Application layer)
- **Esitystapakerros** (Presentation layer)
- **Istuntokerros** (Session layer)
- Kuljetuskerros (Transport layer)
- Verkkokerros (Network layer)
- Siirtoyhteyskerros (Data link layer)
- Peruskerros (Physical layer)

# Istuntokerros

- jäsentää ja tahdistaa tietojen vaihtoa
- istunnossa
  - kommunikointitapa
    - kaksisuuntainen / yksisuuntainen
    - lähetysvuoronsäätely yksisuuntaisessa kommunikoinnissa
  - vuoromerkki varmistaa, että vain toinen osapuoli tekee tietyn toiminnon
  - kommunikoinnin tahdistus tarkistuspisteiden avulla
    - esim tiedostonsiirrossa

# esitystapakerros

- huolehtii tiedon esitysmuodosta siirrettäessä tietoa kahden koneen välillä
  - tiedon esitystapa koneessa
  - abstraktisyntaksi
  - siirtosyntaksi
- sopii käytettävästä siirtosyntaksista
- muuttaa tiedon tarvittaessa siirtosyntaksin mukaiseksi
- salaus ja tiivistys haluttaessa



- kukin kerros korjaa omat virheensä.
- jos ei pysty, ilmoitus ylemmälle kerrokselle

==> virheen havaitsemista ja virheestä toipumista joka kerroksella

# 1.5. Esimerkkejä verkoista

- Joitakin esimerkkejä käsitellään harjoituksissa
  - laitosten (osastojen) verkkoja
  - yliopistojen / yritysten verkkoja
  - **FUNET**, **NORDUNET**
  - puhelinverkko
- **INTERNET**

# Internet

- 1969: 4 konetta (ARPANET)
- 1972: 30 konetta, 1. Sähköpostiohjelma
- 1979: 1988 konetta
- 1985: 2000 konetta (1983: TCP/IP)
- 1989: 160 000 konetta
- 1995: 6 miljoonaa konetta
- 1998: 37 miljoonaa konetta
- 2000: arviolta 142 miljoonaa käyttäjää
  - 2.4% maailman väestöstä

# Pääsy Internetiin

- Modeemilla puhelinverkon yli
  - tiedonsiirtonopeus < 56 Kbps
- ISDN-teknologia käyttäen < 128 Kbps
- ADSL (asymmetric digital subscriber line)
  - kehittynyt modeemitekhnologia
  - => 8 Mbps
- Kaapeli-TV
  - kaapelimodeemi, yleislähetys
- lähiverkosta
- langaton yhteys: GSM, WAP, GRPS,UMTS

# Palvelut käyttäjän näkökulmasta

- Sovellukset
  - sähköposti
  - internetsivujen lukeminen
    - pankkipalvelut
    - sähköinen kaupankäynti
    - verkkoyliopisto
    - verkkokirjasto
    - ...