

2. Sovelluksia ja sovellusprotokollia

- 2.1. WWW (World Wide Web)
- 2.2. Sähköposti
- 2.3. DNS (Domain NameSystem)

1/23/2003

1

Verkkosovellus <=> sovellusprotokolla

- **Sovellusprotokolla on vain osa hajautettua sovellusta**
- **Esim. WWW**
 - selain, www-palvelin, dokumentin rakenne (HTML) ja sovellusprotokolla (HTTP)
 - HTTP
 - selainen ja verkkopalvelimen kommunikointiin

1/23/2003

2

Sovellusprotokolla määrittelee

- **käytetyt sanomatyytit**
 - pyyntö (request)
 - vastaus (response)
- **sanomien rakenteen (syntaksi)**
 - mitä kenttiä, minkä kokoisia ja missä kohtaa
- **kenttien merkityksen (semantiikka)**
- **'säännöt', milloin mikin sanoma lähetetään**

1/23/2003

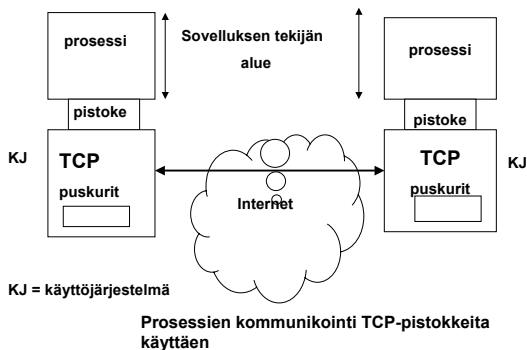
3

Prosessien etäkommunikointi

- **Eri koneissa olevien prosessien kommunikointia lähettämällä sanomia toisilleen**
 - KJ huolehtii saman koneen prosessien kommunikoinnista
- **Pistoke (socket)**
 - prosessi kirjoittaa verkkoon ja lukee verkosta samalla tavoin kuin kirjoittaa tiedostoon ja lukee tiedostosta
 - API (application programmers' interface)
 - verkkosovelluksen ohjelmointirajapinta

1/23/2003

4

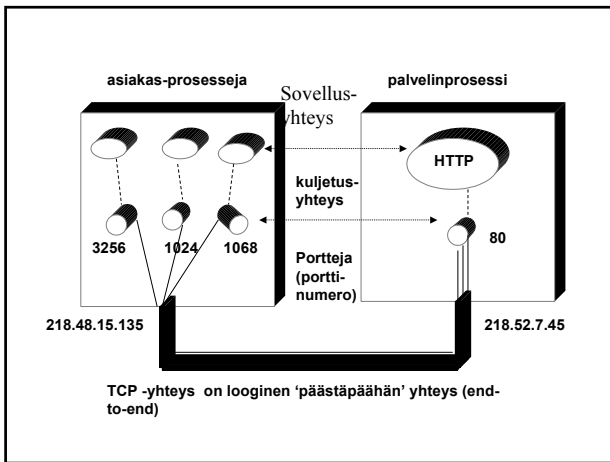


Osoittaminen

- **IP-osoite => oikea kone**
 - koneen yksilöivä tunniste
 - koneen verkkoliitännän yksilöivä tunniste
 - verkko-osa osoitteesta yksilöi verkon
 - koneosa yksilöi koneen verkossa
- **Porttinumero => oikea prosessi**
 - yleisillä palveluilla standardoidut porttinumerot
 - www-palvelin 'kuuntelee' porttia 80
 - postipalvelin kuuntelee porttia 25

1/23/2003

6



Käyttäjänedustaja (User Agent)

• Käyttäjän ja verkkosovelluksen rajapinta

- verkossa selain
 - hakee sivun ja näyttää sen
 - käynnistää Java-sovelmat
 - asiakkaan puolen HTTP-protokolla lähettää ja vastaanottaa sanomia piskokkeen kautta
- sähköpostissa postiohjelma ("mail reader")
 - graafinen käyttöliittymä sanomien laatimiseen ja lukemiseen
 - asiakkaan puolen SMTP sanomien lähettämiseen ja esim. POP tai IMAP sanomien hakemiseen
 - Eudora, Netscape Messenger, Microsoft Outlook

1/23/2003

8

Sovellus ja kuljetuspalvelun laatu

- **virheettömyys**
 - pankkisovellus
 - videoneuvottelu
 - puhelu
- **kapasiteetti eli minimisiirtonopeus**
 - Internet-puhelin 32 Kbps, video 10Kbps-5 Mbps
 - sähköposti
- **tosiaikaisuus**
 - usean pelaajan taistelupeli: viive korkeintaan 100 ms
 - dokumentin siirto

1/23/2003

9

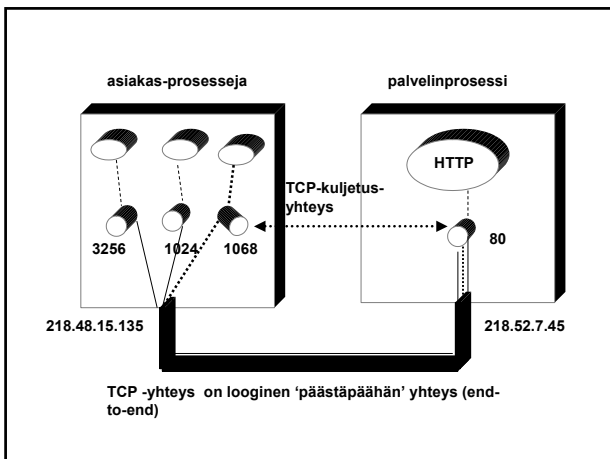
Internetin kuljetusprotokollat

• TCP (Transmission Control Protocol)

- yhteydellinen palvelu
 - yhteyden muodostus ennen datan siirtoa
 - kättely (handshaking)
 - kaksisuuntainen TCP-yhteys
 - yhteyden purku
- luotettava kuljetuspalvelu
- ruuhkanhallinta
- ei takuita siirtonopeudelle eikä viiveelle

1/23/2003

10



• UDP (User Datagram Protocol)

- minimaalinen palvelu
- ei yhteyden muodostusta eikä purkua
- sanoma vain lähetetään verkkoon
- ei mitään takuita sanoman perillemenosta
- saapuneet sanomat voivat olla epäjärjestyksessä
- ei ruuhkanvalvontaa
 - lähettäjä voi lähettää UDP-pistokkeeseen niin paljon kuin haluaa

1/23/2003

12

2.1. WWW

- **WWW on joukko yhteentoimivia palvelimia ja asiakkaita, jotka puhuvat samaa HTTP-kieltä (-protokollaa)**
- **graafinen asiakasohjelma selain**
 - Netscape, Explorer
- **kykenee 'avaamaan' URL-linkin**
 - = muodostamaan TCP-yhteyden ko. verkkopalvelimeen ja hakemaan sieltä ko. tiedoston ja esittämään sen

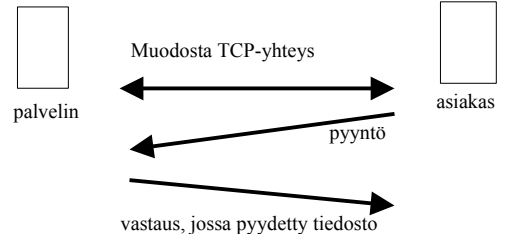
1/23/2003

13

<http://www.cs.princeton.edu/index.html>

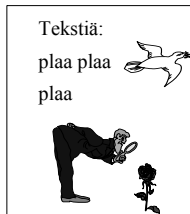
Muodostetaan TCP- yhteys koneeseen:
www.cs.princeton.edu

Pyydetään sieltä tiedosto käyttäen HTTP-protokollaa:
index.html



HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

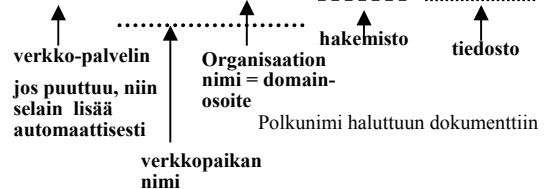
- **Protokolla asiakkaan ja palvelimen väliseen kommunikointiin**
 - **www-sivujen hakemiseen**
 - **HTML-tiedosto, jossa**
 - HTML-tiedostoja
 - JPEG-kuva, GIF-kuva
 - Java-sovelma
 - **sivuilla URL-osoite**
- **tilaton protokolla**



1/23/2003

URL (Uniform Resource Locator)

- **<http://www.nmib.com/glossary.index.html>**



1/23/2003

16

Muita URLeja:

- **<ftp://usc.edu/pubs/myfile.doc>**
 - ftp-palvelulla haettava tiedosto
- **<news:uk.finance>**
 - uutisryhmä
- **<file:///C:/webs/html/mottle.gif>**
 - tiedosto haetaan käyttöjärjestelmän avulla (ei käyttäen http:tä)

1/23/2003

17

HTTP-asiakas

- **selain (= asiakas) pyytää verkkosivua**
 - muodostaa TCP-yhteyden palvelinkoneeseen
 - DNS auttaa domain-nimen muuttamisessa IP-osoitteeksi
 - WWW-palvelimen kuuntelema portti on 80
 - lähettää HTTP-pyyntösanoman TCP-yhteyteen liitettyyn pistokkeeseen
 - vastaanottaa palvelimen lähettämän vastaussanoman, jossa on sisällä pyydetty sivu
 - tämän jälkeen TCP-yhteys suljetaan
 - selain tutkii sivua ja näkee uudet viitteet kuviin, jotka se sitten hakee samalla tavalla
- **selain näyttää pyydetyn sivun käyttäjälle**

1/23/2003

18

Palvelinprosessi

- **Kuuntelee TCP-porttia 80 yhteydenpyyntöjä varten**
 - pyyntö yleensä selaimelta
 - kun käyttäjä on ilmoittanut haluavansa ko. dokumentin
 - esim. klikkaamalla tekstissä olevaa URL-linkkiä
 - tai antamalla URL-linkin yhteyspyynnössä
 - tai selain itse huomaa linkin, josta pitää hakea

1/23/2003

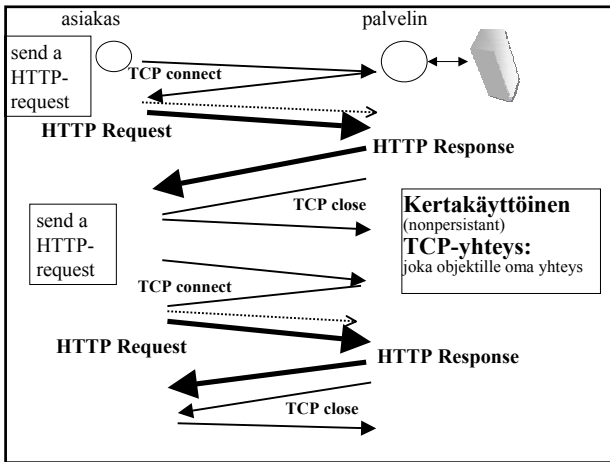
19

HTTP-pyyntön tullessa

- **verkkopalvelin**
 - vastaanottaa pyyntösanoman ,
 - hakee pyydetyn sivun tai objektin omasta muististaan ,
 - liittää sen HTTP-vastauksensaamaan ja
 - lähettää sitä pyytäneelle selaimelle
 - pyytää TCP-yhteyden sulkemista

1/23/2003

20

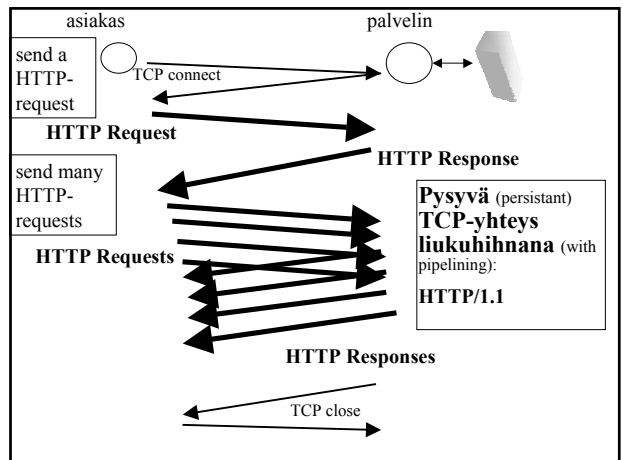
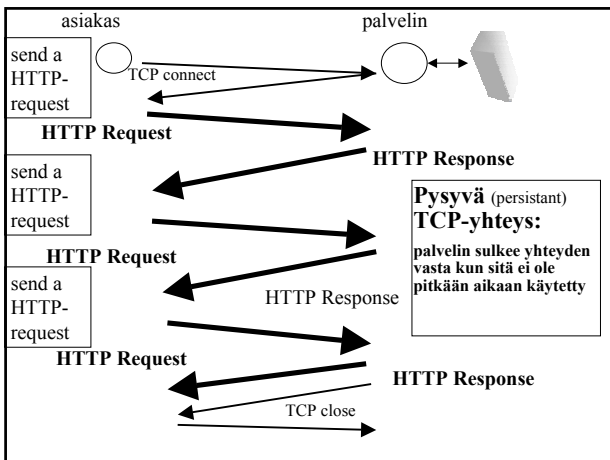


Suorituskyky?

- **Jos haetaan 10 objektia**
 - 10 TCP-yhteyden muodostusta ja purkua
 - kukin 2 sanomaa = RTT (round-trip time) => 20 RTT
 - hidas aloitus (slow start) hidastaa lähetyksnopeutta
 - voidaan avata useita rinnakkaisia yhteyksiä
 - puskuritilat yhteyksille
- **käytetään pysyvää TCP-yhteyttä**
 - palvelin jättää yhteyden sulkematta
 - muut pyynnöt ja vastaukset käyttävät samaa yhteyttä

1/23/2003

22



HTTP-sanomat (esimerkki)

• HTTP Request Message:

GET /jokuhakemisto/sivu.html HTTP/1.1

Host: WWW.jokupaikka.fi

Connection: close

User-agent: Mozilla/4.0

Accept-language: fi

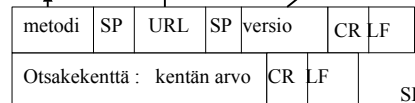
(ylimääräinen CR ja LF = rivinvaihto)

1/23/2003

25

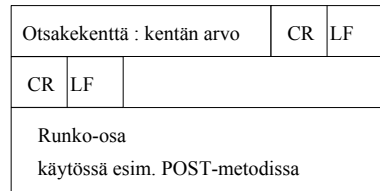
Pyyntösanomien yleinen rakenne

GET /jokuhakemisto/sivu.html HTTP/1.1



SP = space
=välilyönti

... Lisää otsakerivejä



Otsakekenttä : kentän arvo	CR	LF
----------------------------	----	----

Host: WWW.jokupaikka.fi kone, jossa dokumentti on

Connection: close sulje yhteys lähetyksen jälkeen

User-agent: Mozilla/4.0 selaimen tyyppi

Accept-language: fi dokumentin kieli

HTTP-sanomat (esimerkki)

• HTTP Response Message:

HTTP/1.1 200 OK

Connection: close

Date: Thu, 19 Oct 2002 12:00:15 GMT

Server: Apache/1.3.0 (Unix)

Last-Modified: Mon, 22 Jun 2002 09:23:24 GMT

Content-Length: 7648

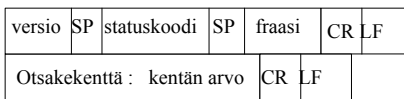
Content-Type: text/html

(data data data data data ...)

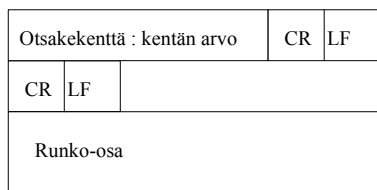
1/23/2003

28

Vastaussanomien yleinen rakenne



... Lisää otsakerivejä



Pyyntömetodeja

- **GET** sivun lukeminen
 - aina tai vain tietyn päiväyksen jälkeen muutettu sivu
- **HEAD** pelkän otsikon lukeminen
- **POST** pyynnössä lisätietoja halutusta sivusta
- **PUT** sivun tallettaminen
- **DELETE** sivun poistaminen
- **LINK** uusi linkki
- **UNLINK** linkin poistaminen

1/23/2003

30


Statuskoodeja ja fraaseja

- **200 OK**
 - pyyntö onnistui, pyydetty sivu vastauksessa
- **301 Moved Permanently**
 - uusi URL on otsakekentässä Location
- **400 Bad Request**
- **401 Authorization Required**
- **404 Not Found**
- **505 HTTP Version Not Supported**

1/23/2003

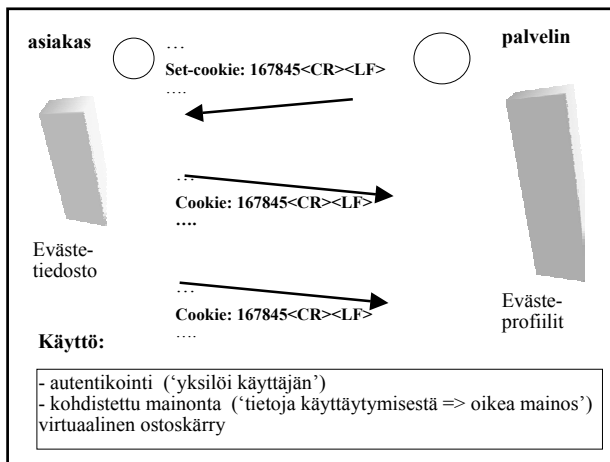
31

Käyttäjän tunnistaminen

- **Autentikointi**
 - omat koodit ja otsakkeet tätä varten
 - 401 Authorization Required -statuskoodi
 - WWW-Authenticate -otsake kertoo kuinka**
 - asiakas lähettää autentikointitiedot joka pyynnössä (Authorization- otsakerivi)
- **Eväste (pipari, cookie)** 
 - asiakkaalle talteen käyttäjäkohtainen tunnuskoodi, joka esitetään joka pyynnön yhteydessä

1/23/2003

32



Evästeitä: (Windows: cookies.txt)

www.download.com lähettäjän osoite
FALSE / FALSE turvayhteyksien käyttö
946598400 vanhenemispäivä
csr 'piparin' nimi
/=/PC/FrontDoor/0^1^0- 0^01.html data

www.harmony-central.com FALSE / FALSE
1034625738 s 13013000876945738607

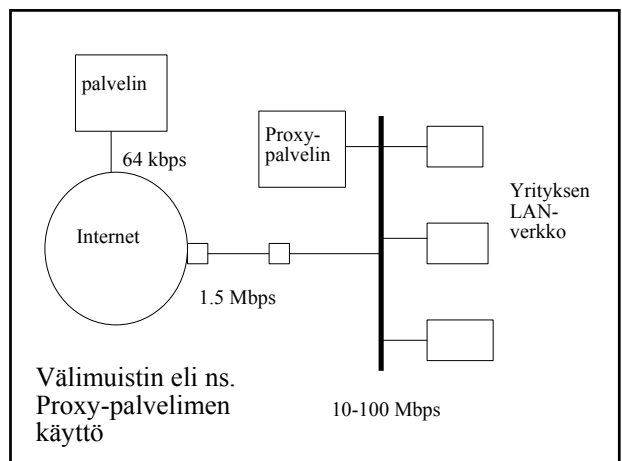
www.illuminatus.com TRUE / FALSE
945734399 Count 3

Verkkovälimuisti

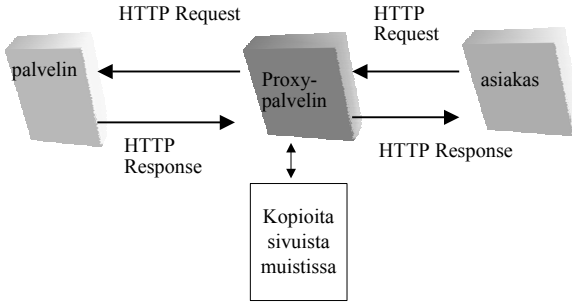
- **Säilyttää kopioita haetuista sivuista**
 - viimeksi haetut sivut
- **pyyntö ohjautuu ensin välimuistiin**
 - haetaan verkon yli vasta, jos ei löydy välimuistista
- **etuja:**
 - lyhentää kyselyaikaa
 - vähentää Internetin liikennettä
 - tuo nopean jakelukanavan hitaille palvelimille

1/23/2003

35



Haku palvelimelta vain, jos ei ole jo muistissa



Conditional GET

- Välimuistiin talletettu objekti haetaan verkosta, jos objektia on muutettu
 - tallessa vanha versio
- Get
 - If-modified-since: Mon, 22 Jun 2000 09:23:24
 - HTTP/1.0 304 Not Modified

1/23/2003

38

HTML (HyperText Markup Language)

- **SGML (Standard Generalized Markup Language)**
 - merkkäuskieli
 - kertoo, kuinka dokumentit muotoillaan
 - TeX, troff,
 - ladontamerkinnot
 - WYSIWYG
- **XML (Extensible Markup Language)**
- **Näistä enemmän:**

582302 Digitaalisen median tekniikat (2ov)
582304 XML-metakieli (2ov)

1/23/2003

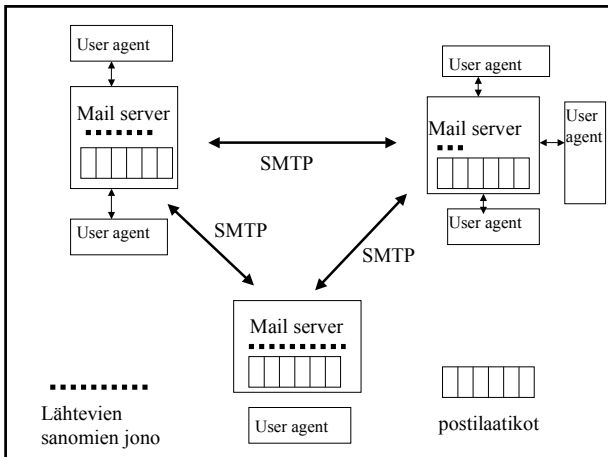
39

2.2. Sähköposti

- **Käyttäjiliitäntä (user agent)**
 - sanomien kirjoittaminen, lukeminen ja lähettäminen
- **Postipalvelin (mail server)**
 - postilaatikot
- **Postiprotokolla SMTP**
 - sanomien toimittaminen lähettäjän postijärjestelmästä vastaanottajan postijärjestelmään
 - sanoman muoto
 - tekstisanoma, MIME-sanoma

1/23/2003

40



SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

- Postipalvelimet käyttävät SMTP-protokollaa sanomien siirtoon
 - sanomat lähtevä postipalvelu muodostaa TCP-yhteyden vastaanottajan postipalvelimeen
 - 'kättelyjen' jälkeen siirretään sanomat

Vastaanottava on palvelin



Lähettävä on asiakas

1/23/2003

42