

2. Sovelluksia ja sovellusprotokollia

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

Verkkosovellus <=> sovellusprotokolla

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

- o
- o
- o

Sovellusprotokolla määrittelee

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

27.9.2001

3

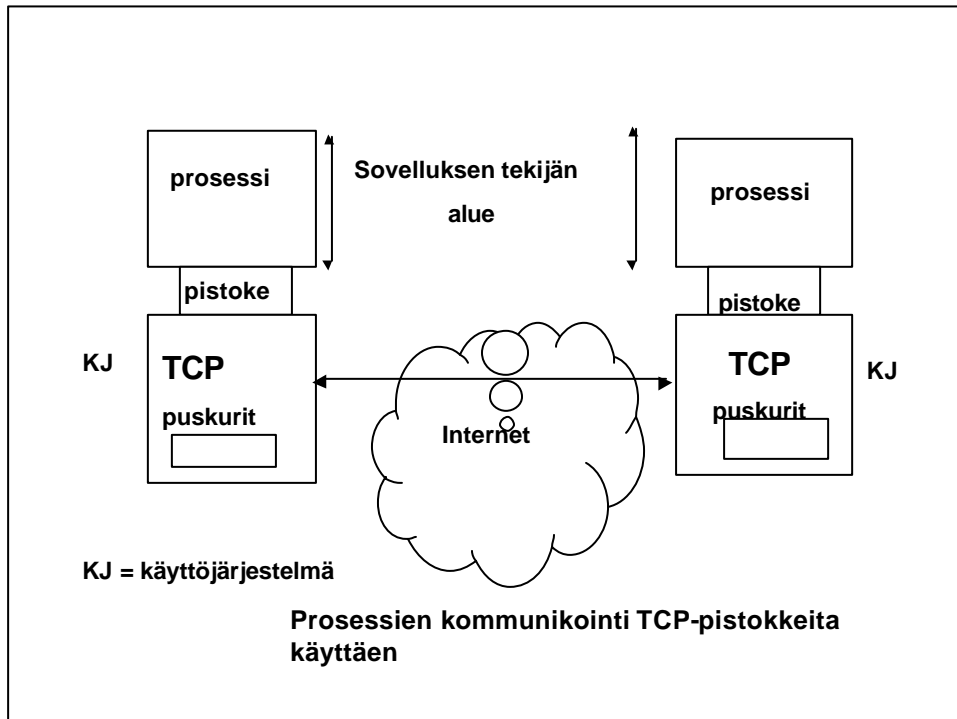
- o
- o
- o

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

27.9.2001

4



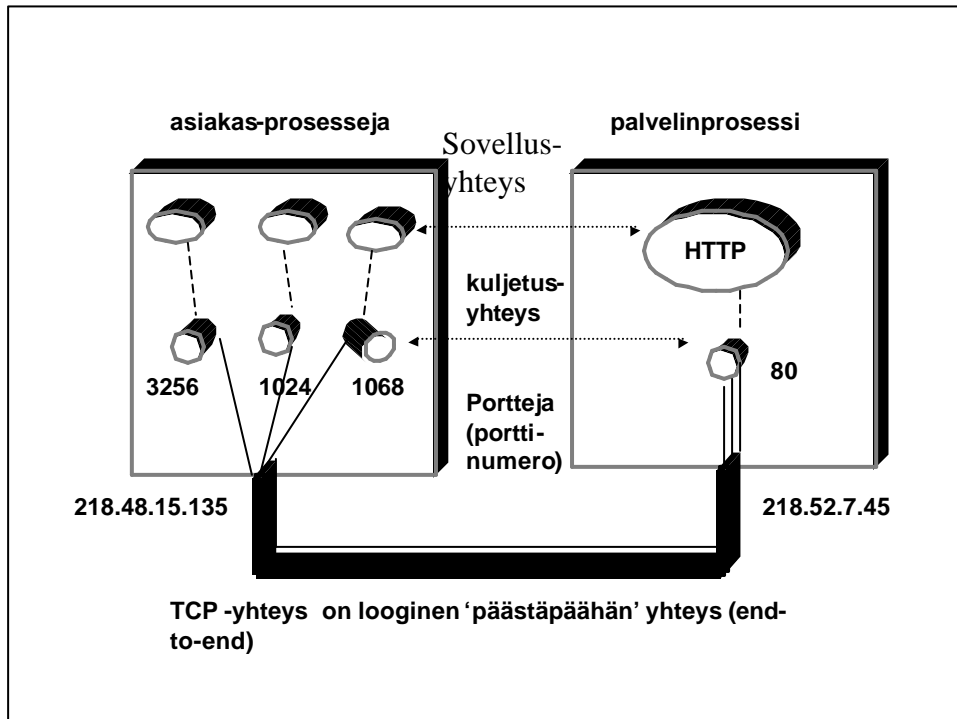
Osoittaminen

- **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



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

- o
- o
- o

Sovellus ja kuljetuspalvelun laatu

- o
- o
- o

- **virheettömyys**

- pankkisovellus
- videoneuvottelu
- puhelu

- o
- o
- o

- **kapasiteetti eli minimisiirtonopeus**

- Internet-puhelin 32 Kbps, video 10Kbps-5 Mbps
- sähköposti

- o
- o
- o

- **tosi aikaisuus**

- usean pelaajan taistelupeli: viive korkeintaan 100 ms
- dokumentin siirto

27.9.2001

9

- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o

- o
- o
- o

Internetin kuljetusprotokollat

- o
- o
- o

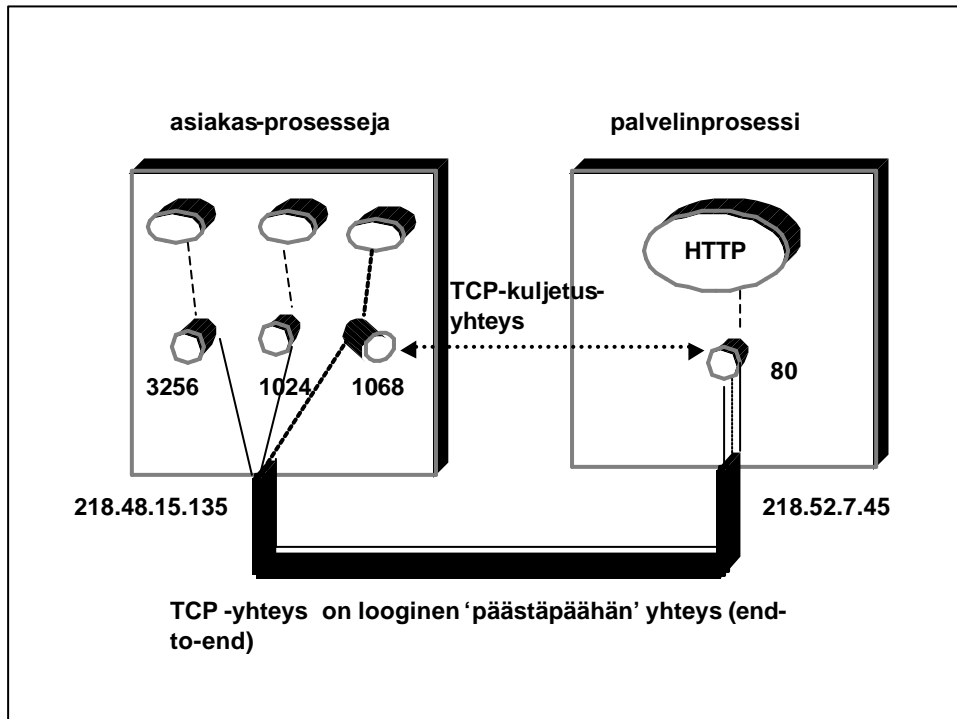
- **TCP (Transmission Control Protocol)**

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

27.9.2001

10

- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o



-
-
-

• UDP

- 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

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

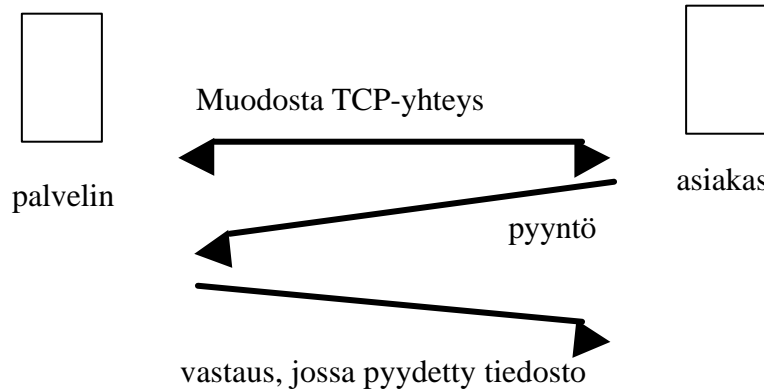
27.9.2001

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**

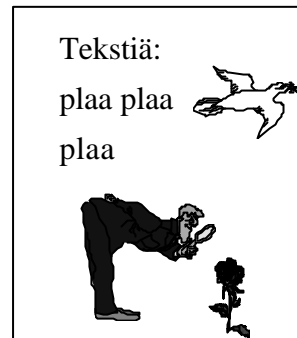
- www-sivujen hakemiseen

- HTML-tiedosto, jossa
 - HTML-tiedostoja
 - JPEG-kuva, GIF-kuva
 - Java-sovelma

- sivuilla URL-osoite

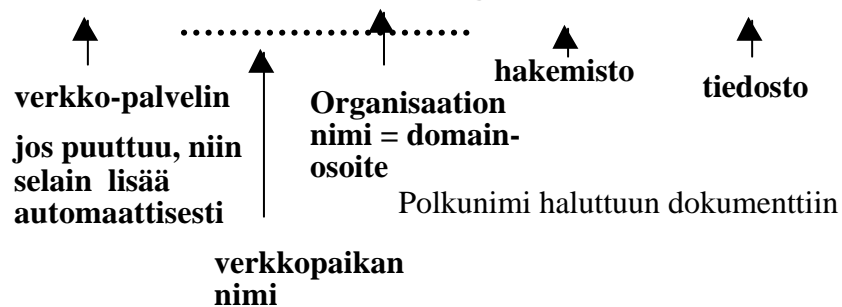
- **tilaton protokolla**

27.9.2001



URL (Uniform Resource Locator)

- **[Http://www.nmib.com/glossary.index.html](http://www.nmib.com/glossary.index.html)**



27.9.2001

16

- o
- o
- o

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)

27.9.2001

17



- o
- o
- o

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**

27.9.2001

18

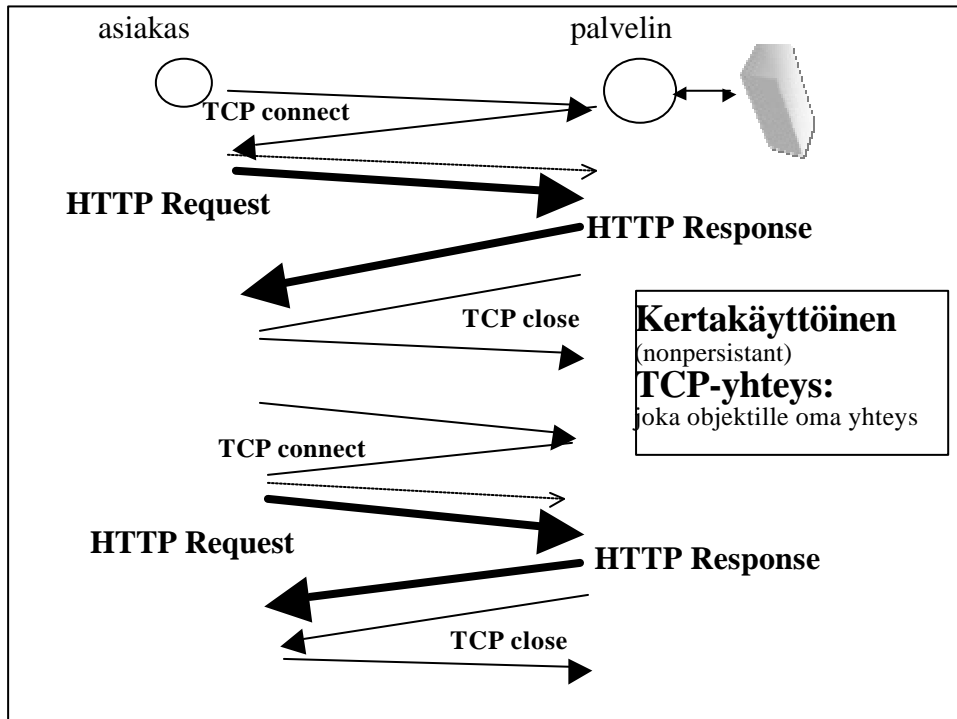


Palvelinprosessi

- **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

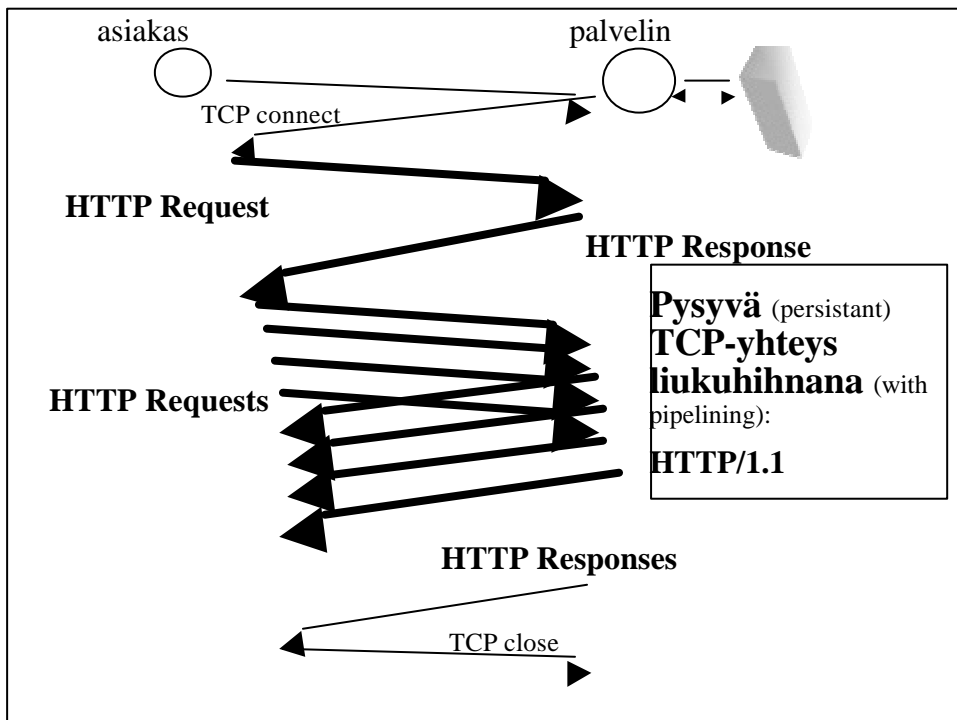
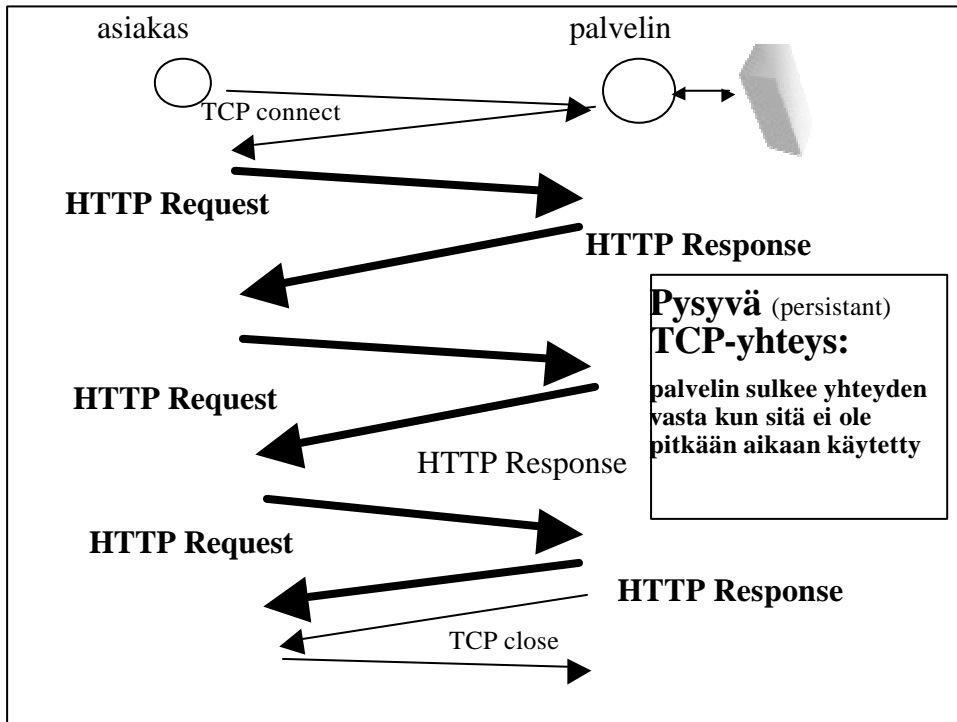
HTTP-pyyntön tullessa

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



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 lähetysnopeutta
 - voidaan avata useita rinnakkaisia yhteyksiä
 - puskuritilat yhteyksille
- **käytetään pysyvää TCP-yhteyttä**
 - palvelin jättää yhteyden sulkematta
 - muut pyynnöt ja vastaukset käyttävät samaa yhteyttä



- o
- o
- o

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)

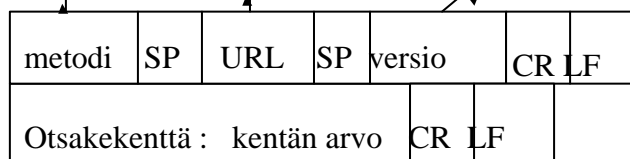
27.9.2001

25

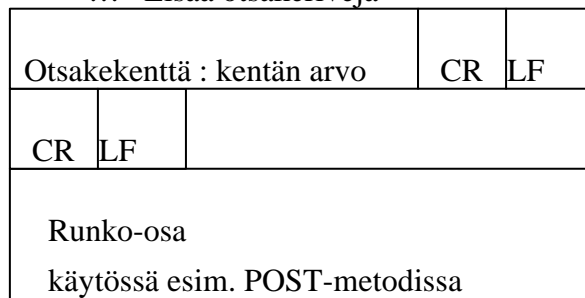
- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o
- o

Pyyntösanomien yleinen rakenne

GET /jokuhakemisto/sivu.html HTTP/1.1



... 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 2000 12:00:15 GMT

Server: Apache/1.3.0 (Unix)

Last-Modified: Mon, 22 Jun 2000 09:23:24 GMT

Content-Length: 6821

Content-Type: text/html

(data data data data data ...)

Vastaussanomien yleinen rakenne

versio	SP	statuskoodi	SP	fraasi	CR	LF
Otsakekenttä : kentän arvo				CR	LF	

... Lisää otsakerivejä

Otsakekenttä : kentän arvo				CR	LF
CR	LF				
Runko-osa					

Pyyntömetodeja

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


Statuskoodeja ja fraaseja

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

27.9.2001

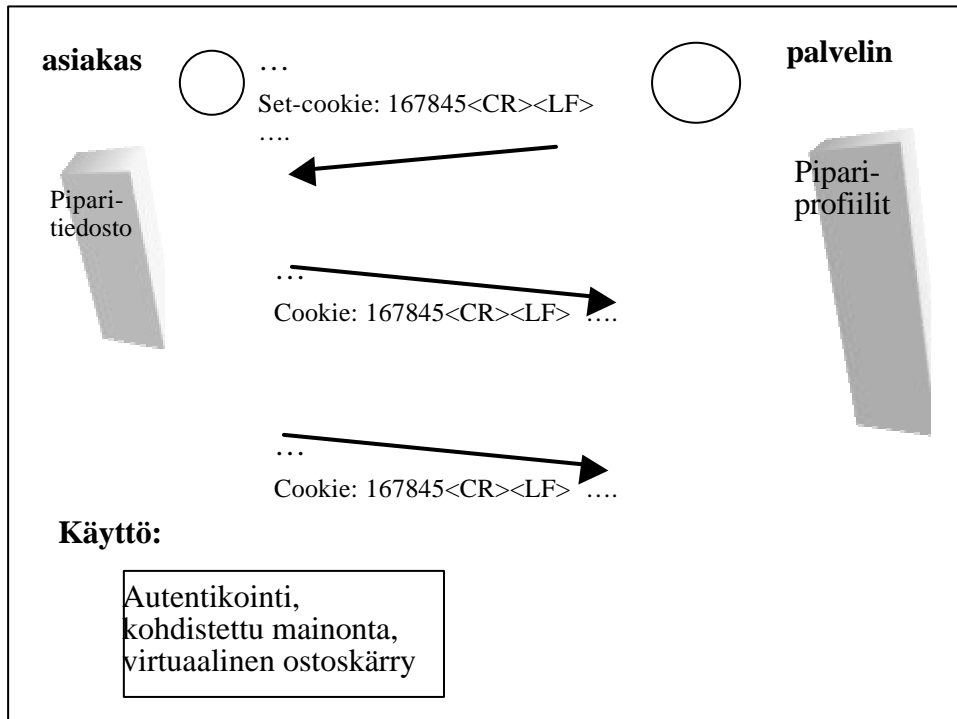
31

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)
- **pipari (cookie)** 
 - asiakkaalle talteen käyttäjäkohtainen tunnuskoodi, joka esitetään joka pyynnön yhteydessä

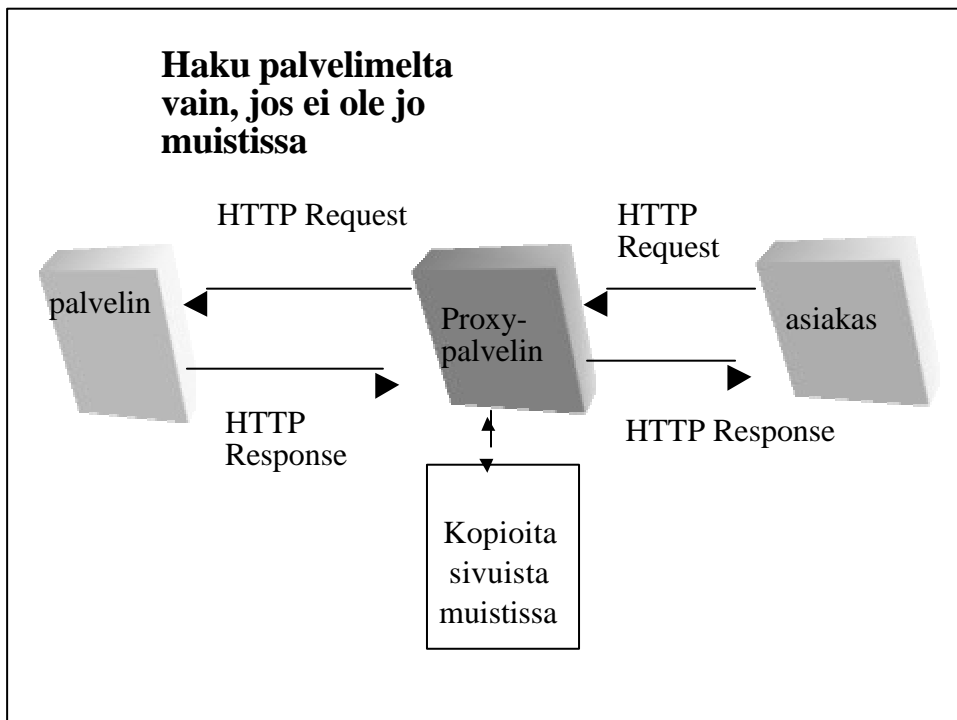
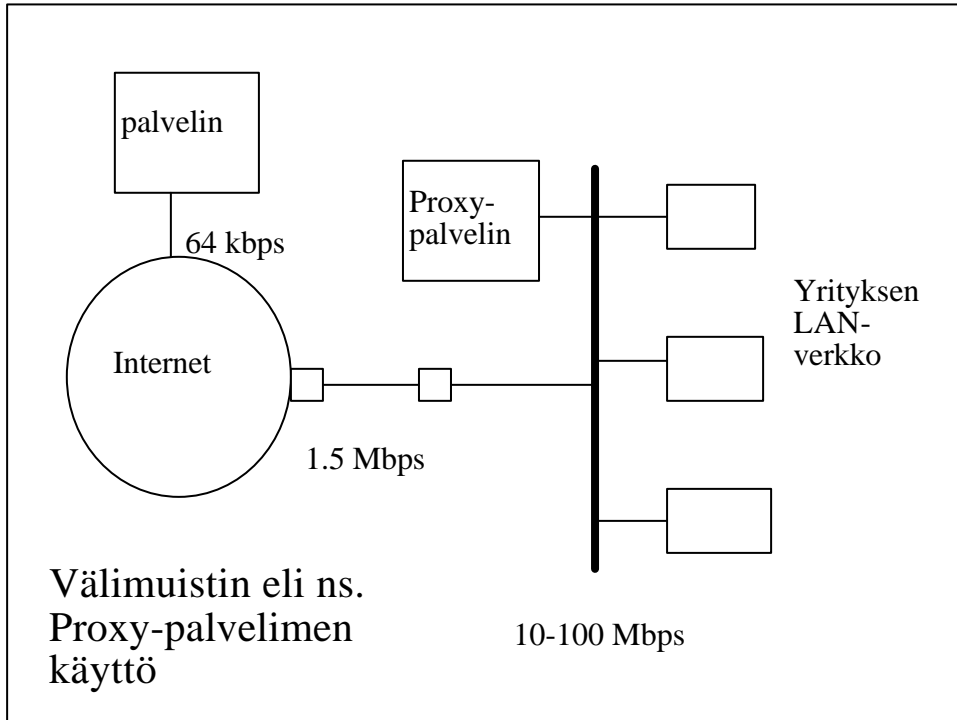
27.9.2001

32



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



- o
- o
- o

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**

27.9.2001

37

- o
- o
- o

HTML (HyperText Markup Language)

- **SGML (Standard Generalized Markup Language)**
 - merkkauskieli
 - kertoo, kuinka dokumentit muotoillaan
 - TeX, troff,
 - ladontamerkinnot
 - WYSIWYG
- **XML (Extensible Markup Language)**
- **Näistä enemmän:**
 - 582302 Digitaalisen median tekniikat (2ov)

27.9.2001 582304 XML-metakieli (2ov)

38