

S: 220 helsinki.fi
 C: HELO princeton.edu
 S: 250 Hello princeton.edu
 C: MAIL FROM: <Bob@princeton.edu>
 S: 250 <Bob@princeton.edu> OK
 C: RCPT TO: <pekka.puupaa@cs.helsinki.fi>
 S: 250 <pekka.puupaa@cs.helsinki.fi> OK
 C: DATA
 S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
 C: dataa ... dataa
 C: dataa ... dataa
 C: .
 S: 250 Message accepted for delivery
 C: QUIT
 S: 221 princeton.edu closing connection

- **TCP-yhteys on pysyvä**
 - yhteydellä voidaan lähettää useita sanomia
- **Yhteydellä voidaan lähettää vain ASCII-sanomia**
 - sanomatekstin lopettaa omalla rivillään irrallisena oleva piste (".") (*Tämä on vanha protokolla!*)
 - "CRLF.CRLF"
 - jos sanomassa on binääridataa, esim. kuvia, niin siellä voisi esiintyä irrallinen piste eli CRLF.CRLF => sanoma katkeaa. => binääridata koodataan ASCIIksi siten, ettei siinä esiinny CRLF.CRLF : iä

28.1.2002

44

S: 220 helsinki.fi
 C: HELO princeton.edu
 S: 250 Hello princeton.edu
 C: MAIL FROM: <Bob@princeton.edu>

 S: 250 Message accepted for delivery
 C: HELO princeton.edu
 S: 250 Hello princeton.edu
 C: MAIL FROM: <Alice@princeton.edu>

 S: 250 Message accepted for delivery

 C: QUIT
 S: 221 princeton.edu closing connection

Push- ja pull-protokollat

- **työntöprotokolla (PUSH)**
 - asiakas lähettää tiedoston
 - SMTP
- **noutoprotokolla (PULL)**
 - asiakas pyytää tiedostoa
 - HTTP
 - poikkeuksena PUT- ja POST-metodit

28.1.2002

46

Sähköpostisanoman muoto

To:
CC:
From:
Message-Id:
Received:
Date:
Reply-To:
Subject:

Yleisiä sanoman
otsakekenttiä

kentät erotettu
rivinvaihdolla

RFC 822 sallii myös omien
kenttien käytön

28.1.2002

47

MIME (Multipurpose Internet Mail Extension)

- **Alunperin vain tekstisanomia (ASCII)**
- **nykyisin myös**
 - erityyppisiä tekstisanomia
 - Word-dokumenteja
 - kiinankielistä tekstiä
 - ääntä,
 - videota
 - kuvia

28.1.2002

48

MIME-laajennus

- Lisää kenttiä otsikkoon

MIME-versio:
Content-Transfer-Encoding:
Content-Type:

28.1.2002

49

```
From: alice@crepes.fr
To: bob@hamburger.edu
Subject: Picture of yummy crepe
MIME-Version: 1.0
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Type: image/jpeg
(base64 encoded data .....
..... base64 encoded data)
.
```

MIME-sisältötyyppejä

- text/plain; charset=us-ascii
- text/html
- image/gif, image/jpeg, video/mpeg
- application/postscript, application/msword, application/octetstream
- **multipart/mixed**

28.1.2002

51

```
Content-Type:
  multipart/mixed;Boundary=StartOfNextPart
-- StartOfNextPart
Hei Allu,
sinulle kaunis kuva kissastani Vilestä.
-- StartOfNextPart
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Type: image/jpeg
base64 encoded data .....
.....base64 encoded data
-- StartOfNextPart
Haluatko muita kuvia!
.
```

Base64-koodaus

- **tyyppien koodaukset siirtoa varten**
 - sähköpostisanomassa saa olla vain ASCII-merkkejä
 - ei esimerkiksi ääkkösiä
- **base64-koodaus**

28.1.2002

53

- **Sanoman 24 bitin ryhmät jaetaan 6 bitin osiksi, jotka kukin koodataan ASCII-merkiksi => 64 eri vaihtoehtoa**

- 0-25 = A-Z,
- 26-51 = a-z,
- 52-61 = 0-9,
- 62= +, 63 =/

- **Tekstisanoma voidaan koodata myös 7-bitin ASCIIlla.**

28.1.2002

54

Postinhakuprotokollat (mail access protocols)

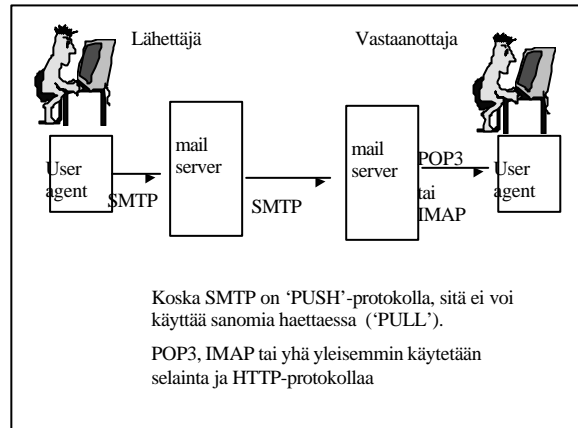
- **Käyttäjän postiohjelma siirtää postinhakuprotokollan avulla sanomat postipalvelimen postilaatikoista käyttäjän PC:lle**

- POP3: yksinkertainen ohjelma, joka siirtää sanomat vastaanottajan PC:lle
- IMAP: monipuolinen, käyttäjä voi käsitellä postipalvelimen postilaatikkona kuin se olisi omissa koneessa

- **Entä lähetettäessä?**

28.1.2002

55



Postiyhdyskäytävä (Mail Gateway)

- **Yleensä postipalvelin ottaa suoraan yhteyttä vastaanottajan postipalvelimeen**

- **välissä voi olla postiyhdyskäytäviä**

- tallettavat ja toimittavat eteenpäin sanomia
- yrittävät lähettämistä useita päiviä
- Miksi tarvitaan?

- ohjaa oikeaan koneeseen: liisa.martinen@helsinki.fi
- vastaanottajan kone usein pois päältä

28.1.2002

57

2.3. DNS (Domain Name System)

- **Internetin hakemistopalvelu**

- Ihmisten ja ohjelmien käyttämien merkkijonomuotoisten nimien muuttaminen binäärisiksi IP-verkko-osoitteiksi
 - **hydra.cs.helsinki.fi => 218.214.4.29**

- hierarkkinen nimentätapa + hajautettu hakemisto IP-osoitteiden selvittämiseksi
 - **esim. sähköpostiosoitteita, koneiden IP-osoitteita**

28.1.2002

58

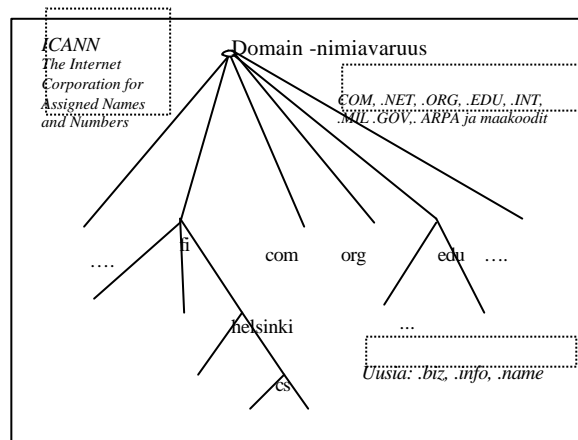
DNS- nimiavaruus

- **Domain (nimihallinta-alue)**

- maiden tunnukset
 - fi, fr, de, uk, ...
- yleiset (yleensä USA)
 - com, edu, gov, int, mil, net, org
- esimerkkejä:
 - cs.helsinki.fi
 - www.cnn.com
 - www-dept.cs.ucl.ac.u

28.1.2002

59



Hakemistotiedot

- **DNS-hakemistotietue (resource record)**

- (nimi, arvo, tyyppi, tietueen elinaika)
- Tyyppi määrää nimen ja arvon merkityksen
 - A-tyyppi
 - koneen domain nimi , arvo on IP-osoite
 - NS-tyyppi
 - domain-nimi, arvo on alueesta vastaavan nimipalvelijan koneen domain-nimi
 - CNAME-tyyppi
 - alias-nimeä vastaava 'kanoninen' nimi
 - MX-tyyppi
 - aliasnimeä vastaava postipalvelin

28.1.2002

67

DNS-sanomat

Identification	Flags
Number of questions	Number of answers
Number of authority RRs	Number of additional RRs
Questions (name and types for queries)	
Answers (RRs in response to queries)	
Authority (RRs for authoritative servers)	
Additional information	

28.1.2002

68

DNS-välimuisti

- Suorituskyvyn parantamiseksi nimipalvelijat varastoivat välimuistiinsa DNS-tietueita
- ei tarvitse hakea uudestaan
- elinaika kertoo voimassaoloajan

28.1.2002

69