

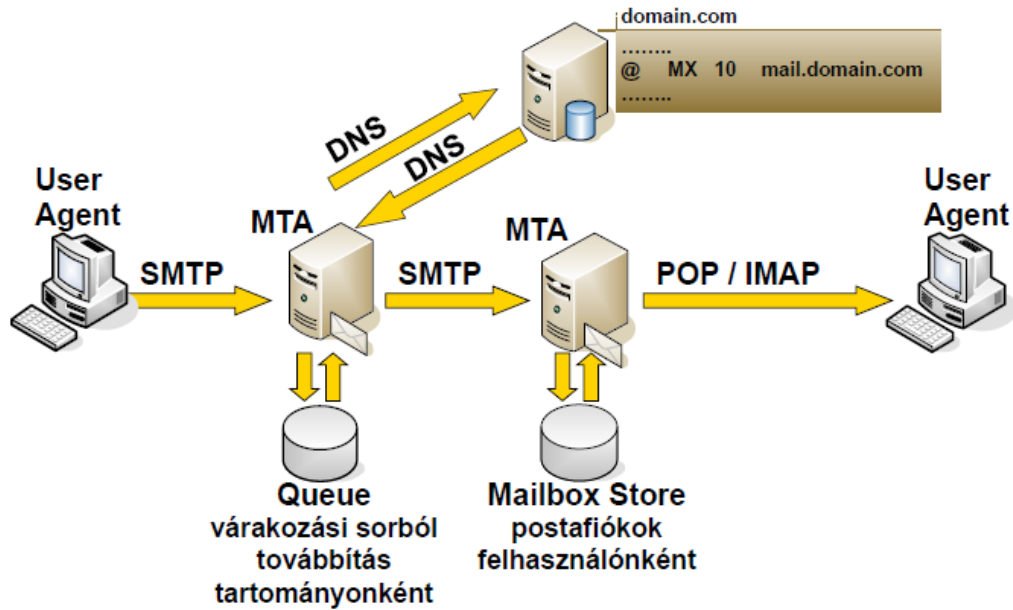
HÁLÓZATI ALKALMAZÁSOK II.

Számítógép-hálózatok (BMEVIHIA215)

Dr. Lencse Gábor
tudományos főmunkatárs
BME Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék
lencse@hit.bme.hu



- Levelezés gyakorlati kérdései
- FTP működése
- Virtuális webszerverek
- DHCP működése



Simon Vilmos: Számítógép-hálózatok tárgya / Hálózati alkalmazások előadás

LEVELEZÉS GYAKORLATI KÉRDÉSEI

- SMTP képes ellátni:
 - (M)UA – MTA
 - MTA – MTA
- A kéretlen levelek miatt célszerű az első feladatra egy új protokollt használni, ami megoldja a „beengedés” korlátozását
- Message Submission Protocol (RFC 6409)
 - Hasonló, mint SMTP, de
 - Eltérő portszám: 587
 - Autentikáció (pl. username, password)
 - További funkciók (pl. FQDN ellenőrzése, szintaxis ellenőrzése, hibák naplózása)
- MTA helyett: MSA – Message Submission Agent

- Egy postai levél esetén két helyen van címzés:
 - levélpapíron
 - borítékon
- Elektronikus levélben is így van.
 - A levelező kliensben látható mezők (**F**rom, **T**o, **C**c, esetleg **B**cc) tartalma a levél törzsében utazik.
 - A kézbesítés pedig az ún. envelope recipient mező alapján történik, illetve hiba esetén az envelope sender alapján talál vissza a feladóhoz a hibaüzenet
- Ezeket a küldő MUA állítja be (konzisztens módon)
 - a feladót a saját beállítása alapján („Saját e-mail cím: ”)
 - **F**rom mező, és envelope sender
 - a címzettet(ek)et a felhasználó rendelkezése alapján
 - **T**o, **C**c, **B**cc mezők, illetve envelope recipient

- Hogyan adja meg a címeket a MUA az MTA/MSA-nak?
- A levelező kliensben látható címek megadása
 - A **DATA** paranccsal történik
 - Először a fejrész mezők (**F**rom, **T**o, **C**c, **B**cc, **D**ate, **S**ubject), majd egy üres sor után a levél szövege (végül egy sorban csak egy pont zárja le)
- Az envelope sender és envelope recipient megadása
 - A **MAIL FROM:** és az **RCPT TO:** parancsokkal történik
- Ezeket a MUA természetesen konzisztens módon tölti ki.
 - Szemléltetésként bemutatunk egy példát, ahol nem 😊

(Tanórán élő demonstráció, a következő fóliák csak emlékeztetőnek, illetve a „levelező” hallgatók számára.)

Levélküldés példa – 1

```
lencse@dev:~$ telnet localhost 25
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
220 dev.tilb.sze.hu ESMTP Postfix (Debian/GNU)
helo localhost
250 dev.tilb.sze.hu
mail from: lencse@dev.tilb.sze.hu
250 2.1.0 Ok
rcpt to: lencse@hit.bme.hu
250 2.1.5 Ok
```

Levélküldés példa – 2

data

354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>

From: micimacko@szazholdaspagony.hu

To: malacka@szazholdaspagony.hu

Subject: Kanga

Szia Malacka!

Hogy lehet Kanga? Keressuk fel!

Puszi:

Micimacko

.

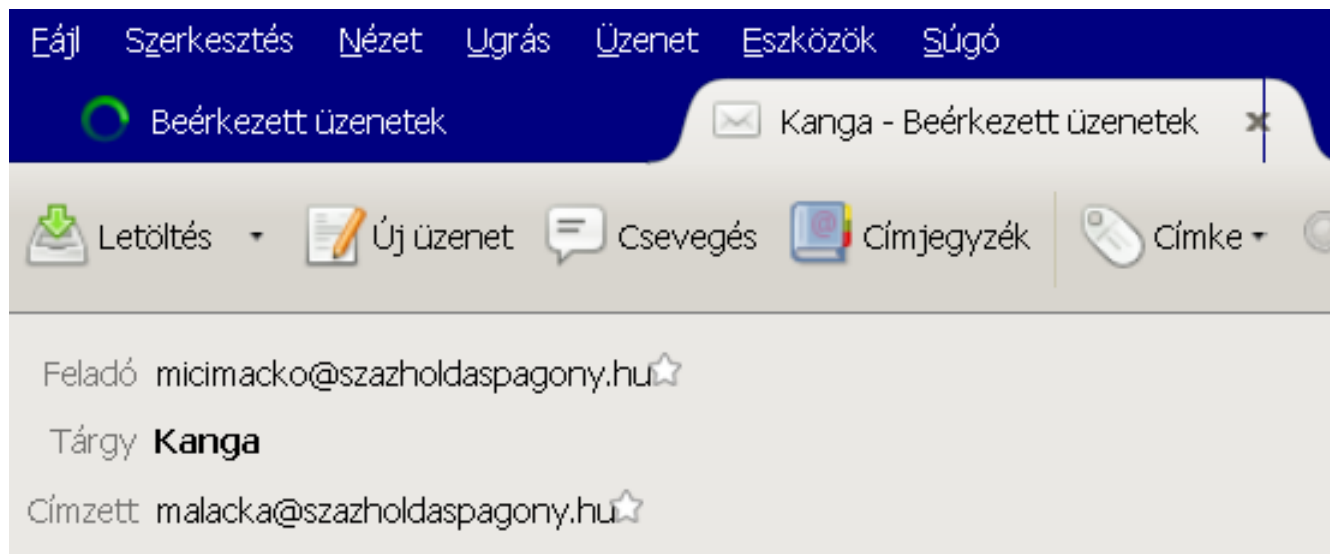


Levélküldés példa – 3

```
250 2.0.0 Ok: queued as 255B41B210F
quit
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
lencse@dev:~$
```

Levélküldés példa – 4

A levelező kliens programban ez látható:



Szia Malacka!

Hogy lehet Kanga? Keressuk fel!

Puszi:

Micimacko

- POP3: Post Office Protocol version 3
 - Postafiók távoli elérésére használható
 - Szabványos portszáma: 110
- A POP3 protokoll legfontosabb parancsai
 - USER username – felhasználó nevének megadása
 - PASS password – jelszó megadása (nyílt szöveggként!)
 - STAT – lekérdezi a levelek számát és összesített méretét
 - LIST – levelek lekérdezése (sorszám + méret)
 - RETR n – az n. levél letöltése
 - DELE n – az n. levél kijelölése törlésre
 - RSET – törlésre való kijelölés(ek) megszüntetése
 - QUIT – postafiók aktualizálása (törlések véglegesítése) és kilépés
(*Tanórán élő demonstráció, fóliákon emlékeztető.*)

Levél letöltés példa – 1

```
lencse@dev:~$ telnet localhost 110
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
+OK Hello there.
user lencse
+OK Password required.
pass *****
+OK logged in.
stat
+OK 4 2160
```

Levél letöltés példa – 2

list

+OK POP3 clients that break here, they violate
STD53.

1 423

2 442

3 665

4 630

.

Levél letöltés példa – 3

```
retr 1
+OK 423 octets follow.
Return-Path: <root@dev.tilb.sze.hu>
X-Original-To: lencse
Delivered-To: lencse@dev.tilb.sze.hu
Received: by dev.tilb.sze.hu (Postfix, from userid 0)
        id 66A53171D7E; Fri, 15 Sep 2006 10:59:11 +0200 (CEST)
To: viktor@dev.tilb.sze.hu
Subject: proba
Cc: lencse@dev.tilb.sze.hu
Message-Id: <20060915085911.66A53171D7E@dev.tilb.sze.hu>
Date: Fri, 15 Sep 2006 10:59:11 +0200 (CEST)
From: root@dev.tilb.sze.hu (root)

.
dele 1
+OK Deleted.
```

```
list
```

```
+OK POP3 clients that break here, they violate STD53.
```

```
2 442
```

```
3 665
```

```
4 630
```

```
.
```

```
rset
```

```
+OK Resurrected.
```

```
list
```

```
+OK POP3 clients that break here, they violate STD53.
```

```
1 423
```

```
2 442
```

```
3 665
```

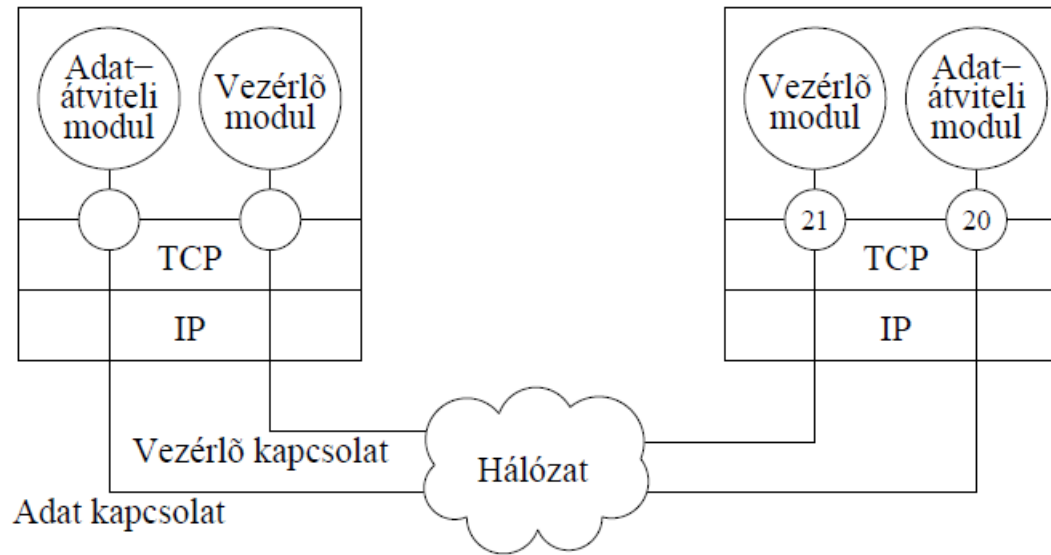
```
4 630
```

```
.
```

```
quit
```

```
+OK Bye-bye.
```

```
Connection closed by foreign host.
```



Lencse Gábor: Hálózati alkalmazások (elektronikus jegyzet)

FILE TRANSFER PROTOCOL

- Az FTP szerver a 21-es porton várja a kliens csatlakozását
- Csatlakozáskor létrejön a **vezérlő kapcsolat** (TCP)
 - A kliens parancsokat ad ki rajta, a szerver (röviden) válaszol
- Fájlok, könyvtárlisták átviteléhez: **adat kapcsolat** (TCP)
 - Szerver oldalon a 20-as portot használja
 - Szükség esetén létrejön, majd lebomlik
 - Létrehozásának iránya kétféle lehet
 - Aktív mód esetén: szervertől a kliens felé
 - Passzív mód esetén: klientsől a szerver felé
 - Kliens oldali tűzfal vagy privát IP-cím+NAT esetén passzív módot használunk. Miért? Mert aktív módban:
 - A tűzfal nem engedné meg a kapcsolódást befele
 - Privát IP-cím alapján nem jönne meg a SYN
 - De létezik protocol helper! 😊

- Néhány alapvető kliens-szerver parancs
 - USER username – felhasználói név megadása
 - PASS password – jelszó megadása
 - PORT h1,h2,h3,h4,p1,p2 – IP-cím és portszám megadása a szerver által kezdeményezett adatkapcsolathoz (aktív mód)
 - PASV – IP-cím és portszám kérése a szervertől, ennek alapján építi fel az adatkapcsolatot a kliens (passzív mód)
 - LIST [directory] – könyvtár tartalmának listázása
 - RETR filename – fájl letöltése
 - STOR filename – fájlt feltöltése
 - HELP [command] – argumentum nélkül parancslistát ad
 - SYST – információk a szerverről
 - QUIT – kilépés

- Kliens-szerver kommunikáció demonstrációja, melyben
 - Csatlakozunk,
 - Authentikálunk
 - Lekérjük a szerver típusát
 - Könyvtárat váltunk, majd lekérdezzük, hol vagyunk
 - Passzív módhoz portot kérünk
 - Közben egy MÁSIK terminálról csatlakozunk
 - Lekérünk egy könyvtárlistát (a másik terminálon lejön)
 - Passzív módhoz portot kérünk ismét
 - A másik terminálról ismét csatlakozunk
 - Lekérünk egy ASCII fájlt
 - Átnevezünk egy fájlt (két parancs kell!)
 - Letörlünk egy másikat
 - Kilépünk

```
lencse@dev:~$ telnet localhost 21
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
220 ProFTPD 1.3.3a Server (Debian) [::ffff:127.0.0.1]
user lencse
331 Password required for lencse
pass *****
230-Welcome, archive user lencse@localhost !
230-
230-The local time is: Tue May 13 21:14:21 2014
230-
230-This is an experimental FTP server.  If you have
    any unusual problems,
230-please report them via e-mail to <root@localhost>.
230-
230 User lencse logged in
```

```
syst
```

```
215 UNIX Type: L8
```

```
cwd ftpptest
```

```
250 CWD command successful
```

```
pwd
```

```
257 "/home/lencse/ftpptest" is the current  
directory
```

```
pasv
```

```
227 Entering Passive Mode (127,0,0,1,139,40) .
```

```
list
```

```
150 Opening ASCII mode data connection for  
file list
```

```
226 Transfer complete
```

```
lencse@dev:~$ telnet localhost $((139*256+40))
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
-rw-r--r--  1 lencse  lencse          0 May 13 19:06 atnevezendo
-rw-r--r--  1 lencse  lencse          0 May 13 19:07 torlendo
-rw-r--r--  1 lencse  lencse        84 May 13 19:05 Unixos-szoveg.txt
Connection closed by foreign host.
```

(A könyvtárlista betűméretét csökkentettük.)

```
pasv
227 Entering Passive Mode (127,0,0,1,179,154) .
retr Unixos-szoveg.txt
150 Opening ASCII mode data connection for Unixos-
szoveg.txt (84 bytes)
226 Transfer complete
rnfr atnevezendo
350 File or directory exists, ready for
destination name
rnto atnevezett
250 Rename successful
dele torlendo
250 DELE command successful
quit
221 Goodbye.
Connection closed by foreign host.
```

```
lencse@dev:~$ telnet localhost $((179*256+154))  
Trying 127.0.0.1...  
Connected to localhost.  
Escape character is '^]'.  
Ez egy szoveges fajl unixos sorveg jelekkel.  
Masodik sor.  
Harmadik sor.  
Utolso sor.  
Connection closed by foreign host.
```

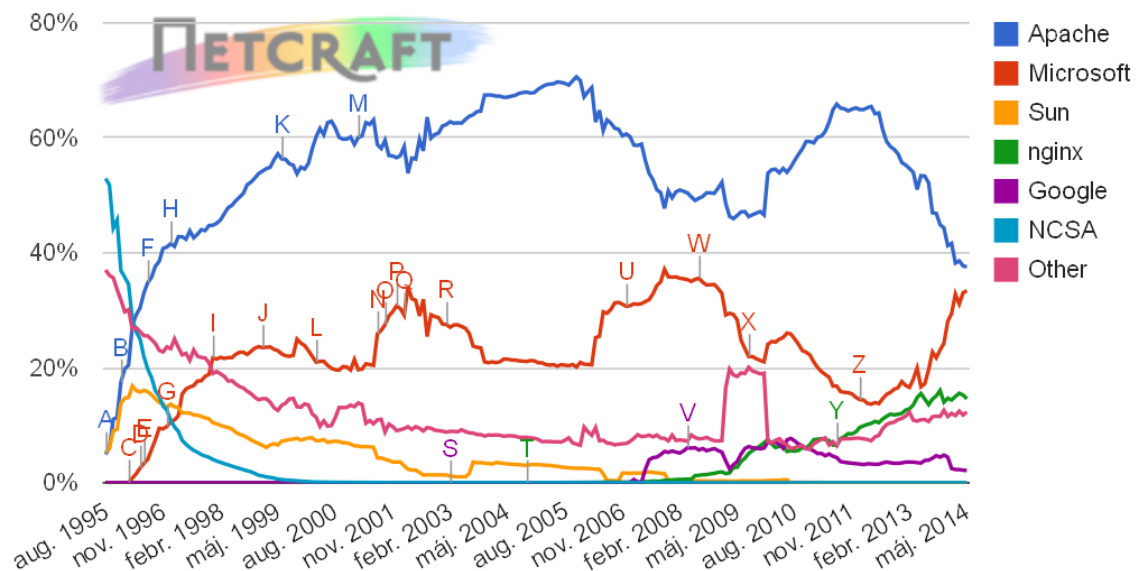

- Emlékeztető: az OSI referenciamodellben van megjelenítési réteg: adatábrázolással foglalkozik.
- Ez a TCP/IP modellből hiányzik
- ASCII szövegben a sorvégek jelzése
 - Unix/Linux alatt: LF, azaz 10-es kódú karakter
 - DOS/Windows alatt: CR-LF, azaz 13-as és 10-es kódú karakterek
- ASCII szövegek átvitelekor konverzió szükséges:
 - Linux → Windows: minden LF elé be kell szúrni egy CR-t
 - Windows → Linux: minden CR-LF párból csak az LF marad
- Egyéb fájlok esetén TILOS ilyen konverziót végezni!
- A konverzió létét a felhasználó beállíthatja:
 - ASCII mód: van konverzió; bináris mód: nincs konverzió

- Különböző platformokra számos FTP kliens létezik
- Általában elérhető a hagyományos karakteres kliens is
- Ennek néhány alapvető parancsa
 - get filename – fájl letöltése
 - put filename – fájl feltöltése
 - ascii – ASCII módra váltás
 - bin – bináris módra váltás
 - ls / dir – könyvtár listázása
 - cd – könyvtárváltás
 - quit / bye – kilépés

Anonymous FTP

- A World Wide Web megjelenése előtt a fájlmegosztás alapvető módszere volt az anonymous FTP szerver
- Bárki be tud lépni, mert
 - a felhasználói név: Anonymous
 - a jelszó az e-mail címünk, de legalább egy @ karakter (20 éve még volt bizalmunk megadni.)
- Tipikus könyvtárak
 - pub – itt találhatóak a nyilvános anyagok
 - incoming – ide lehet feltölteni (ha engedélyezett)
- A böngészők ma is használják az anonymous FTP-t, ha az URL-ben nem http-t, hanem ftp-t adunk meg

Web server developers: Market share of all sites



<http://news.netcraft.com/archives/2014/>

VIRTUÁLIS WEBSZERVEREK

- Webtárhely-szolgáltatók szeretnék egy szerveren több ügyfél weblapját kiszolgálni.
- Nem igazán jó megoldások:
 - Külön könyvtárba tenni, könyvtár neve az URL-ben:
 - `www.webhostingkft.hu/bogyoesbaboca`
 - `www.webhostingkft.hu/micimacko`

NEM jó, mert a felhasználók saját domaint szeretnének, ilyeneket:

 - `www.bogyoesbaboca.hu`
 - `www.micimacko.hu`
 - Minden weblapnak külön IP-cím, ugyanahhoz az interfészhez mindet hozzárendelni

NEM jó, mert sok IP-cím kell, ami IPv4-ben szűkös erőforrás!

- Mi a probléma?
 - Szimbolikus név → IP-cím leképzésnél a hostnév elveszik
- Megoldás: HTTP/1.0 helyett HTTP/1.1
 - A hostnév elküldhető (és sok egyéb is)
- Összes ügyfél esetén CNAME rekord, például:
`www.bogyoesbaboca.hu CNAME www.webhostingkft.hu`
`www.micimacko.hu CNAME www.webhostingkft.hu`
- A **GET** parancs után a **Host:** adja meg a hostnevet, pl.:
`GET / HTTP/1.1`
`Host: www.bogyoesbaboca.hu`

`GET / HTTP/1.1`
`Host: www.micimacko.hu`

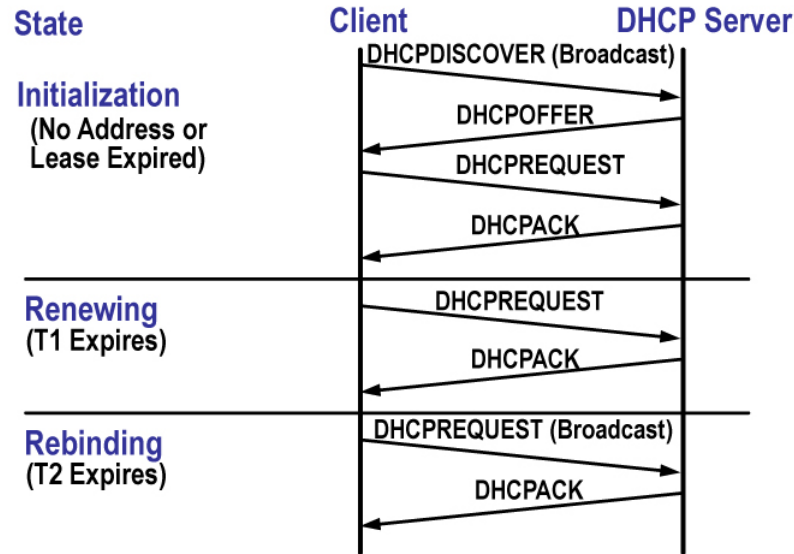
- Az egyes webserverek implementációktól függő módon be kell állítani, hogy melyik virtuális webserverekhez milyen tartalmat rendelünk.

Például Apache2 esetén:

```
cat /etc/apache2/sites-available/bogyoesbaboca
<VirtualHost *:80>
    ServerName www.bogyoesbaboca.hu
    DocumentRoot /var/www/bogyoesbaboca
</VirtualHost>
```

A további beállításokat nem részletezzük, és a fentieket sem kell megtanulni.

(A működés élő demonstrációja kizárólag a jelenlevőknek.)



Forrás: <http://wiki.hill.com/wiki/index.php?title=Image:DHCP.jpg>

DHCP MŰKÖDÉSE

- A kliens és a szerver *DHCP* üzenetekkel kommunikálnak
- A DHCP üzenetek BOOTP üzenetekben opcióként jelennek meg
- A BOOTP üzenetek IP fölött, UDP-be ágyazva haladnak
 - Amíg a kliensnek nincs érvényes IP címe, addig 0.0.0.0-t használ
 - Broadcast esetén IP szinten természetesen 255.255.255.255 címre küldi az üzenetet (Ethernet szinten pedig FF:FF:FF:FF:FF:FF-re)
 - UDP-ben a kliens portszáma: 68, a szerveré: 67
- A továbbiakban a DHCP üzenetek neve mellett feltüntetjük, hogy ki küldi kinek: „küldő → címzett” formában. Jelölések:
 - K: kliens
 - S: szerver
 - B: broadcast (IP és Ethernet szinten is)

A DHCP üzenetei (ismétlés)

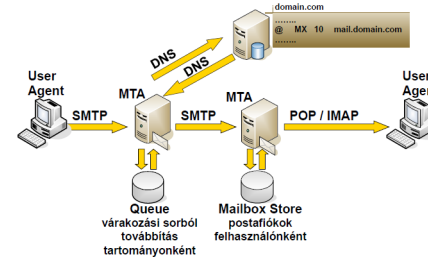
- Cím beszerzése, ha minden jól megy:
 - DHCPDISCOVER K→B
 - DHCPOFFER S→K
 - DHCPREQUEST K→B
 - DHCPACK S→K
- De előfordulhatnak ilyenek is:
 - DHCPNAK S→K
 - DHCPDECLINE K→S
- Megújításnál csak:
 - DHCPREQUEST K→S
 - DHCPACK S→K
- Idő előtt visszaadás:
 - DHCPRELEASE K→S

A DHCP üzenetei (demonstráció)

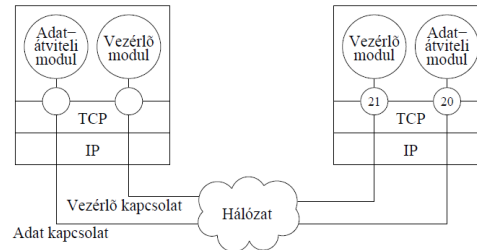
- Figyeljük meg az IP-cím beszerzésének 4 lépését Wireshark segítségével a **DHCP.pcap** fájl alapján
 - Ellenőrizzük a MAC- és IP-címeket, UDP portszámokat
- Nézzük meg az IP-cím megújítását a **DHCP-renew.pcap** fájl alapján

(Előadáson közös tanulmányozás, otthon önállóan folytatható.)

- Levelezés gyakorlati kérdései
 - Message Submission Protocol
 - Látható/envelope sender/recipient
 - POP3

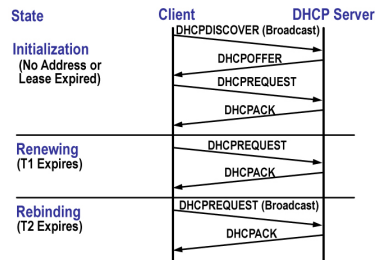
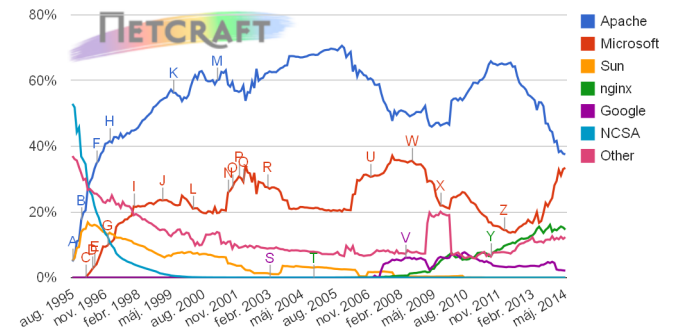


- FTP működése



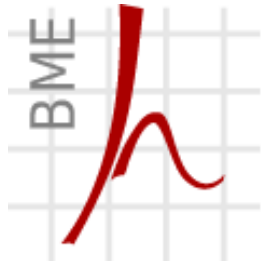
- Virtuális webszerverek
- DHCP működése

Web server developers: Market share of all sites



Kérdések?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



Hálózati Rendszerek és
Szolgáltatások Tanszék

Dr. Lencse Gábor
tudományos főmunkatárs
BME Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék
lencse@hit.bme.hu

