

Számítógépes Hálózatok 2012

12. Felhasználói réteg – email, http, P2P

Felhasználói réteg

- Domain Name System
- Példák a felhasználói rétegre:
 - E-Mail
 - WWW
 - Content Delivery Networks
 - Peer-to-Peer-Networks
- A forgalom az Interneten

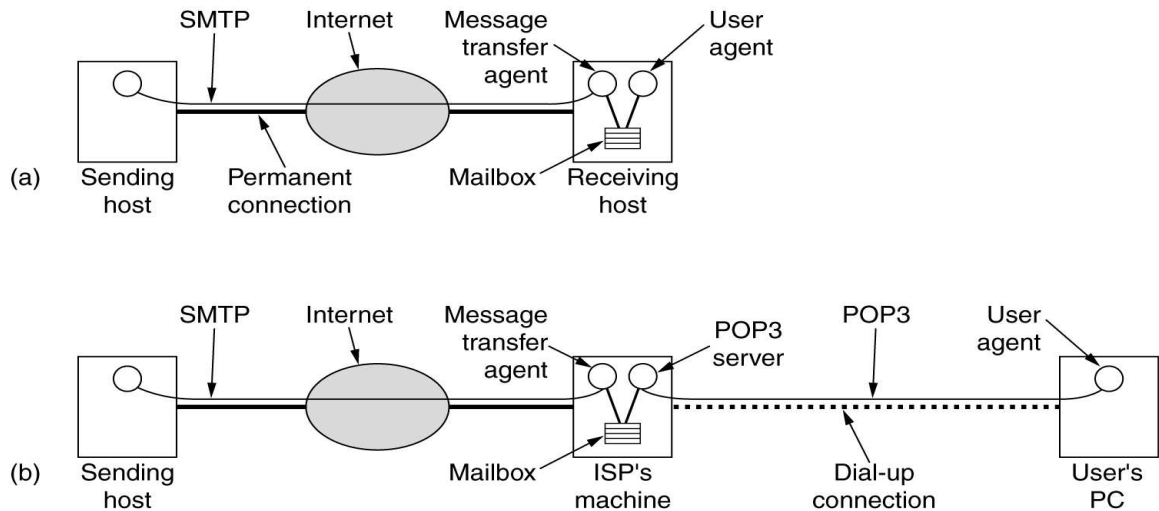
Domain Name System (DNS)

- Az emberek számára 4 byte IPv4 cím nehezen kezelhetők:
 - 209.85.135.99 google.com-hoz
 - 157.181.151.154 az ELTE-hez
 - Mit jelent?
 - 207.46.19.30
 - 157.181.35.45
- Jobb: Természetes szavak az IP-címekhez
 - Pl. www.google.com
 - vagy www.elte.hu
- A Domain Name System (DNS)
 - lefordítja ezeket a címeket IP-címekre (és fordítva)
 - elosztott adatbázis

Email (RFC 821/822)

- Komponensei:
 - user agents (UA)
 - message transfer agents (MTA)
- Szolgáltatások
 - kompozíció, küldés, értesítés, megjelenítés, rendelkezés (disposition)
- További szolgáltatások
 - továbbküldés, auto-válasz, szabadság-funkciók, levelező listák, ...
- Struktúra:
 - Boríték – a szállításhoz szükséges információ, a MTA használja
 - Tartalom
 - Fejléc – kontroll információ a UA-nek
 - Törzs – a valódi tartalom

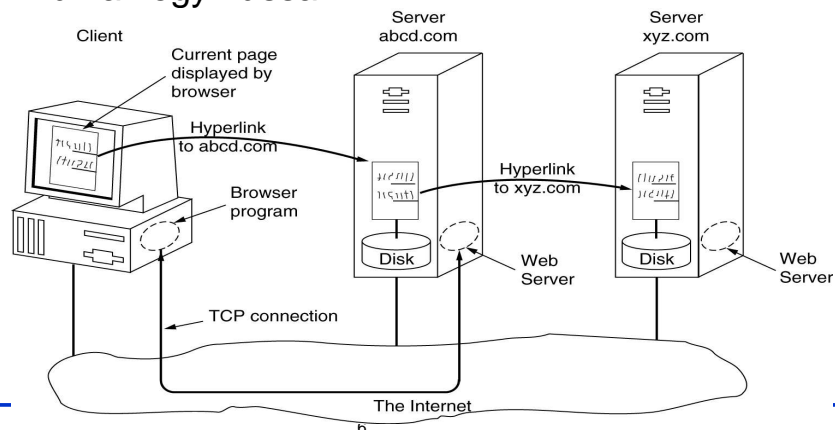
E-Mail: SMTP és POP



SMTP: Simple Mail Transfer Protocol
 POP: Post Office Protocol
 IMAP: Internet Message Access Protocol

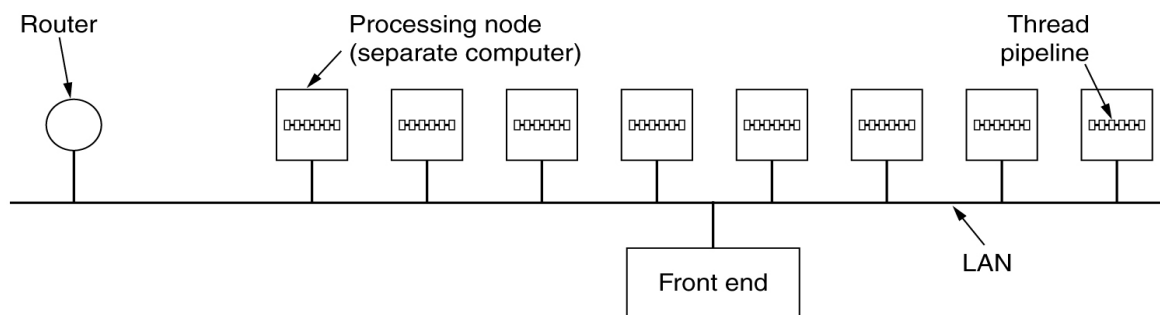
World Wide Web

- Client-Server-Architektúra
 - **Web-Server** web-oldalakat bocsát rendelkezésre
 - Formátum: **Hypertext Markup Language (HTML)**
 - **Web-Browser** oldalakat kérdez le a web-server-től
 - Server és browser **Hypertext Transfer Protocol (HTTP)** által kommunikálnak egymással



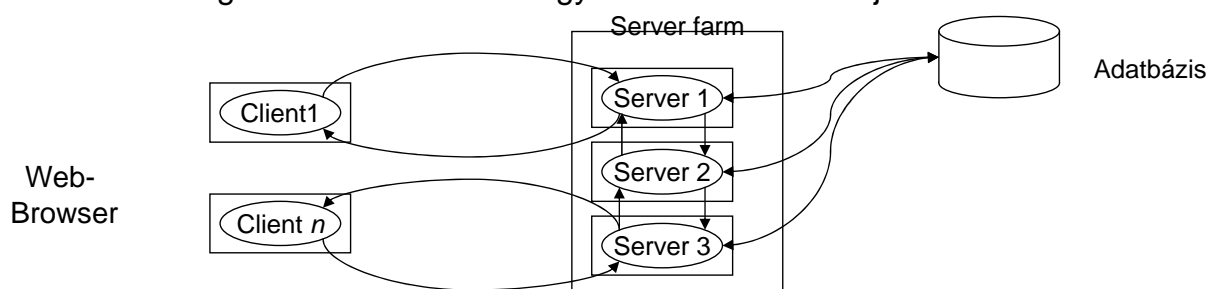
Szerver-Farm

- A szerver oldal teljesítményének növeléséhez
 - több web-server dolgozik
- Front end
 - Fogadja a lekérdezéseket
 - Továbbítja a lekérdezéseket egy különálló csomóponthoz további feldolgozásra



Web-Server-ek és adatbázisok

- Web-Server-ek nem csak statikus web-oldalakat bocsátanak rendelkezésre
 - Web-oldalakat automatikusan is létre lehet hozni
 - Ehhez egy adatbázisból kérdeznek le adatokat
 - Ez az adatbázis nem szükségszerűen statikus, interakció által megváltoztatható lehet
- Probléma:
 - **Konzisztencia**
- Megoldás
 - Web-szolgáltatás és adatbázis egy 3-fokú architektúrája

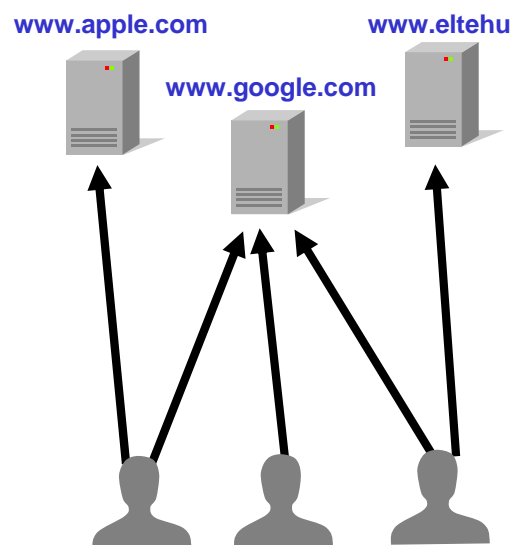


Web-Cache

- Server-Farm ellenére a várakozási idő gyakran kritikus
- Megoldás:
 - Cache (Proxy)
- Helye
 - A kliens oldalon
 - A lokális hálózatban (egy Proxy-n)
 - Az Internet-Service-Provider-nél
- Kérdések
 - Adatok elhelyezése, nagysága, aktualitása
 - Érvénytelenítés Time-Out által

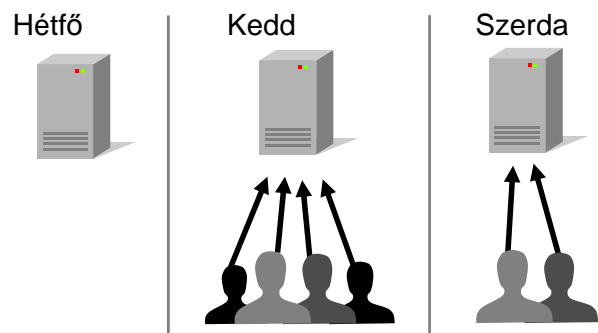
WWW terhelés kiegyensúlyozás (load balancing)

- Web-szörfözéskor tipikusan:
 - Web-szerverek web-oldalakat bocsátanak rendelkezésre
 - Web-kliensek web-oldalakat kérnek le
- Rendszerint ezek a halmazok diszjunktak
- A lekérések a web-szervereken terhelést okoznak:
 - Átviteli sávszélesség
 - Számítási igény (idő, tár)



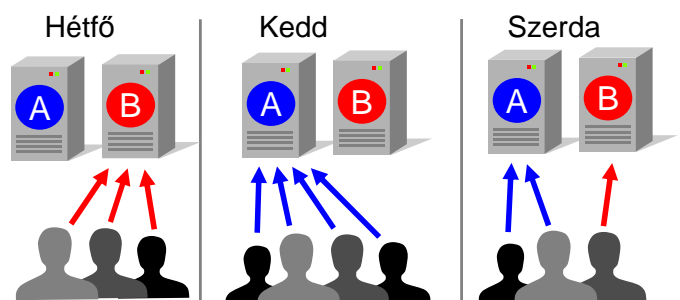
Terhelési elvárások

- Egyes szervereknek mindig magas terhelést kell kiszolgálni
 - Pl. hír-oldalak, web-keresők
 - A szervereket a permanens igénynek megfelelően kell dimenzionálni
- Más szervereken nagy az igények ingadozása
 - Pl. különleges eseménykor:
 - apple.com (iPhone piacra kerülésekor)
 - A szervert nem célszerű bővíteni
 - A lekérdezések kiszolgálása viszont fontos



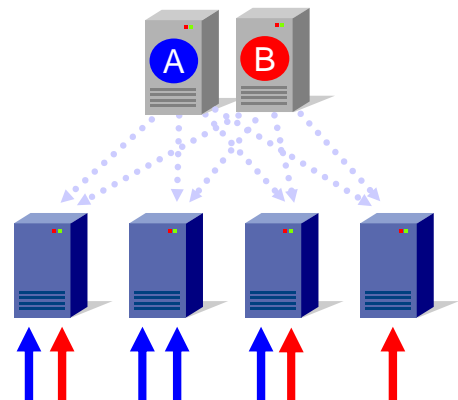
Terhelés kiegyensúlyozás a WWW-n

- Az időbeli ingadozás rendszerint csak egyes szervereken okoz egyszerre túl nagy terhelést



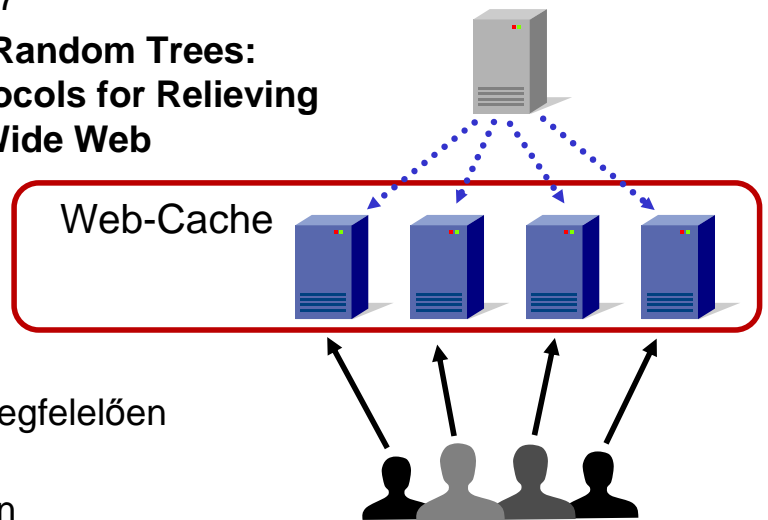
- (Kommerciális) megoldás
 - Szolgáltatók ilyen esetre Cache-szervereket kínálnak
 - A sok lekérés ezekre a szerverekre kerül elosztásra

- Hogyan?



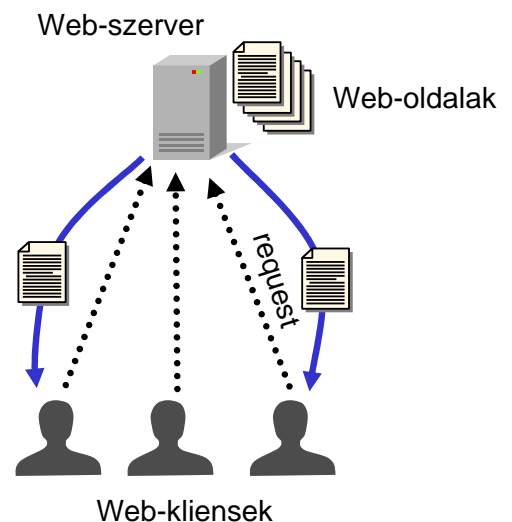
Web Caching

- Leighton, Lewin, et al. STOC 97
 - **Consistent Hashing and Random Trees: Distributed Caching Protocols for Relieving Hot Spots on the World Wide Web**
 - Dinamikus hash-függvények segítségével osztják el az adatokat a szervereken, az ingadozó terhelésnek megfelelően
- Leighton és Lewin (MIT) megalapítják Akamai-t 1997-ben



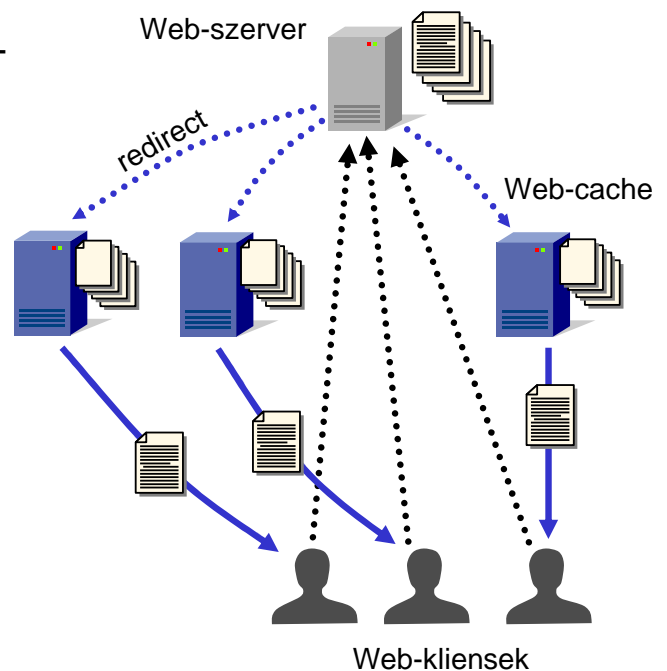
Kiindulási szituáció

- Terhelés kiegyensúlyozás nélkül:
 - Minden böngésző (web-kliens) ugyanattól web-szervertől tölti le a web-oldalt
- Előny:
 - Egyszerű
- Hátrány:
 - A szervert a legrosszabb esethez kell dimenzionálni



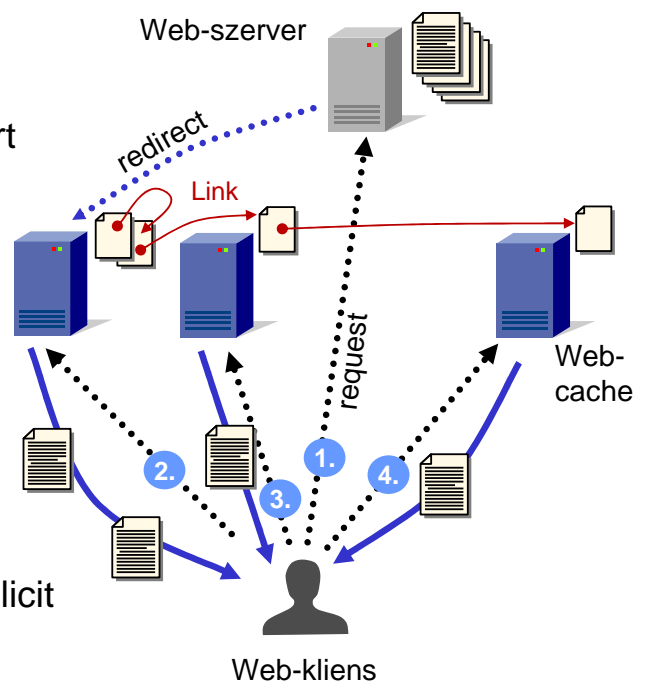
Web-hely Caching

- Az egész web-helyet több web-cache-be másoljuk (replikáljuk)
- A böngésző a web-szervertől kér egy oldalt
- Web-szerver átirányítja a kérést a web-cache-hez (redirect)
- Web-cache elküldi a web-oldalt
- Előny:
 - Az oldalak elosztásának jó kiegyensúlyozása
- Hátrány:
 - szűk keresztmetszet: „Redirect”
 - Nagy overhead a teljes web-hely replikálása miatt



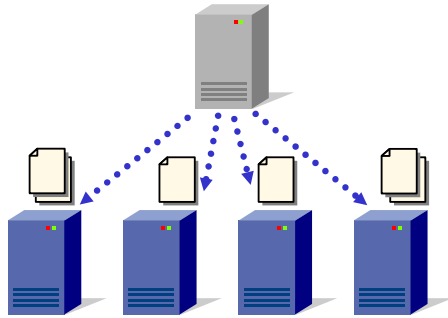
Proxy Caching

- Minden web-helyet egyes (néhány kevés) Web-cache-re osztunk el
- Csak az első kérés éri el a web-szervert
- A linkek az oldalon web-cache-beli oldalakra mutatnak
- Ezután a kliens csak a web-cache-ben szörfözik
- Előny:
 - Nincs szűk keresztmetszet
- Hátrány:
 - Terhelés kiegyensúlyozás csak implicit lehetséges
 - Magas követelmények a caching algoritmussal szemben

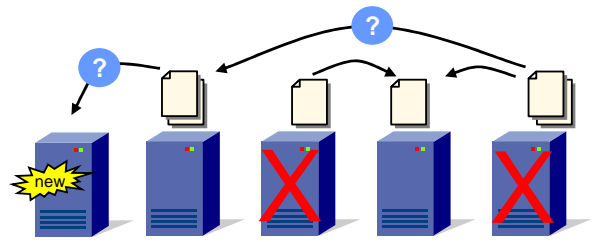


Követelmények a caching algoritmussal szemben

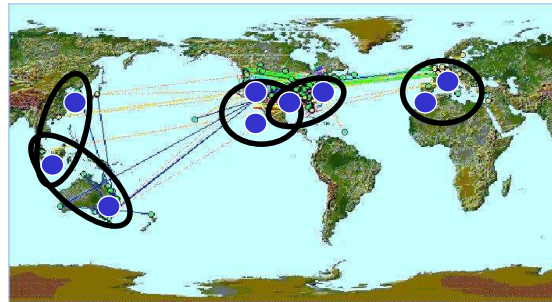
1. Balance
oldalak egyenletes elosztása



2. Dynamik
új web-cache-szerver hatékony hozzáadása/eltávolítása



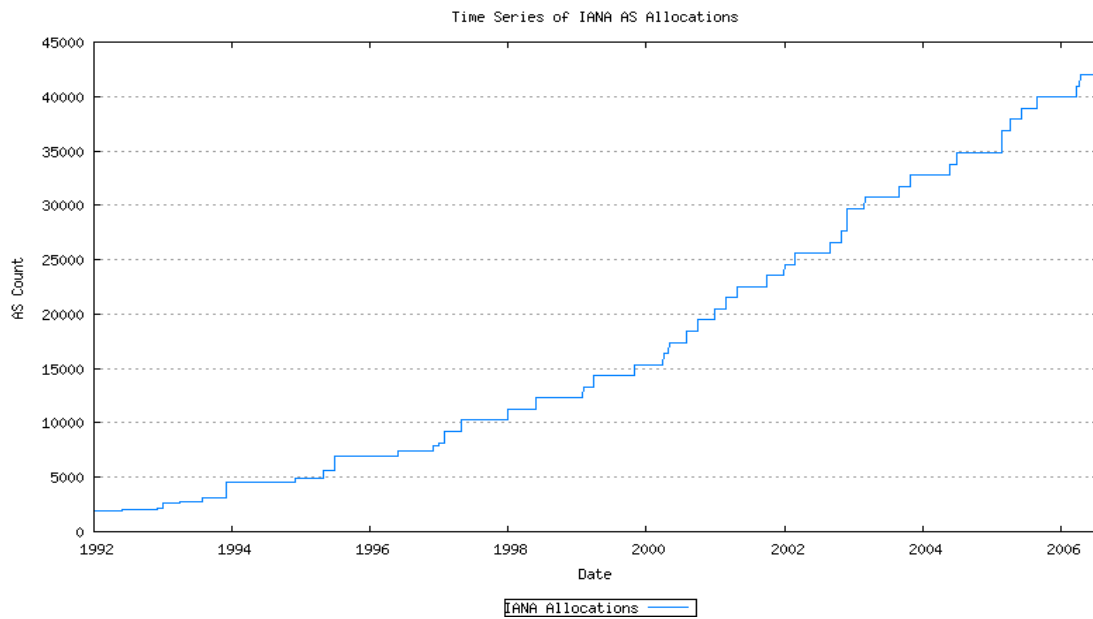
3. Views
a web-kliensek a web-cache-ek különböző halmazait látják



Content Distribution Networks (CDN)

- Cache-ek koordinált halmaza
 - Nagy web-helyek terhelését elosztja globálisan elosztott szerverfarmon
 - Lehetőleg különböző szervezetek web-oldalainak kezelése
 - pl. hírek, szoftver-gyártók, kormányok
 - Példák: Akamai, Digital Island
 - A Cache-lekérdezések regionálisan és terhelést tekintve a leginkább megfelelő helyre kerülnek átirányításra
- Példa Akamai:
 - Elosztott hash-tábla által lehetséges az oldalak/adatok elosztása hatékonyan és lokálisan

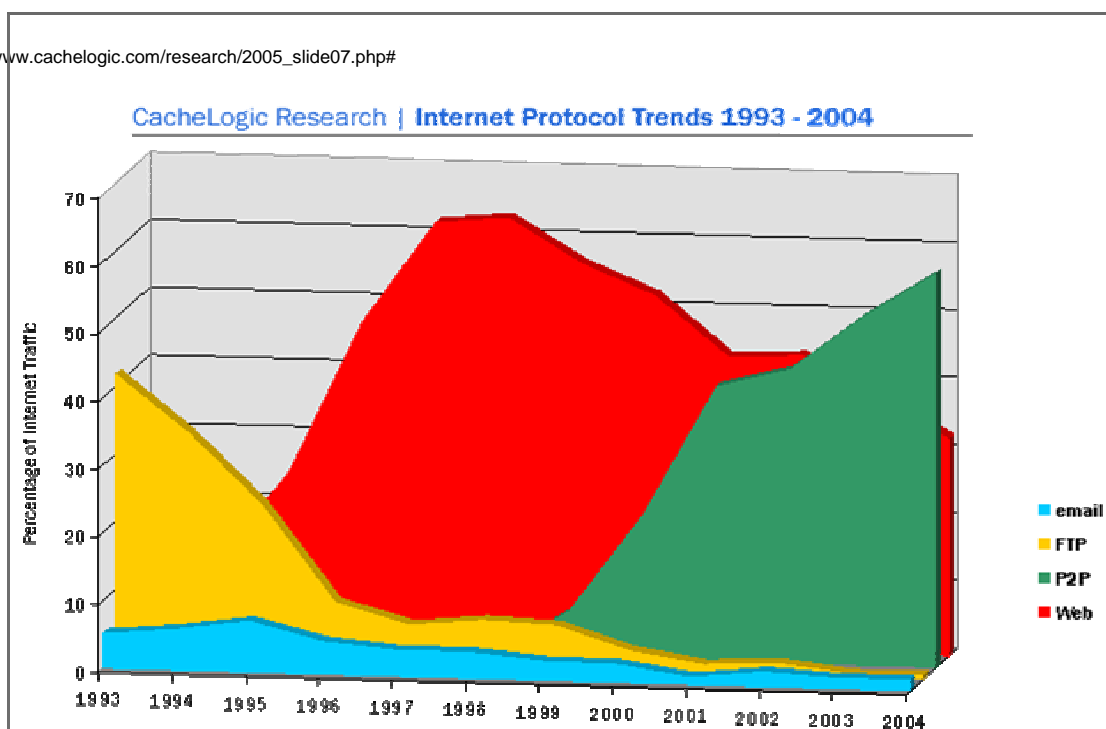
Az Internet exponenciális növekedése



<http://www.potaroo.net/tools/asns/>

Forgalom az Interneten

• http://www.cachelogic.com/research/2005_slide07.php#



Mi az hogy Peer-to-Peer hálózat?

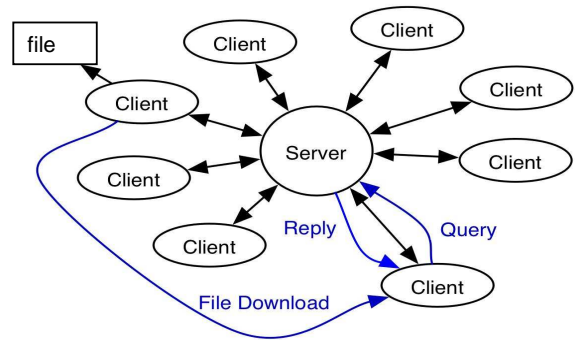
- Mi nem Peer-to-Peer hálózat?
 - Egy Peer-to-Peer hálózat nem kliens-szerver hálózat!
- Definíció
 - **Peer-to-Peer**
 - egyenértékű partnerek közötti kapcsolatot jelenti
 - **P2P** = Peer-to-Peer (Internet slang)
 - Egy **Peer-to-Peer hálózat** egy
 - számítógépek közötti kommunikációs hálózat az Interneten
 - melyben nincs központi irányítás
 - és megbízható partner sem.

Napster

- Shawn (Napster) Fanning
 - 1999 júniusában adta közre az azóta legendás P2P hálózat beta verzióját
 - Cél: File-sharing rendszer
 - Valójában: Zene cserebörze
 - 1999 őszén Napster volt az „év download-ja”
- A zene ipar szerzői jog pere 2000 júniusában
- 2000 végére kooperációs szerződés
 - Fanning és Bertelsmann Ecommerce között
 - jogilag is biztosított
- 2001 óta Napster egy kommerciális file-sharing rendszer

Hogy működik Napster?

- Kliens-szerver struktúra
- A szerver tárolja
 - Indexet meta-adatokkal
 - File-név, dátum, stb...
 - Táblázatot a résztvevő kliensek közötti kapcsolatokról
 - Táblázatot a résztvevő kliensek minden file-járól
- Lekérdezés (query)
 - Kliens a file-nével kérdezi le a szervert
 - A szerver megkeresi a megfelelő résztvevőket, akik tárolják a file-t
 - A szerver válaszol, ki tárolja a file-t
 - A lekérdező kliens a file-t a tulajdonos kienstől tölti le

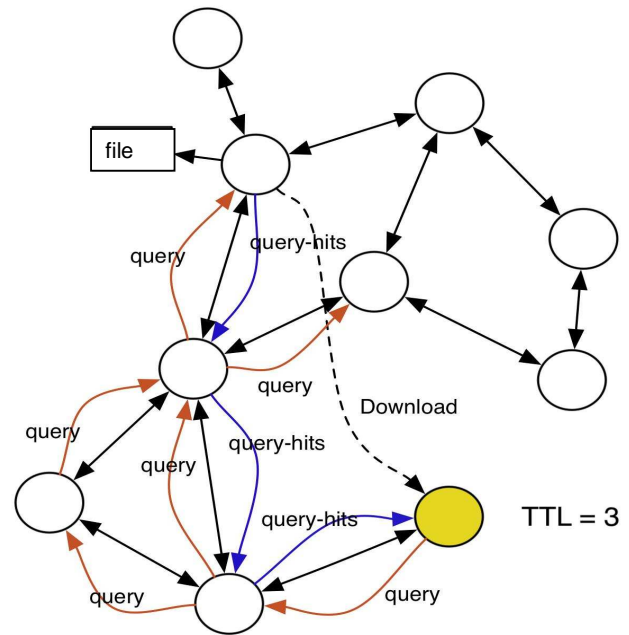


Gnutella - Történet

- Gnutella
 - 2000 márciusában tette közzé Justin Frankel és Tom Pepper a Nullsoft-tól
 - Nullsoft 1999 óta AOL tulajdona
- File-Sharing rendszer
 - Cél: mint Napster-nél
 - De teljesen központi struktúrák nélkül dolgozik

Gnutella

- File lekérdezés:
 - a szomszédoknak küldi a kliens
 - azok a saját szomszédjaikhoz küld
 - amíg hop-ok egy megadott számát nem lépi túl
 - TTL mező (time to live)
- Protokoll
 - Query
 - A file lekérdezése TTL hop-ig továbbítódik (restricted flooding)
 - Query-hits
 - A válasz a fordított útvonalon
- Ha file-t megtalálta, direkt letöltés a tulajdonos kienstől



Peer-to-Peer összefoglalás

- Peer-to-Peer hálózatok forgalmának túlnyomó része szerzői jogokat sért
- De vannak legális felhasználások:
 - Internet-telefon, pl. Skype
 - Szoftver elosztás (pl. Suse disztribúció BitTorrent által)
 - Gyorsabb letöltés, szerverek tehermentesítése
 - Group Ware
 - néhány Group Ware rendszer Peer-to-Peer-t használ
 - GNU-licence alatti szoftver cseréje
 - Privát filmek, fényképek, dokumentumok cseréje
- Peer-to-Peer hálózatok illegális hasznélvezőit az utóbbi időben egyre inkább büntetőjogilag üldözik