

Hálózatba kapcsolt erőforrás platformok és alkalmazásaik

Simon Csaba, Maliosz Markosz

TMIT

2017

P2P

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (light blue, white, and dark blue) extending from the left edge of the slide towards the right, positioned below the 'P2P' text.

Mi a P2P?

- P2P - napjaink egyik legforróbb témája
- Alkalmazások
 - Kazaa – minden idők legtöbbször letöltött alkalmazása
 - > 300 millió letöltés
 - Az Internet forgalom 50-70% P2P
 - Nehezen mérhető, az eredmények nem megbízhatóak
 - FastTrack, eDonkey, iMesh
 - > 7 millió felhasználó (2004. február 8)
 - Felhasználói statisztikák: <http://www.slyck.com/>

P2P (II)

- Kutatás
 - 3rd IEEE International Conf. on P2P Computing
 - P2P „Tutorial” és P2P szekció
 - Infocom, Sigcomm, stb.
 - P2P Research Group
 - IRTF (Internet Research Task Force)
<http://www.irtf.org/charters/p2prg.html>
 - Internet2
<http://p2p.internet2.edu/index.html>
 - Stanford, Berkeley, stb.

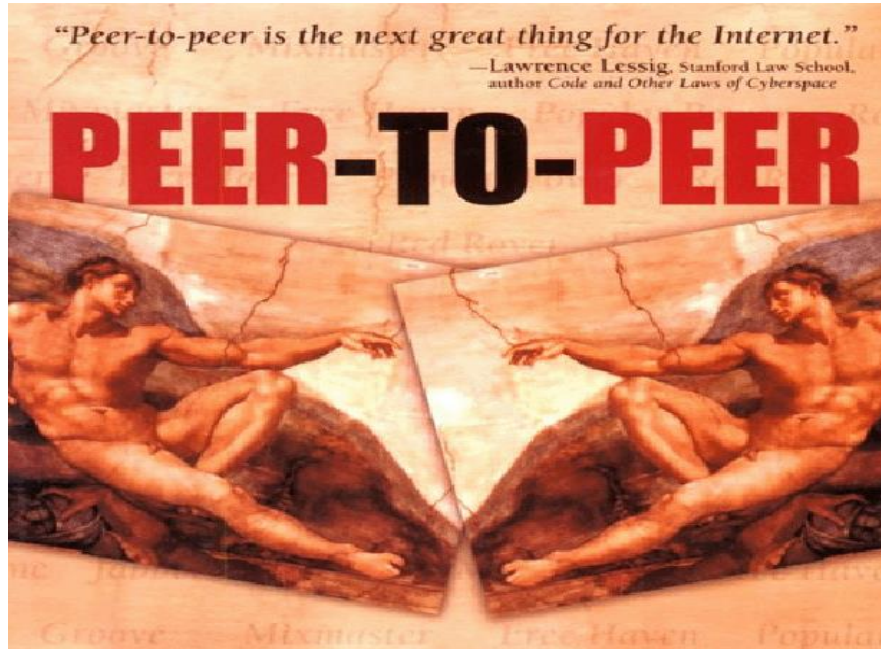
Definíció

- **Peer-to-Peer (P2P):**
 - egy alkalmazáscsoport mely kihasználja az Internet peremén levő felhasználók erőforrásait:
 - Tárolás – merevlemez kapacitás
 - CPU – számítási kapacitás
 - Tartalom – adatok, információk megosztása
 - Bármilyen más megosztható erőforrás, szolgáltatás, funkció
- Egy alkalmazás rétegbeli Internet a fizikai Internet topológia fölött

Definíció (II)

- „*Peer-to-peer network*” = **egyenrangú** hálózat
 - „*Peer*” = **veled egyenrangú felhasználó**
- „Kommunista” rendszer – mindenki egyenlő
- A kliens-szerver architektúra ellentéte

Ádámtól Ádámgig



A. Oram, editor.

*Peer-to-Peer :
Harnessing the Power of
Disruptive Technologies.*

O'Reilly & Associates,
2001.

Jellemzők

- Minden résztvevő *peer* egyszerre kliens és szerver
- Nincs központi vezérlés
- Nincs központi adatbázis
- Senkinek nincs globális képe a hálózatról
- A rendszer globális működése a lokális kölcsönhatások eredménye

Jellemzők (II)

- Bármilyen megosztott erőforrás elérhető bárki által
- Akkor férhetsz mások erőforrásaihoz, ha megosztod a sajátaidat
- A peer-ek függetlenek egymástól
- A peer-ek és a kapcsolatok alapvetően megbízhatatlanok
 - Gyakori be- és kilépés

Mire jó?

- **P2P ≠ fájlcsere**
- Sokminden más:
 - Elosztott adatbázisok
 - Elosztott számítás (distributed computing)
 - Elosztott hálózati szuperszámítógépek (grid computing)
 - Instant Messaging
 - CSCW (Computer Supported Cooperative Work)
 - Vezetéknélküli ad-hoc hálózatok
 - Alkalmazás rétegbeli multicast szolgáltatás
 - E-commerce, e-business alkalmazások
 - Stb, stb, stb....

Miről lehet beszélni P2P kapcsán?

Gnutella WinMX ICQ OverCast
BearShare Jxta Jabber
FastTrack Freenet Yoid
iMesh MP2P Morpheus Chord
Pastry CAN Shareaza Blubster
eDonkey DirectConnect @SETI
Grokster RockitNet eBay Napster
OceanStore eMule BitTorrent SoulSeek
IRC Farsite Piolet Mojo Nation
LimeWire Tapestry
Kazaa

Pontosabban...

- Visszatekintés
 - „korabeli” P2P rendszerek
 - Usenet, DNS, Telnet, FTP
 - az Internet átalakulása
 - az új generációs P2P rendszerek megjelenése
- A P2P hálózatok sajátosságai:
 - Szolgáltatás felderítés, topológia felépítés
 - Keresés, útvonalválasztás
 - Hozzáférhetőség, megbízhatóság
 - Biztonsági kérdések

És még...

- P2P architektúrák:
 - Központosított rendszerek – Napster
 - Elosztott, sík rendszerek – Gnutella
 - Hierarchikus topológiák – Kazaa
 - Más fájlcserélő alkalmazások – BitTorrent, stb.
- Elosztott hash táblákra (DHT) alapuló keresők:
 - CAN, Chord, Pastry, Tapestry

Továbbá ...

- Alkalmazás rétegbeli multicast P2P hálózatokon
 - A csoportos kommunikáció sajátosságai
 - A hálózati rétegbeli multicast rövid áttekintése
 - Alkalmazás rétegbeli multicast
 - Háló-alapú (mesh-first) módszerek – Narada, Gossamer
 - Fa-alapú (tree-first) módszerek – HMTP, TBCP, Yoid, Overcast, ALMI
 - Implicit módszerek – CAN-Multicast, Scribe, Bayeux, NICE
 - Pletykára alapuló járványszerű átvitel – SCAMP, SWIM, Bi-modal multicast

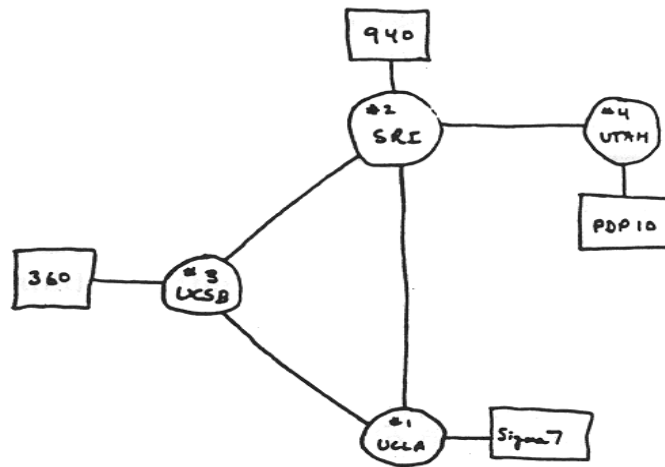
Strukturálatlan P2P

A decorative graphic consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (light blue and white) extending from the right side of the slide.

Visszatekintés

- A P2P nem egy új ötlet
- A kezdeti Internet peer-to-peer volt
- ARPANET - Advanced Research Projects Agency Network
 - 1969 – US Department of Defense (DoD)
 - University of California at Los Angeles (UCLA)
 - Stanford Research Institute (SRI)
 - University of California Santa Barbara (UCSB)
 - University of Utah
 - Különböző operációs rendszerek, egyenrangú felhasználók

A kezdeti hálózat



THE ARPA NETWORK

DEC 1969

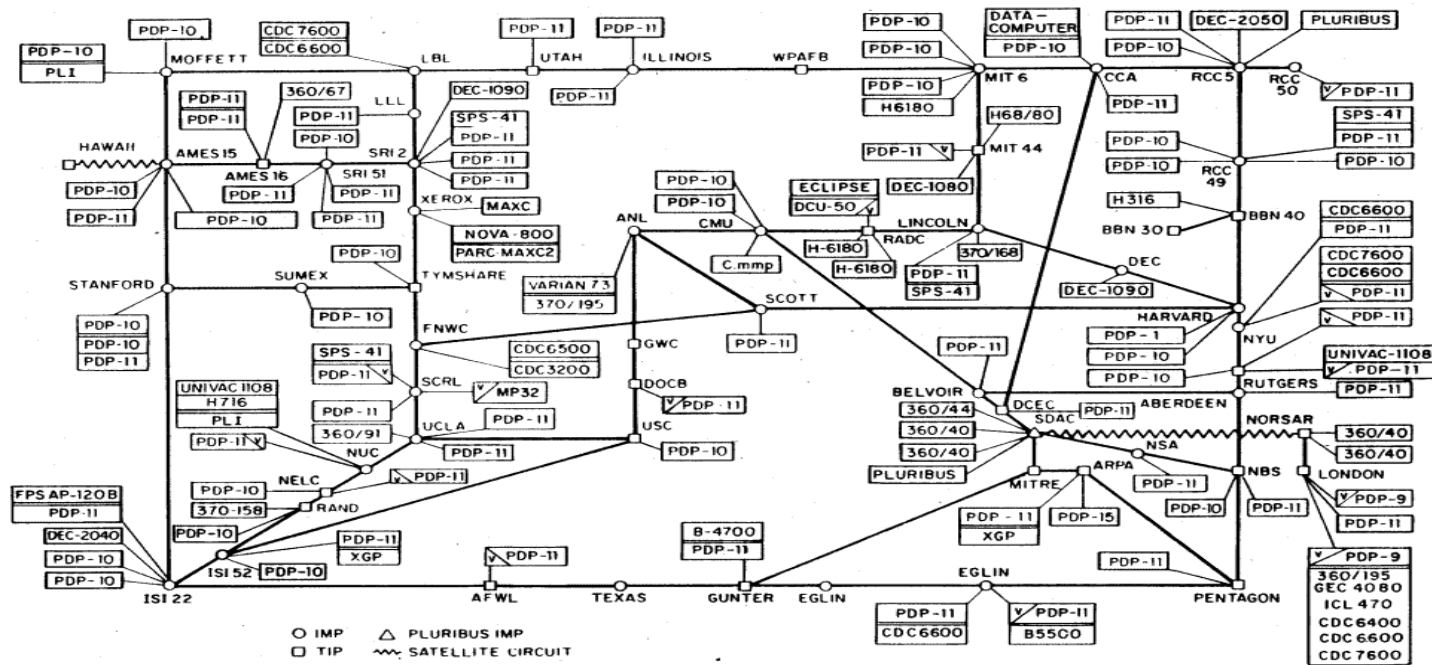
4 NODES

70-es évek

- újabb és újabb egyetemek, kutató laboratóriumok csatlakoznak
- TCP/IP kidolgozása
- Telnet, FTP

ARPANET - 1977

ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)

NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

80-as évek

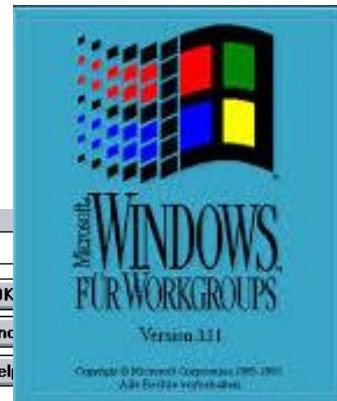
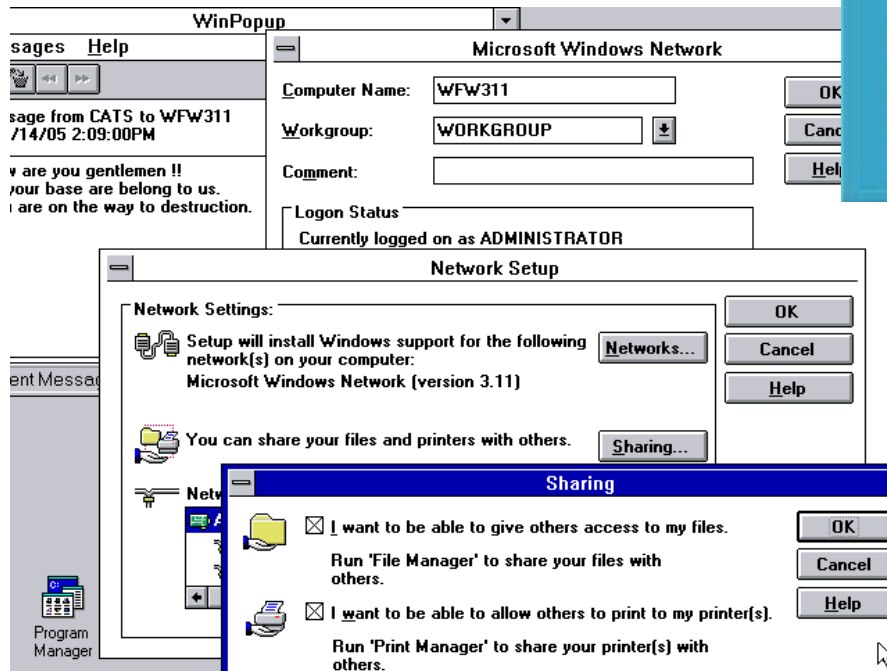
- 1983. 01. 01 – IP az ARPANET-en
- 1984 – MILNET (DoD)
- 1986 – NSFNET
 - NSF – National Science Foundation
- 1990 – Az ARPANET bezár

MILNET - 1989



Azok a boldog 90-es évek

- Microsoft Windows for Workgroups
 - LAN – jellemzően egy iroda szintjén
 - 10-es nagyságrendű hálózati eszköz („typically around 20 computers”)



Irodalom

- A History of The Internet: 1962 – 1992
 - http://www.computerhistory.org/exhibits/internet_history/
- Hobbes' Internet Timeline
 - <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>
- The Request for Comments Reference Guide
 - <http://www.ietf.org/rfc/rfc1000.txt>
- History of Arpanet
 - <http://www.dei.isep.ipp.pt/docs/arpa.html>

A kezdeti hálózat

- Egyenrangú felhasználók
- Bármely két gép képes volt kommunikálni egymással
- Egy nyitott és szabad rendszer
 - Tűzfalak nem léteztek a 80-as évek végéig
- Egyetemi kutatók „játszótere”
- Biztonsági gondok nem léteztek ...

Az első P2P alkalmazások

- Telnet, FTP
 - Nem „vérbeli” P2P alkalmazások
 - Szigorúan nézve, kliens/szerver rendszerek
 - Egy Telnet kliens bejelentkezik egy szerverre
 - Egy FTP kliens fájlokat küld / tölt le egy FTP szerverről
 - De...
 - Bárki lehetett kliens is, szerver is
 - Szimmetrikus rendszer

Usenet

- A mai P2P alkalmazások nagyapja...
 - Központi vezérlés nélkül fájlokat másol gépek között
- 1979
 - Tom Truscott, Jim Ellis
 - University of North Carolina, Duke University
 - 3 gépből álló hálózat
- Unix-to-Unix Control Protocol (UUCP)
 - Egy UNIX gép automatikus felhívott egy másik gépet
 - Fájlokat cseréltek
 - Megszüntették az összeköttetést
- Levelek, fájlok, programok cseréje

Usenet (II)

- Csoportok különböző témakörök körül
 - Newsgroups
- A helyi felhasználók a helyi newsgroup „szerverre” csatlakoznak
- A szerverek periodikusan kicserélik információikat
 - Egy felhasználó üzenete minden érdeklődőt elér
- A szerverek egy P2P hálózatot alkotnak

Usenet (III)

- A hálózat ma hatalmas
 - Több ezer szerver
 - Több tízezer témakör
 - Több millió felhasználó
- A rendszert skálázhatóvá kellett tenni
 - Egy szerver csak bizonyos csoportokra iratkozik fel
 - A szerverek csak az üzenetek fejlécét továbbítják
 - Ha valaki kíváncsi, lekéri a teljes üzenetet
 - Korlátozott időtartamú tárolás

Usenet - jellemzők

- Elosztott rendszer
- Nincs központi vezérlés
- Egy új témacsoport létrehozása
 - Demokratikus szavazás alapján
 - Javaslat küldése a news.admin csoportnak
 - Vita, szavazás
 - Bárki szavazhat e-mail-ben
 - Ha elfogadják, a szerverek elkezdik terjeszteni
- Megengedett anarchia
 - Szavazás nélkül nyitható egy alt.* csoport

Usenet

- Network News Transport Protocol (NNTP)
 - TCP/IP alapú
- Optimalizált elárasztás
 - Útvonal az üzenetek fejlécében
 - Egy szerver csak egyszer kap meg egy üzenetet
- Sok új P2P rendszerből hiányzik
 - Gnutella

Usenet fájlcsere

- Eredetileg csak text fájlok cseréje
- Bináris fájlok átalakíthatóak
- Gond – túl hosszú fájlok
 - 700 Mb film – 15 millió sor
 - Szerver korlátok – 10.000 soros üzenetek
- Több részre vágott fájlok

DNS

- Domain Name System
 - Hierarchikus információs rendszer
 - Fájlmegosztásra találták ki (1983)
 - hosts.txt

IP útvonalválasztás

- IP útvonalválasztók (routerek) peer-ek
- Felfedezik és fenntartják a topológiát
- Egy router nem kliens és nem szerver
- Folyamatosan kommunikálnak egymással
- Függetlenek egymástól

Aztán robbant a Net

- Robbant a felhasználók száma
- Tudományosból kereskedelmi hálózat
- Biztonsági intézkedések váltak szükségessé
 - Tűzfalak
- Megjelentek az otthoni felhasználók
 - Egy modemes csatlakozó nem volt többé egyenrangú
- Elfogytak az IP címek
 - Dinamikus IP címek, NAT
- Megjelent a Web
 - Új kommunikációs szokások (webkliens – webszerver)

Mégis P2P?

- Újabb fordulat a kommunikációs szokásokban
 - Elkülönül a „**szerező**” és a „**forgalmazó**”
 - Nem csak a saját maguk által készített adatokat (pl. weboldal) osztják meg a felhasználók
- **MP3** – mérföldkő a P2P tekintetében
 - Lehetővé válik a zenefájlok cseréje
 - **DivX** kódolás
- 1999-ben megjelenik a **Napster**

Összefoglalás

- Peer-to-peer rules
- Nagyon régi koncepció
 - Nem csak tartalommegosztás
- Eredendően az Internet is P2P volt
- Az üzletiesedés és széleskörű használat hozta magával a változást (kliens-szerver)
- 90-es évek végére újra felfeldezték
 - újraértelmezték