

The image features a close-up of a laptop keyboard with a blue color scheme. Overlaid on the keyboard is a glowing globe of the Earth, surrounded by a network of white lines and nodes, symbolizing global connectivity and the internet. The text is centered over the globe and keyboard.

Az Internet ökoszisztémája és evolúciója

Rétvári Gábor, Heszberger Zalán

Az tárgy adatai



- Rétvári Gábor – retvari@tmit.bme.hu



- Heszberger Zalán – heszi@tmit.bme.hu

- Tárgy honlapja: <http://www.tmit.bme.hu/vitmmaoo>
- Neptun kód: VITMMA00

Mire építkezünk a tárgy során?

Ismerkedés a hallgatósággal



- Rövid bemutatkozás:
 - Honnan jöttél? (pl. BME BSc, SOTE... milyen szakirányról)
 - Mennyi előképzettséged van a szakirány témáját illetően?
 - Miért érdekel a tárgy/szakirány témája?
 - Szeretsz programozni, vagy inkább kütyülni, esetleg inkább csak gondolkodni/kutatni?
 - Általános, "big picture" jellegű tudás (pl. társadalmi, gazdasági vonatkozások) és kézzelfogható gyakorlati tudás elvárt aránya?
 - Hogyan szeretsz tanulni?
- Fizikai lehetőségeid?
 - Van-e géped, amin gyakorolni tudsz, be tudod-e hozni? (gyakorlatok)
 - Időbeosztás, akadályoztatás?

A tárgy felépítése

1. Tárgy bemutatkozása, bevezető gondolatok
2. Ki irányítja az Internetet és hogyan működik
3. Az Internet architektúrája és a tartományi szintű útvonalválasztás
4. Útvonalválasztó eszközök működése
5. IPv6 protokoll és a DNS névrendszer
6. Az internet mint nagy hálózat evolúciója és dinamikája



Tárgy követelmények



- A tárgy írásbeli vizsgával végződik
- Félévközi követelmény ZH: 2015. 04.13.
- Minden héten előadás: hétfő 10:15-11:45
- Minden páratlan héten gyakorlat: péntek 8:30-10:00
- Gyakorlatok látogatása TVSZ szerint kötelező (max. 1 hiányzás mert <20%)
- Gyakorlatokon feladatok
- Várhatóan 4 ilyen gyakorlatokon felmerülő félévközi feladat
- A jó megoldóknak év végi megajánlott jegy (ZH jegyből kalkulálva)
- Év végén pótZH/elővizsga? : 2015.05.11.
- Hogyan készülj? – Előadáson célszerű jegyzetelni, gyakorlatok alapját képezi

Gyakorlatok tervezett témája (majd ahogy haladunk)

1. Alap rendszer beüzemelése saját számítógépen
2. Internet csomagok kézi felépítése, küldése, monitorozása, elemzése
3. Általános útvonalválasztói feladatok
4. Tartományi szintű útvonalválasztás
5. Útvonalválasztó eszközök működése
6. Nagyobb hálózatok felépítése
7. Látogatás az Budapest Internet Exchange kapcsolóközpontba

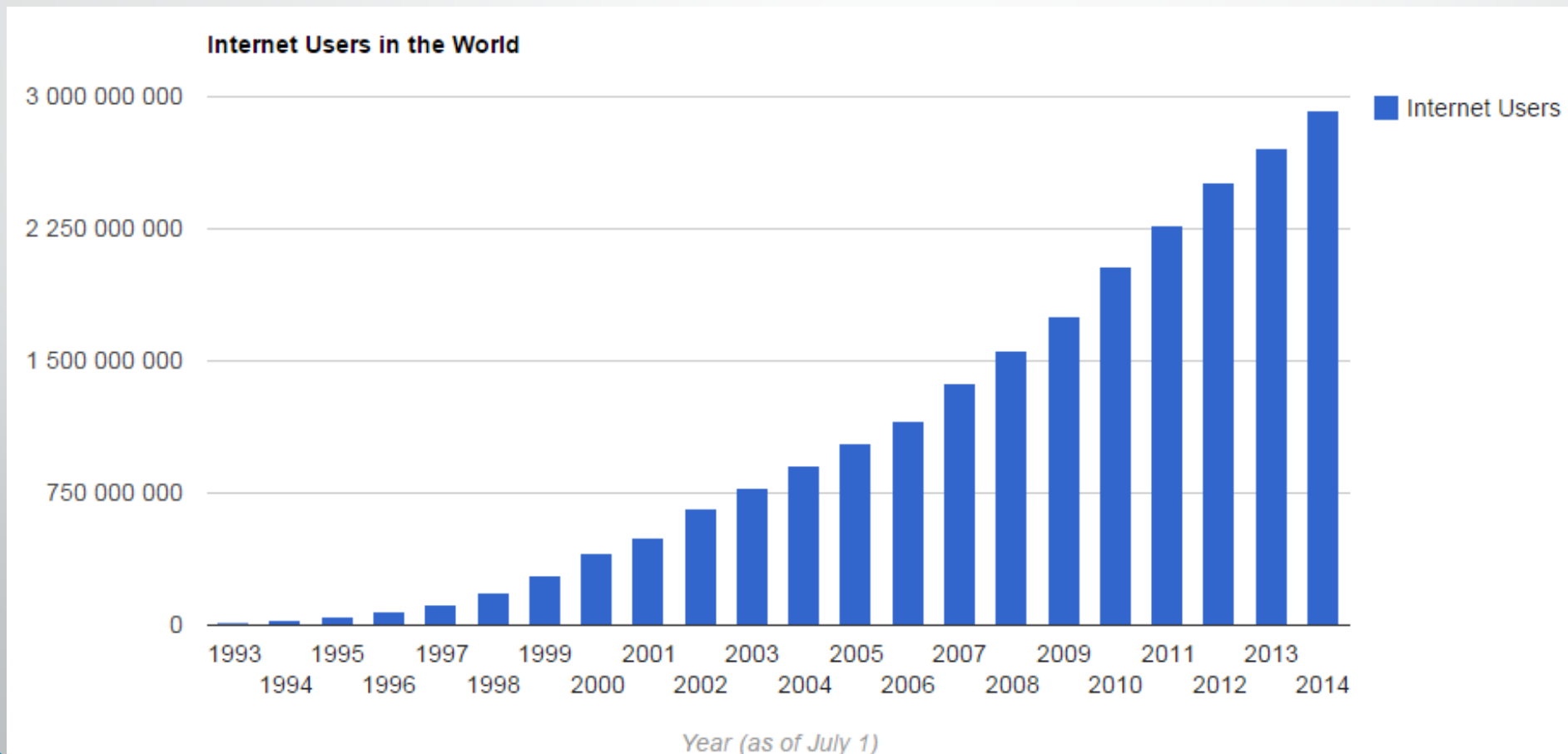




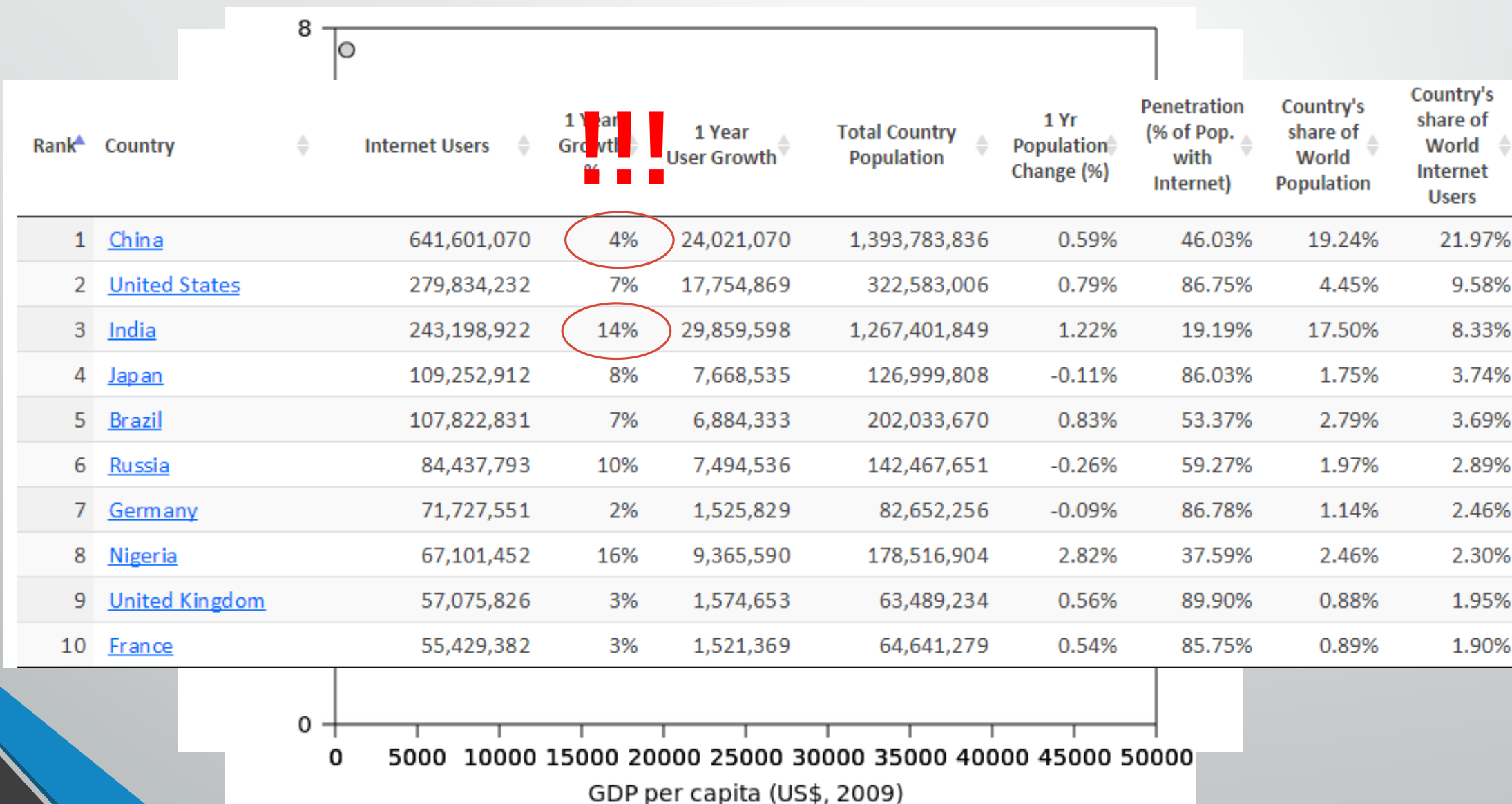
Hányan használják ma az Internetet? (2015)

Online számláló:

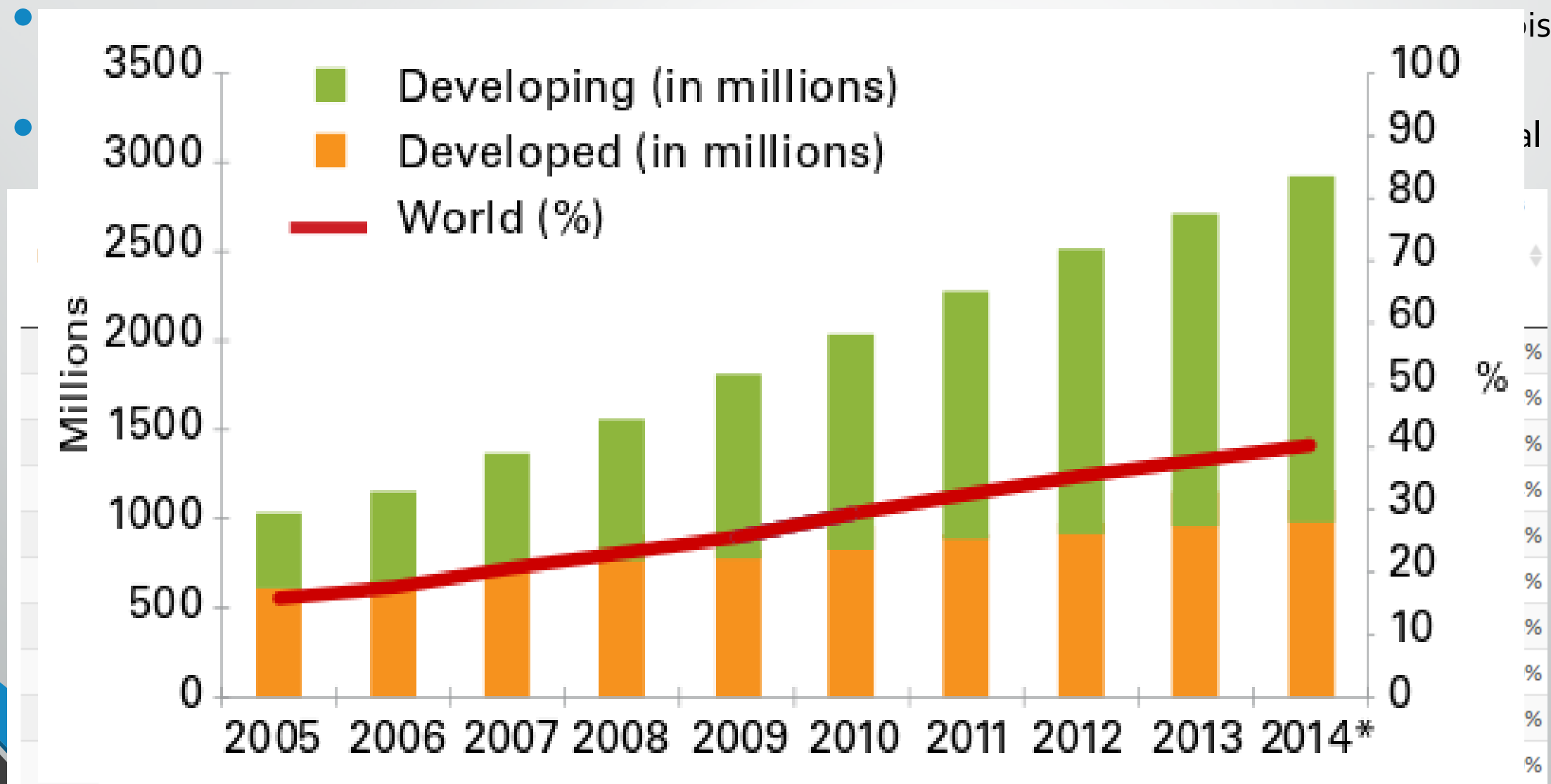
<http://www.internetlivestats.com/internet-users/>



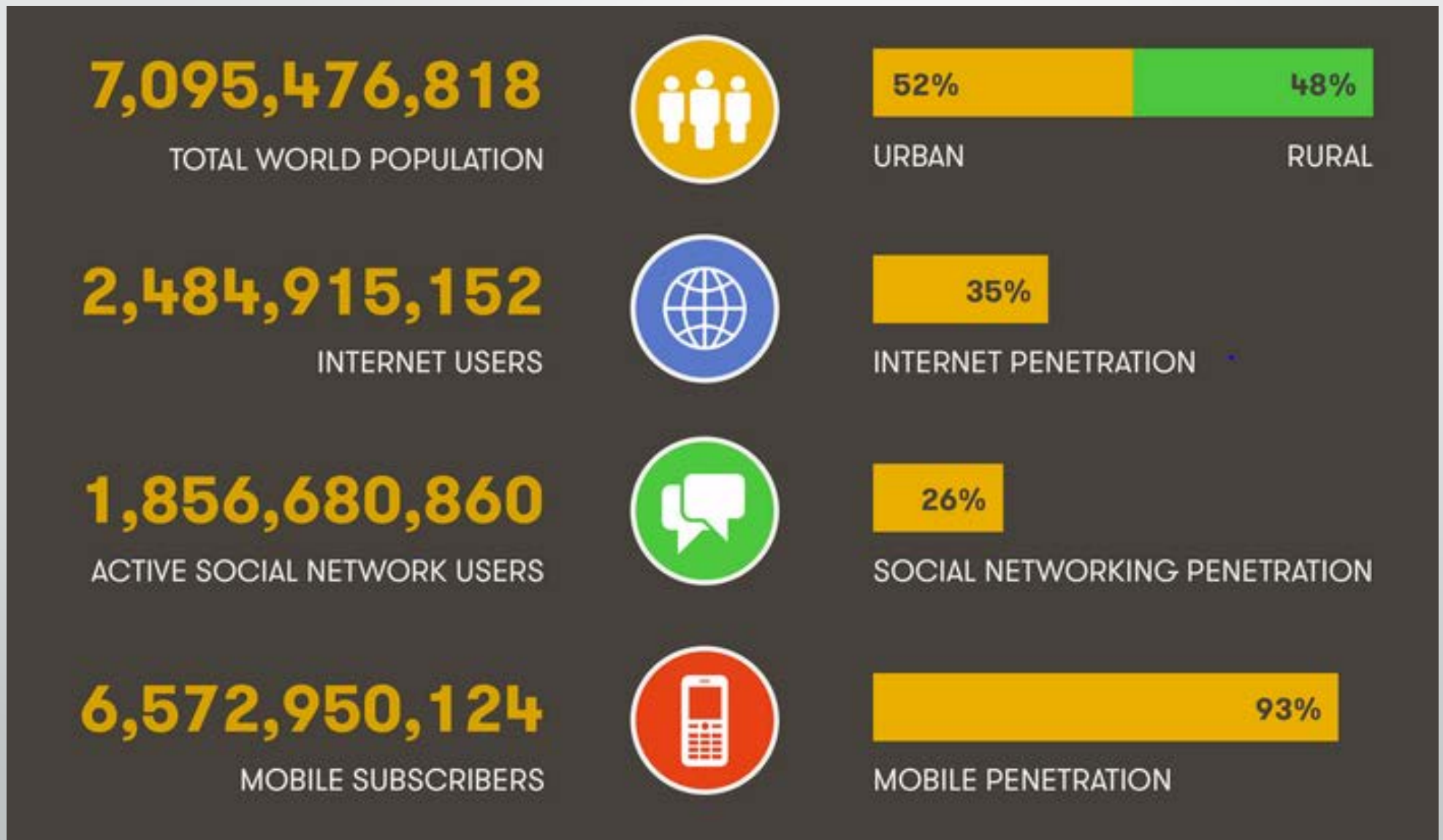
Melyik nyelvet használjuk?



Tehát ma már lényegében mindenhol ott az Internet a világon?

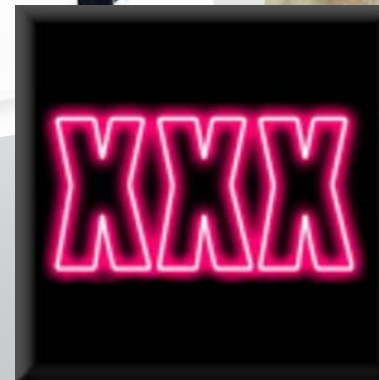
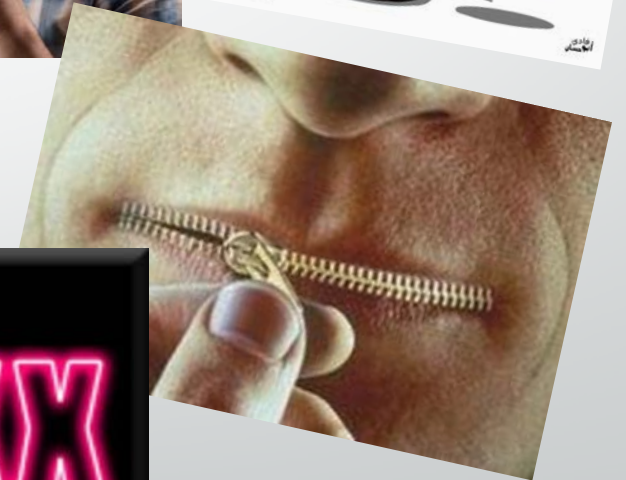


Internetes közösségi hálók aktív felhasználói? (2014.01)



Mit jelent ma az Internet a hétköznapi emberek számára

- Anonimitás
- Hatalmi átrendeződés
- Online vásárlás
- Otthoni munka
- Pornográfia
- Szólásszabadság



Az Internet mint közmű

- Központi infrastruktúrával rendelkező elosztó ill. gyűjtő (pl. vezeték) rendszerek, és az ezzel kapcsolatos létesítmények
 - Ezek között vannak kritikus infrastruktúrák (elmegy → vészhelyzet)
- Vízvezeték / szennyvíz - csatorna
- Villamosenergia
- Hő és gázenergia
- Telefon → Internet
 - A hozzáférés lassan az alapjogok egyike, az általános adó része (internetadó? USA-ban pl. internetadó mentesség: ITFA, PITF). Esetleg közszolgáltatás lesz?...Network Neutrality

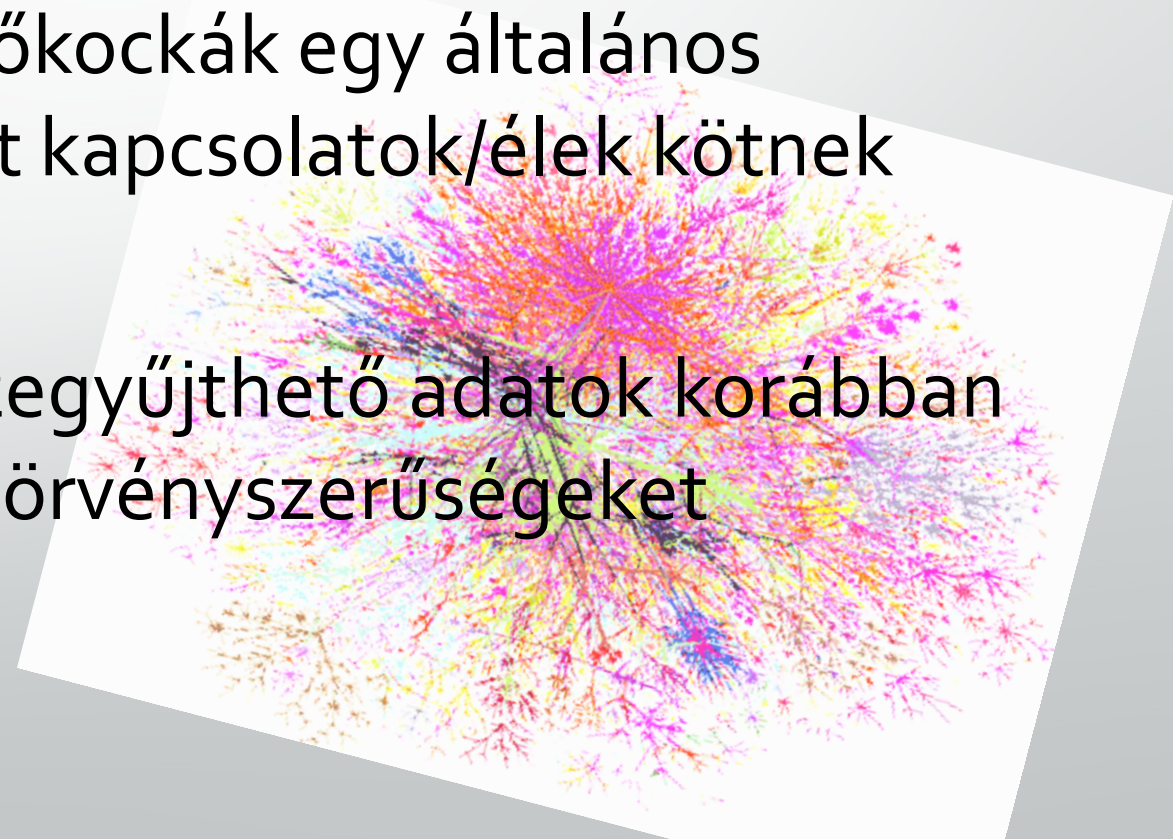


Mely területeken kiemelkedő a jelentősége

- Kutatás: kutatói együttműködés, adatgyűjtés/elemzés
- Oktatás: Önképzés, távoktatás, e-oktatás
- Társadalmi élet: kapcsolattartás, chat, e-mail, fórumok
- Hírcsatorna, médium: Online újságok, hír TV-k
- Szórakozás: Online játékok, MMPRG, kaszinók, filmek
- Üzlet: kis/nagy (árú)kereskedelem, pénzpiacok, tőzsde
- Politika: kampányok, sztrájkok, e-gov, független szervezetek
- Feltörekvőben:
 - Egészségügy: e-egészségügy, távgyógyászat, orvosi/betegség adatbázisok
 - A dolgok Internete: közlekedés, szenzorok, okos város, M2M kommunikáció
 - Self manufacturing: nyílt szabványok, 3D printing

Kutatás: Komplex rendszerek vizsgálata: hálózatelmélet

- Komplex rendszer: Az építőkövek, közreműködők részletei lényegtelenek, lényeg a közöttük lévő kapcsolat
- Hálózatos látásmód: Az építőkövek egy általános gráf/hálózat részei, melyeket kapcsolatok/élek kötnek össze
- A rendszer segítségével összegyűjthető adatok korábban nem ismert skálán működő törvényszerűségeket világítanak meg



Oktatás: Online egyetemek



- Gyökeresen új oktatási formák vannak kialakulóban
- Egyetemek, melyek az egész világnak közvetítik előadásait
- Milton Friedman elképzelései valóra válnak? Államilag nem ellenőrzött diplomák, márkatanúsítványok?

Társadalmi élet: Internetes társkeresés

- A világon a házasságok 17%-a az Interneten alakul ki
- Az USA-ban 33% -> ide tart a világ?
- Egyedülállók száma az USA-ban: 54,250,000
- Próbálta online: 41,250,000

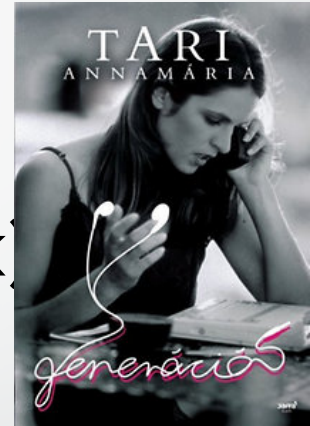
Szempont	%
Személyiség	30%
Kinézet	23%
Humorérzés	14%
Foglalkozás/képzettség	10%

<http://www.statisticbrain.com/online-dating-statistics/>



Társadalmi élet 2: Társadalmi morfogenezis

- Internet =? Információs forradalom
- Gyorsuló értékrend változás
- X generáció: 1966-1976 (digitális bevándorlók)
- Y generáció: 1977-1995 (ezredfordulós gen.)
- Z generáció: 1996-2012 (digitális bennszülött)
- "A" generáció: Alakulóban, és csak tippjeink vannak róluk... kb. mint a jövő évi időjárásról



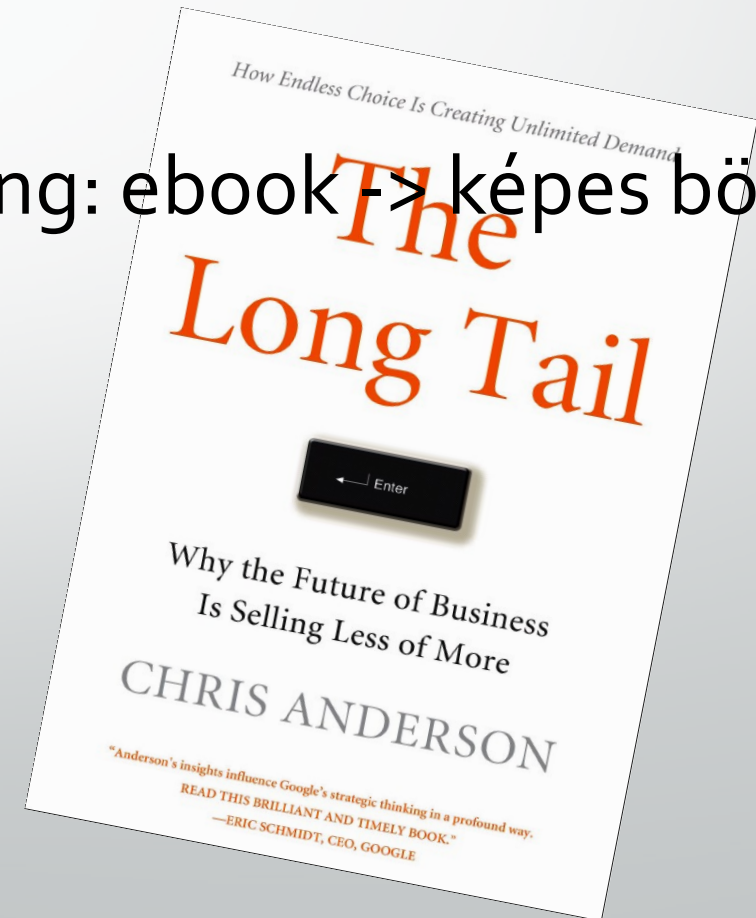
Szórakozás: Online social entertainment

- MMORPG: Massively Multiplayer Role-Playing Games
- Over the Top TV (OTT)
- +
- Chat, Forum, kapcsolattartás
- Személyes hely alapú szolgáltatások



Üzlet: Középpontban az egyén

- Virtuális tartalmak, nyílt szolgáltatási platform, P2P market
- Személyre szóló termékek: "Chasing the long tail", "Infinite shelf-space effect"
- Ultra-direkt (ultra-niche) marketing: ebook -> képes bögre



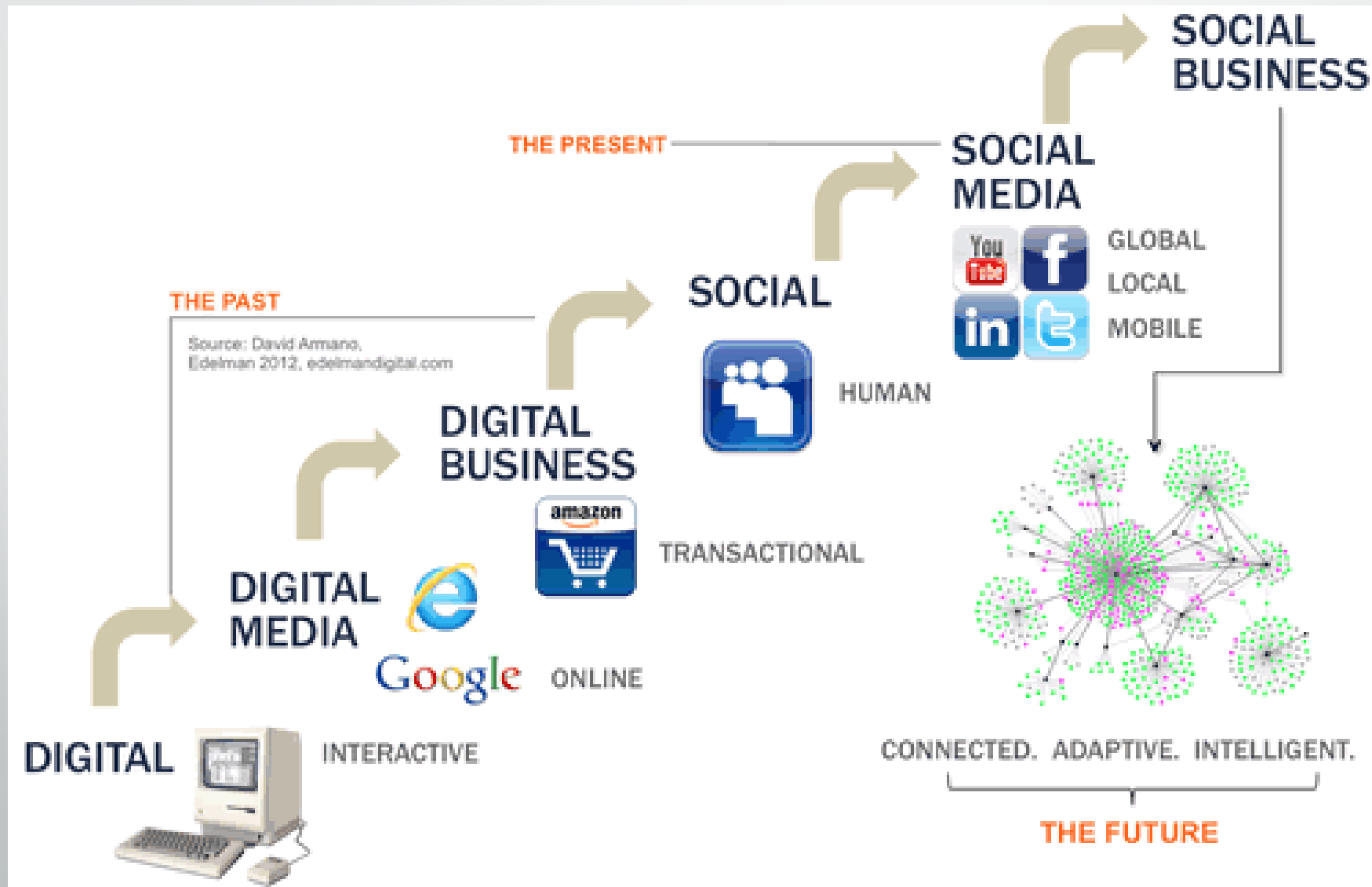
Üzlet: Totális virtualizálódás

- Olyan üzleti formák alakulnak ki, melyekhez nincs szükség felkelni a karosszékből. Még a kialakítás során sem...
- E-bay kereskedő: Azt sem kell tudnia, hogy mit ad el, vagy mit vesz.
- Google keresés optimalizálás
- Virtual world fodrász
- Komplexebb példa a online szakértők vagy az Escort/Hostess ügynökségek:
 - közvetlen munkaerő beszerzés és kapcsolattartás
 - kisegítő munkaerő ügyintézés
 - üzletbonyolítás



Társadalom alapú üzleti működés

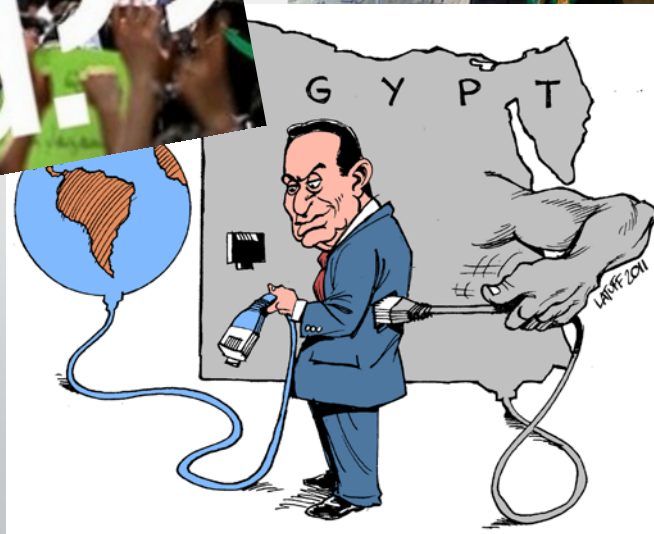
Social Business



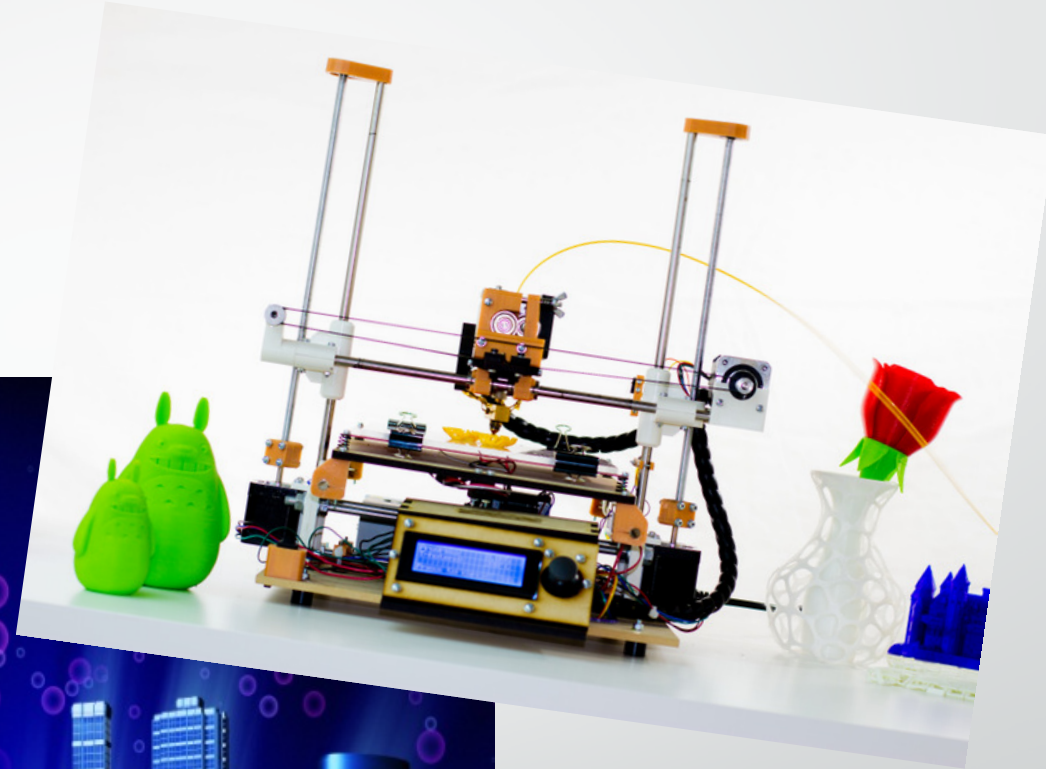
Politika: Az Arab Tavasz



- Demokráciák, melyeket az Internet alakít



És még sok minden feltörekvőben...



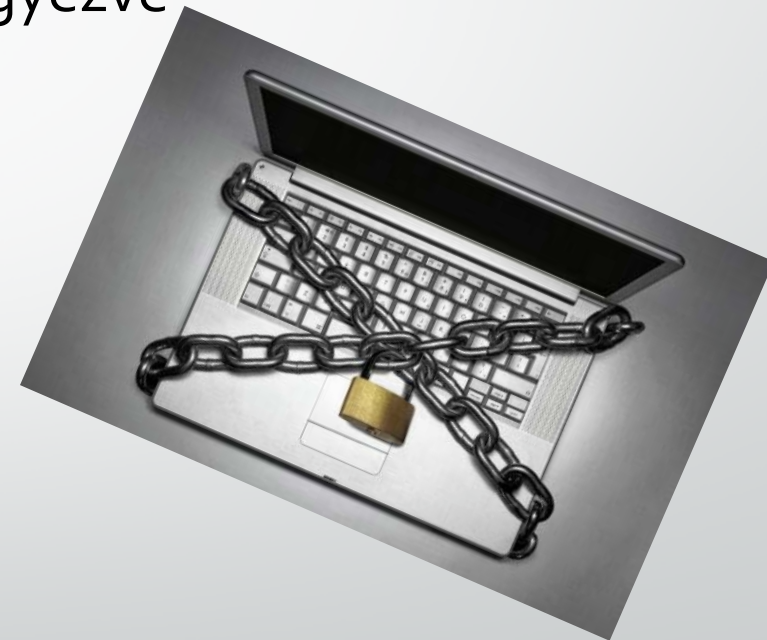


Az Internet lehetőségei és kockázatai

- Személyesebb, szabadabb, kényelmesebb világ

DE

- Függőség – már hivatalosan is betegségként bejegyezve
 - időrabló tevékenység lehet
- Személyes adatok védelme
 - digitális lábnyom: passzív és aktív lábnyomok
- Társadalmi kapcsolatok veszélyei
 - kapcsolat virtualizálódás
 - kiskorúak védelme stb.
- Szervezett bűnözés támogatása/kiberbűnözés \leftrightarrow megfigyelhetőség
- Biztonsági kockázatok (különösen pl. kritikus infrastruktúrák védelme)



Ki (mi?) irányítja az Internetet?



- A válasz: Senki
- A pontosabb válasz: Mindenki
- Összeesküvés elméletek: háttérből irányítják a nagyok
 - Nagy online médiumok: kevés médiamogul kezében
 - Médiatörvény: szólásszabadság korlátozása?
 - Nemzetközi szinten: ACTA (<https://www.eff.org/issues/acta/>)
 - Hálózat semlegesség - Network Neutrality megkérdőjeleződik



Az Internet csak egy eszköz



- Az Internet tulajdonképp nem egy új világ csak egy eszköz:
 - Amit az emberek eddig csináltak, azt most egy új közegben folytatják
 - Pl. virtuális pénz??
 - Kezdeti tranziensek után az élet újra visszatér eredeti medrébe
 - Az új eszköz mégis létrehoz teljesen új alkalmazásokat, amik eddig nem voltak
 - A történelem bár folyamatos átmenettel (társadalmi változások tehetetlensége), de új irányt vesz

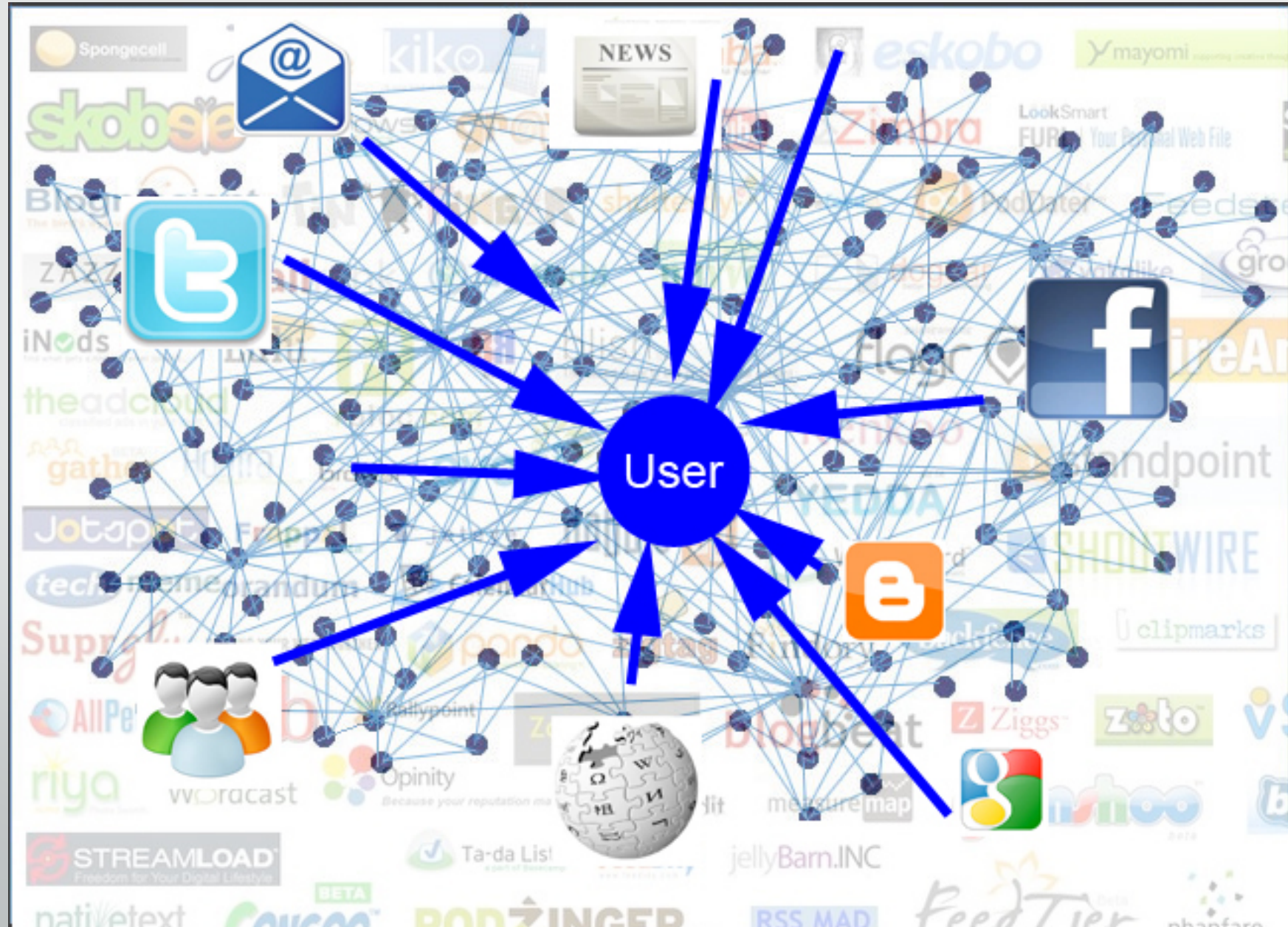


Az Internet jövője

- Technikai kérdések:
 - Új architektúra?
 - IPv6
 - Flat címzés
- Irányítása, szervezése
 - Anonim és független rendszer a népnek, vagy központilag irányított médium?
 - Országokhoz/régiókhöz kötött vagy globális tér
- Betöltött szerepe alapján
 - Milyen területek hódít el a hagyományos ügyintézésztől (biztonság és személyi adatok védelme?)
 - Milyen újakat hoz létre?

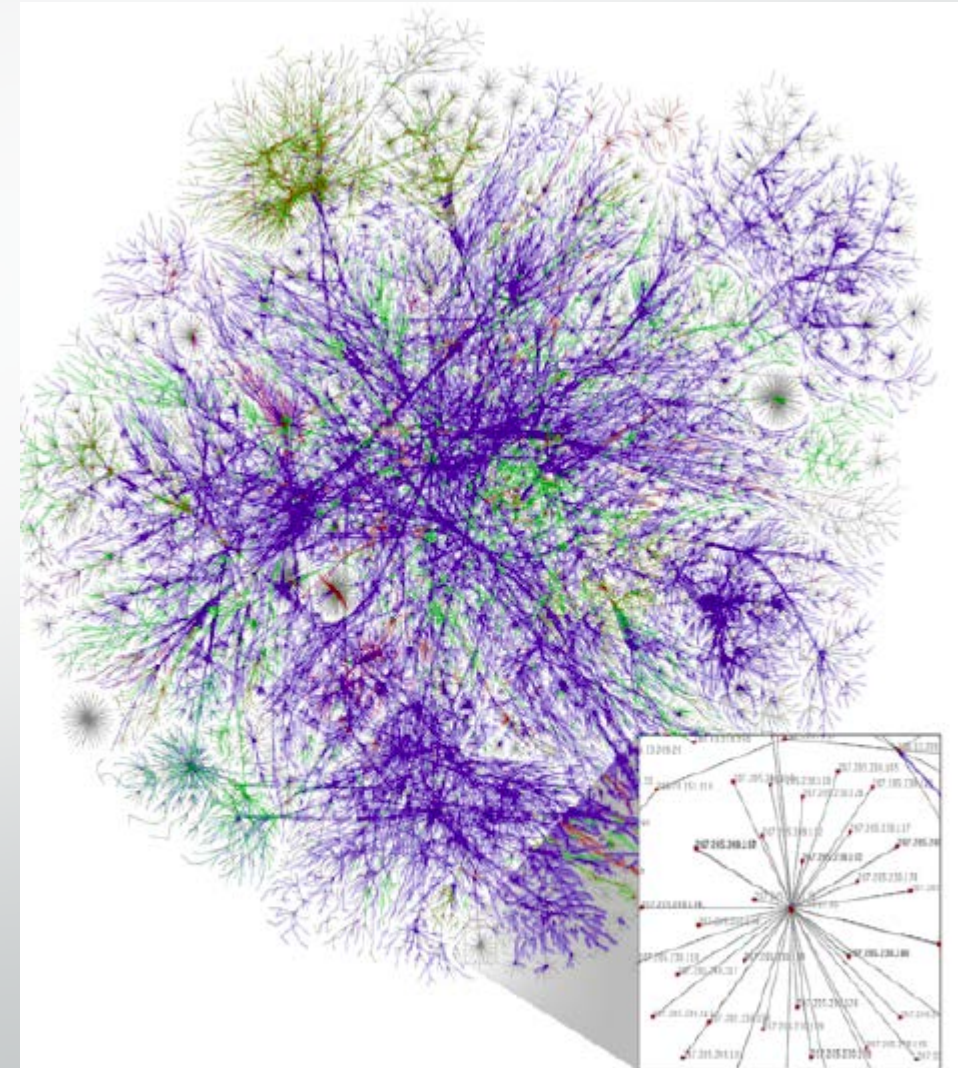


Internet: A szervezett káosz



Az Internet: „hálózatok hálózata”

- 50 ezer szolgáltató
- 10 milliárd csatlakoztatott eszköz
- 3 milliárd felhasználó
- Több 100 milliárd USD üzleti bevétel
- Kulcs kérdések:
 - Irányíthatóság? (hogyan és ki?)
 - Megbízhatóság?
 - Biztonság?
 - Magánszféra védelme?
- Mit hoz a jövő?



Opte Project, Wikipedia

Anomáliák: Társadalmi jelenségek



- Kedves születésnap megívó a Facebookon
- Eredmény:
 - 3000 feletti váratlan látogató
 - 6 sérült, 3 súlyosan
 - sokmillió kár



Anomáliák: Cyberbullying/cyberstalking



- Elektronikus üzenetek: durvább csúfolódások, kárörvendésből, fenyegetések, hamis vádak
- Főleg közösségi oldalakon terjed
- Megjelenése egyidős a közösségi portálokkal
- Fiatalok fele tapasztalta már meg – negyede komolyabban is
- Rohamosan nő az esetek szám és súlyossága



*Ki a felelős? Mit lehetne tenni?
Ki irányítja ezt a folyamatot?*

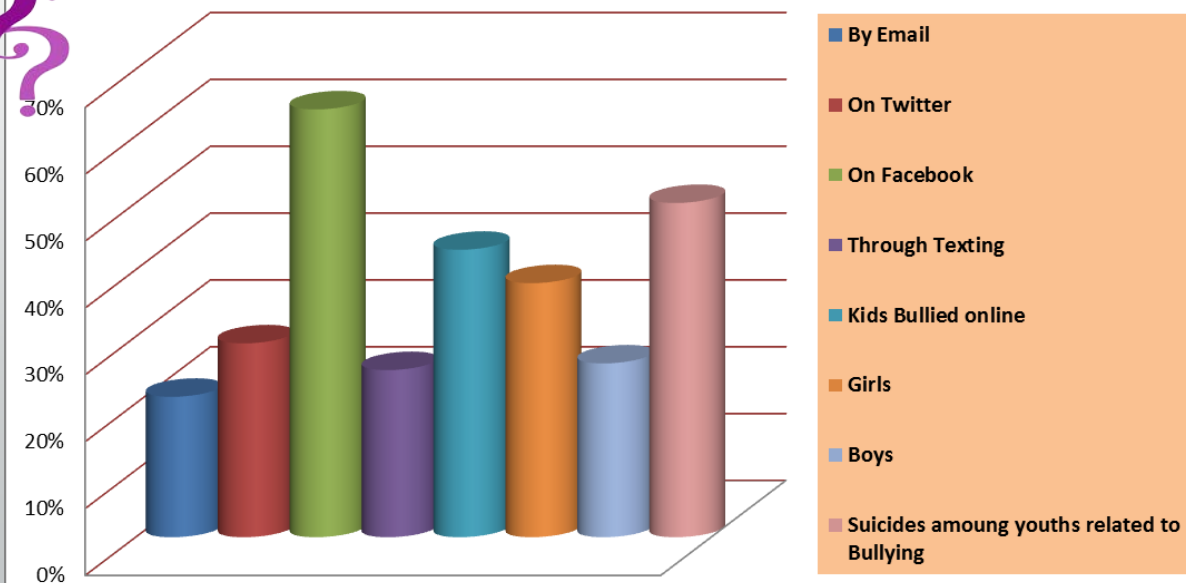
Cyber bullying is increasing – study

GAUTENG: Youths from Grade 8-12 are victims

BULLYING of young people

74.5% of victims avoid chat rooms.

Facts on Cyber Bullying



Anomáliák: Szabad információáramlás - tulajdonjogok

- Jogvédekt anyagokat cserélő portálok ki-be csukogatnak

*Mi értelme bezárni?
Nem egyértelmű a jog?*



nCore hírek

Pár lényeges változás az oldallal kapcsolatban:

1. Az oldal mostantól ÚJ címen érhető el: http://ncore.* . A régi .hu -ra végződő domain meg fog szünni. Mindenki írja át a kedvenceknél is. A mai naptól a http://ncore.* az oldal hivatalos elérhetősége.
2. Ezzel egyidőben a tracker címe is megváltozik, az új cím: *.ncore.*:2710 . A régi tracker a mai naptól elérhetetlenné vált.

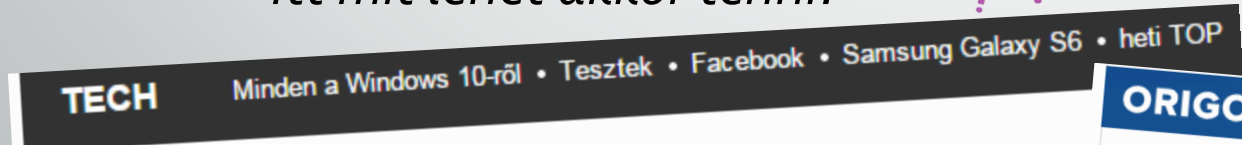


Anomáliák: Politika



- 2012. január 18. Az Internet elsötétül az USA-ban
- Az amerikai cenzúratörvények (SOPA/PIPA) megbuknak!
 - technológiai koncepciójában túrnak bele az Internet működésébe
 - jelenleg az ACTA van folyamatban
- Sztrájk résztvevők:
 - egyének
 - nemzeti és nemzetközi cégek is!

*Ezt a folyamatot ki irányítja?
Itt mit lehet akkor tenni?*



Elsötétül ma az internet a cenzúra ellenében

Nagy Balázs András - 2012. január 18. | 08:00 [GOOGLE](#) [TÉNYEK](#)

Wikipédia, Reddit, Mozilla, játéfejlesztők és egyebek is ma elsötétítéssel tiltakoznak az amerikai cenzúratörvény ellen, amely a szabad internet végét jelentené.

Anomáliák: Lehallgatás, szólásszabadság, terrorizmus

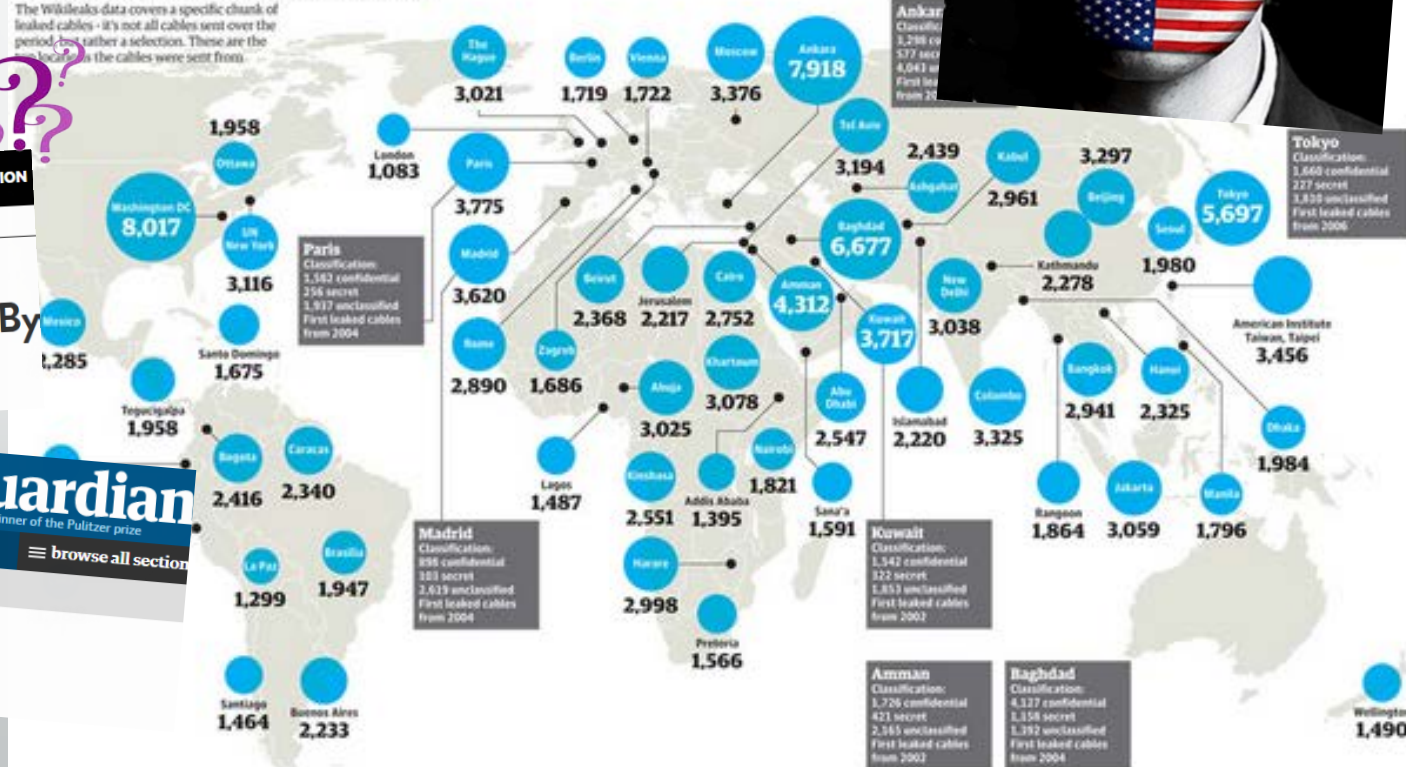
- Wikileaks: 2006-ban indult első sorban titkos kormányzati dokumentumokat hoz nyilvánosságra
 - Már egy évvel később eléri az 1 millió dokumentumot!
- 2010. nov. 28.: Cablegate: Diplomáciai titkok kerülnek nyilvánosságra



*Ezt a folyamatot ki irányítja?
Jogos? Kinek van igaza?*

Where are the Wikileaks cables from?

The Wikileaks data covers a specific chunk of leaked cables - it's not all cables sent over the period, but rather a selection. These are the locations from which the cables were sent from.



WIRED GEAR SCIENCE ENTERTAINMENT BUSINESS SECURITY DESIGN OPINION

THREAT LEVEL | Bradley Manning | Wikileaks

Newspapers Reveal Diplomatic Cables Provided By Wikileaks

BY KEVIN POULSEN 11.28.10 | 4:11 PM | PERMALINK

ball opinion culture economy lifestyle fashion environment tech money travel

theguardian
Winner of the Pulitzer prize

≡ browse all section

Julian Assange like a hi-tech terrorist, says Joe Biden

Anomáliák: Az Anonymous csoport

- Pontosan körbe nem írható vezető nélküli szerveződés
 - Céljai: laza szabályok mentén többnyire politikai céllal
 - Tagjait ma az angol hacktivist (hecker+activist) szóval jellemzik
- 2003-ban a 4chan nevű közösségi képmegosztó portálon szerveződik
- 2006-ra tehető az első nyilvános megjelenése, ettől kezdve egyre gyakrabban aktivizálódik
- Kezdetben csak viccek, csúfolódások, mémek kialakulásáért felelősek
- Leggyakrabban eszközük, mellyel ma az újságokba kerülnek a DDoS (Distriuted Denial of Service) – lényegében túlterheléses – támadások válogatott portálok ellen, azonban mind gyakoribbak az általános hekkelés (krekkelés) jellegű tevékenységek
- Jelenleg felismerhető motivációk:
 - Vélt vagy valós internetes szabadságjogok védelme (pl. internetes kalózkodás elleni intézkedések)
 - Általános közfelháborodást keltő Internetes jelenségek ellen (pl. gyerekpornó oldalak)
 - Wikileaks támogatása
 - Elektronikus és lassan már általános szólásszabadság védelme (pl. Charlie Hebdo esete)



*Mi az Anonymous csoport célja?
Hogyan létezhet egyáltalán?*



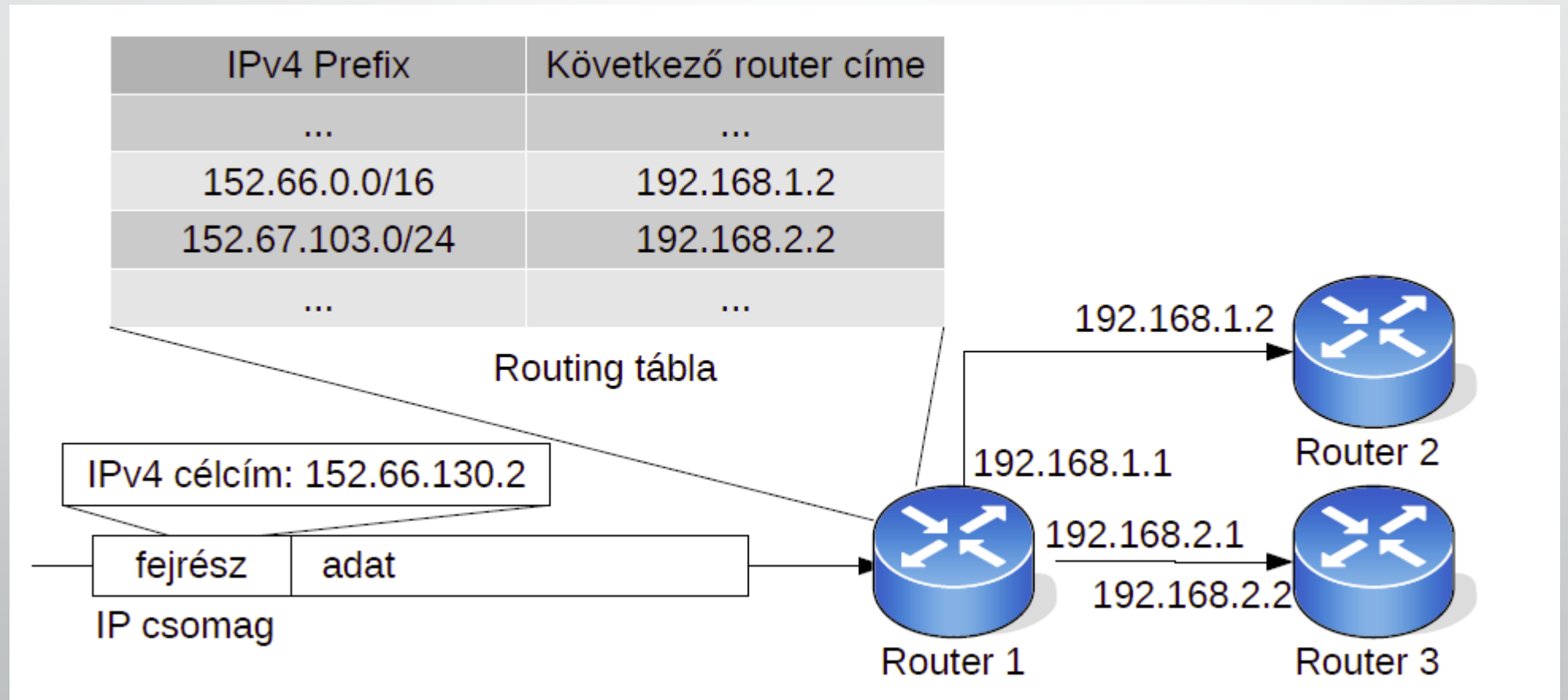
Anomáliák: Hálózat skálázhatóság

- Az Internet növekedésének technológiai határai
- A technológia (IP protokoll) több mint 30 éves!



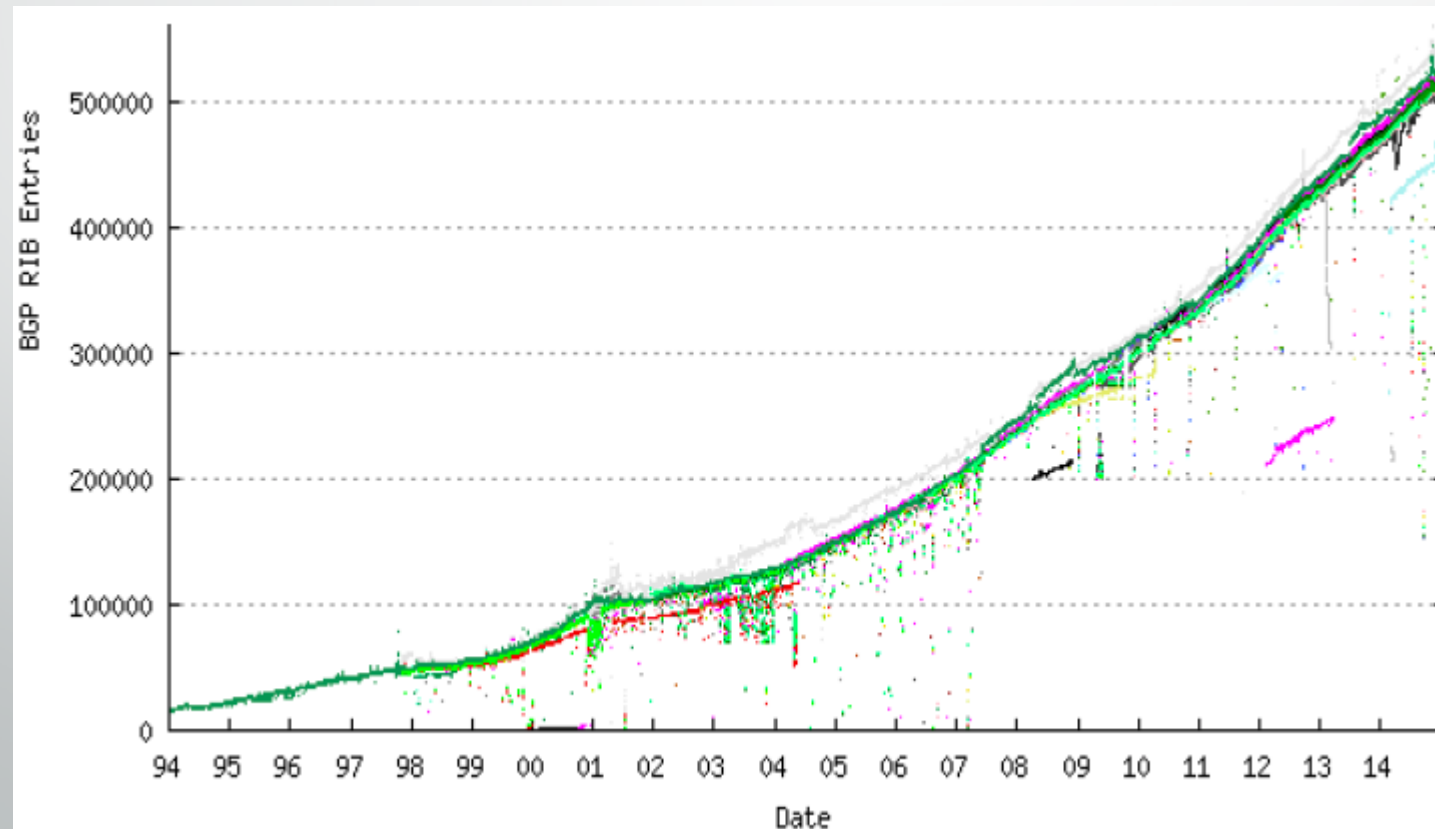
Internet forgalomtovábbítás

- Csomagok tartalmazzák a cél IP címét
- Routing tábla: következő állomás IP címe



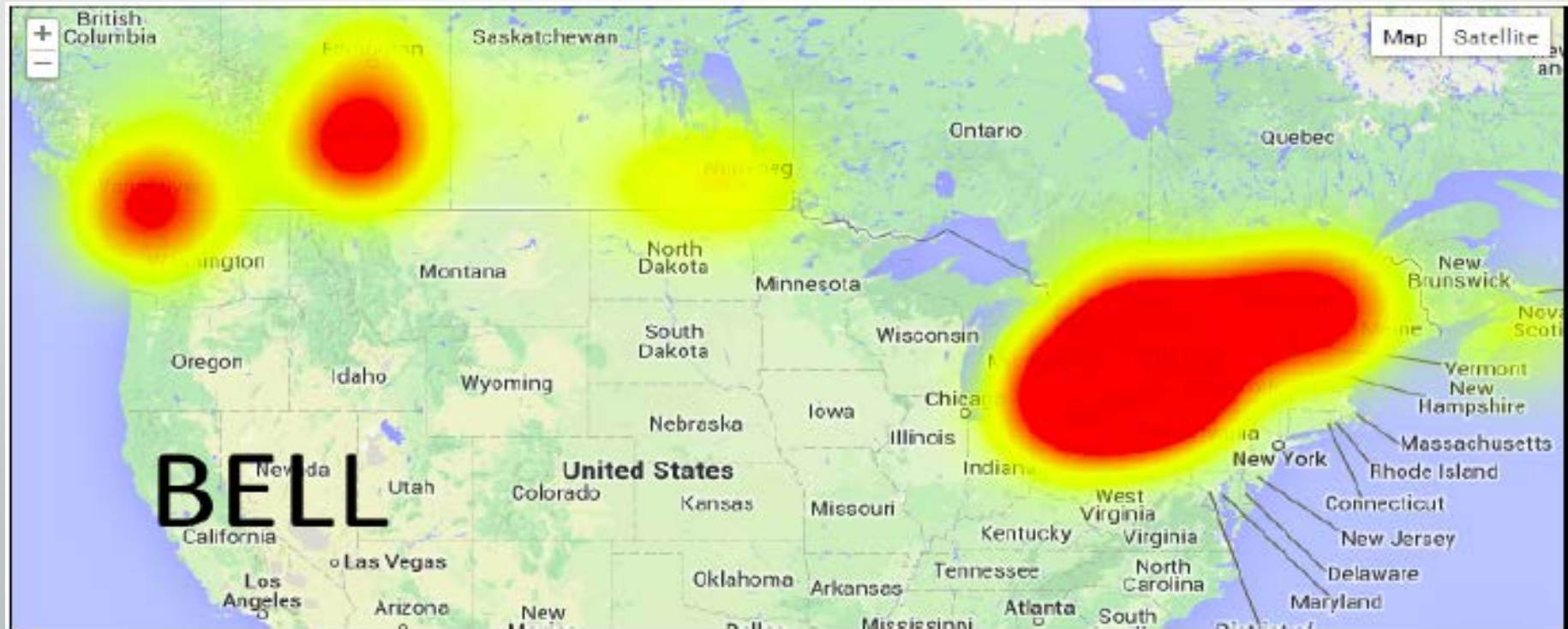
A routing táblák növekedése

- Egyre több csatlakoztatott eszköz
- Egyre több IP címet kell tárolni a routing táblákban (az aggregáció ellenére)



512k day

- 2014. aug. 12.: az Internet routing táblák mérete 512k fölé nőtt
- Egyes régebbi routerekben 512k méretkorlát
- A kieső bejegyzésekre érkező csomagok eldobódnak („*ICMP Destination Unreachable*”)



Megoldások a skálázhatóságra?

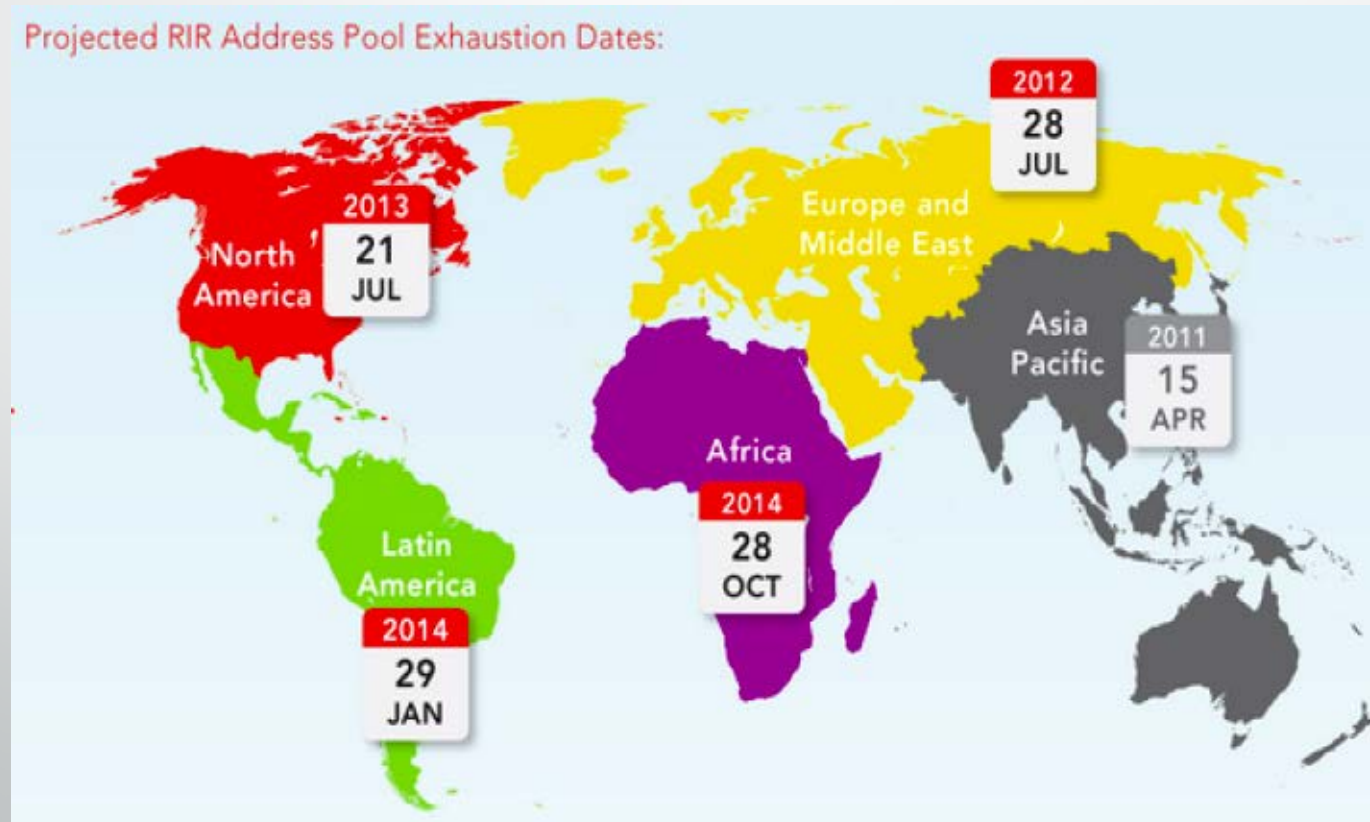


- Konfiguráció
 - a tábla fizikai méretkorlátja sokszor igazából 1024k
 - de 512k bejegyzés foglalt az IPv6 számára
 - elég a fenti alapértelmezett korlátot átállítani
 - mi lesz, ha elérjük az 1024k bejegyzést?
 - és mi van a sebességgel?
 - meddig skálázhatóak a routerek hatékonyan?
- Új protokollok, új routing architektúra?

Hogy lehet, hogy ilyen kritikus rendszer, mint az internet, már rövid távon sem skálázódik?

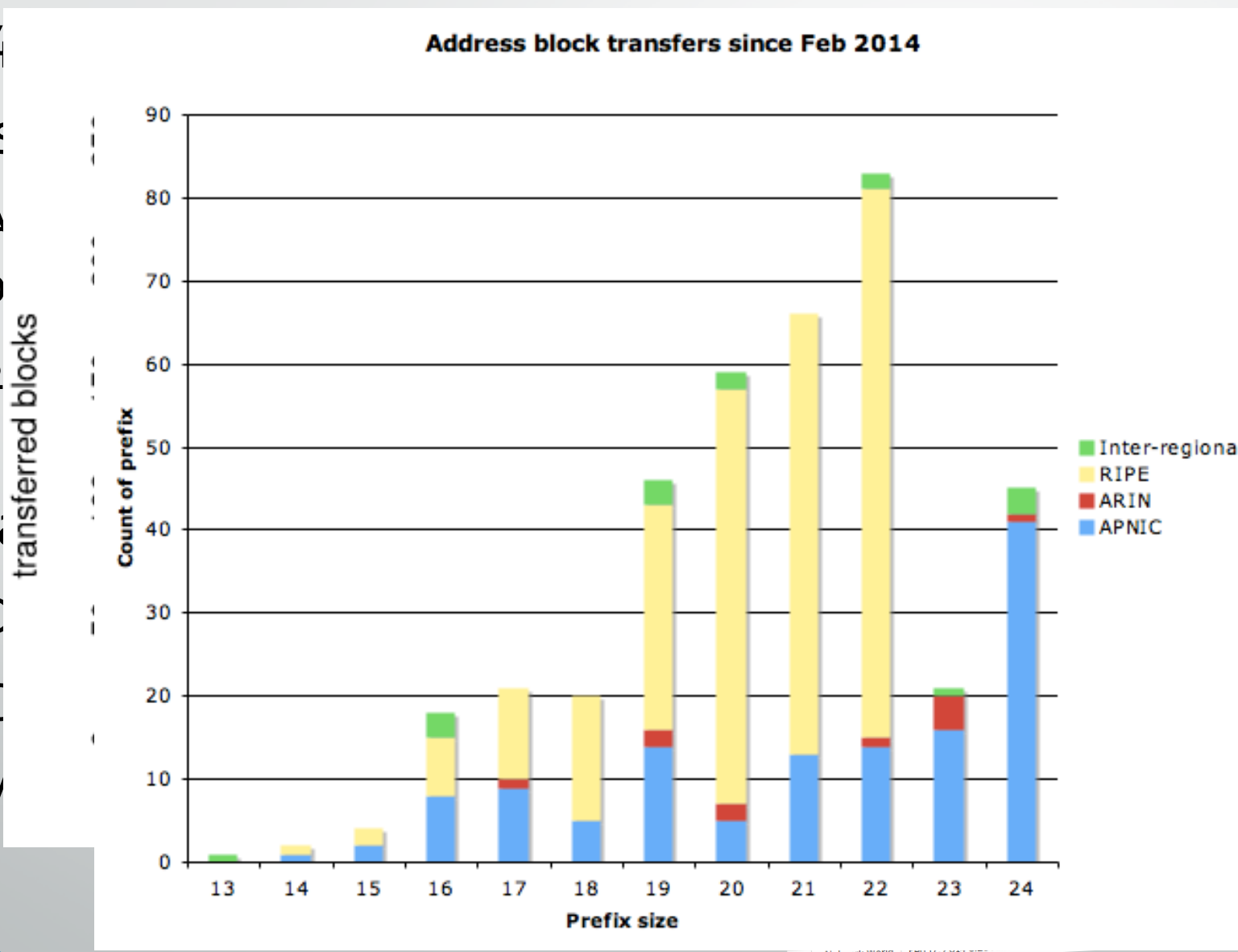
Anomáliák: Az IP címek régen elfogytak?

- IPv4 cím: 32 bites egész szám, összesen kb. 4,3 milliárd egyedi cím, tartományokba osztva: ma már kevés
- A kiosztható tartományok évek óta elfogytak (igazából ez nem volt komoly újdonság – ld. majd CIDR - Classless Inter-Domain Routing - 1993!)



Kialakul az IPv4-címtartományok piaca

- IPv4
- Erős
- A
- p
- 2
- C
- Tov
- D
- C
- V



IPv4

ac!):
llagos



Register
Biting the hand that feeds IT

IS HARDWARE SCIENCE BOOTNOTES V

36 IP addresses

Twitter LinkedIn Facebook Google+ RSS

2015
e IPv4 address crisis?

IPv6 – Megoldás a címhiányra?

- Már 1990-ben elkezdtek kidolgozni az IPv6-t 1998 óta szabvány
- 128 bit hosszú - 3.4×10^{38} (34 sextillió) cím
- Ma már minden piacon kapható eszköz támogatja, dual-stack megoldások, növekvő IPv6 elérhető tartalom
- Számos kompatibilitási scenáriót dolgoztak ki hozzá
- Jelenleg mégis alig 5% az IPv6 részesedése
- Helyette: másodlagos IPv4 piac

Miért nem terjed el, ha technikailag minden szempontból jobb, mint a régi?

Anomáliák: DNS gyorsítótár mérgezés

- 2008. július.: Dan Kaminsky, egy biztonsági szakember felfedezése
- Az Internet névfeloldó rendszerének (DNS) hibája segítségével bármely internetes weboldal megszemélyesíthető, hamisítható
- A hibát megpróbálták elhárítani mielőtt nyilvánosságra hozták



A megoldás: DNSSec

- Első lépés a közvetlen hiba elhárítása egy patch segítségével
- A végső lépés: DNSSec általános bevezetése még váratott magára



NETWORKWORLD Most read:

Home > Security > Network Security

DNS remains vulnerable one year after Kaminsky bug

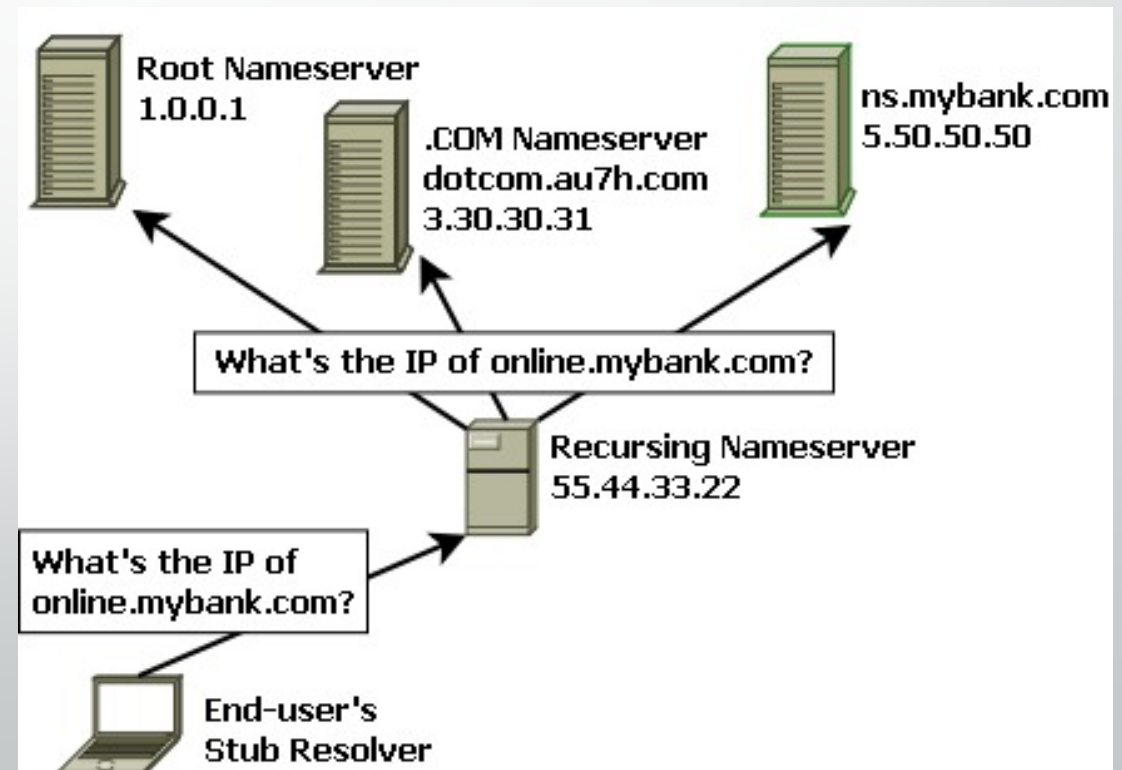
Cache poisoning attacks rise amid scramble to patch DNS servers, deploy security add-on

- 2011 novemberére a legfelső szintű domének több mint 25%-a már alá volt írva DNSSEC-vel 😊
- 2013. május 6-án a Google Public DNS alapértelmezetten bekapcsoltta tette a DNSSec-validációt

DNS gyorsítótár mérgezés folyamata

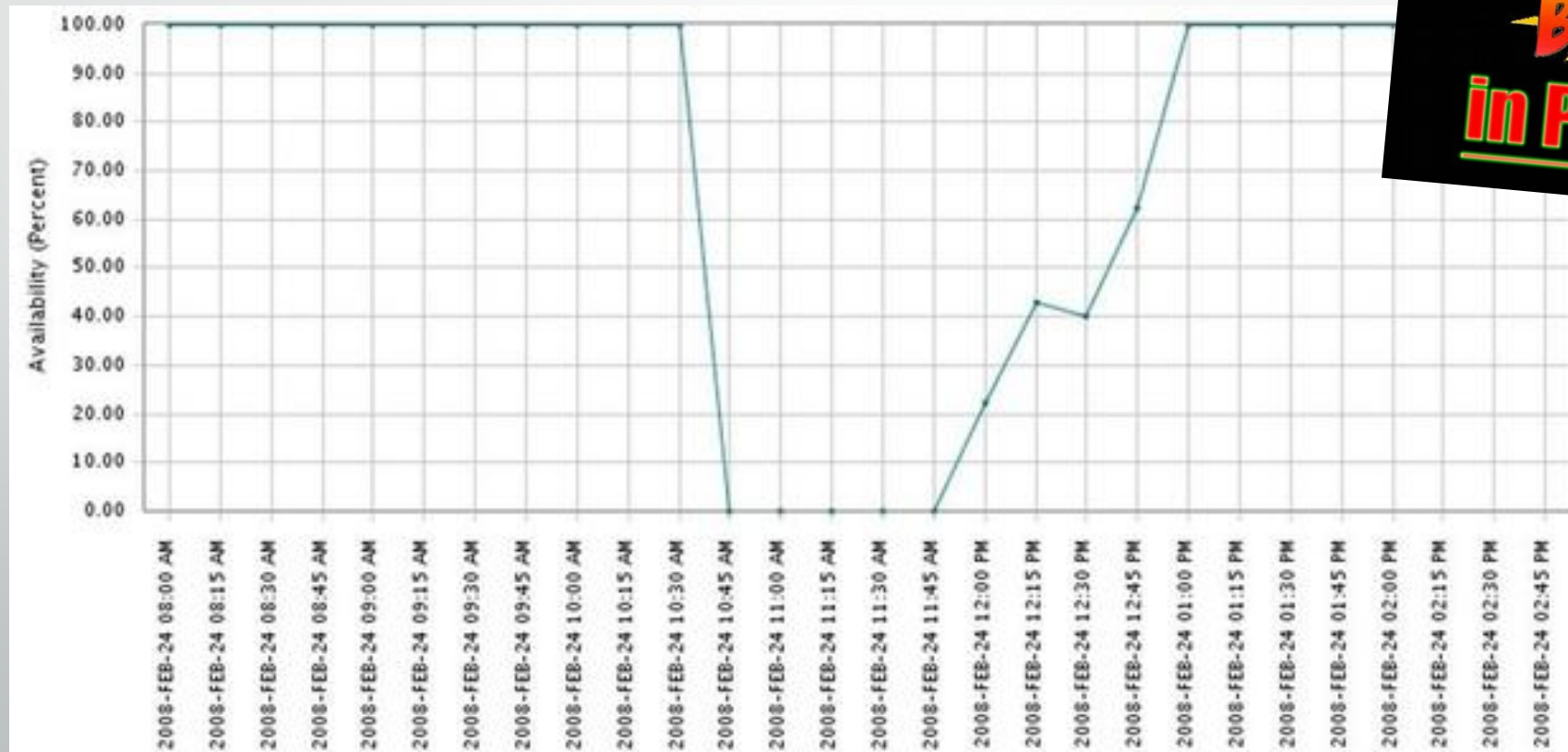
- A DNS alfanumerikus nevet IP címmé fordít
- A DNS rendszer hierarchikusan működik
- A javítás évekig tarott...
- Még ma is vannak támadható szerverek!

Miért?



Anomáliák: A Youtube-incidens

- 2008. február 25.: a Youtube globálisan elérhetetlenné válik az Interneten (kb. 2 órára)
- A folyamat gyakorlatilag percek alatt zajlik le



További váratlan szolgáltatás kiesések

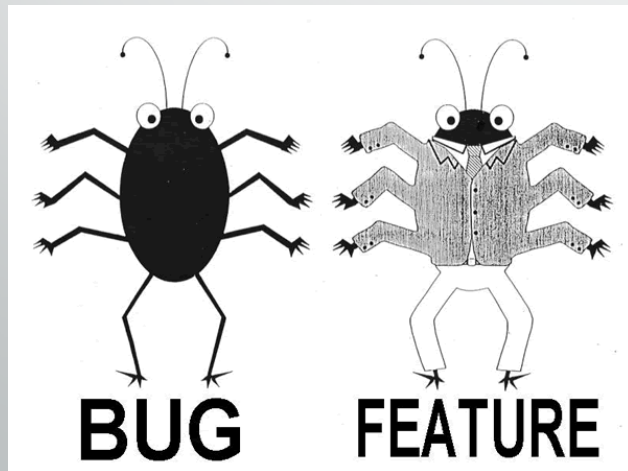


- 1997. április: Az AS 7007 esetet a MAI Networks USA szolgáltató generálta - A legkorábbi feljegyzett eset
- 2004. december 24.: A Törökországi TNet szolgáltató esete
- 2005. május 7. : Google's May 2005 – Egy Cogent nevű szolgáltató műve
- 2006. január 22. : Con-Edison (New York környéki nagy energiaellátóként közismert) téríti el az Internet forgalom jelentős részét
- 2008. november 11. : A Brazil CTBC szolgáltató kiküldi az Internetre a belső útvonalválasztási adatait . Egy RIPE route server detektálja ezért végül a kiesés jelentős részben csak az ügyfelekre korlátozódik.
- 2010. április 8.: A legnagyobb kínai szolgáltató szemeteli tele az Internetet 37,000 hálózati prefixszel, ami nem hozzá tartozik.
- 2014. február-május: Egy kanadai szolgáltató irányítja át 22 alkalommal 30 másodpercre a forgalmat: Valójában egy hekker (krekker?) szándékos tevékenységéről van szó. Cél: Digitális pénz pl. Bitcoin lopás.



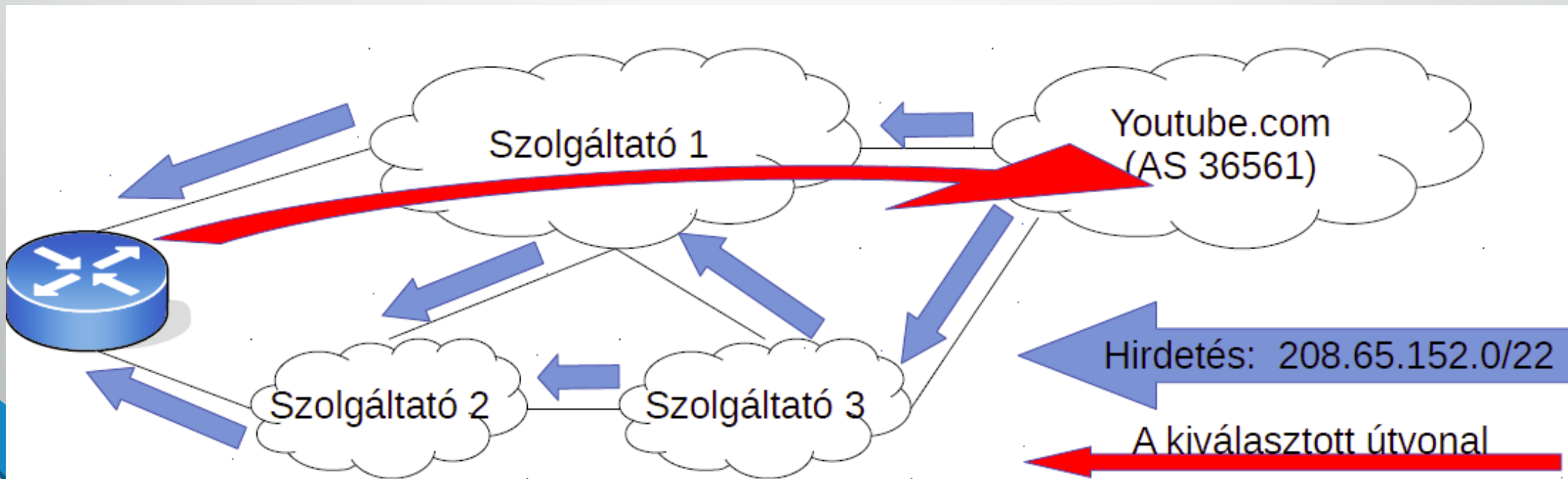
Az Internet legnagyobb biztonsági rései

- DefCon 2008 hekker konferencia Las Vegasban
- Élőben demonstrálták, hogy lehet egy BGP router segítségével bárkit lehallgatni vagy módosítani a kommunikációját
 - Anton "Tony" Kapela, data center and network director at [5Nines Data](#)
 - Alex Pilosov, CEO of [Pilosoft](#)
- Ez nem BUG! Így működik a BGP!
- Feature: A megfelelő szintű összeköttetés



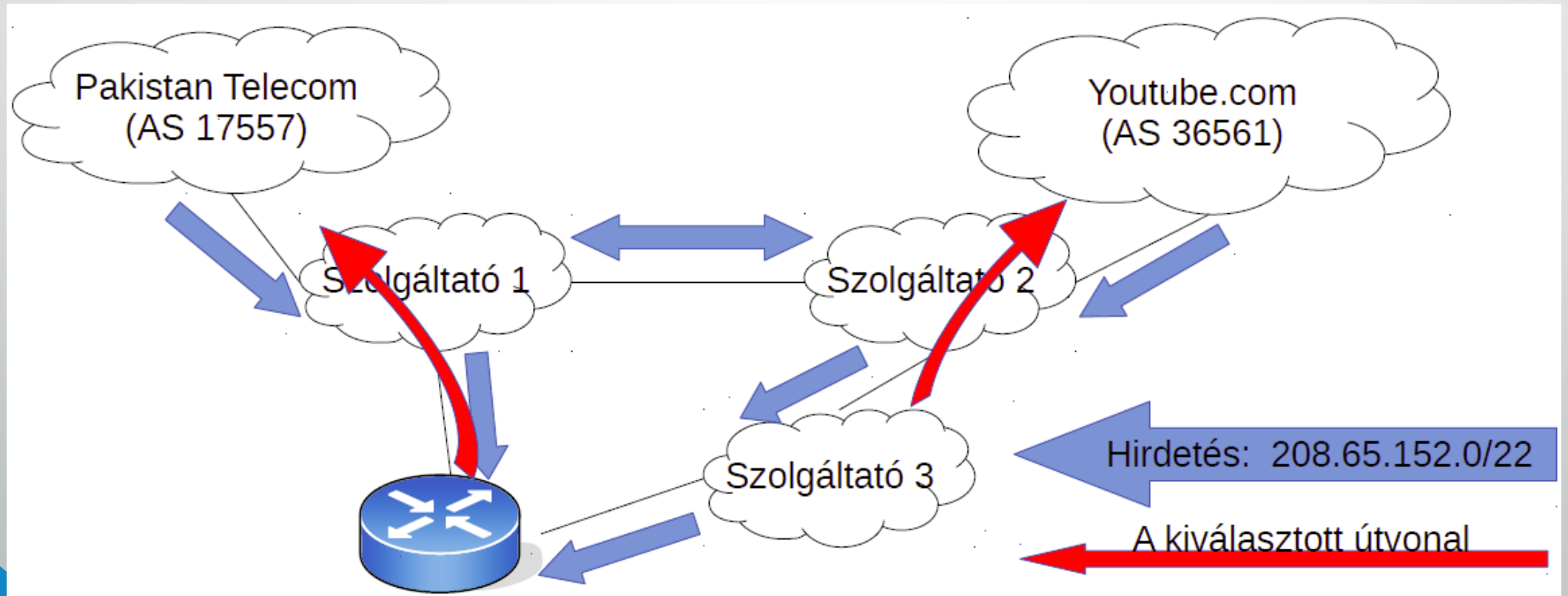
Internet útválasztás

- A szolgáltatók IP címtartományt igényelnek
- A tartományt „meghirdetik”, az útválasztó protokoll (BGP) pedig biztosítja, hogy a hirdetés a hálózat minden részébe eljusson
- A routerek útvonalat választanak



Prefix hijacking

- Egy címtartományt egyszerre többen hirdetnek
- Nem dönthető el egyértelműen, melyik a valódi
- A hirdetett paramétereiből döntenek el a routerek a helyes irányt



Prefix hijacking



- Az internet routing protokollok nem hitelesítik a hirdetések
- Megoldás: szerverek és hirdetések autentikációja (Secure BGP) vagy szűrése
- Mégis, a sebezhetőség továbbra is fennáll, az új protokollok globális bevezetése várta magára (pl. Secure DNS, IP multicast, IPv6, stb.)

Hogyan lehet, hogy még a legnagyobb internetcégek is áldozatul eshetnek? És megint csak, mit csináltak eddig a mérnökök??

Válasz: Az Internet ökoszisztémája és evolúciója

- **Hogy megértsük az okokat, meg kell ismernünk a technológiai, üzleti és politikai háttérrel, környezetet...**
 - „Hogy működik/működtetik az Internetet?”
- **... a folyamatot, amely idáig vezetett...**
 - a jelenlegi internet 40 éves evolúció eredménye
- **... a szolgáltatók, a felhasználók és az egész társadalom műszaki, üzleti és politikai motivációit és céljait**
 - az internet decentralizált, a szereplők autonóm módon döntenek, nincs központi kontroll
- **... és a lehetséges kiutakat**
 - hogy működtethető mégis egy hálózat hatékonyan?



Az Internet rövid története



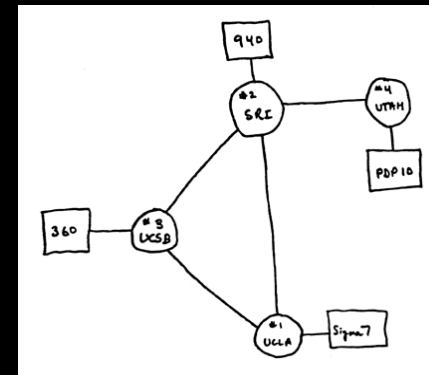
ARPANET: Az Internet őse

1961-1972: Csomagkapcsolás elvének korai megjelenése

- 1961: Kleinrock
 - Első publikáció csomagkapcsolt hálózatokról
 - Sorbanállás-elmélet
- 1969: első távoli hozzáférés, az Internet ősének születése

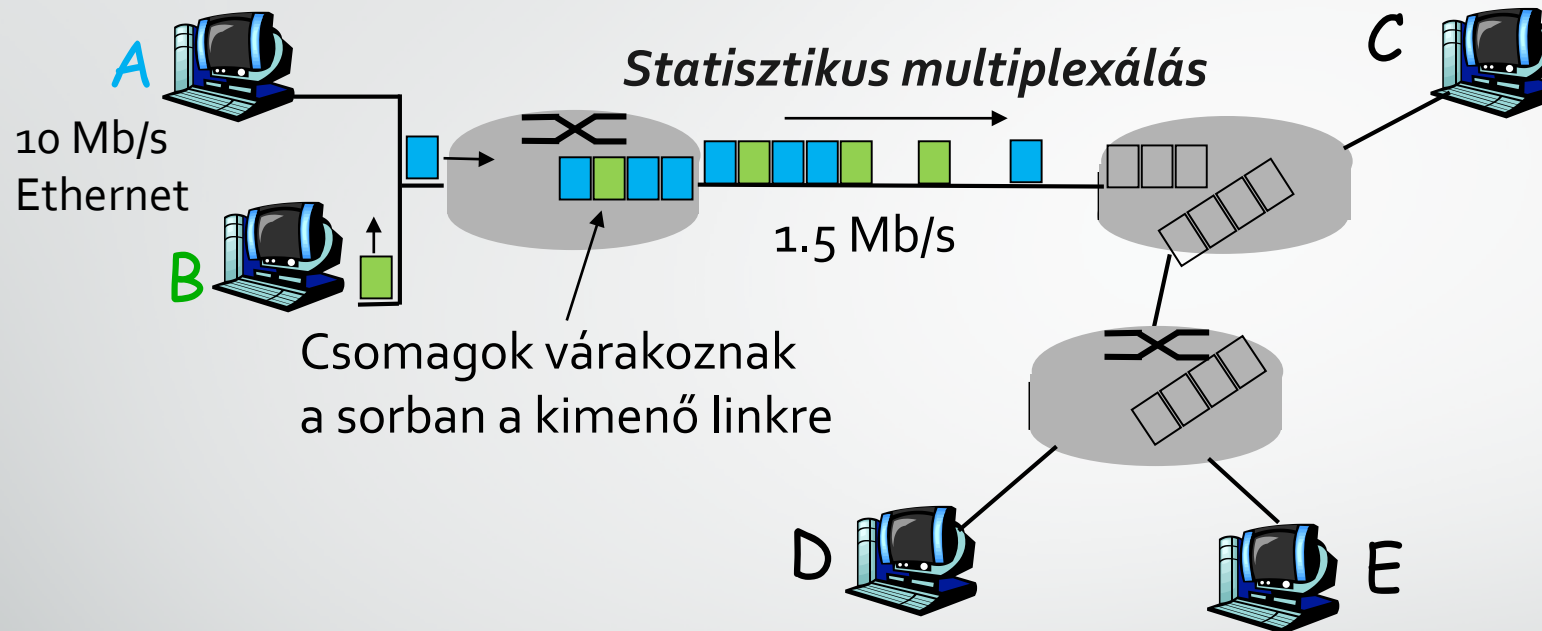
"We set up a telephone connection between us and the guys at **SRI...**," Kleinrock ... said in an interview: "We typed the **L** and we asked on the phone, "Do you see the **L**?"
"Yes, we see the **L**," came the response.
"We typed the **O**, and we asked, "Do you see the **O**."
"Yes, we see the **O**."
"Then we typed the **G**,
and the **system crashed**" ...
Yet a **revolution had begun**" ...

Source: *Sacramento Bee*, May 1, 1996, p.D1

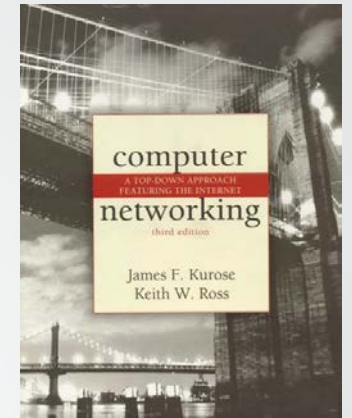


Osztott közeg csomagkapcsolás esetén

Statisztikus multiplexálás



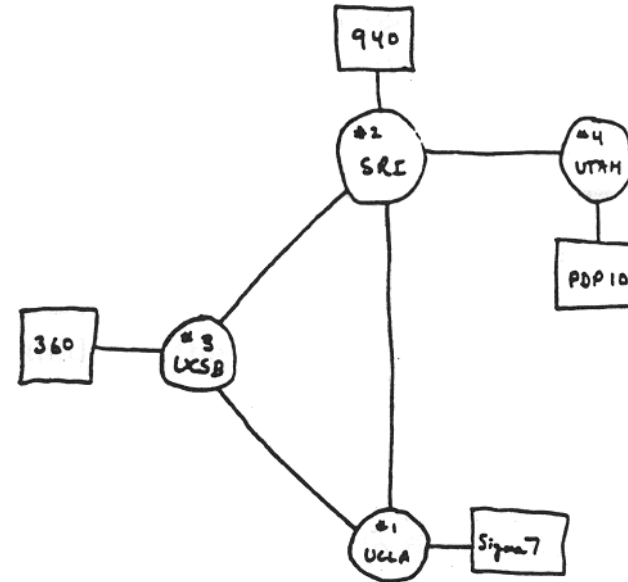
- Csomag koncepció: „könyvet laponként postázzuk”
- Az A és B gépek által küldött csomagoknak nincs meghatározott sorrendje, igény szerint osztoznak az erőforráson = **statisztikus multiplexálás**.
- Az adatküldés sebességének megfelelően kell az útvonalválasztók várakozásai sorait méretezni.



ARPANET: Az Internet őse

1961-1972: Csomagkapcsolás elvének korai megjelenése

- 1968: az ArpaNet hálózat kiépítésének megkezdése
- 1969: négy számítógép összekapcsolása (UCLA, Stanford Res, UCSB, Univ. Utah)
- A hálózaton a csomagkapcsolást és az adatkommunikációt tesztelték
- Az ArpaNet vezérlő programja, az NCP (Network Control Program) lehetővé tette üzenetek küldését és fogadását



THE ARPA NETWORK

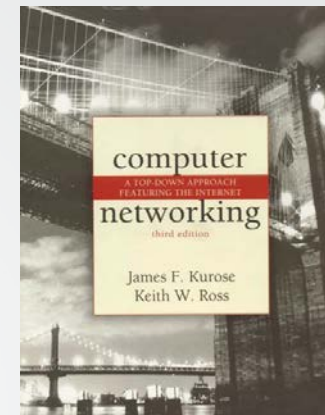
DEC 1969

4 NODES

FIGURE 6.2 Drawing of 4 Node Network
(Courtesy of Alex McKenzie)

Az Internet születése

1972-1983: Internetworking – hálózatok összekapcsolása

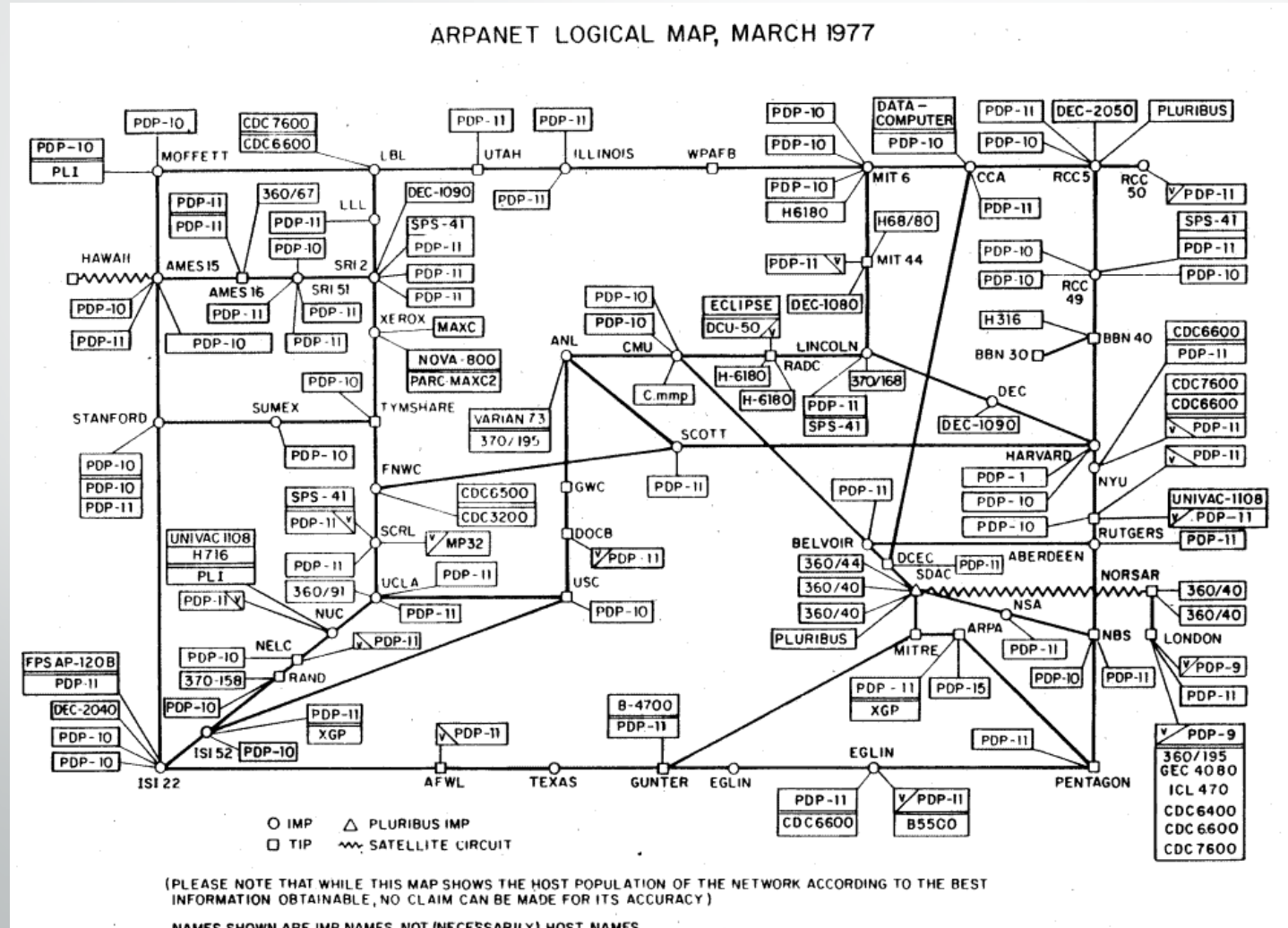


- Vint Cerf and Bob Kahn internetworking alapelvei:
 - Minimalizmus, **autonómia** – nem szükséges a hálózatok összekapcsolásához a hálózat belső működését megváltoztatni,
 - **best effort** szolgáltatási modell,
 - **állapotmentes** útvonalválasztók,
 - **elosztott** vezérlés.
- Gyakorlatilag a **mai Internet architektúráját** határozták meg.

Az Internet születése

1972-1983: Internetworking – hálózatok összekapcsolása

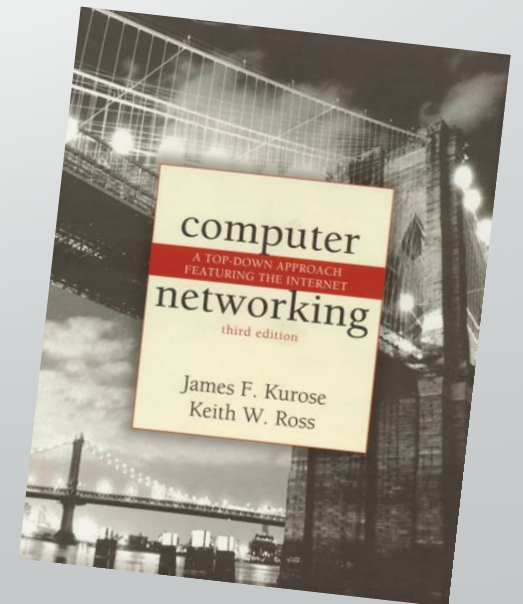
- 1983. jan. 1. Az ArpaNet az új TCP/IP protokoll felett működik (ettől kezdve tekintjük Internetnek)



Az Internet fejlődése

1983-1990: új protokollok, oktatói-kutatói hálózatok elterjedése

- 1983: **TCP/IP** telepítése (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- 1982: **SMTP** e-mail protokoll kitalálása (Simple Mail Transfer Protocol)
- 1983: **DNS** (címfordítás) definiálása az IP-cím név párok feloldására (Domain Name System) – pl. 152.66.244.224
- 1985: **FTP** fájlok továbbítására (File Transfer Protocol)
- 1988: **TCP torlódás szabályozás** megjelenése



Az Internet fejlődése

1983-1990: új protokollok, oktatói-kutatói hálózatok elterjedése

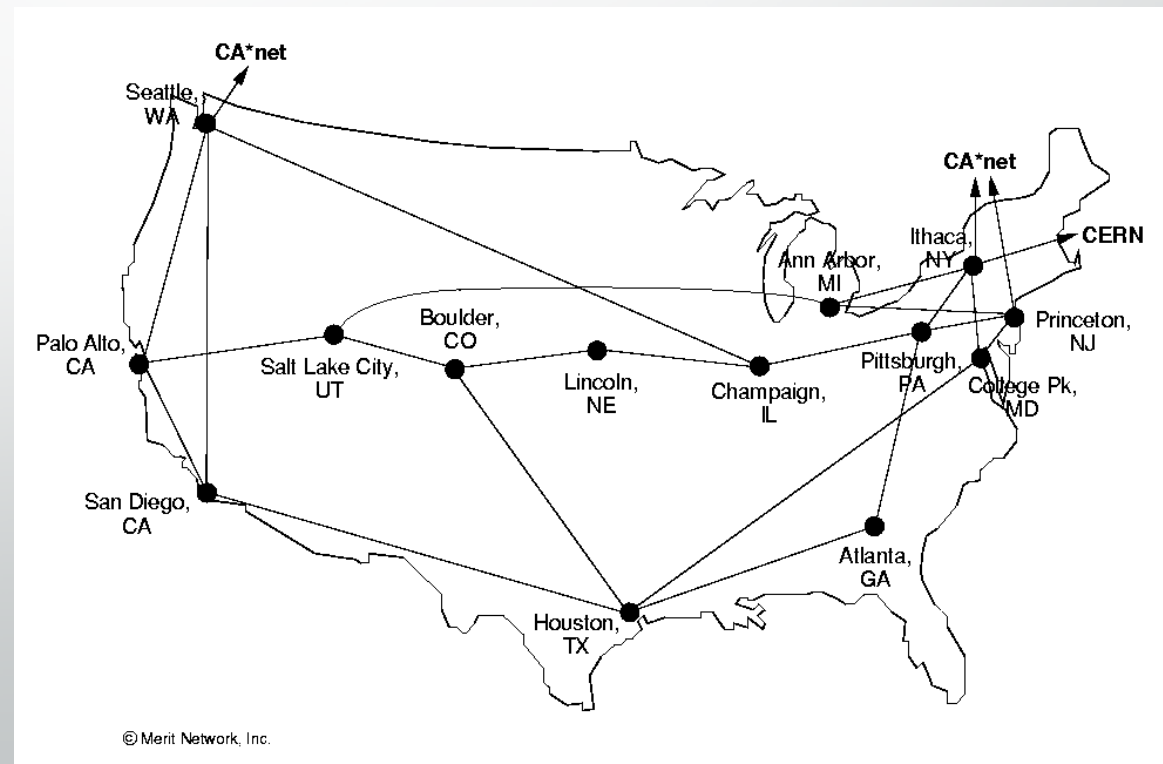
- A National Science Foundation által alapított hálózatok
 - 1980: CSNET (Computer Science Network) – X.25
 - 1985: NSFNet (National Science Foundation Network)
 - Szuperszámítógépek összekapcsolása
 - Távoli hozzáférés, e-mail, file transfer

Sávszélesség:

1985 - 56 kbps

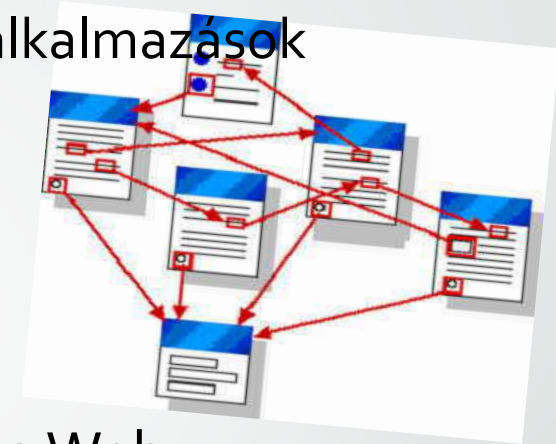
1988 - 1,5 Mbps

1991 - 45 Mbps



Az Internet napjainkban

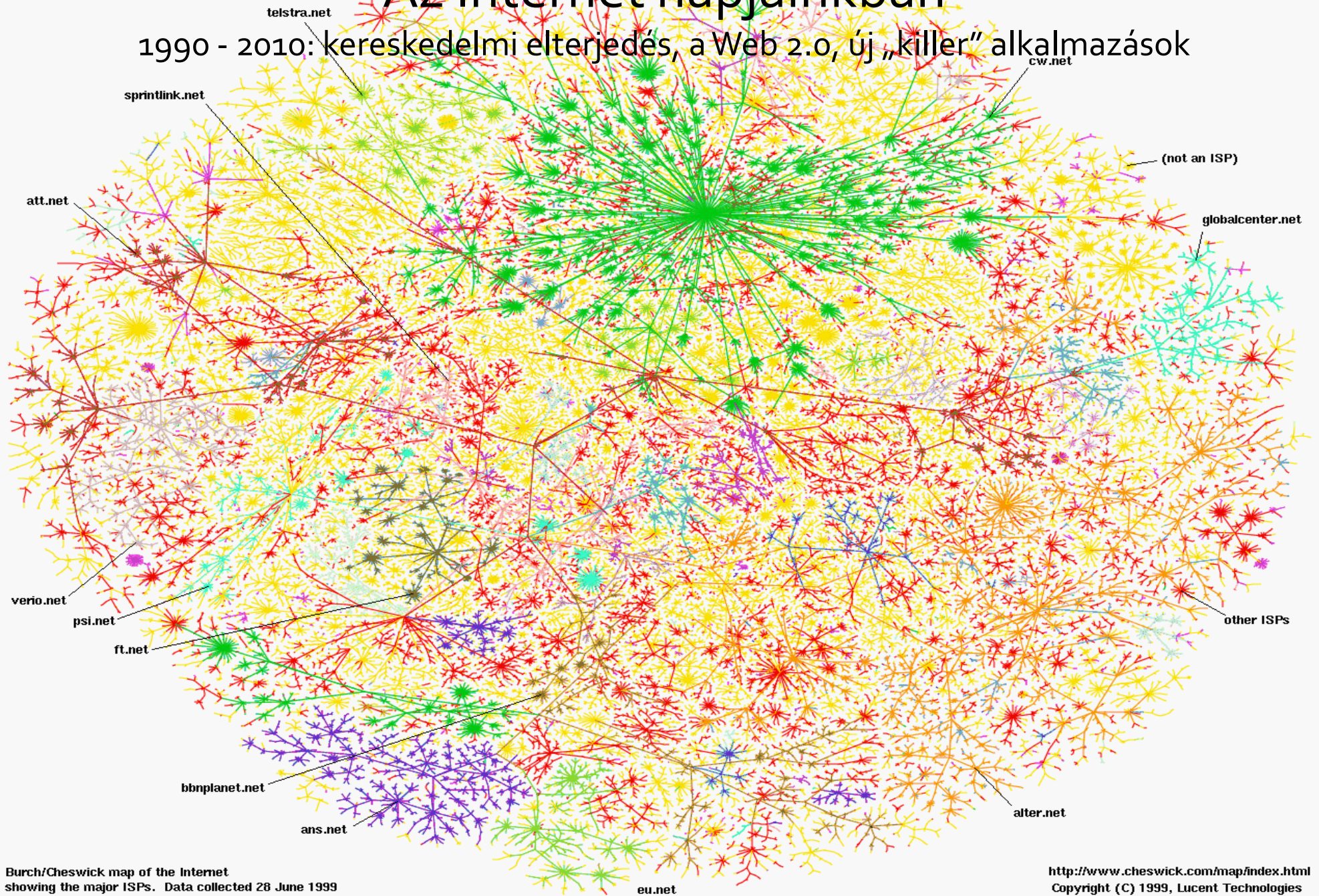
1990 - 2010: kereskedelmi elterjedés, a Web 2.0, új „killer” alkalmazások



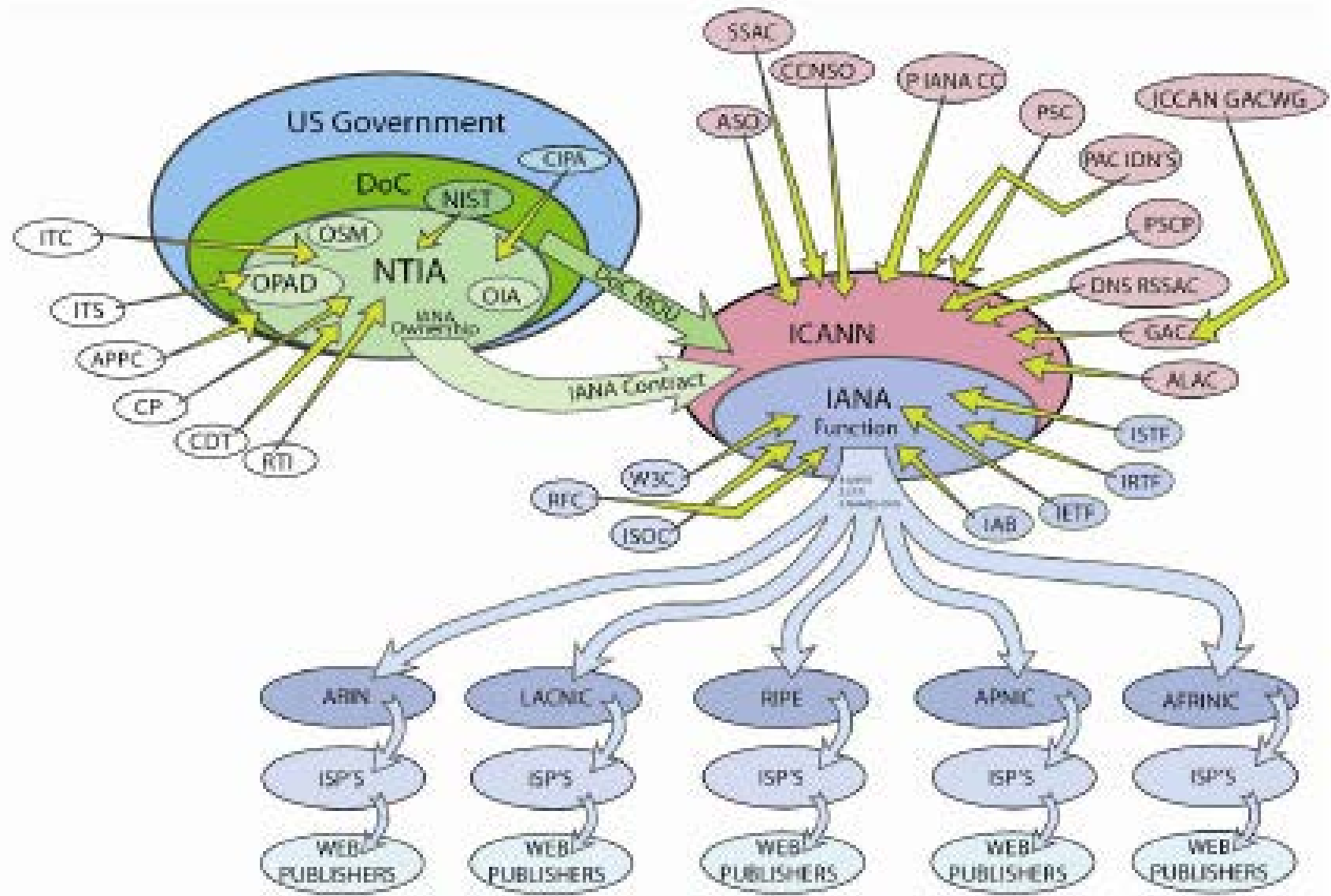
- A Web megalkotója: Tim Berners-Lee
 - CERN (Európai részecskekutató laboratórium) Genf
 - cél: fizikusok közötti információcsere segítése világszerte
- **1989**: a hypertext (egymásra hivatkozó dokumentumok), a Web (hypertext dokumentumok hálójá) és a Web-címzés elvének kialakítása
- **1990**: a World Wide Web elnevezés megszületése, az első **Web böngésző** (browser) megírása
- **1991**: számítógépes nyelv a weboldalak leírására (HTTP), az első **Web-szerver**
- **2001**: nagy fájlok továbbítása, **peer-to-peer** rendszerek (BitTorrent)
- **2004**: **Web 2.0, közösségi hálózatok** (Facebook)
- **2005**: Youtube és egyéb video megosztók

Az Internet napjainkban

1990 - 2010: kereskedelmi elterjedés, a Web 2.0, új „killer” alkalmazások

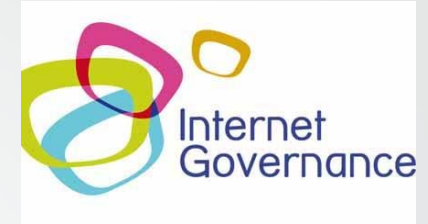


Az Internet kormányzat

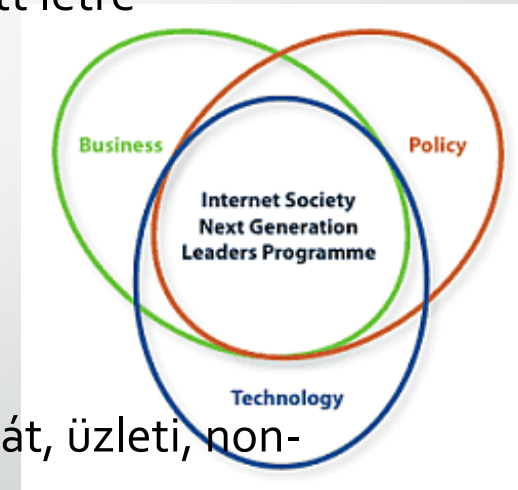


The CPNI Foundation is a 501(c)(3) not-for-profit organization working to create a more responsible Internet.
© 2006 CPNI Foundation. All rights reserved.

Az Internet irányítása: Oximoron?



- Az Internetet nagyon sok és sokféle szervezet alakítja
 - A szervezeteket és erőviszonyaikat megérteni a történelem alapján lehet csak
 - Kezdetben az USA volt a teljes jogkörű "tulajdonos"
 - bizonyos többlethatalommal történelmi okokból jelenleg is rendelkezik
 - A világ többi országának beszállása közös felelősségi és jogköröket hozott létre
 - Az Internet technológiai kialakítása bizonyos működést bebetonozott
 - Az Internet működése ma már nem csak műszaki hanem
 - társadalmi
 - üzleti/gazdasági
 - általános politikai



kérdés is, ilyen célú szervezetek is beleszólnak (nemzetközi, állami, privát, üzleti, non-profit, állami törvények, nemzetközi egyezmények stb.)

- A "nemzetköziesedés" napjainkban is folyik – sőt bizonyos nézeteltérések a világméretű szakadást (USA vs. Oroszo. és Kina) esetleg nemzeti szintű szétválást is eredményezhetnek

Az Internet evolúcióját megjósolni elemző módszerekkel ma nem lehet! Senki sem irányít!!!



Az Internet kormányzási feladatai



- Számos felosztás létezik szervezeti, felelősségi vagy funkció alapján
- Az Internet kormányzás feladatai egy lehetséges felosztásban:
 - Intellektuális tulajdonjogok (architektúra/technológia alapú) védelme
 - maga az általános jogalkotás nem, csak az Internetes vonatkozásai tartoznak ide
 - Információs közvetítők tevékenységének szabályozása
 - személyiségi jogok
 - közvetítők, akik saját tartalommal jellemzően nem rendelkeznek
pl.: Facebook, Google
 - Kiberbiztonság irányítása
 - Útvonalválasztási rendszer és összeköttetés menedzsment
 - Internetes szabványok menedzsmentje
 - Kritikus Internet erőforrások irányítása
CIR – Critical Internet Resources (CIR).



Az Internetes erőforrások (CIR) irányítása



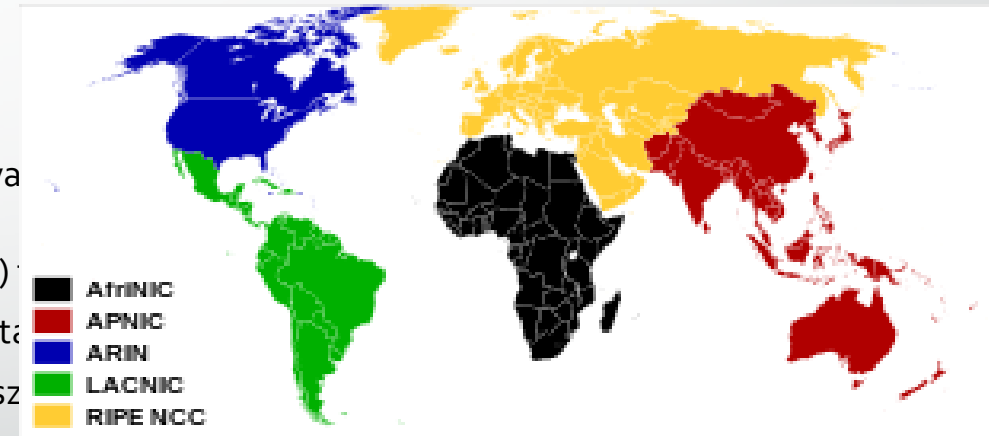
- Internetes erőforrásokon általános értelemben sok mindent érthetünk pl. fizikai infrastruktúra (optikai szál stb.), szűken véve azonban kifejezetten a globális virtuális infrastruktúrákat értjük ez alatt:
 - Internet címek – IP address
 - Egy IP egy gépet azonosít globálisan az Interneten
 - IPv4 – 32 bites címek
 - IPv6 – 128 bites címek
 - Internetes névfeloldási rendszer – DNS
 - IP címhez rendel olvasható szöveges nevet
 - alfanumerikus karakterekből áll
 - adatbázis, protokoll és hálózati rendszer is egyben
 - Internet szolgáltatói hálózatok számozása (ASN)
 - ASN - Autonomous System Number
 - Egy adott adminisztratív domainhez tartozó szám (kb. mint az irányítószám)
 - Útvonalválasztáshoz kritikus – BGP
 - Régebben 16 bites szám, ma már 32 bites: jelölése x.y , ahol x és y is 16 bites. Kompatibilitás a régivel: o.y



Az Internetes erőforrás (CIR) szervezetek



- ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
 - A globáisan egyedi számtartományok adatbázisának koordinátora
 - IANA – Internet Assigned Numbers Authority részlege végzi a címzéspolitikai és menedzsment feladatokat
 - DNS – ez a legösszetettebb feladata, új TLD-k bevezetése, root szerverek (13 db – egy-egy klasztert alakjában) menedzselése, stb.
 - IPv4 és IPv6 címek
 - ASN számok
 - RIR szervezetek számára az IP címtartományok hozzárendelése
- RIR – Regional Internet Registry
 - Az IP címek és ASN számok helyi szervezetekhez vonnak továbbosztva (IETF RFC 7020)
 - 5 nagy RIR van: ld ábra, ők a Number Resource Organization-be (NRO)
 - Az Address Supporting Organisation (ASO)-t alapítják meg a számosztás
 - A RIR szolgálja ki végül az ISP-eket (mint viszonteladó is) és a végfelhasználókat
- LIR – A RIR-ek LIR-eknek (Local Internet Registry) osztják tovább a címeket
 - Ők tehát a hierarchia következő szintje (lényegében legalja) ISP-k vagy pl. BME
- NTIA – National Telecommunications and Information Administration
 - USA Kereskedelmi Minisztériumhoz tartozó távközlési tanácsadó szakszervezet
 - a DNS root zone korábbi tulajdonosa és a mai napig felügyeleti szerve, melyet tervez leadni az üzemeltetést 1997-től a Verisign privát cég üzemelteti



Az Internetes szabványosítási szervezetek

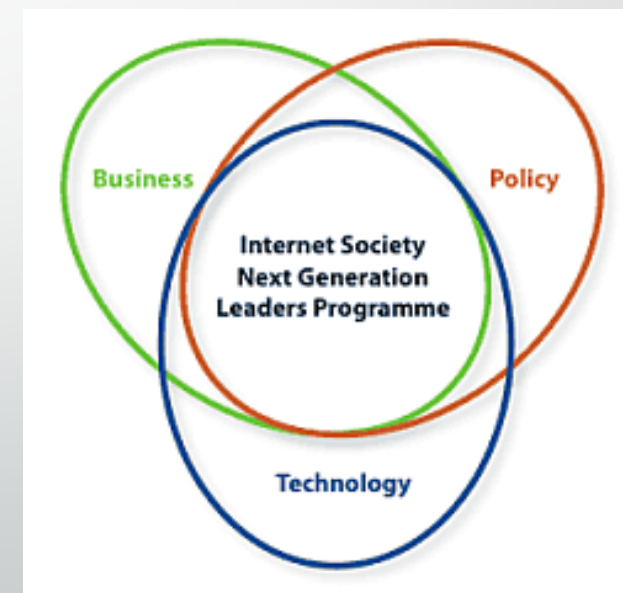


- Sok szabványosító szervezet dolgozik az Internet kidolgozásában
A legfontosabbak:
 - IETF – Internet Engineering Task Force
 - Nyílt működésű, szakértői alapon hozza a szabályokat önszerveződő csoportokban
 - RFC-ket (Request for Comments) ad ki sorban – ma 7457-nél tart – munkadokumentumok: Internet Draft
 - Jogilag nem számítanak szabványnak csak ajánlásnak – gyakorlatilag szabványok
 - Döntést segítő/irányító/felügyeleti segédszervek: Internet Architecture Board (IAB) és Internet Engineering Steering Group (IESG) mint az Internet Society (ISoc) része
 - ISoc – Internet Society
 - Szabványosítás: IETF, IAB, Internet Engineering Steering Group (IESG), Internet Research Task Force (IRTF)
 - Internet szabályozás – nemzetközi szintű egyeztetéseket folytat
 - Oktatás – konferenciákat, tudásközvetítő fórumokat szervez
 - W3C – World Wide Web Consortium (alapító: Tim Berners-Lee, MIT-LCS)
 - Web-bel kapcsolatos szabványokat dolgoz ki
 - Nemzeti/regionális szabványügyi szervezetek:
 - American National Standards Institute (ANSI)
 - European Telecommunications Standards Institute (ETSI) stb.
 - ISO – International Organization for Standardization: Nemzetközi szabványosítást tömöríti

Kiberbiztonsági kérdések



- Az Internet kormányzás feladatai egy lehetséges felosztásban:
 - Intellektuális tulajdonjogok (architektúra alapú) védelme
 - maga a jogalkotás nem, csak az Internetes vonatkozásai tartoznak ide
 - Információs közvetítők tevékenységének szabályozása
 - pl. Facebook, Google
 - Kiberbiztonság irányítása
 - Útvonalválasztási rendszer és összeköttetés menedzsment
 - Internetes szabványok menedzsmentje
 - Kritikus Internet erőforrások irányítása
CIR – Critical Internet Resources (CIR).



Kiberbiztonsági szervezetek

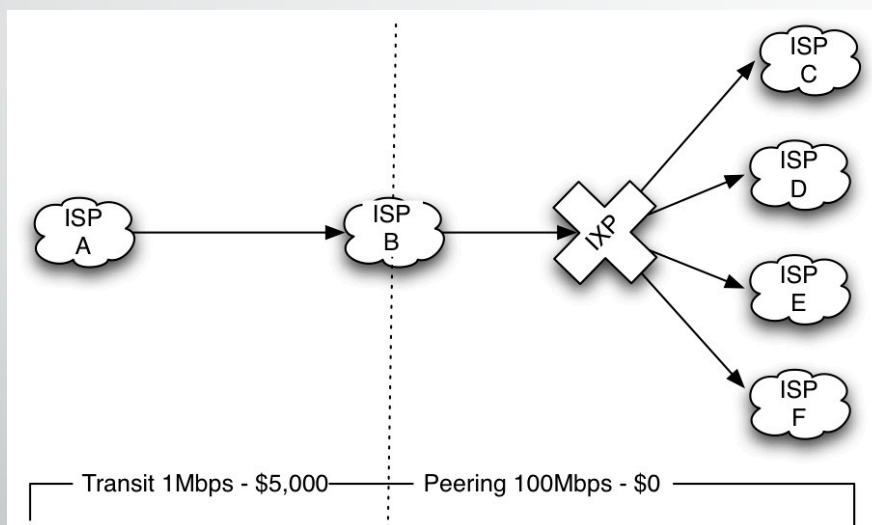


- Computer Emergency Response Team (CERT) országos szervezetek
 - Nemzeti kibervédelmi feladatok ellátása az országokban
 - Hálózatot alkotnak, ha valamelyik fenyegetést észlel, azonnal értesíti a többit
 - Magyarországon 2013-tól a CERT-Hungary a Kormányzati Eseménykezelő Központ (nemzetbiztonságért felelős minisztérium felügyelete alatt)
 - US-CERT – pl. az USA-ban
- Certificate Authorities (CAs)
 - digitális tanúsítványok kidásáért felelős intézmények
 - különböző célra különböző szolgáltatók (és szolgáltatások)
 - pl. SSL tanúsítványok nyújtása weboldalak azonosításához
 - lényege, hogy két fél ha közösen bízik a CA-ban, akkor ezen keresztül egymásban is tud
 - minden fél azonosítja magát a CA felé és egyeztet publikus és privát kulcsot
 - a CA-nál a publikus kulcsok elérhető mindenki számára
 - Hierarchikusan felépülő hálózat: pl. nemzeti szintű CA-k root CA-hoz csatlakoznak
 - Certificate Authority Security Council (CASC) – a 7 legnagyobb CA szervezet alapította

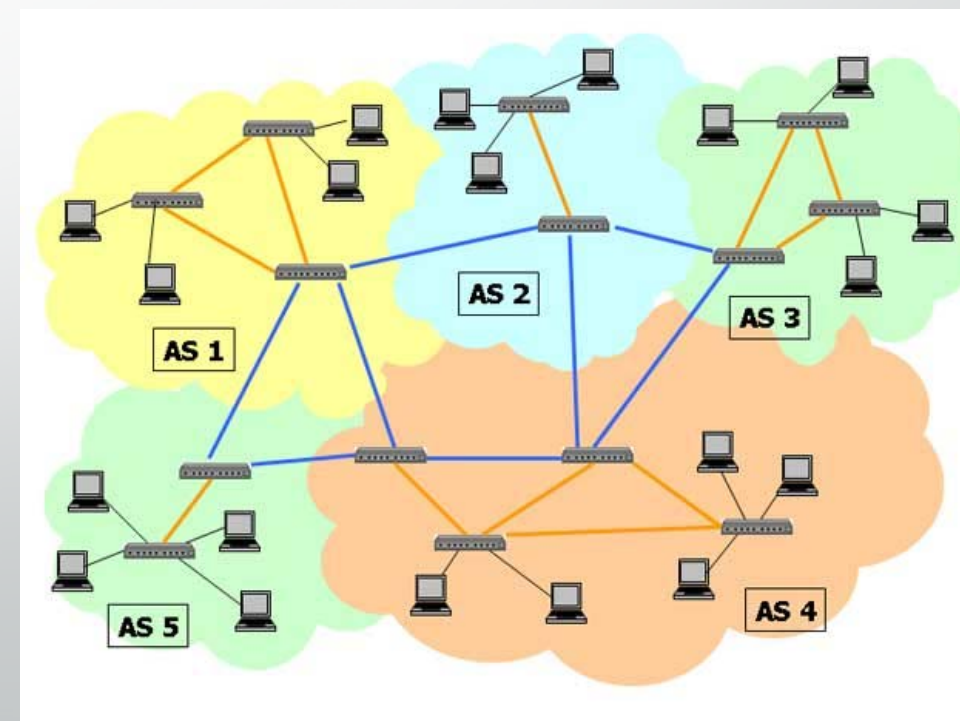
Az Internetes gerinchálózati összeköttetés



- Az Internet lényegében egymástól független ISP-k által üzemeltetett hálózatok összekapcsolásából áll össze (BGP segítségével)
- Közeli ISP-k külön linkek helyet szeretnek létrehozni un. IXP – Internet Exchange Point kapcsolókat, melyre többen közösen csillagpontoszerűen csatlakoznak (persze néha csak backup útvonalnak használják)
- Ezek az IXP-k kisebb országokban egyben a nemzeti kontroll (pl. cenzúra, de akár védelem) kitűnő pontjai

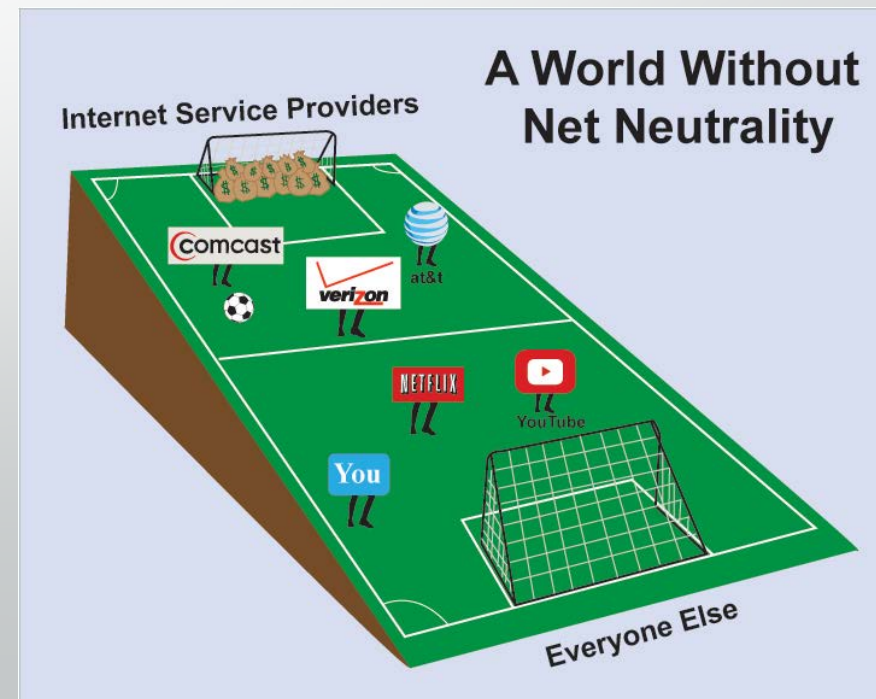


- Gazdasági megfontolások: forgalomcsere (tagsági díj) vagy aszimmetrikus kapcsolat is lehet
- Magyarországon pl.: BIX – Budapest Internet Exchange (H-1132 Budapest, Victor Hugo utca 18-22.)



Hálózatsemlegességi kérdések (Net Neutrality)

- A hálózatsemlegesség lényegében a hálózati forgalom (érték)semlegességét jelenti:
 - Video és szöveg is csak adat, ha nem igényel extra minőséget ne legyen drágább az adatátvitel!
 - Még inkább: Ha a tartalom jó mozifilm és nem mondjuk youtube, akkor drágább az átvitele?
- A kérdés egyelőre az előfizetői huroknál jelentkezik, ahol az ISP kiküldi a végfelhasználónak
- Számos Pro-Kontra érv – kinek van nagyobb befolyása? (egyelőre az ISP-nél az előny):
 - Kontra: Az Internetet eredetileg nem erre tervezték – elvi kérdés (szabadság alapelv)
 - DPI – Deep Packet Inspection technikák segítségével az ISP-k nem csak a header de a csomag tartalmába is belenéznek:
 - Pro: egyrészt nemzetbiztonsági kérdés lehet
 - Kontra: másrészt személyes jogok sértésére ad alkalmat
 - Pro: Ha nem lehet differenciálni az útjában áll a szabadpiaci versenynek
 - Kontra: Mi jogon nyúlná le a hasznot az ISP a tartalomszolgáltatótól?
 - Kontra: Akkor most csak az ISP keres extra pénzt, a tranzit szolgáltató nem?
 - Mi van ha pl a forgalom kódolt – technikai kérdés
 - Kontra: A tartalom jellegének megállapítása nem egyértelmű
 - Net Neutrality tüntetések világszerte



Az információ közvetítők szabályozása



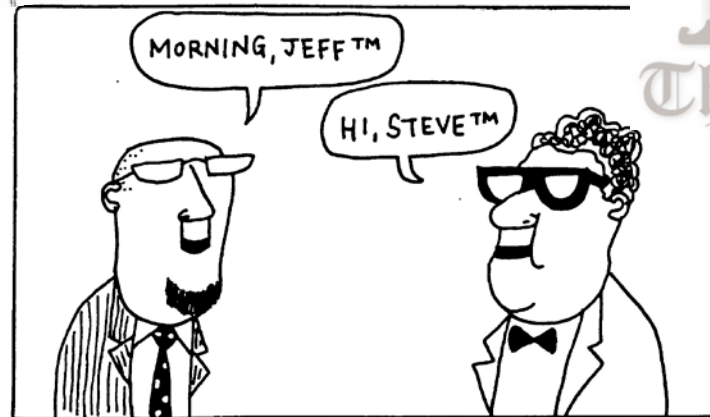
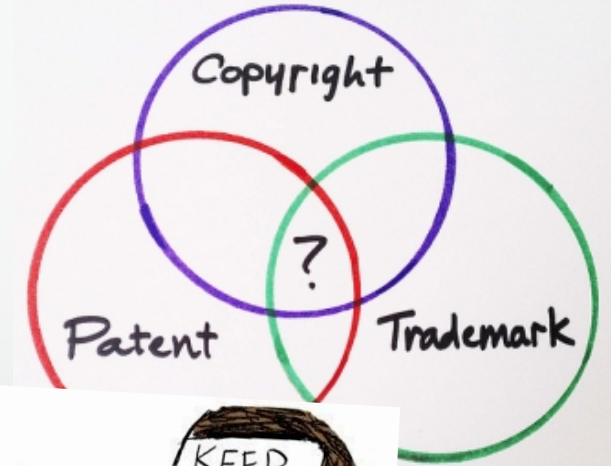
- Információ közvetítőnek az olyan internetes szolgáltatások számítanak, melyek pusztán a felhasználók adatait menedzselik, rendezik, tárolják, megjelenítik
- A legnagyobbak pl. a kereső szolgáltatások és a közösségi portálok
 - Néhányan explicit adatkezelési szerződést fogadtatnak el a felhasználóval
 - Néhányan implicit használják az adatokat (pl. hely alapú szolgáltatások, hatósági adatszolgáltatás)
- Felhasználás: monetizáció:
 - pl. célzott reklámok, kémkedés stb.
- Digitális lábnyom, digitális árnyék
- Privát cégek, de politikai, társadalmi felelősség!
 - gyűlöletbeszéd
 - cyber bullying
- Felelnek vajon a tartalomért, amit a felhasználók kitesznek? (PIPA/SOPA szerint igen! - megbukott)
 - szólásszabadság?
- Irányításuk állami/világ szinten nagyon összetett!



Az Internetes tulajdonjogi kérdések



No comment...










THE DAY BEGINS AT A
COPYRIGHT LAW OFFICE

The Pirate Bay



"Do you really think that will protect your
intellectual properties?"

Az Internet működtetésében, irányításában, fejlesztésében résztvevő jelentősebb magyar szervezetek

- NISZ – Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató zRT 
 - kormányzati infrastruktúra működtetés
 - e-közigazgatási megoldások támogatása
 - kormányzati szintű alap és emelt szintű informatikai szolgáltatások – pl. magyarorszag.hu
- NIIF – Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet 
 - Magyarországi kutatóhálózat fejlesztése, üzemeltetése
- NMHH – Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság 
 - Állami Internet szabályozás, pl. ő dolgozta ki az új médiatörvényt
- IVSZ – Informatikai, távközlési és elektronikai vállalkozások szövetsége 
- ISZT – Internet szolgáltatók tanácsa 
 - Felelős a BIX kapcsoló üzemeltetéséért
- HTE – Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület 
 - HIT, SZHVT, TMIT vezetés alatt
 - Távközlési klubok!
- Magyar IPv6 Fórum 
 - Jelenlegi vezetője a HIT tanszékvezetője

Rendszerelméleti megközelítés

- Az Internetet nem mint mérnöki alkotást, hanem mint nagy méretű, komplex és elosztott, tőlünk függetlenül működő rendszert vizsgáljuk
- Átalakítani, újratervezni nem tudjuk, hiszen nagy számú autonóm szereplő (kormányok, szolgáltatók, stb.) együttes viselkedése alakítja
 - már az internet topológiáját sem ismerjük, közelítőleg sem
- Így célunk inkább megfigyelni, megérteni, és modellezni az interneten zajló folyamatokat
- Hasonló a közgazdaságtan szemléletéhez



Ajánlott filmek az Internetről

- The Brief History of the Internet
- The Internet's Boy (The story of A. S.)
- How Internet Works
- The Internet Story



Egyéb források a felkészüléshez



- Előadás fóliák + saját jegyzetek
- Ha minden jól megy készül majd bővített előadás vázlat évközben
- Laura Denardis -The Global War for Internet Governance
- Csepeli György et al. – Örök visszatérés?
- Tari Annamária – Z generáció
- Angol Wikipedia

