

Internet az információs társadalom hajtóereje

**Dr. Bakonyi Péter
c.docens
BME**



Tartalom

- **Minden amit az Internetről tudni kell:**
- **Az Internet története**
- **A TCP/IP protokoll**
- **Domain name rendszer**
- **Az Internet irányítási struktúrája**
- **Technical standards-szabványok**
- **Az ENUM protokoll**
- **Internet statisztikák**
- **EU kutatási programok-FP 7, Horizon 2020**
- **Internet jövője-várható fejlődés**
- **Next Generation Internet**

Mi is az az Internet?

- * Világméretű rendszer - a számítógép-hálózatok hálózata
- * Szabványos protokollokra épül (TCP/IP)
- * Az alkalmazások a végpontokban vannak
- * A technológia: csomagkapcsolás – datagram - különálló adatcsomag- lehetőségekhez legoptimálisabb (best effort) hálózat
- * Új IKT alkalmazások megalapozója - a gazdasági fejlődés meghatározó tényezője
- * Az Internet az információs társadalom fejlődésének alapja
- * A történelmi visszapillantás megmutatja, hogyan alakult át egy kutatóhálózat egy világméretű általános célú (üzleti-tudományos) infrastruktúrává

Mi is az az Internet?

- * Az Internet számítástudományi szakemberek közös munkájának eredménye az 1960-as évektől kezdődően
- * A koncepció az Egyesült Államokban született, az ARPANET mint az első számítógép-hálózat alapján (US DoD)
- * Nyílt hálózati architektúra eredményezte az Internet protokollt



Az Internet története



Az Internet története - előzmények

- **1969 - ARPANET hálózat elindul négy egyetemen az Egyesült Államokban.**
- **1971 - 23 számítógép kapcsolódik a hálózatra.
Fő alkalmazás - e-mail, telnet, ftp.**
- **1973 - Első nemzetközi kapcsolat - UCL(UK)**
- **1974-81 - Az ARPANET elmozdul üzleti irányba.
Hoszt-szám: 213; 20 új hoszt naponként.**

Mi volt az ARPANET?

- * **Az ARPANET volt az első csomagkapcsolásra épülő hálózat, amely a számítógépek közötti kommunikációt megvalósította. Ez a hálózat több tucat végpontot kötött össze, főleg egyetemeket, kutató helyeket és kialakította az első kutató hálózatot a világon.**
- * **A valódi motívum az ARPANET kialakításával a time sharing rendszerek erőforrásainak megosztása volt. Azonban az elektronikus levelezés kifejlesztésével (1972) ez lett a legfontosabb és legtöbbet használt alkalmazás. Ez a helyzet máig se változott.**



Az Internet története - beindulás

- **1973-74 - Vint Cerf és Bob Kahn kialakítják a TCP/IP protokollt**
- **1982 - Internet hálózat elnevezés**
- **1987 – több, mint 10.000 hoszt**
- **1990 - több, mint 300.000 hoszt - a hálózat biztonsági kérdései előjönnek - az Internet Worm 6000-60.000 hosztot támadott meg.**

A TCP/IP protokoll

- * A valódi Internet eredete Kahn 1972-es elgondolására épült amely a nyitott architektúrájú hálózatokat írta le és amelyet internetting-nek nevezett.
- * Az elgondolás az volt, hogy egy nyitott architektúrájú hálózat képes egymástól független hálózatokat összekapcsolni . Ezek a hálózatok különböző operációs rendszerrel és tervezéssel jellemezhetők.
- * Egy ilyen nyitott hálózat új kommunikációs protokollt igényelt.
- * Robert Kahn és Vint Cerf 1973-74-ben megtervezte a TCP/IP protokollt, amely fenti elveket megvalósította

A TCP/IP protokoll

- * **Az Internet Protokoll címezése: Minden Internetre kapcsolt eszköz egy numerikus azonosítóval rendelkezik - ez az IP cím.**
- * **IP címe van minden Internetre kapcsolt hálózatnak is. A hálózat méretétől függően Jon Postel az ISI intézet munkatársa végezte a cím allokációt a késői 60-as évektől 1998-ig. (Regional Internet Registry), amely a DARPA-val volt szerződésben.**

TCP/IP Internet and OSI-RM

HOST

HOST

application-A

application-B

A

P

S

T

N

DL

Ph

empty =

not defined

TCP

IP

—

.....

relay = ROUTER

Az Internet új irányítási mechanizmusa

- * Új technológia és irányítása struktúra kialakítására volt szükség, mivel az eredeti ARPANET modell kis számú time sharing rendszerei megsokszorozódtak és nagyszámú hálózat összekapcsolását kellett megoldani. (LAN, munkaállomások, PC-k)
- * A korai 1980-as években az Internet Protokoll csak nagyon korlátozott számú IP címet kezelt. Ez volt a kulcs motívum az IPv4 verzió kidolgozásának, amely 32 bites címtartománnyal rendelkezett. Az átállás dátuma 1983 január 1 volt, amikor a hoszt szám 500 volt. Több éves tervezési munkát igényelt hogy egy időben ezt az átállást levezényeljék.

IP Addressing

0 8 16 24 31

class A



class B



class C



class D



Max. host and net numbers

class	max. nets	max. hosts
A	$2^7 - 2 = 126$	$2^{24} - 2 = 16,777,214$
B	$2^{14} - 2 = 16,382$	$2^{16} - 2 = 65,534$
C	$2^{21} - 2 = 2,097,150$	$2^8 - 2 = 254$
	2,113,650	~3,720,000,000

The Domain Name System (DNS)

- * 1984-ben került publikálásra egy elosztott és dinamikus Domain Name rendszer - Paul Mockapetris volt a szerző
- * A nagyszámú egymástól független hálózat és ezáltal az Internet dimenzió váltása miatt nehezzé vált egy központi táblázatban nyilvántartani és átváltani a felhasználó-barát hoszt neveket IP címmé
- * A DNS rendszer oldotta meg a problémát egy skálázható elosztott mechanizmus révén
- * Hierarchikus DNS neveket pont választja el és jobbról balra strukturálódnak
- * A DNS adatok hierarchikus és széles értelemben elosztott ún. „name server” gépeken kerülnek tárolásra, amelyek lekérdezhetők

The Domain Name System (DNS)

- * A felhasználó számára láthatatlan a hierarchia tetején lévő root szerver.
- * A root server információt ad az egy szinttel lejjebb lévő Top - Level Domain-ről (TLDs), amely az utolsó tag a domain néven jobb oldalon (.org, .com, .hu , .fr ...)
- * 1985-ben - amikor a DNS rendszert bevezették - a TLD regisztrációt a Stanford Research Institute látta el később, pedig az IterNIC/ Network Solution

Top-Level Domains

- *Minden TLD-ért egy-egy szervezet felel. Ezt általában „Registry Operator”-nak nevezik**
- *Számos típusú TLD létezik:**
- *A két betűs TLD-ket az ország kódoknak foglalták le- “ccTLD “ – 240 ország –**
- *A három vagy több betűs TLD-ket generikus TLD-nek nevezik- gTLD**
- *Egy speciális TLD-t is fenntartanak ez a ‘.arpa ‘ ezt technikai infrastruktúra céljaira használják**

Top-Level Domains

Generic TLD-k (hét) :

- * gov - US. government
- * com - commercial applications
- * mil - military application
- * edu - educational application
- * net - internet organizations
- * org - international organisation
- * int - international organisation

Hét új TLD- 2001-ben: .biz , .info, .name , .pro, .areo, .coop, .museum

NSFNET

- * Az Internet fejlődésében mérföldkövet jelentett a National Science Foundation (NSF) döntése, amely létrehozta a TCP/IP alapú NSFNET backbone hálózatot az amerikai egyetemek összekapcsolására.
- * Ez a hálózat nemcsak az egyetemeket támogatta, hanem általában a kutatás-fejlesztést
- * Később olyan stratégia alakult ki, amely ezt az infrastruktúrát a gazdasági életben is alkalmazhatóvá tette, amely már nem tartalmazhatott állami támogatást.

Internet backbone

- * A 90-es évek elején az NSF az Internet gerinchálózatot az üzleti szféra számára is megnyitotta. A cél az volt hogy a befolyt díj csökkentse az előfizetési díjat az akadémiai közösség számára.
- * Másrésről az NSF szorgalmazta a piaci alapon létrejövő magánhálózatokat mint a UUNet, a PSI stb.

Üzleti Internet

- * Az Internet robbanásszerű fejlődésével az adminisztráció a DoD-től az NSF-hez tolódott át, amely 1992-ben létrehozta az InterNIC-et a domain név regisztrációra és az egyéb feladatokra.
- * Az InterNIC tovább adta a gTLD regisztrációt egy USA – ban lévő magán cégnek, a Network Solution Inc. (NSI)-nak
- * 1995-ben az NSF megszüntette az NSFNET támogatását, mivel az Internet egy valódi üzleti hálózattá vált.

Internet eXchange Points (IXPs)

- * Ez az időszak az Internet Szolgáltatók megjelenésével jellemezhető (ISP) , ilyenek mint CompuServe, America Online, Prodigy.
- * 1995-ben a legtöbb üzleti ISP elkezdte felállítani a saját regionális Internet eXchange Pointokat (IXPs), hogy az Internetre rá tudjanak kapcsolódni.
- * Az Internet eXchange pontok az ISP-k Internet hálózat összekapcsolódási helyei.



Internet a 90-es években

- 1991-93 - NSFNET, az üzleti forgalom engedélyezve, elindul az elektronikus kereskedelem.
- 1991 - Tim Berners-Lee (CERN) - World Wide Web - hypertext - Mosaic browser (Mark Andreessen)
- 1991 - NSF forgalom: 10^{12} bytes/hó
- 1992 - MBONE audio-video broadcast
- 1993 - hoszt szám nagyobb, mint 1.000.000

- * **Tim Berners-Lee 1991-ben az európai kutató központ-ban, a CERN-ben kifejlesztette a World-Wide Web-et (WWW)**
- * **A World Wide Web Consortium (W3C) 1994-ben jött létre, mint egy nemzetközi ipari konzorcium, hogy közös protokollokat és szabványokat hozzon létre, elősegítve ezzel a WWW fejlődését és széleskörű alkalmazásba vitelét az interoperabilitás megteremtésével.**

Globalizáció és konvergencia (1990-es évek vége)

- * 1998 után ez a technológia az egész világon tért nyert, bár egy kis lassulás bekövetkezett az Internet buborék kipukkadása miatt.
- * A 90-es évek vége az Internet és a PC-k világméretű elterjedésével jellemezhető
- * A XXI. századot a konvergencia jellemzi.
- * Ez olyan integrált alkalmazást jelent, amely egy platformon támogatja a szélessávú Internetet, a beszéd átvitelt, a szórakoztató tartalmakat és egyre növekvő mértékben a mobil és vezeték-nélküli hálózatokat.

Az Internet irányítási struktúrája

- * A DNS rendszer és az NSI monopólium miatti aggodalom vezetett oda, hogy az US Department of Commerce (DoC) egy konzultációs folyamatot kezdett. 1997-ben és 1998-ban kibocsájtott egy ún. White Paper-t, amely egy olyan stratégiai célt fogalmazott meg hogy célszerű privatizálni a DNS menedzsmentet és a koordinációt.
- * Erre a felvetésre számos javaslat érkezett a magán szférából, beeleértve az Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)-t, amely Kaliforniában került bejegyzésre, mint egy privát non-profit társaság

Az Internet irányítási struktúrája

- * 1998 novemberben a US DoC megegyezett az ICANN-al egy átadási eljárásban , amelynek lényege, hogy a DNS menedzsmentet az Egyesült Államok kormánya átadja a nemzetközi magán szférának, azaz az ICANN-nak
- * 1998 novemberétől 2003-ig ez a megállapodás még számos módosítással egészült ki.
- * A megállapodás 2006-ban járt le, de ma is érvényben van.

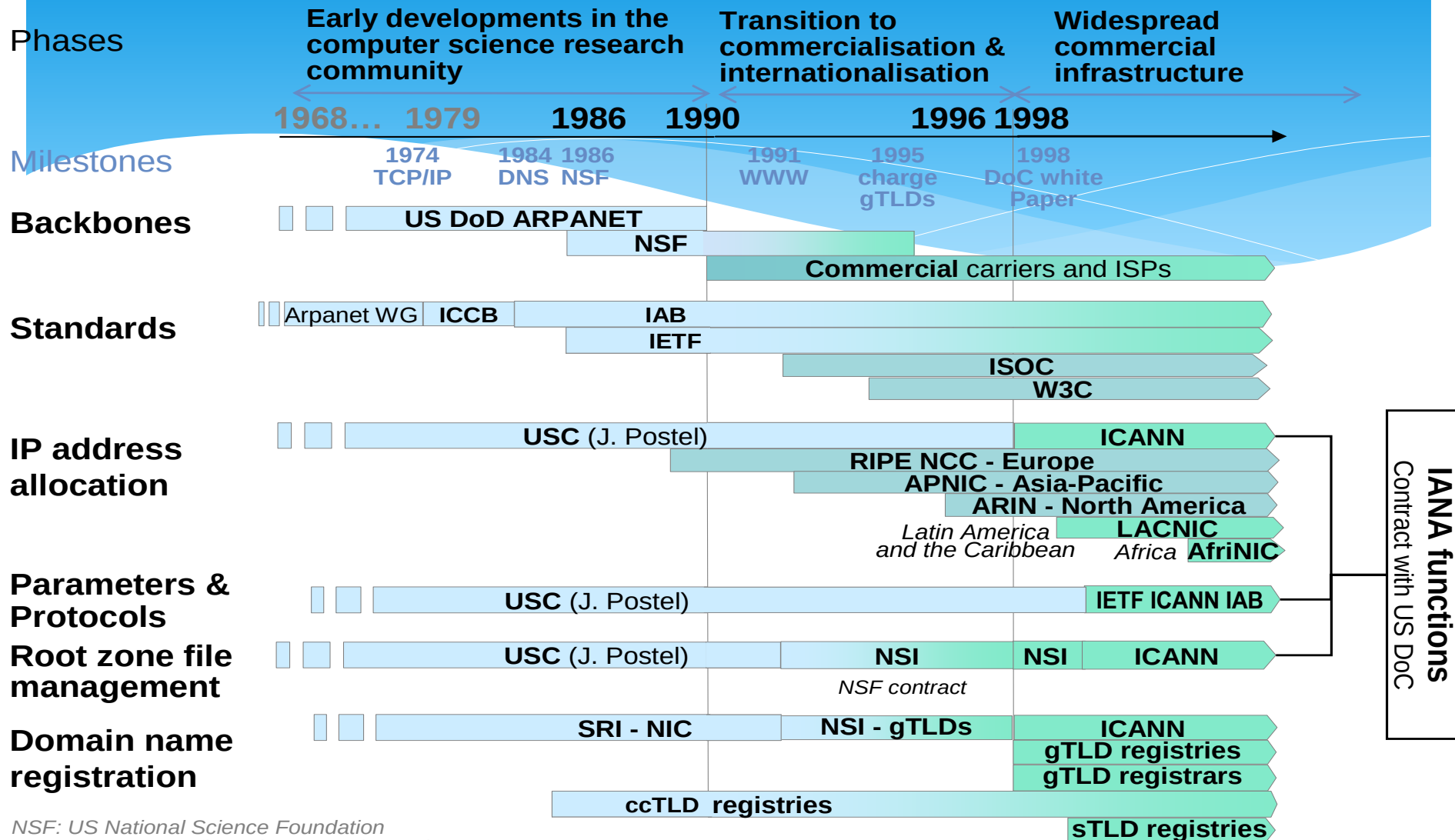
Az Internet irányítási struktúrája

Az ICANN három fő feladatköre és az azt támogató szervezete az alábbi:

- * Address Supporting Organisation (ASO)**, amely az IP címkiosztást koordinálja a regionális Internet Registries (RIR) között
- * Country Code Names Supporting Organisation (ccNSO)** képviselve az országokat és régiókat
- * Generic Names Supporting Organisation (gNSO)** képviselve a Regisztrációkat, az egyéneket, a szerzői jogokat.

Az ICANN Igazgató Tanács tagjait a fenti három szervezet és egy ún. Nominating Committee javasolja. A cél, hogy valamennyi érdekelt közösség képviselve legyen.

Az Internet irányítási struktúrája



NSF: US National Science Foundation
 ICCB: Internet Configuration Control Board
 IAB: Internet Architecture Board
 IETF: Internet Engineering Task Force
 USC: University of Southern California
 SRI: Stanford Research Institute
 ccTLDs: country code Top-Level Domains

ISOC: Internet Society
 W3C: WWW Consortium
 NSI: Network Solutions Inc.
 ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
 IANA: (Internet Assigned Names and Numbers Authority)
 gTLD - sTLD: generic - sponsored Top-Level Domain

Internet szabványok

- * IETF –et 1986-ban hozták létre az Internet szabványok kidolgozása céljából
- * Az eszköz gyártó cégek aktív résztvevői az IETF-nek (CISCO, IBM, HP ..)
- * Az Internet műszaki szabványai konszenzusra épülnek és alulról építkeznek

Internet szabványok

Az IETF és a W3C (WWW consortium) azok a szervezetek, amelyek az Internet és WWW szabványokat létrehozzák és adminisztrálják, egymástól függetlenül működnek - nyitott részvétellel és konszenzusra épülve már az Internet korai napjaitól.

Internet szabványok

- * Az RFC-k (Request for Comments) dokumentum- sorozat az Internet műszaki és szervezési szabványait tartalmazza, illetve új koncepciók és ülések jegyzőkönyvei is rögzítésre kerülnek
- * Az Internet protokollok hivatalos specifikációi RFC szabványokként kerülnek publikálásra

- * **Az ITU és az IETF szabványosítási törekvései eredményeként a telefon hálózat és az Internet hálózatok interoperabilitásának kialakítására alkalmas szabvány került kidolgozásra -az ENUM**
- * **Az ENUM elnevezésű szabvány a felhasználónak lehetővé teszi, hogy az Internet szolgáltatásait telefonszámmal is elérhesse, illetve hogy a telefonról hozzáférjen az Internethez**

ENUM

- * az ENUM (telephone number mapping) egy olyan protokoll rendszer, amely a hagyományos telefon rendszert és az Internetet egységesíti és eszközül a DNS rendszert használja fel
- * 1999-ben megalakult az IETF ENUM WG
- * 2000 - első szabvány: RFC 2916
- * 2002 - kiadták az ITU_T Interim Procedures dokumentumot

- * Az ENUM RFC meghatározza, hogy a DNS e164.arpa zónáját lehet használni ENUM célokra, továbbá, hogy milyen formában kerüljenek a telefonszámok a DNS-be. Az e164.arpa zónát TLD-ként kezelik
- * ENUM kísérletek 2002-ben kezdődtek
- * Három országban voltak kísérletek: Ausztria, Lengyelország, Románia
- * Azóta már minden EU-s ország bevezette az ENUM szabványt.

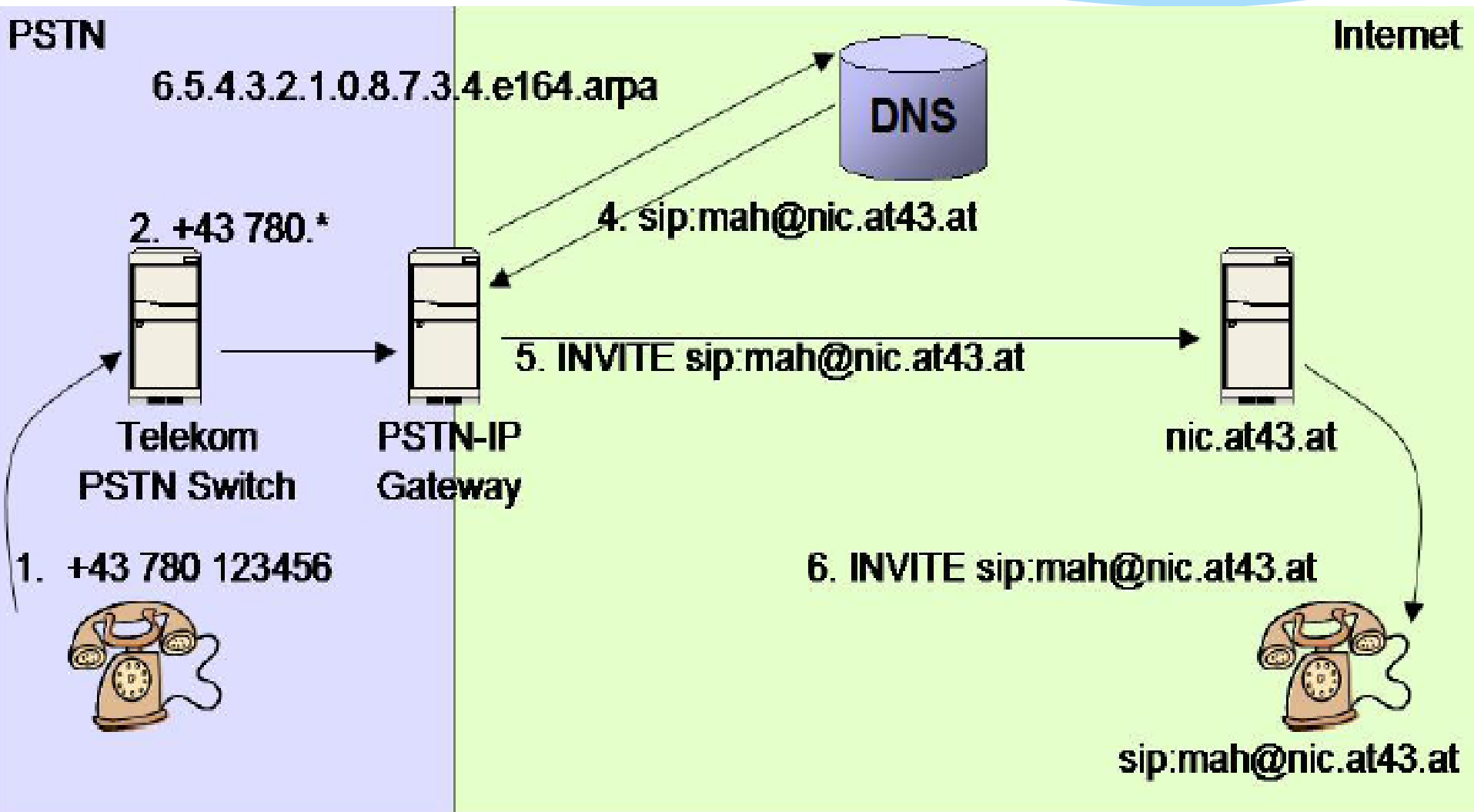
ENUM

Figure 1: the ENUM conversion mechanism

Step 1	Take a telephone number	+31 0123456789
Step 2	Reverse and add dots	9.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3
Step 3	Add the domain e164.arpa	9.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3. e164.arpa



ENUM-Ausztria



ENUM

Néhány alkalmazás:

- * Hagyományos telefon - internet telefon kapcsolat
- * Internet-telefonról hagyományos mobil telefon
- * VoIP alapú társzolgáltatói kapcsolat ENUM hívás-átírányítással



IPv6

Az IP új generációja



Az IPv4 és IPv6 Internet szabványok jelenlegi helyzete

- * Az IP 6-s verziója - IPv6 - 1995-ben került kifejlesztésre az IETF által, és már több mint tíz éves múltra tekint vissza
- * A létrehozásának oka a címtartomány kifogyásának a veszélye (128 bites címtartomány)
- * A Classless Inter-domain Routing (CIDR) vagy a Network Address Translation (NAT) következtében ez már nem volt igazi veszély
- * Az IPv6 ettől függetlenül jobb támogatást ad valós idejű alkalmazásokhoz, minőségbiztosításhoz és biztonságot javító lehetőségeket ad, mint autentikáció és privacy



IPv4 tulajdonságai

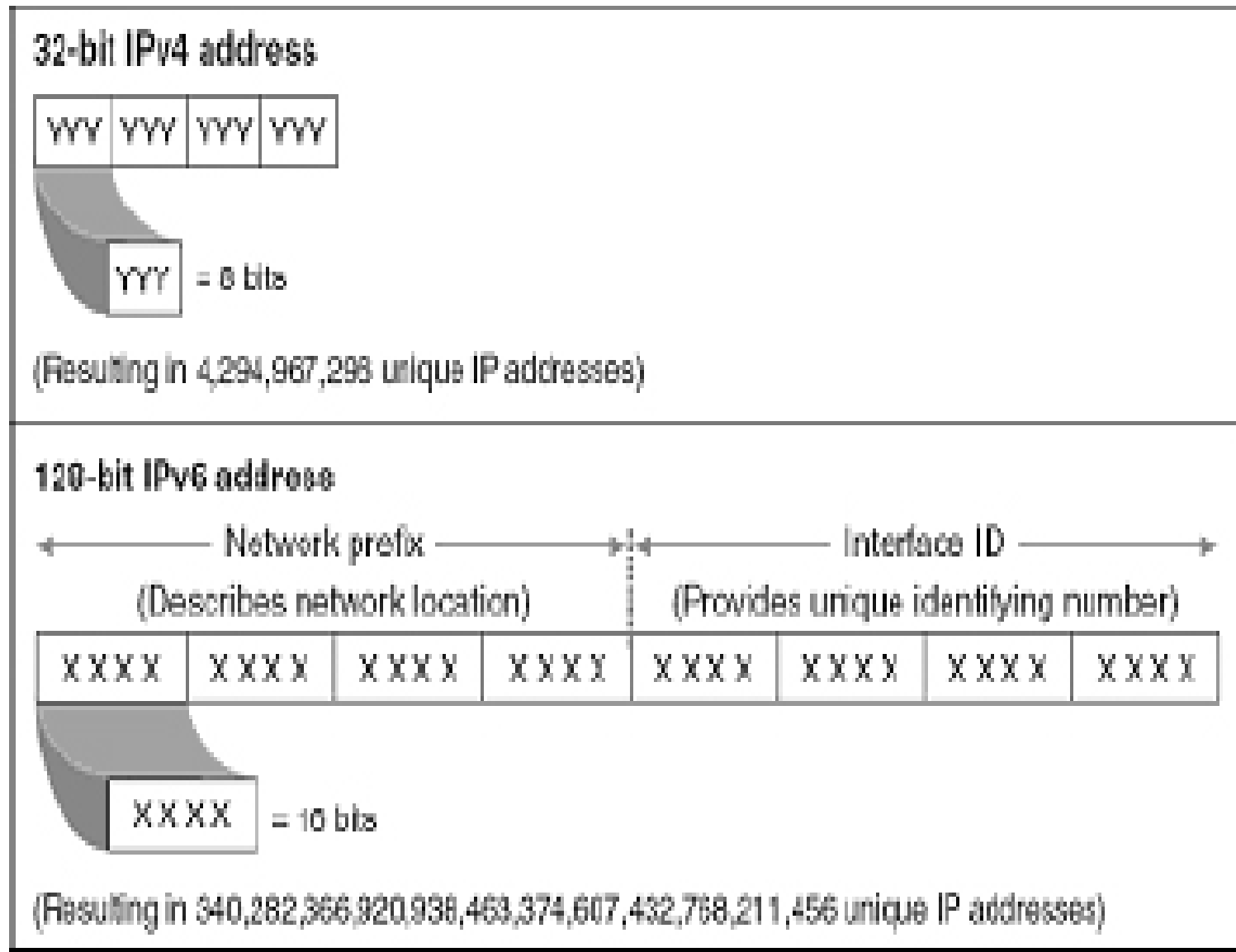
- * Az IPv4 ún. hop-by-hop routingot használ, vagyis a forrás és a cél között minden közbülső állomás dönt a saját útvonalválasztó táblája alapján, hogy merre küldje a csomagot. Emiatt az útvonalválasztási táblák folyamatosan nőnek, túl nagyok lehetnek
- * Az IPv4 nem nyújt semmiféle támogatást a csomagok titkosítására és a minőség biztosításra (QoS).
- * A fenti kérdések közül a legtöbbre született valamilyen megoldás, de ezek nem feltétlenül az IPv4 integráns részei.



IPv6 elvárt tulajdonságai

- * Hosztok milliárdjainak támogatása
- * Útvonal választási táblák méretcsökkentése
- * A protokoll egyszerűsítése, ezáltal a csomagok gyorsabb feldolgozása
- * Az IPv4-nél jobb biztonság
- * A barangolás lehetővé tétele
- * A protokoll fejlődésének biztosítása
- * Az IPv4 és IPv6 egymás mellett létezésének lehetővé tétele.
- * Az IPv6 jól megfelel a kitűzött céloknak

Figure 1. Simplified comparison of IPv4 and IPv6 address schemes





IPv6 tulajdonságai

- * Kapcsolat nélküli datagramm szolgáltatás

Az IPv6 megtartja az IPv4 legsikeresebb tulajdonságát, vagyis a kapcsolat nélküli datagramm szolgáltatást, ugyanakkor számos új lehetőséggel bővült:

- * Univerzális címezési koncepció:

A címtér 128 bites, ami kb $3,4 \times 10^{38}$ -on címet jelent, ez azt jelenti, hogy a Föld minden négyzetméter területére 7×10^{23} -on cím jut.

A címezési módok lehetnek: unicast, anycast, multicast. Ezek rendeltetése hasonlít az IPv4-nél megismert unicast, multicast technikákhoz. (A broadcast jellegű címezés itt nincs, ezt a funkcionalitást a multicast címezési móddal valósítják meg.)



IPv6 elvárt tulajdonságai

Rugalmasabb fejléc

Az IPv6 fejléc mindössze 8 mezőből áll, szemben az IPv4 14 mezőjével. Ez az útvonalválasztásnál gyorsabb feldolgozást tesz lehetővé. Ugyanakkor bevezették a kiegészítő fejlécek (next header) fogalmát is, amelyek a speciális igények megvalósítását teszik lehetővé:

Minőségi szolgáltatás (Quality of Service)

A minőségi szolgáltatás azt jelenti, hogy a magas prioritású üzenetek előnyben részesíthetők alacsonyabb besorolású társaikkal szemben, vagyis torlódás esetén a magas prioritású üzenetek akár az alacsonyabb prioritású üzenetek feltartóztatása árán is garantált sebességet biztosítanak.

IPv6 elvárt tulajdonságai



- * Az IPv4-ben alapesetként a csomagok a FCFS (a beérkezés sorrendjében történő kiszolgálás) szabálynak megfelelően kerülnek továbbításra.
- * Az IPv6 támogatja a QoS-t.
- * Az IPv6 fejrészében két mező szolgál ennek megvalósítására:
 - forgalom osztálya (traffic class),
 - adatfolyam címke (flow label).
- * A csomagokat osztályokba sorolják, a 0-7 osztályokba azok a csomagok kerülnek, amelyek túriks az átvitel sebességének csökkentését, a 8-15 osztályba pedig azokat sorolják, amelyek érzékenyek a késleltetésre (hang, mozgókép, stb.)
- * Az *adatfolyamcímke* arra szolgál, hogy a forrás- és célállomás között egy bizonyos igényeknek megfelelő virtuális összeköttetést építsenek fel.



Az IPv4 és IPv6 összehasonlítása

Tulajdonságok	jellemzőik	IPv6	IPv4
Kapcsolat nélküli datagram szolgáltatás	egyszerű, megbízható	igen	Igen
Univerzális címezési koncepció	strukturált, különböző típusokra és célokra alkalmazható	fejlett	Szegényes
Rugalmasabb fejléc	bővíthetőség, teljesítmény növelése	igen	Nem
Minőségi szolgáltatás (QoS)	prioritások meghatározása, folyamatcímke	fejlett	Szegényes
Integrált mobilitás	barangolás támogatása	igen	Nem
Integrált biztonság	azonosítás, kódolás	igen	Nem
Hálózatmenedzsment	automatikus konfiguráció	igen	Nem



World-wide Internet Usage Facts and Statistics - 2016

Out of entire Human population which is about **7.1 Billion, 4.3 Billion people** (4.354 billion approx.) used internet in 2015 with Asia housing nearly 40% of the above users. Below are the statistics reading users.

4.354 Billion - Active internet users.

5.854 Billion - Total Cellular users in the world.

Desktop users are about **40.67%** of the total active users.

Tablet users (Tablets, Tabs, Palmtops etc. . users) = **21.10%**.

Mobile users (Smartphone and other handheld device users) = **38.23%**.



Mobile (Smartphones & Tabs) Users Statistics - 2015

1.9 Billion - Smartphone users world-wide.

1.9 Exabytes - Global mobile data traffic per month.

62% of the above data traffic is for Video streaming itself.

5.526 Billion - Mobile and Hand-held devices world-wide.

834.252 MB (Megabytes) - Average amount of data consumed by a smartphone user in a month.



E-mails Sent and Received in 2015

3.8714 Billion - E-mails users world-wide.

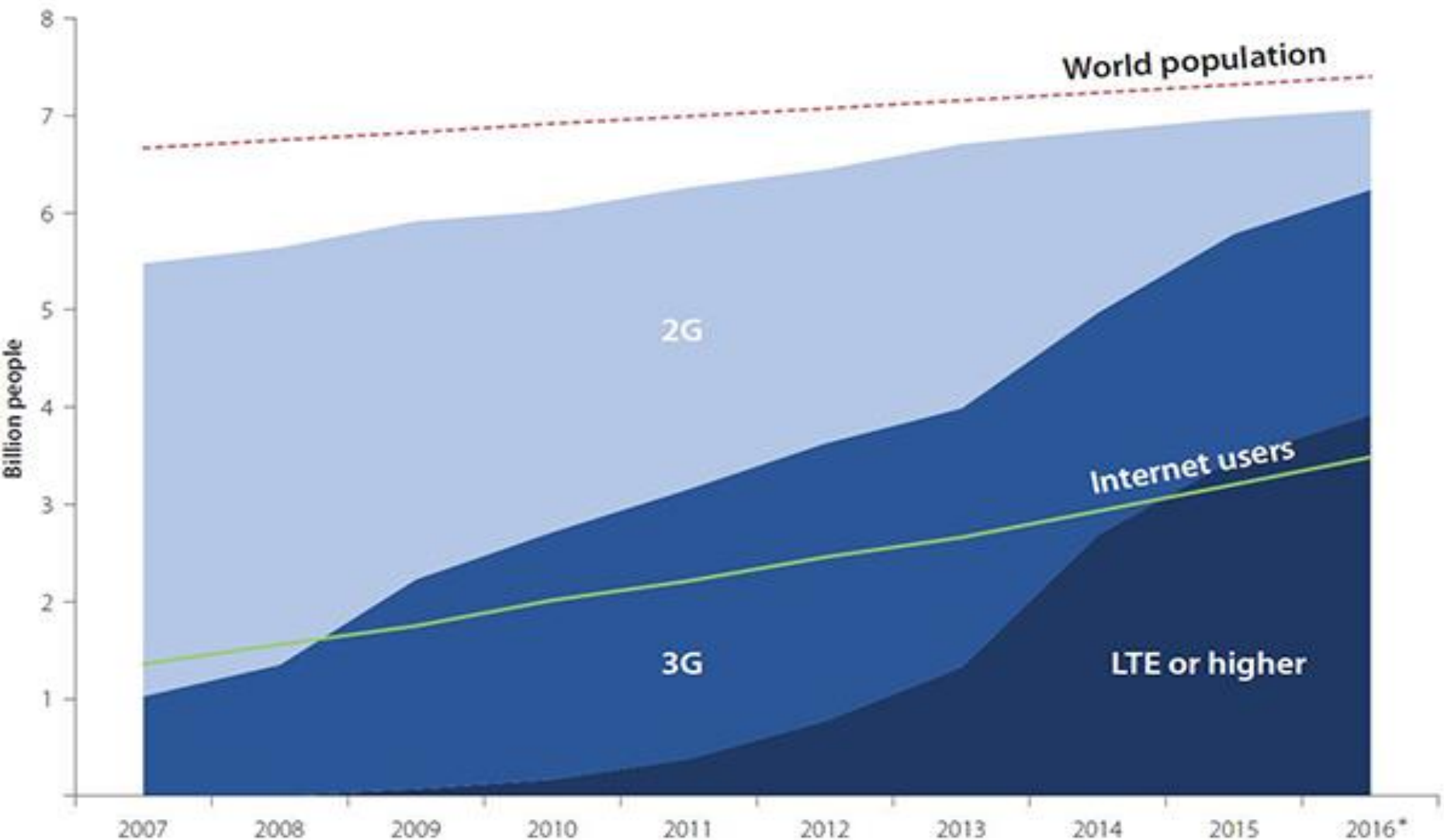
5.3 Billion - Total number of Email Clients used.

182.567 Billion - **E-mail traffic per day** world-wide.

43.57% - Share of **spam E-mails** of the total E-mails.

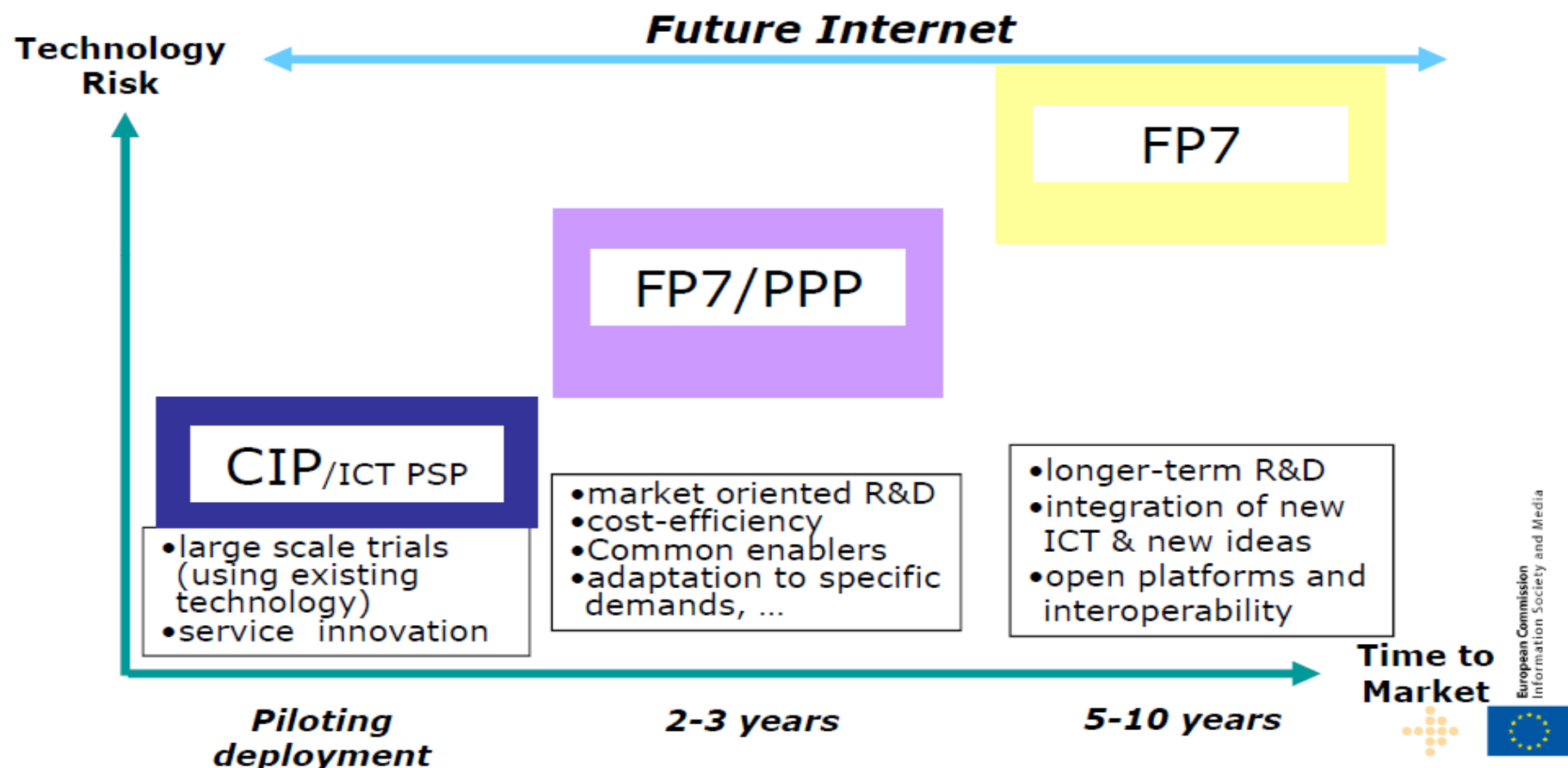
13.246% - Share of E-mails considered **Non-Essential**.

Mobil szolgáltatás

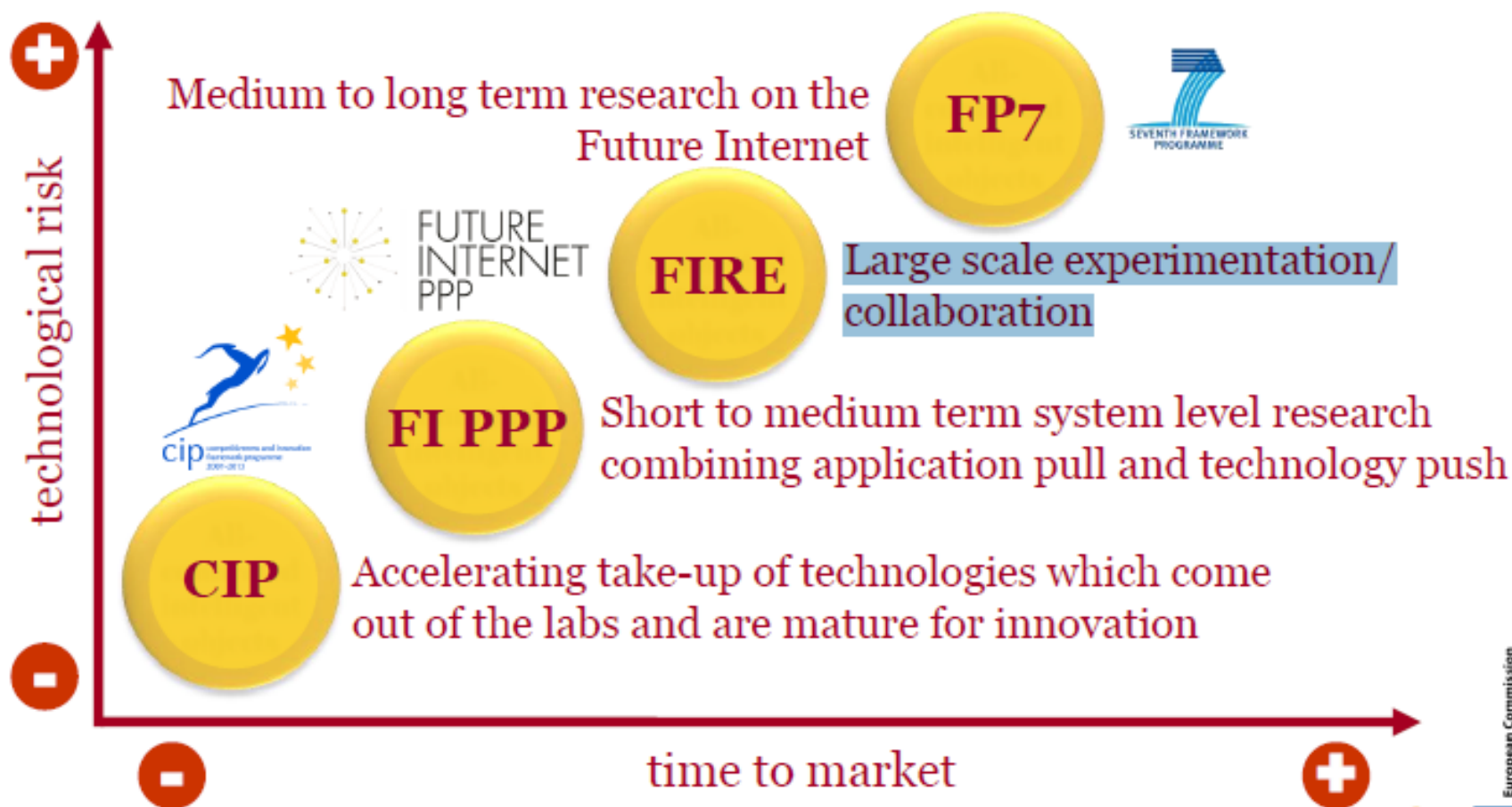


**EU FP 7 Kutatási Program
Future Internet
2007-2013**

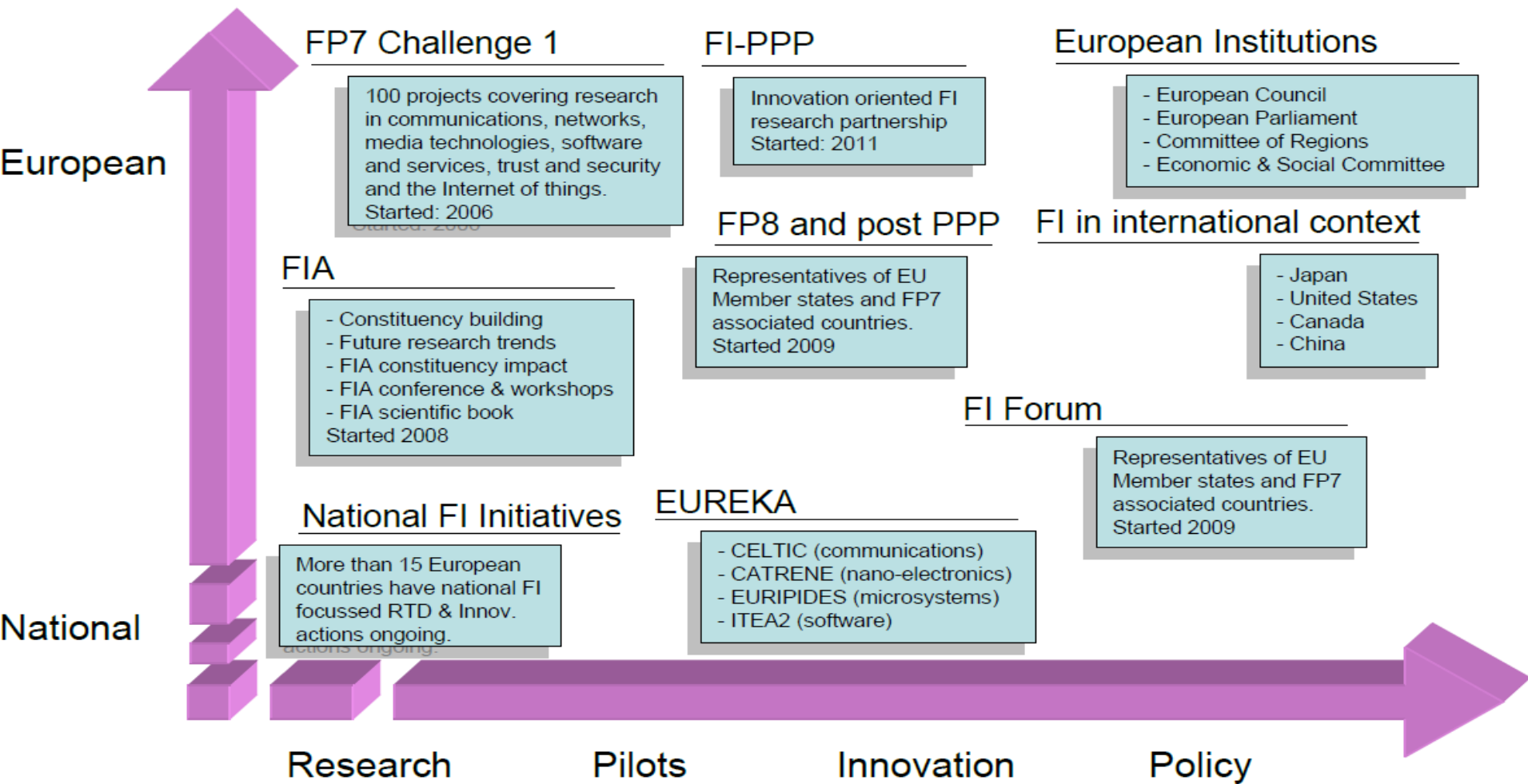
Future Internet: A Comprehensive EU Approach



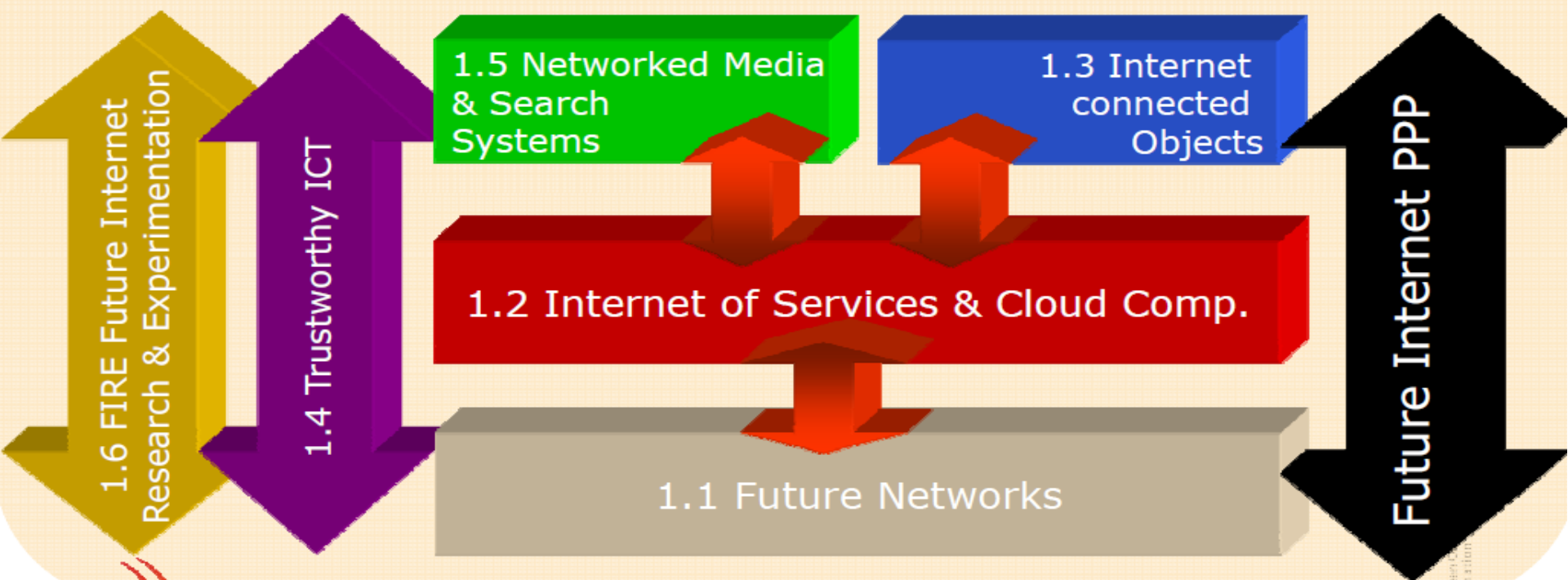
from research to innovation



Landscape of Future Internet Activities in Europe



Challenge 1 - "Pervasive and Trusted Network and Service Infrastructures"





Horizon 2020 Kutatási Program

2014-2020

Future Internet

What is Horizon 2020?

- Commission proposal for an 80 billion euro R&I funding programme (2014-20)
- Part of proposals for next EU budget, complementing Structural Funds, education, etc.
- A core part of Europe 2020, Innovation Union & European Research Area:
 - **Responding to the economic crisis** to invest in future jobs and growth
 - **Addressing peoples' concerns** about their livelihoods, safety and environment
 - **Strengthening the EU's global position** in research, innovation and technology

What's new?

- **A single programme** *bringing together three separate programmes/initiatives**
- **More innovation**, *from research to retail, all forms of innovation*
- **Focus on societal challenges** *facing EU society, e.g. health, clean energy and transport*
- **Simplified access**, *for all companies, universities, institutes in all EU countries and beyond.*

**The 7th research Framework Programme (FP7), innovation aspects of Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP), EU contribution to the European Institute of Innovation and Technology (EIT)*

But - The goals have not changed

- Growth, Jobs & Competitiveness
- Better articulation of research and innovation
- Seamless funding from idea to market

A stronger, clearer focus



Priority 1 Excellent science

Why:

- World class science is the foundation of tomorrow's technologies, jobs and wellbeing
- Europe needs to develop, attract and retain research talent
- Researchers need access to the best infrastructures

Priority 2 Industrial leadership

Why:

- Europe needs more innovative SMEs to create growth and jobs
- Strategic investments in key technologies (e.g. advanced manufacturing, micro-electronics) underpin innovation across existing and emerging sectors
- Europe needs to attract more private investment in research and innovation

ICT in Industrial Leadership (I)

ICT 9 b€

1. Components and systems

Smart embedded components and **systems**, micro-nano-bio systems, organic electronics, large area integration, technologies for IoT, smart integrated systems, systems of systems and complex system engineering

2. Next generation computing

Processor and system architecture, interconnect and data localization technologies, cloud computing, parallel computing and simulation **software**

3. Future Internet

Networks, software and services, cyber security, privacy and trust, wireless communication and all optical networks, immersive interactive multimedia and connected enterprise

ICT in Industrial Leadership (II)

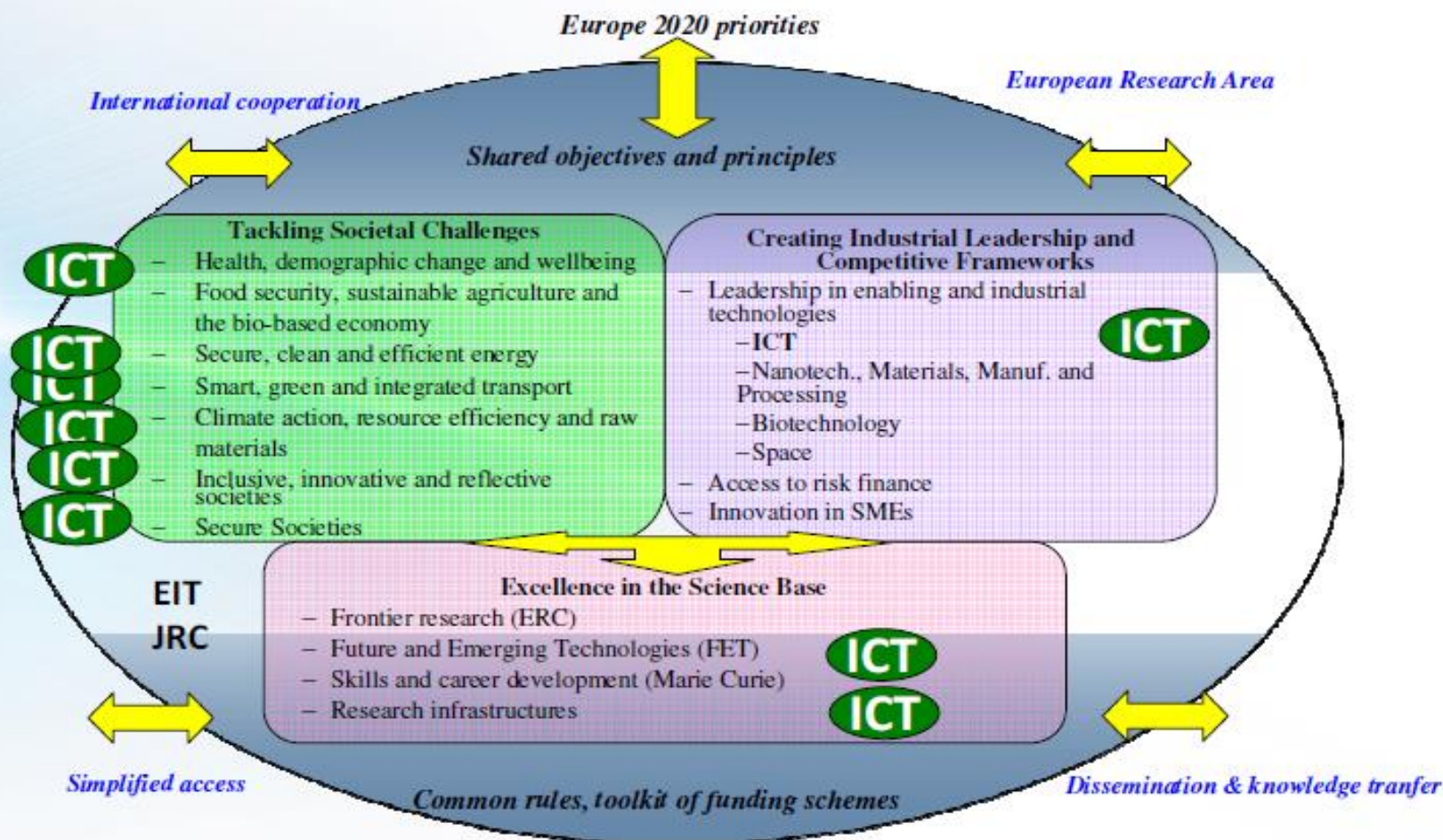
ICT 9 b€

4. Content technologies and information management
Technologies for language, learning, interaction, digital preservation, content access and **analytics**; advanced data mining, machine learning, statistical analysis and visual computing
5. Advanced interfaces and robots
Service **robotics**, cognitive systems, advanced interfaces, smart spaces and sentient machines
6. Key Enabling Technologies: Micro- nano-electronics and photonics
Design, advanced processes, pilot lines for fabrication, production technologies and demonstration actions to validate technology developments and innovative business models

Priority 3 Societal challenges

Why:

- EU policy objectives (climate, environment, energy, transport etc) cannot be achieved without innovation
- Breakthrough solutions come from multi-disciplinary collaborations, including social sciences & humanities
- Promising solutions need to be tested, demonstrated and scaled up



The Future Internet challenge focuses on four interrelated areas that complement each other:

- * **Networks**, where the 5G PPP industry roadmap is complemented by longer term research;
- * **Software Technologies**, responding to the need of more flexible, reliable, secure and efficient software for complex and highly connected systems;
- * **Experimentation** in large-scale or real-life environments, infrastructures for validating Future Internet technologies, products and services and their application to related areas;
- * **Innovation**, supporting the emergence and nurturing of innovation ecosystems, supporting Web entrepreneurship, bottom-up innovation and social collaboration.

Az Internet jövője-várható fejlődés

- *Az elkövetkező 10-15 évben a mobil és vezeték nélküli eszközök gyors elterjedése minőségi változást okoz az Internet fejlődésében. Ezen eszközök száma már 2010-ben meghaladta az Internetbe kapcsolt PC-k számát. Ilyen a laptop, a digital assistant, a mobil telefon, a media player, a beépített szenzorok és fizikai objektumok vezérlése (már ma több mint 2 milliárd).
- * Ugyanakkor várhatóan az internet felhasználók száma nem nő majd a korábban megszokott exponenciális sebességgel: a legfejlettebb országokban (USA, Ny-Európa) a felhasználók aránya már most eléri a 70-80%-ot, így ezekben az országokban a növekedési lehetőségek korlátozottak.
- *Várható, mint azt már korábban jeleztük hogy , az új felhasználók nagy része a fejlődő országokból kerül ki (többek között a jelenlegi 2 milliárd felhasználó mellé rövidtávon körülbelül még egyszer ugyanennyi várható elsősorban Indiából és Kínából), azonban az itteni nagyobb arányú növekedésnek még gátat szabhat ezen országok gazdasági helyzete.

Az Internet jövője-várható fejlődés

- *Az Internet egyre jobban interfész-szerepet tölt majd be a helyüket változtató emberek és az őket körülvevő fizikai világ között. Ez az Internet olyan új alkalmazási lehetőségeit vetíti előre, amely szorosan kapcsolódik az emberek életvitelével, munkavégzésével (ubiquitous networking).
- *A vezetékek nélküli kommunikáció kiemelt fontosságú lesz, és ennek következtében a frekvenciagazdálkodási politika nemzetközi és hazai téren is stratégiai fontosságúvá válik.
- *Az Internet globális irányításának jövőbeni iránya a többszereplős, konszenzusra épülő együttműködés: az ENSZ új Internet Governance Fóruma jó irány a jövő szempontjából.
- *A jövő Internete felhasználó-orientált lesz – jelentős szerep jut az aktív felhasználóknak új tartalmak és új üzleti modellek létrehozásában. Új technológiák – új innovatív alkalmazásokat hozhatnak létre.

Az Internet jövője-várható fejlődés -

- *A Wi-Fi, Wimax, WiBro technológia egyre szélesebb körben kerül alkalmazásra. Ez lehetővé teszi a fizikai és a virtuális világ összekapcsolását az Internet segítségével.
- *Hosszabb távon létrejön a mindenhol jelenlévő hálózati társadalom (ubiquitous network society). A vezeték nélküli internet hozzáférés kialakításában kulcskérdés a frekvenciahasznosítás és az interoperabilitás.
- *A szenzorhálózatok fejlődése szintén szorosan összefügg az Internettel: Ezen hálózatok első generációjának tekinthető RFID (rádiófrekvenciás azonosításon alapuló) technológia, amelyet már széles körben kezdtek alkalmazni az üzleti világban és kormányzati alkalmazásokban is. Ezek az olcsó és kisméretű szenzorok-chipek az Internethez kapcsolódva elsősorban vezeték nélküli technológiával új innovatív alkalmazásokat hoznak létre. Ilyenek a beszállítói lánc vagy az egészségügy területén már most láthatóak.

Az Internet jövője-várható fejlődés

Okos város

- * A Jövő Internet technológiája új lehetőségeket biztosít az okos városok kialakításához. A korszerű hálózati infrastruktúrára épülő igen széles spektrumú szolgáltatások képezik az intelligens város koncepcióját. Az intelligens közlekedéstől kezdve, az egészségügyi szolgáltatásokon keresztül, a turizmuson át, az üzleti szolgáltatások széles választékát jelenti. Magában foglalhatja a környezet monitorozását, az információs szolgáltatások széles spektrumát, a részvételi demokrácia kiteljesedését.

Okos város

- * Az intelligens város koncepció a jövő Internet technológiai szolgáltatásaira épül: fejlett szélessávú infrastruktúra, a tárgyak Internete (IoT) és korszerű Jövő Internet szolgáltatások (SOA, Cloud).
- * Az okos város gazdasági és társadalmi orientációjú innovatív szolgáltatásai:
 - intelligens klaszterek: ipar, üzleti szolgáltatások, egészségügy, turizmus

Okos város

infrastruktúra és közüzemi szolgáltatások:
intelligens közlekedés, mobilitás, parkolás
szélessávú infrastruktúra
energiatakarékos megoldások
környezetmonitorozás, katasztrófa-előrejelzés, biztonsági
intézkedések
közszolgáltatások
állampolgároknak nyújtott szolgáltatások
részvételi demokrácia
közszolgálati adatbázisok

A Jövő Internet gazdasági és társadalmi hatásai

- * Az európai Internet ipar mára már jelentős szerepet játszik az EU gazdaságában. A 2009-es évben az Internet technológiai és szolgáltatási szektor bevétele 122 Milliárd Eurót tett ki. Ez a teljes EU IKT piac 23%-a, de a részarány tovább nő és 2016-ra ez már 34%-ot tesz ki.
- * Így a gazdaság oldaláról nézve is a jövő Internettel kapcsolatos kutatás- fejlesztési tevékenység meghatározó az EU jövője szempontjából.

A Jövő Internet gazdasági és társadalmi hatásai

- * Jelentős növekedési potenciál van az Internet iparban.
- * Az Internet forradalmasítja, kiszélesíti a tudáshoz való hozzáférés lehetőségeit, ami lényegileg módosíthatja a tudás terjedésének sebességét; hatásai, befolyásoló szerepe, következményei intenzívebbé válnak. Az Internet e szerepe a könyvnyomtatás megjelenésének társadalmi hatásaihoz hasonlítható.



EU Next Generation Internet 2018-2020 utáni tervek

NGI in wp 2018-2020 and beyond

- **An Open Internet Initiative**
- **Interactive Technologies**
- **Artificial Intelligence**
- **Internet of Things**
- **Future Hyper-connected Sociality**
- **Next Generation Media**
- **A multilingual, inclusive Next Generation Internet**



Köszönöm a figyelmet