

Internet az információs társadalom kritikus infrastruktúrája

Dr. Bakonyi Péter
c. docens

Bemutakozás

- * **BME villamosmérnök (1965)**
- * **Kandidátus (1974)**
- * **c. docens BME**
- * **c. főiskolai tanár – Óbudai Egyetem**
- * **Vezető tanácsadó – BME EIT**
- * **Email: bakonyip@eit.bme.hu**
- * **Webcím: eit.bme.hu**

Mi is az az Internet?

- * Világ méretű 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 világ méretű 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

- * **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.**

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**

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.

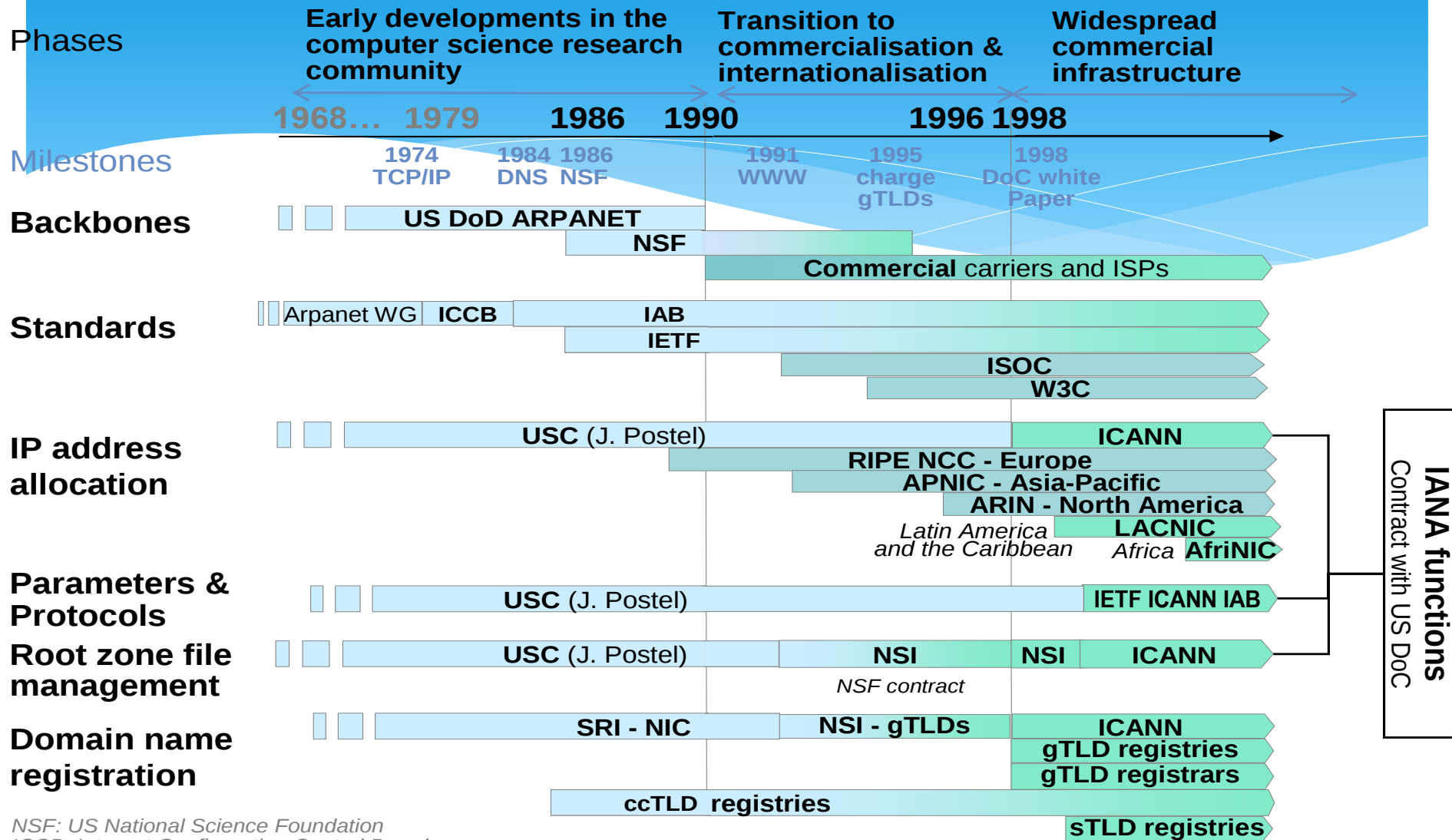
Az Internet irányítási struktúrája

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

ENUM

- * 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

ENUM

- * 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 vannak kísérletek: Ausztria, Lengyelország, Románia
- * Kilenc országban vannak ENUM pilot kísérletek
- * Tizenöt ország - köztük Magyarország - delegálta az ENUM domaint

Figure 1: the ENUM conversion mechanism

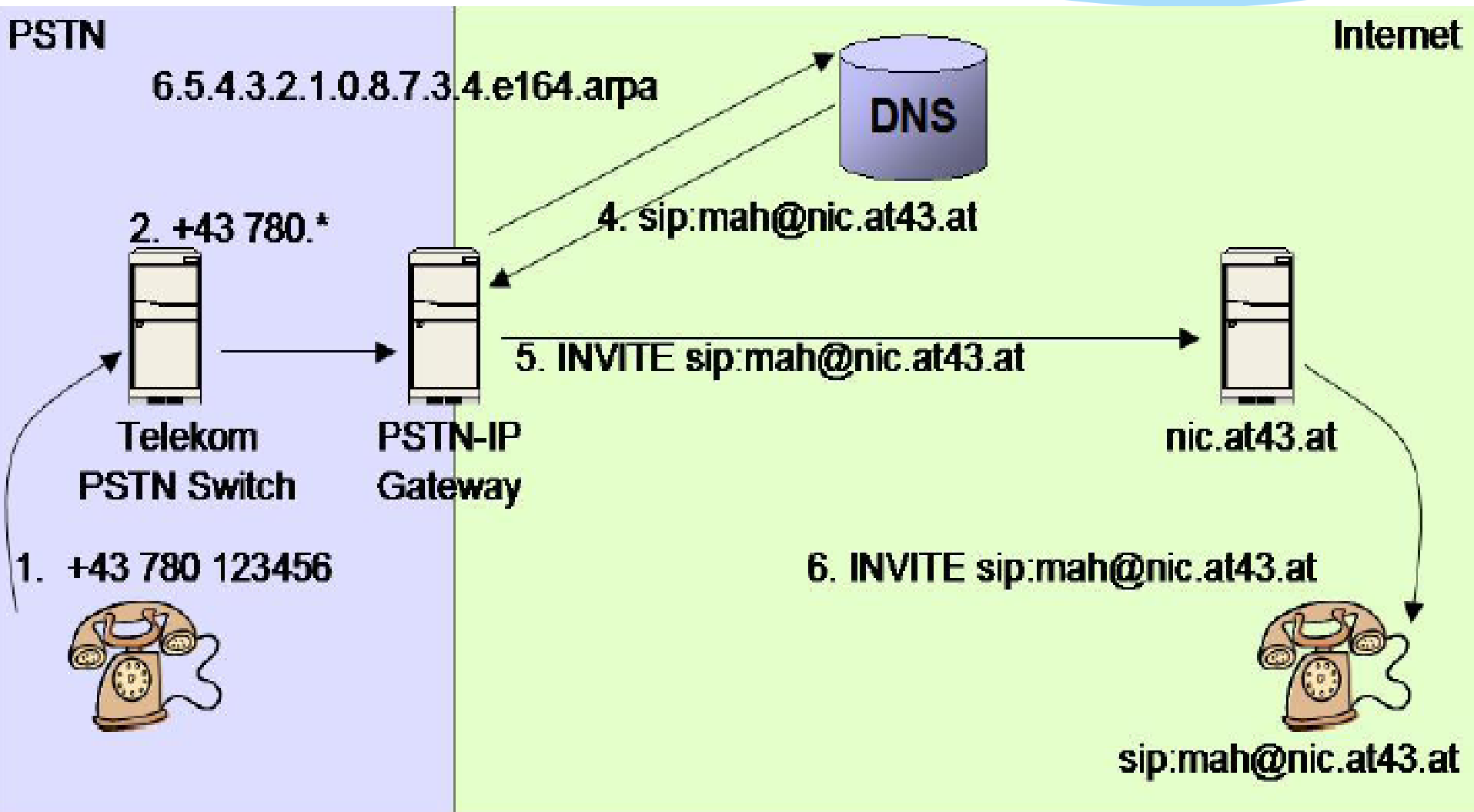
Step 1	Take a telephone number	+31 0123456789
Step 2	Reverse and add dots	9.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3
Step 3	Add the domain e164.arpa	9.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3. e164.arpa

Figure 2: Two examples of communication set up with ENUM

Step 1	User dials a contact in his address book	John Smith
Step 2	Equipment looks for the telephone number, converts it into an ENUM domain and queries the DNS	+33 0123456789 ↓ 9.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3. e164.arpa
Step 3	DNS returns a list of service preferences attached to that domain	Internet telephony address: <u>sip:john.smith@provider.tld</u>
		Email address: <u>mailto:john.smith@oecd.org</u>
		Alternative telephone number: +33 9876543210
Step 4	Equipment or user chooses to start a communication	<u>john.smith@provider.tld</u>



ENUM-Ausztria



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

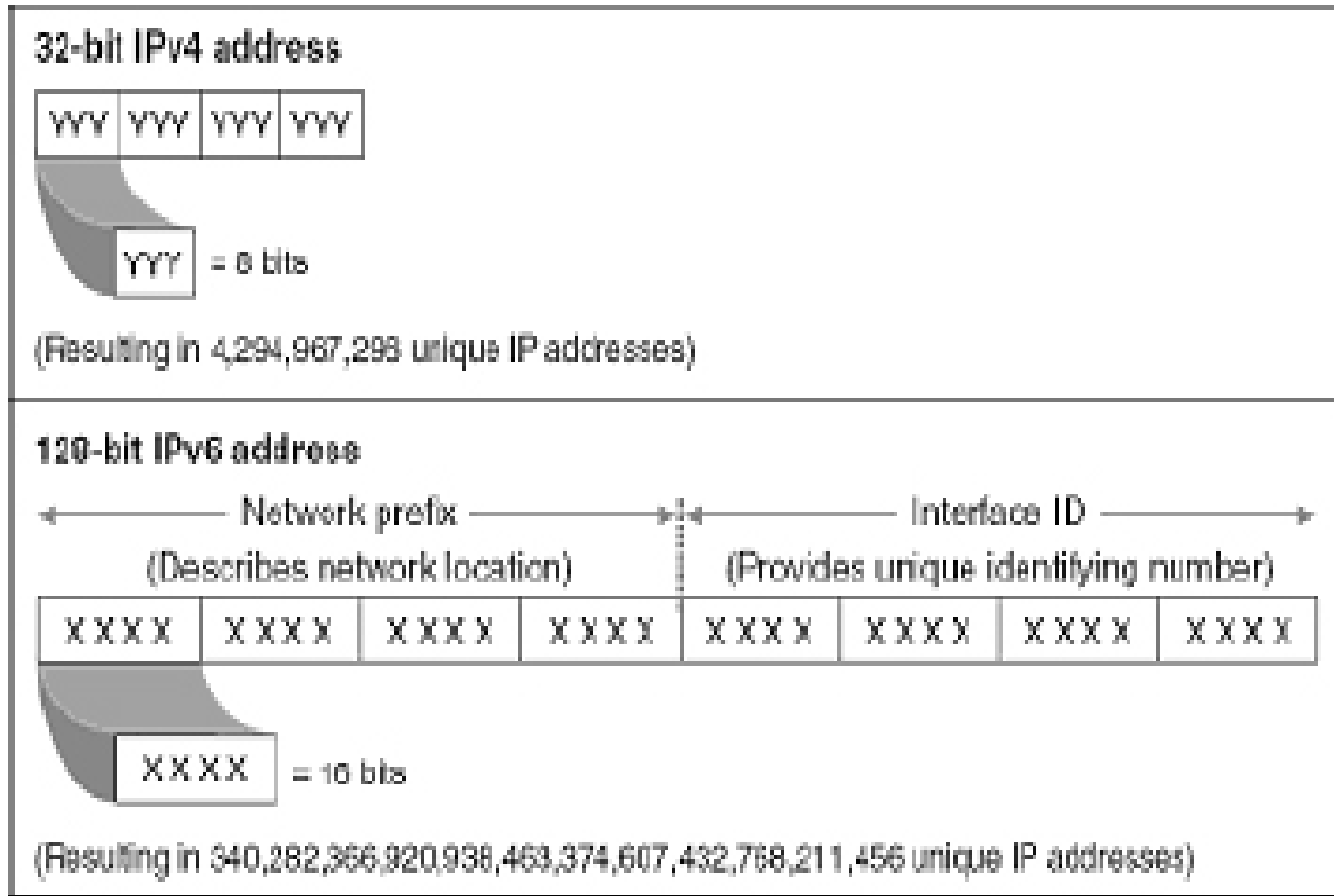
- * Az IP 6-s verziója - IPv6 - 1995-ben került kifejlesztésre az IETF által, és már több mint tíz éves múltra tekint vissza
- * A létrehozásának oka a címtartomány kifogyásának a veszélye (128 bites címtartomány)
- * A Classless Inter-domain Routing (CIDR) vagy a Network Address Translation (NAT) következtében 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



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

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. Már az IPv4 kiegészítőjeként is definiáltak QoS protokollváltozatokat (IntSer, DiffServ), az IPv6 tervezői kifejezetten támogatják ezt. 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 túriák 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, folyamatszámítás	fejlett	Szegényes
Integrált mobilitás	barangolás támogatása	igen	Nem
Integrált biztonság	azonosítás, kódolás	igen	Nem
Hálózatmenedzsment	automatikus konfiguráció	igen	Nem

Internet Statistic -2015

Online Users

Values

Statistic

[Number of worldwide internet users](#)

3174m

[Number of internet users in Western Europe](#)

326.1m

[Number of internet users in China](#)

483.18m

[Number of internet users in the U.S.](#)

201.78m

Internet Statistic

Internet Companies	Values	Statistic
--------------------	--------	-----------

Google market value	\$373bn	
-------------------------------------	---------	--

Facebook market value	\$226bn	
---------------------------------------	---------	--

Average revenue of Amazon.com	\$88.99bn	
---	-----------	--

Google's global revenue in 2015	\$74.54bn	
---	-----------	--



World-wide Internet Usage Facts and Statistics - 2015

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%**.

Az Internet irányítás jellemzői

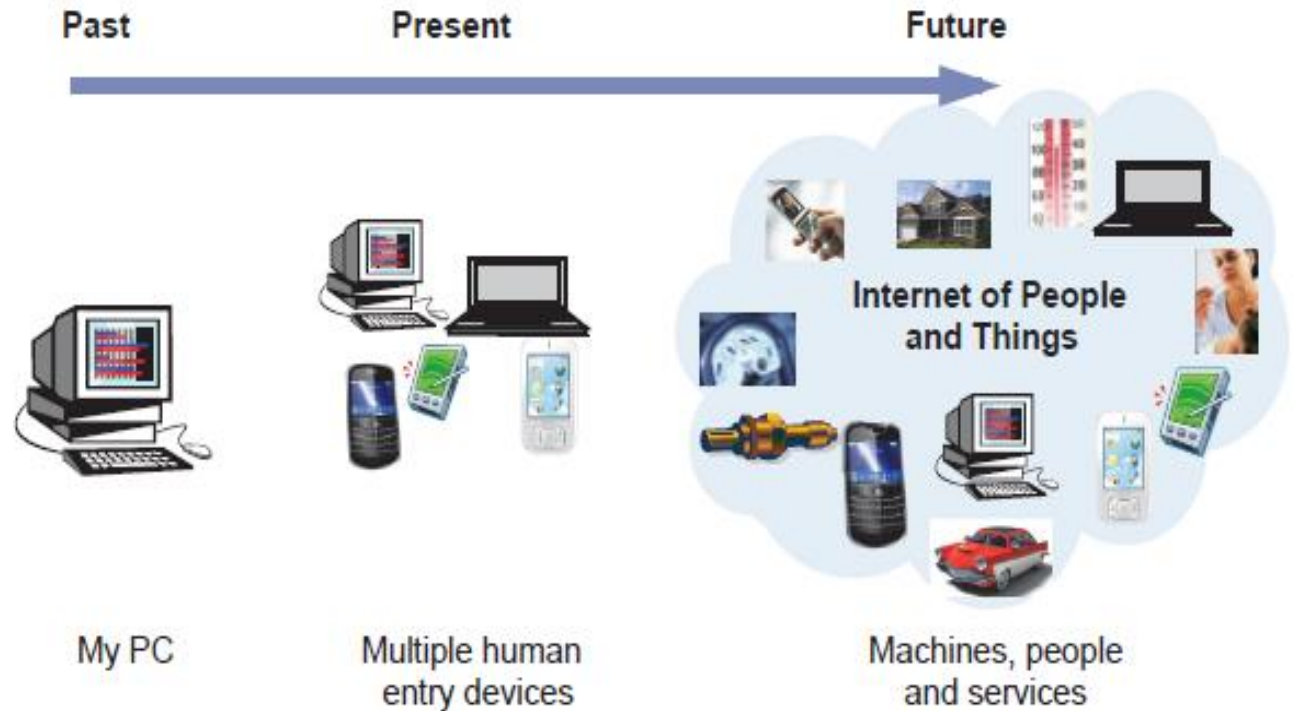
- * Az Internet technológia fejlődése és adminisztrációja minimális kormányzati beavatkozás és szabályozottság mellett történt
- * Ez a modell élesen szemben áll a távközlés és műsorszórás gyakorlatától ahol teljes kormányzati szabályozottság létezik
- * Ennek ellenére elmondható, hogy az Internet interoperábilis, funkcionálisan stabil, a működése biztonságos, skálázható és hatékony
- * Nem egy személy vagy szervezet irányítja az Internetet, hanem sok szervezet koordinált együttműködése

Az Internet sikerének titka

- * Az Internet sikerének egyik kulcsa az hogy alapvetően az üzleti világ építette ki az Internet infrastruktúráját, biztosította a működtetését és fejlesztését.
- * A tartalom, az alkalmazások és a szolgáltatások fejlesztése alapvetően a magánszféra kezdeményezésére történik
- * Az Internet az IKT szektor fejlődésében meghatározó szerepet játszik
- * Az innováció eredményeként olcsó, magas minőségű hálózati termékek és szolgáltatások jöttek létre

Az Internet fejlődése

Figure 1
Internet
development



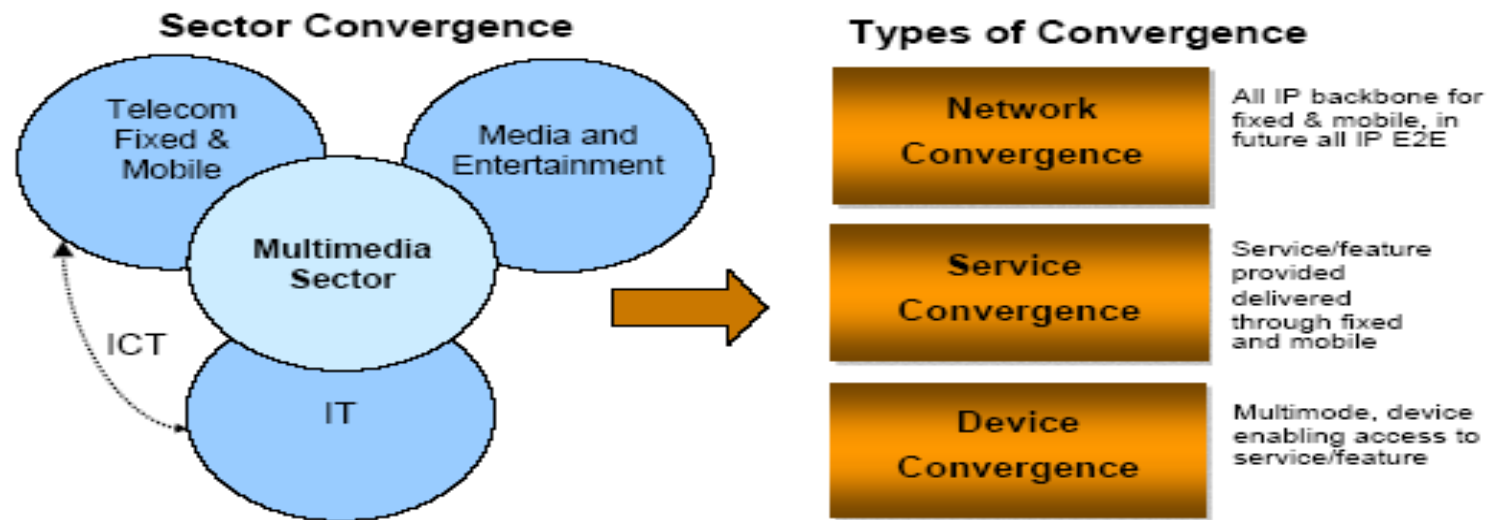
Konvergencia

- * Az új generációs hálózatokba történő átmenet eredményeként jött létre a 3G, a vonal-kapcsolt rendszerekre épülő szélessávú szolgáltatások (DSL)
- * A digitalizálás hatására az IKT infrastruktúra működtetői képesek a beszéd, adat és műsorszórást különböző típusú hálózatokon integráltan biztosítani
- * A távközlési, a mobil és kábel szolgáltatók az ún. triple play stratégiát alkalmazzák

NGN - Next Generation Network

- * Az IP alapú hálózatok képesek beteljesíteni a hálózati konvergenciát, s a korábbi hálózatok egyetlen hálózatba összevonhatók.
- * Ennek első jelei - a Skype sikerében érhetők tetten
- * Ezen új típusú hálózat kapcsoló elemei az ún. Soft-switchek lesznek, amelyek a Moore törvény szerint alkalmasak a csomagokban érkező beszédjelek valós idejű idejű irányítására.
- * Ezen új elvű hálózatokat hívják NGN-nek.
- * Jellemzőjük, hogy lényegesen rugalmasabbak, üzemeltetésük olcsóbb
- * Megindul az átállás az NGN filozófiájú hálózatok irányába - British Telecom 2012 év végéig 16 különböző funkciójú hálózatát egyetlen NGN hálózattal helyettesíti

Konvergencia



Upcoming trend for Information Communications Technology (ICT)

Gartner.

Új generációs hálózatok(NGN)

- *A különböző távközlési hálózatok konvergenciája egységes protokollon alapuló, intelligens, a szolgáltatások kialakítása szempontjából rugalmas hálózat kialakulásához vezet
- *Az NGN megjelenését és elterjedését az egységes IP protokoll alapú átviteli technológia általánossá válása és a hálózatok konvergenciája teszi lehetővé

Új generációs hálózatok(NGN)

***Az NGN lényege , hogy egy migrációs folyamat eredményeként a hagyományos, szolgálatalapú, egyedi protokollokkal működő hálózat (helyhez kötött telefonhálózat, mobil telefonhálózat, adatátviteli hálózat) helyett fokozatosan kialakul egy új, csomagkapcsolt, IP alapú hálózat, amely univerzális szélessávú hozzáférési lehetőségeket nyújt mind vezetékes, mind vezeték nélküli módon és vezérlési struktúrája révén széleskörű, rugalmas lehetőséget teremt új szolgáltatások gyors bevezetésére**

Új generációs hálózatok(NGN)

*Világosan látni kell, hogy az NGN a szolgáltatói hálózatok új generációját jelenti, mely abból az eszközparkból építkezik és azt a protokollt használja, mint az Internet, de célja továbbra is a hálózaton nyújtott szolgáltatásokra előfizető felhasználók kiszolgálása, tehát garantált szolgáltatásminőséggel, magas rendelkezésre állással nyújtja a szolgáltatásokat.

*Elképzeltető, hogy az NGN elterjedése visszahat az Internetre is és megindul egy NGI (Next Generation Internet) kiépülése, azonban az NGN témakörébe szigorúan csak a „walled garden” jelleggel megvalósított szolgáltatói hálózatok tartoznak bele.



NGN definíciója-ITU

Az ITU NGN fogalma szerinti alapvető jellemzők

- csomag-alapú átviteli mechanizmus alkalmazása;
- a szolgáltatásnyújtás és a hálózati hozzáférés szétválasztása;
- növekvő módon szétválasztott vezérlési funkciók a hordozó erőforrásokra;
- az általános mobilitás támogatása.
- QoS- minőségbiztosított

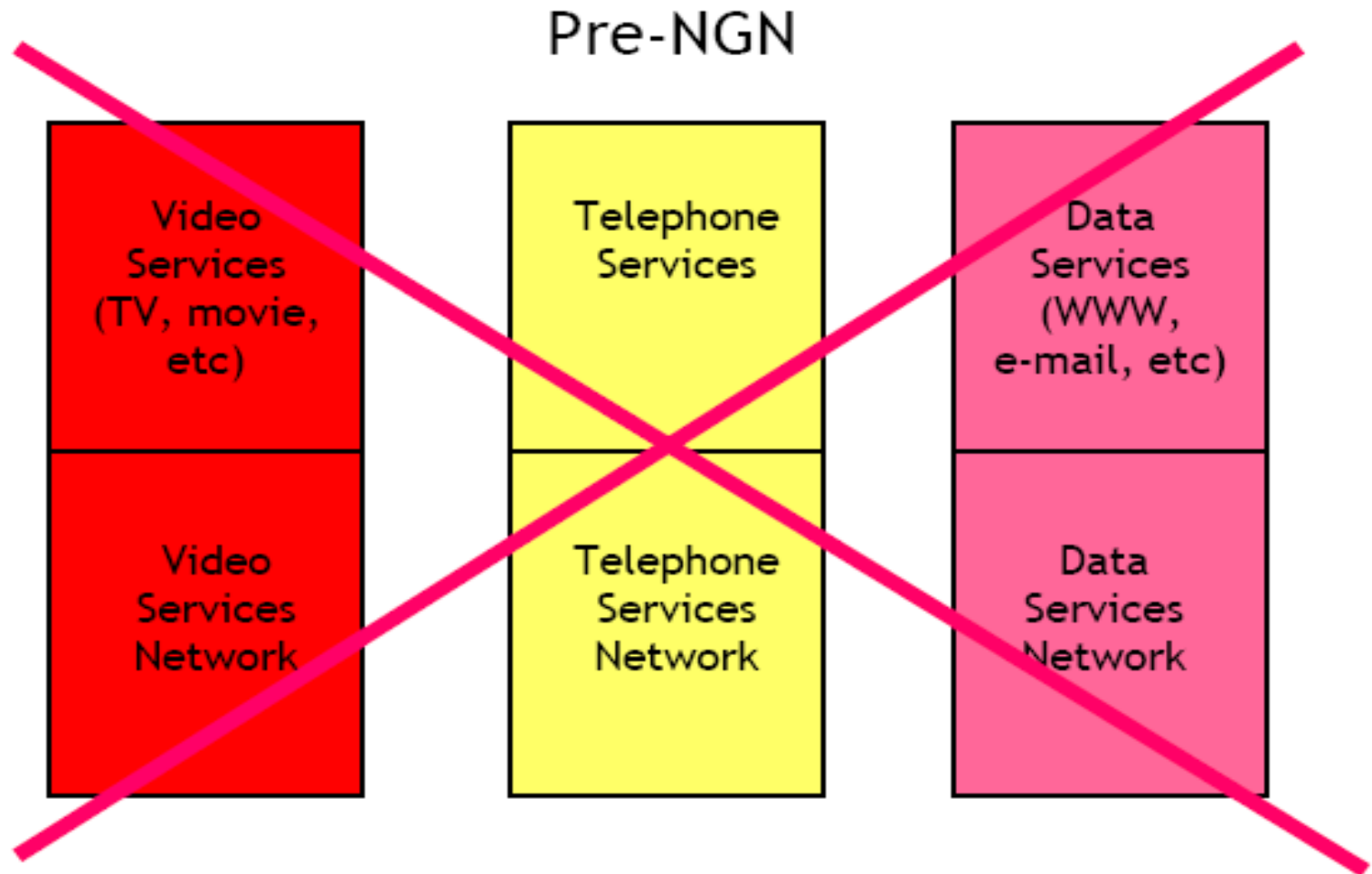


Az NGN jellemzői, előnyei

- IP alapú tartalomtovábbítás
- Rugalmas szolgáltatási platform
- Többfunkciós hozzáférési hálózat
- Valódi szélessávú szolgáltatások
- Hatékonyabb üzemeltetés
- Egykapus kiszolgálás

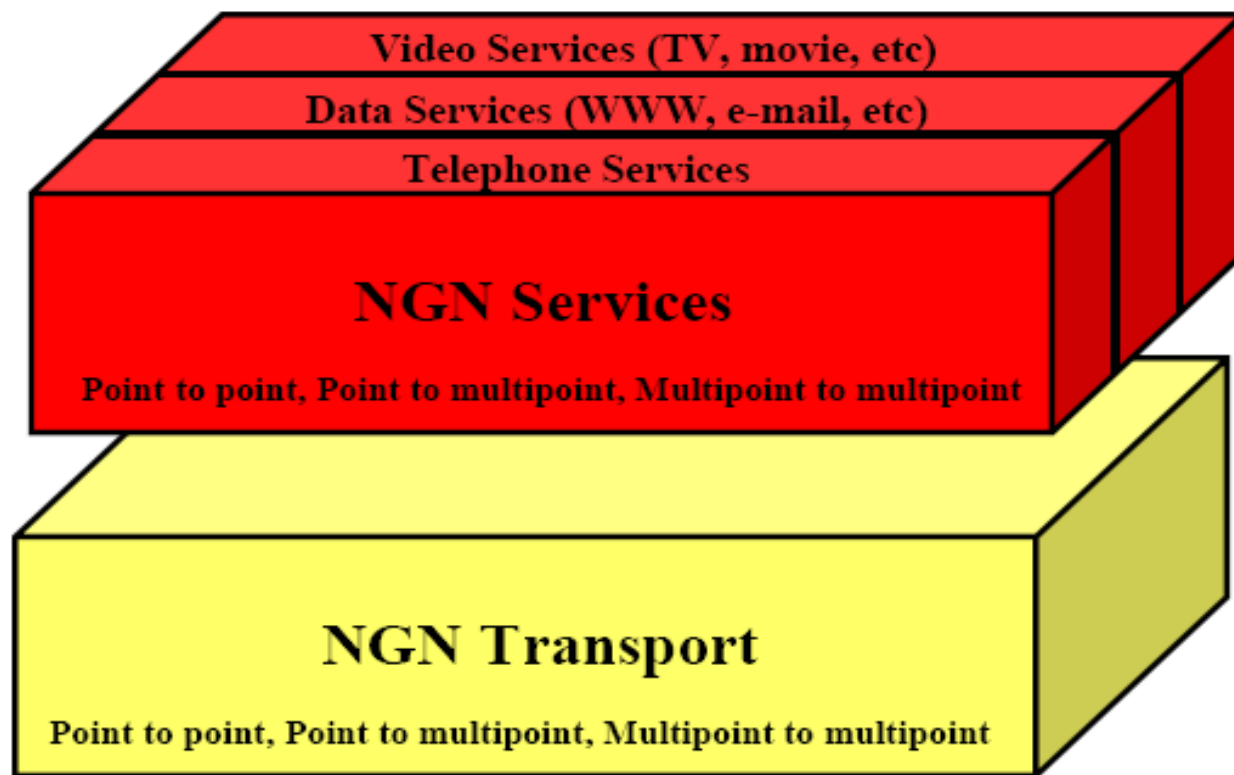
Az új generációs hálózatok trendje

What's Old: Vertically-Integrated Networks



Az új generációs hálózatok trendje

What's New:
Horizontally-integrated Network



Az NGN sematikus modellje

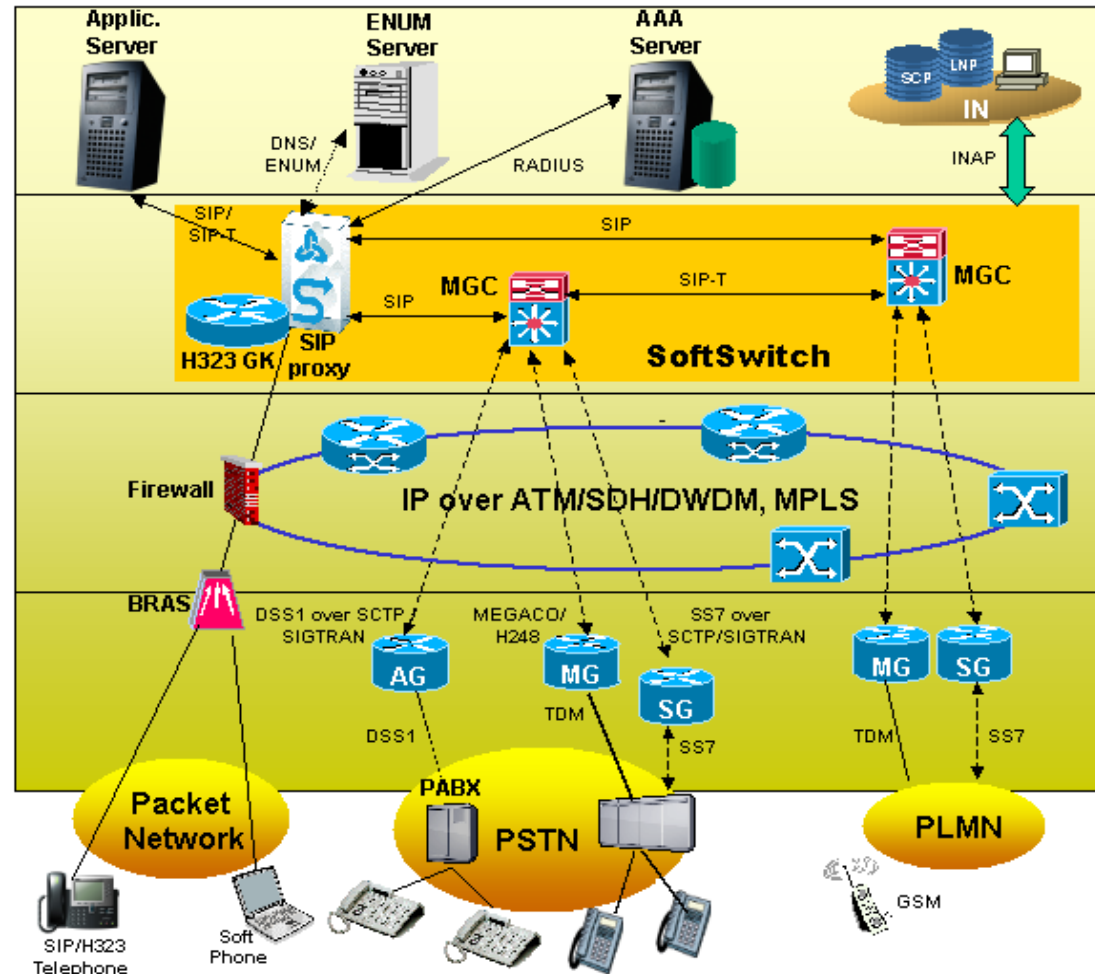


Alkalmazási réteg

Vezérlési réteg

Szállítási réteg

Hozzáférési réteg



NGN

- *Az NGN hálózatokban négy egymásra épülő réteg különböztethető meg:
- *a hozzáférési réteg (access plane),
- *a szállítási réteg (transport plane),
- *a vezérlési réteg (control plane) és az
- * alkalmazási réteg (application plane).

NGN

A hozzáférési rétegben helyezkednek el a többszolgáltatú hozzáférési csomópontok (MSAN – MultiService Access Node), melyek a legkülönbözőbb szélessávú technológiával képesek elérni az előfizetőket.

*A hozzáférések teljes mértékben többszolgáltatú hozzáférésként működnek, mert a vezetékes és vezeték nélküli hozzáférések összes formáját tartalmazzák, beleértve a vezetékes nélküli adatátvitel, a kábeltelevízió, a mobiltelefonos alkalmazásokat is.

* Az NGN ezen szintjén jelenik meg a jelenlegi hálózatok sokszínűsége, az NGN a többi rétegében már egységesen kezeli a folyamatokat az univerzalitásának megfelelően

NGN

- * A szállítási réteg valósítja meg az NGN fizikai átviteli rendszerét, de szemben a hagyományos hálózatokkal, ennek a szállítási rétegnek nincs önálló vezérlése, ezt a felette levő réteg látja el. Ez a megoldás teszi lehetővé, hogy a fizikai eszközöktől teljesen független szolgáltatásokat lehessen kialakítani a hálózatban.
- * A szállítási réteg általában a városi csomópontok (metro node) és a maghálózat (core network) együttesét jelenti. Ez a hálózat egy menedzselt IP/MPLS (MultiProtocol Label Switching) hálózat, melyben a kapcsolást speciális routerek, az ún. softswitch-ek végzik.

NGN

- *A softswitch-ek összetett intelligenciája már a vezérlési réteg részét képezi és éppen ez a megoldás teszi lehetővé a hálózat magas szintű rugalmasságát és a szolgáltatások gyors átkonfigurálását, új szolgáltatások bevezetését.
- *Ugyancsak ezen a szinten helyezkedik el a hálózat központi intelligenciája és központosított adatbázisa is, melyet a legújabb NGN-rendszerekben az IMS (IP Multimedia Subsystem) testesít meg.

NGN

- *Az NGN legfelső szintje az alkalmazási réteg, melynek a célja az, hogy a rugalmas szolgáltatási kör kialakítása számára egy egységes, szolgálatfüggetlen platformot nyújtson.
- * Ennek a platformnak a véglegesítése még nem történt meg, de a legvalószínűbbnek az látszik, hogy az eredetileg a mobilhálózatok rugalmasságának a növelésére kifejlesztett Parlay platform kerül bevezetésre a szükséges kiegészítésekkel. A Parlay platform ezzel az NGN legfelsőbb rétegében, mint hálózathatár API (Application Programming Interface) jelenik meg, ezzel segítve az egységes szolgáltatáskezelést.

Az NGN és az Internet viszonya

Az NGN és az Internet viszonya:

- * A hálózati konvergencia természetesen a mobilitás igényét is magában foglalja, tehát a hosszú távú megoldások a vezetékes és mobil rendszerek konvergenciáját is magukban kell, hogy hordozzák. Sok szereplő - különösen a távközlési szolgáltatók szerint - az NGN (next generation network) a jövő Internetének tekinthető.
- * Ugyanakkor véleményünk szerint ez a felvetés nem állja meg a helyét: az NGN egy olyan hálózat, amelyen keresztül egyszerre érhető el egy szolgáltató által felajánlott szolgáltatások bármelyike (pl. a televíziózástól az internetig), míg az Internet célja továbbra is egy olyan alapvető, flexibilis adatátviteli szolgáltatást nyújt, mely alkalmazások tetszőlegesen széles spektruma számára biztosítja a technológiai hátteret.
- * Látható tehát, hogy míg a hozzáférhető szolgáltatások szempontjából a két hálózat megegyezik (az NGN-en hozzáférhető az internet, míg az interneten hozzáférhetők az NGN által nyújtott egyéb szolgáltatások), ugyanakkor koncepcionálisan, technológiai, társadalmi és üzleti szempontból két lényegesen különböző modelltől van szó.

Az NGN és az Internet viszonya

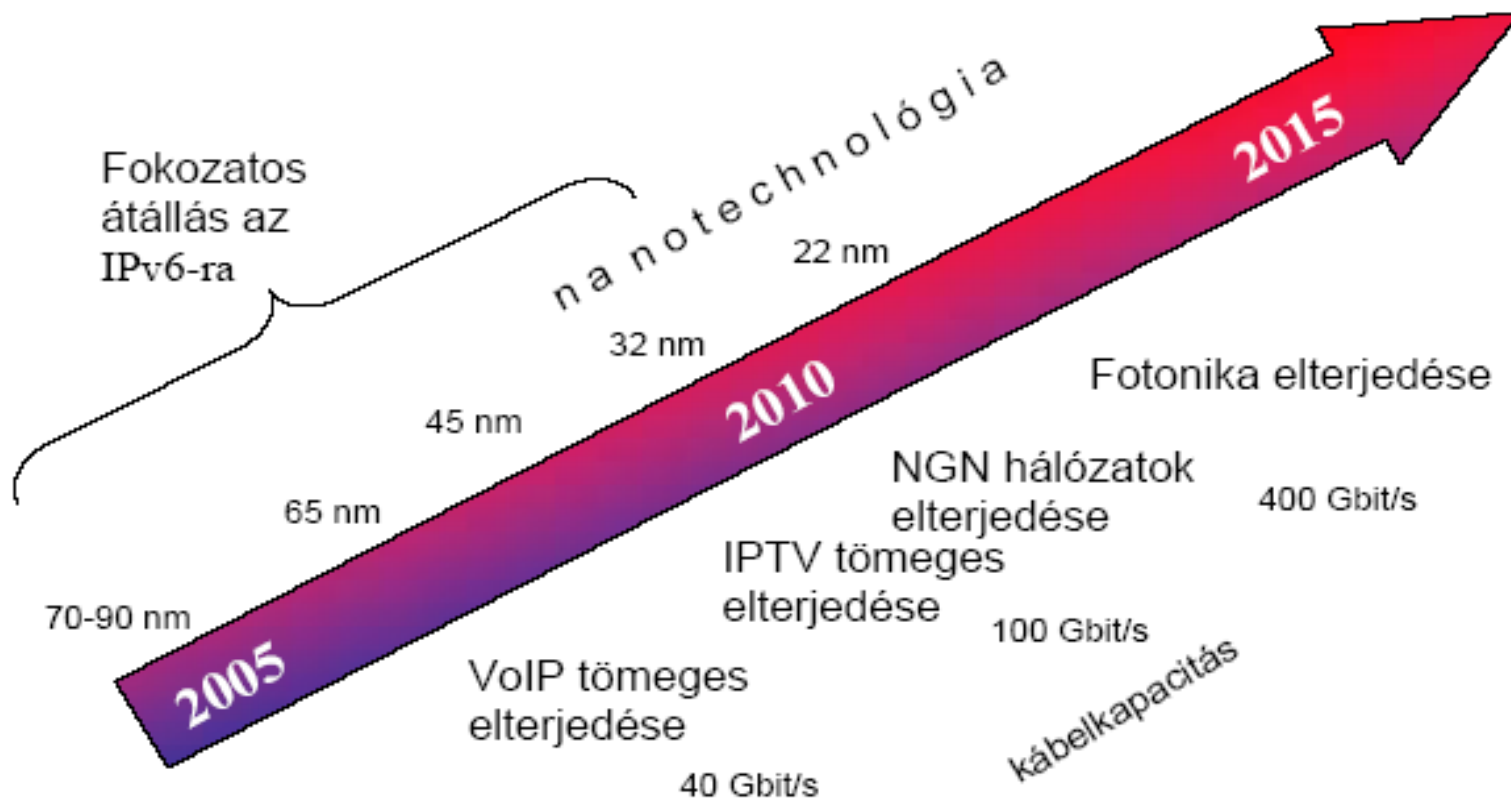
Az Internet:

- *Az Internet modellje az egyszerű hálózat - az intelligencia a végpontokban van.
- *A használók szabadon választhatnak a hálón található szolgáltatók és szolgáltatások közül.
- *A szolgáltatóknál külön regisztráció szükséges, laza a kapcsolat az alkalmazásszolgáltatóval.

Az NGN:

- *Az NGN modellje intelligens hálózat - ez módot ad, hogy a szolgáltatást a használó készülékéhez adaptálja.
- *A hálózat centrumában van intelligencia – így a végponton egyszerű és intelligens készülékek is használhatók.
- *Az IP csomagok a kért szolgáltatás alkalmazásminőségi és biztonsági igényeinek megfelelő kezelést kapnak.
- *A felhasználók szabadon választhatnak az NGN-en található szolgáltatók és szolgáltatások közül, amelyhez nem kell külön regisztráció.
- *A felhasználó szoros kapcsolatban áll az NGN-szolgáltatóval, és rajta keresztül az alkalmazás-szolgáltatókkal, akik felelősségvállalással nyújtják szolgáltatásaikat.

Várható fejlődés 2015-ig



1. ábra: Várható fejlődés 2005-2015

Az Internet jövőbeli szerepe

- * Az Internet fejlődése nem zárult le
- * Az Internet az információ szolgáltatás kategóriáját meghaladva a társadalom kritikus infrastruktúrájává válik
- * A társadalom egyre jobban Internet függő lesz
- * Alapvető korlátai vannak a jelenlegi Internet architektúrának: szolgáltatás minőség, biztonság, menedzselhetőség, robosztus működés.
- * Kutató hálózatok jelentős szerepet játszhatnak az új architektúra kifejlesztésében

Dimensions of Future Internet

Terabyte networks
Complexity
Mobility
Internet of things
Clean slate approaches

Technological

Economic

Societal/Political

Support investments:
backward
compatibility
Need for (open)
standards
Security for commer-
cial services and
applications

European competitiveness on future Internet (act where market forces fail)

Consumer protection / empowerment

Social responsibility: preserve neutrality, openness, fairness, social role

Balance the need for security/accountability and the right to privacy

Új generációs Internet

- * Új hálózati architektúra szükséges az ún. big science (CERN, Óceán kutatás ...) és a kritikus infrastruktúrák számára.
- * A tudomány az igazi hajtóerő az új generációs Internet hálózat megalkotására
- * A kérdés mi jöhet az IPv6 és DNS után
- * Az IPv6 még nem terjedt el igazán
- * Az új architektúra kidolgozásához új kutatási projektek kellenek.
- * Az USA és az EU kiemelt kutatási programokat hozott létre

GENI: Global Environment for Network Innovation

- * Az Internet nem kész a jövő szerepére
- * GENI koncepció: építsd meg a jövő hálózatát megfelelő tudományos megalapozottsággal, úgy hogy az a jelenlegi korlátokat feloldja és felgyorsítsa az innovációt.
- * Lehetővé teszi forradalmi új ötletek és technológiák fogadását, amelyek a XXI. századi Internet alapját képezik és amely a gazdasági növekedés motorja lehet
- * Egy megosztott hálózati környezetet kell létrehozni, amely támogatja a kísérletezést új hálózati architektúrák kialakítása céljából

GENI: Global Environment for Network Innovation

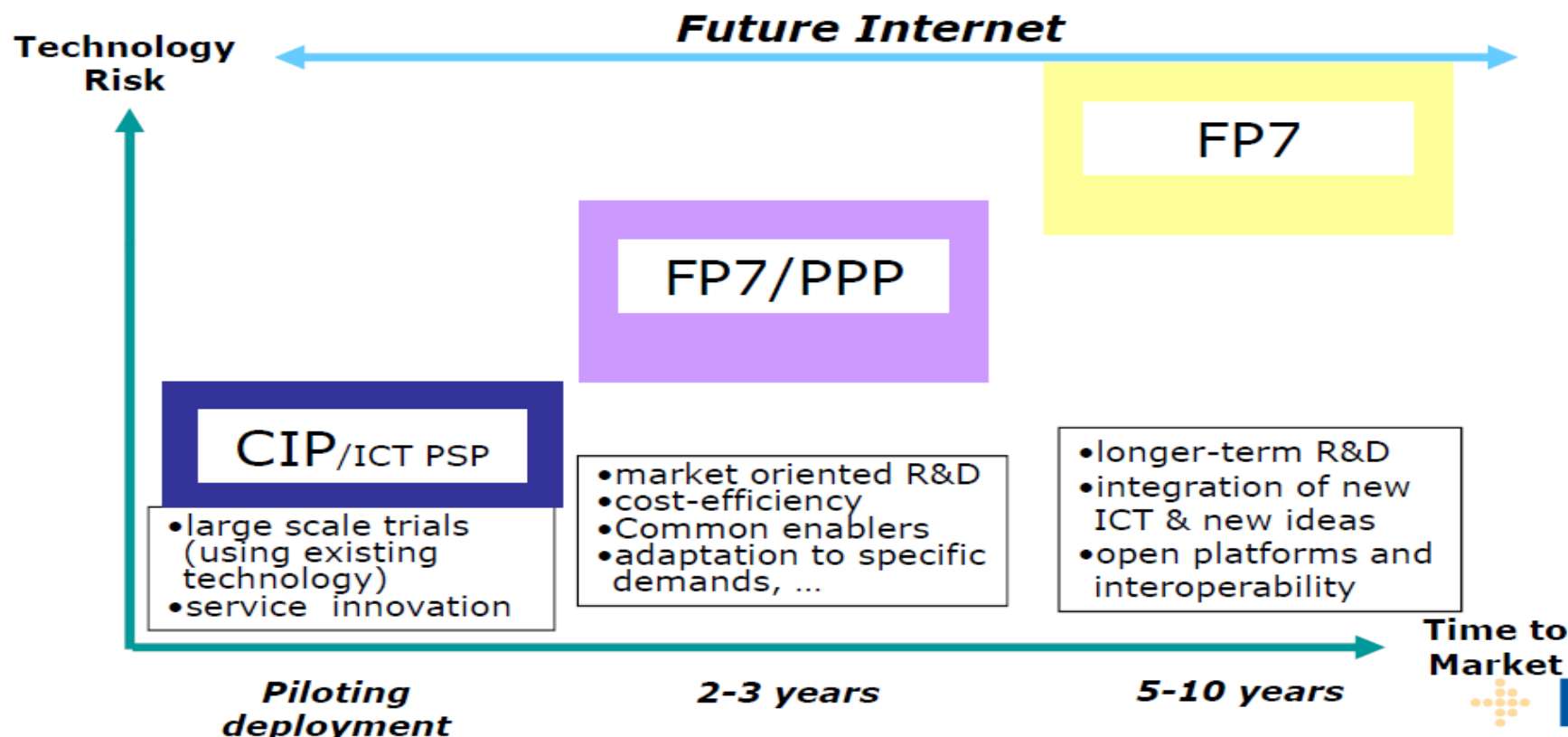
A megosztott hálózati környezet lehetőségei:

- * Párhuzamos kísérletek nagyszámú kísérleti hálózaton és elosztott szolgáltatással
- * A kísérleti hálózatok összekapcsolása és az Internettel való kapcsolódás vizsgálata
- * Valódi felhasználók a kísérleti szolgáltatások tesztelésére
- * Megfigyelések, mérések a kísérletek eredményeinek értékelésére

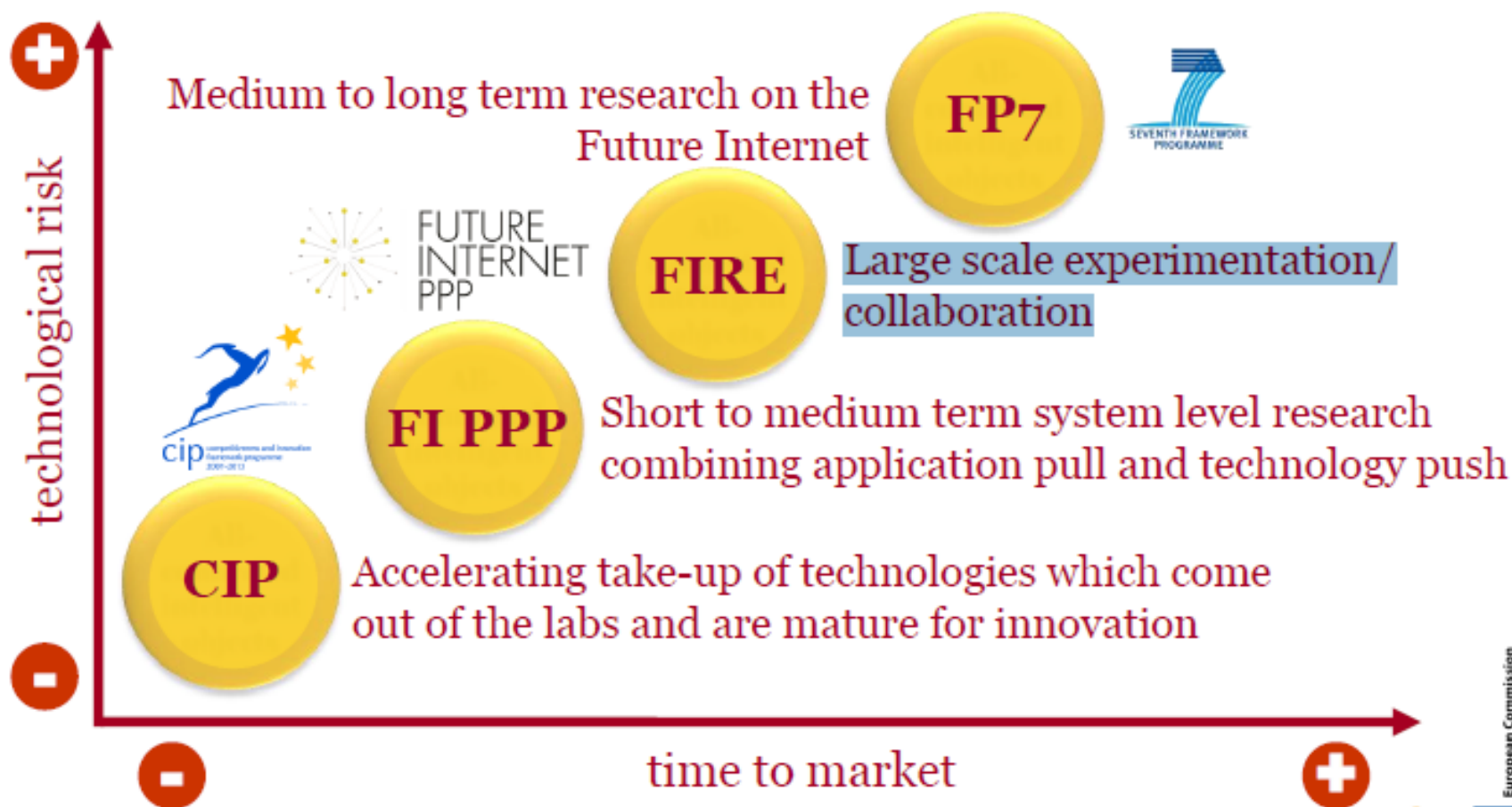
Az EU megközelítés



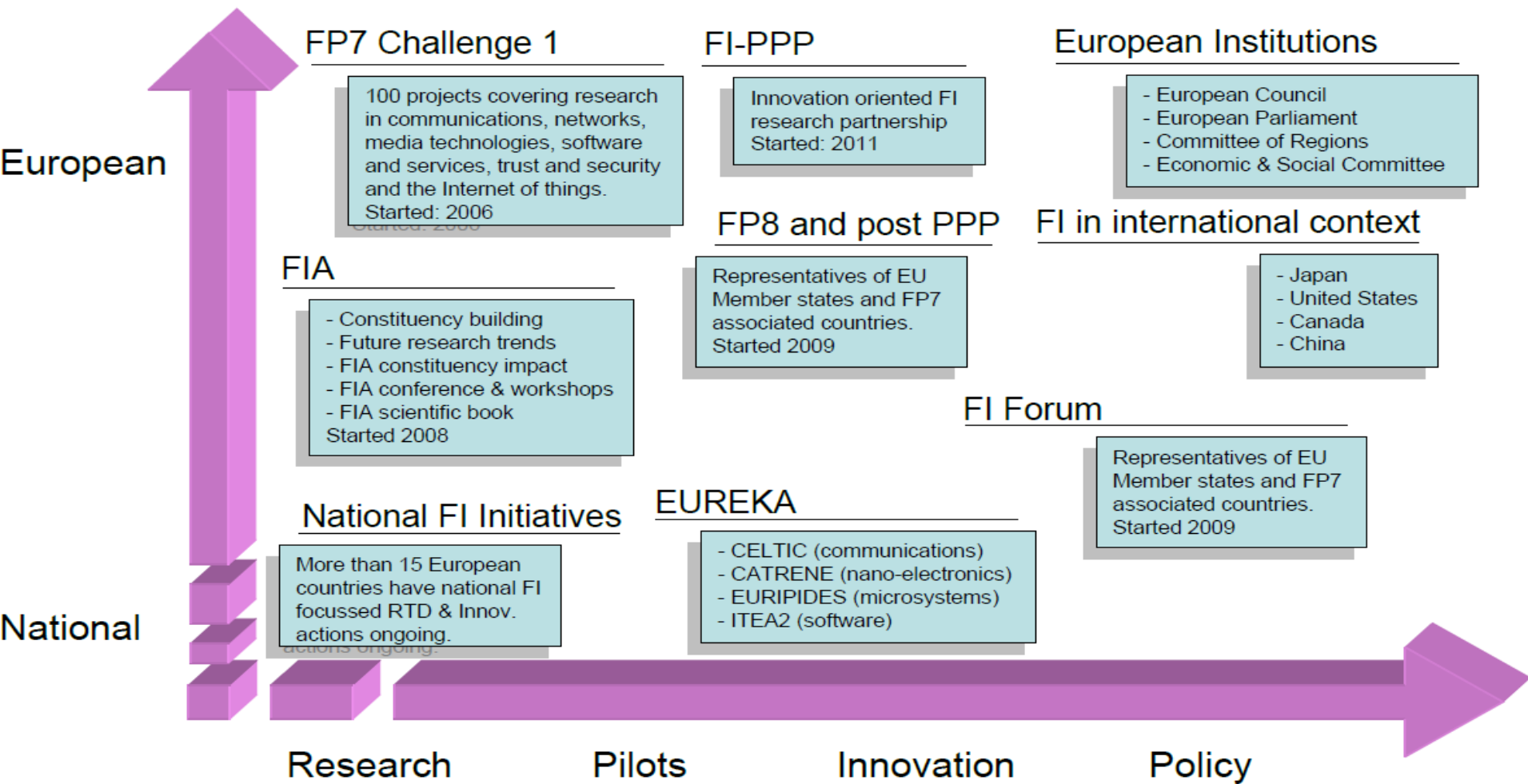
Future Internet: A Comprehensive EU Approach



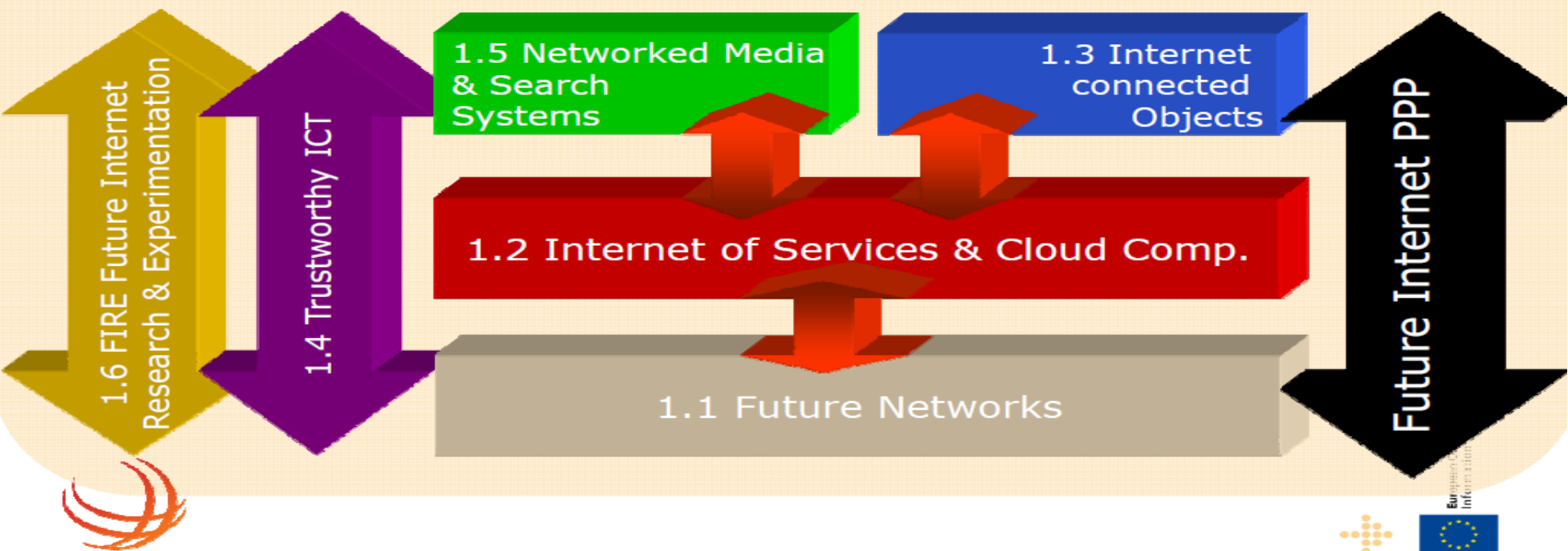
from research to innovation



Landscape of Future Internet Activities in Europe



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



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)*

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

Proposed funding (million euro, 2014-20)

European Research Council <i>Frontier research by the best individual teams</i>	15 008
Future and Emerging Technologies <i>Collaborative research to open new fields of innovation</i>	3 505
Marie Curie actions* <i>Opportunities for training and career development</i>	6 503
Research infrastructures (including e-infrastructure) <i>Ensuring access to world-class facilities</i>	2 802

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

Proposed funding (million euro, 2014-20)

Leadership in enabling and industrial technologies (<i>ICT, nanotechnologies, materials, biotechnology, manufacturing, space</i>)	15 580
Access to risk finance <i>Leveraging private finance and venture capital for research and innovation</i>	4 000
Innovation in SMEs <i>Fostering all forms of innovation in all types of SMEs</i>	700

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

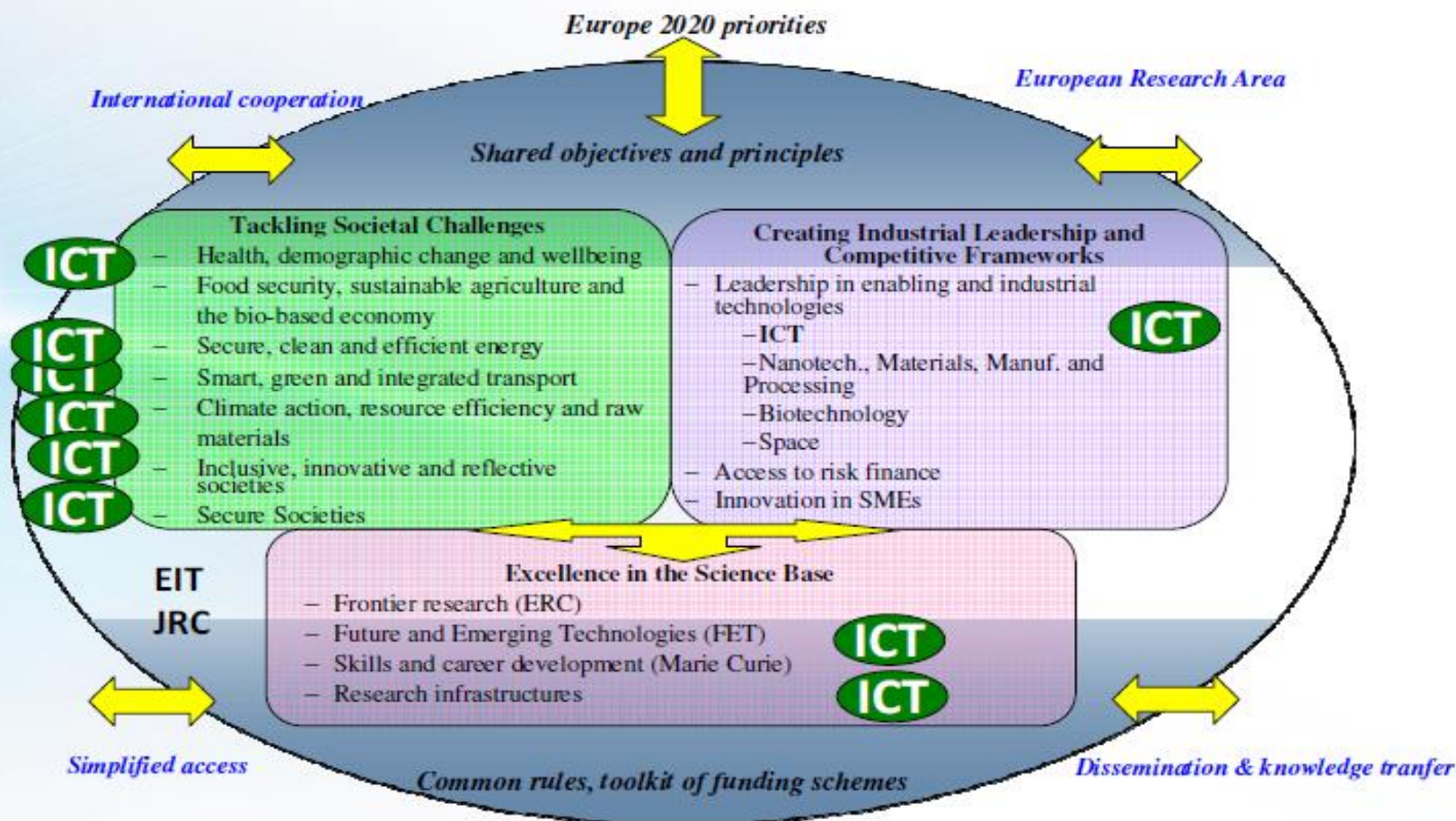
Why:

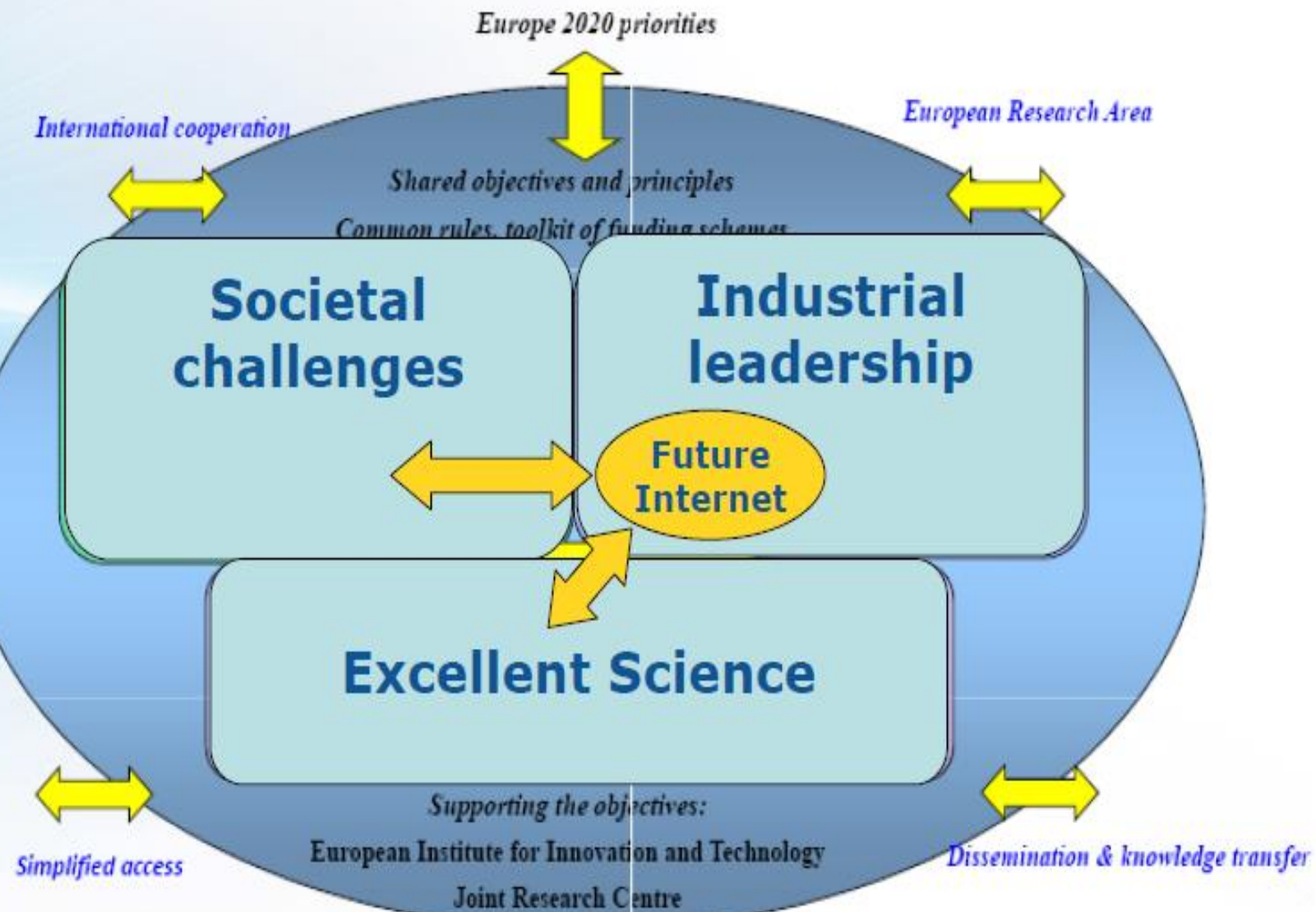
- EU policy objectives (climate, environment, energy, transport etc) cannot be achieved without innovation
- Breakthrough solutions come from multi-disciplinary collaborations, including social sciences & humanities
- Promising solutions need to be tested, demonstrated and scaled up

Proposed funding (million euro, 2014-20)

Health, demographic change and wellbeing	9 077
Food security, sustainable agriculture, marine and maritime research & the bioeconomy	4 694
Secure, clean and efficient energy*	6 537
Smart, green and integrated transport	7 690
Climate action, resource efficiency and raw materials	3 573
Inclusive, innovative and secure societies	4 317

*Additional €1 050m for nuclear safety and security from the Euratom Treaty activities (2014-18). Does not include ITER.





Future Internet

2016-2017

- Integrated response to **technology** challenges and **innovation** needs of the future Internet

- Organised in seven topics:

- 5G PPP** {
 - **5G PPP** Research and Validation of critical technologies and systems (103 M€)
 - **5G PPP** Convergent Technologies (45 M€)
 - **Networking research beyond 5G** (18 M€)
 - **Software Technologies** (31 M€)
 - **Future Internet Experimentation** - Building a European experimental Infrastructure (26 M€)
 - **Collective Awareness Platforms for Sustainability and Social Innovation** (10 M€)
 - **Net Innovation** Initiative (20 M€)

5G Public Private Partnership (PPP) under EU Horizon 2020 R&I programme. 5G PPP dedicated to 5G system

Vision and technological requirements:

<http://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2015/02/5G-Vision-Brochure-v1.pdf>

- Phase 2 of 5G PPP implementation**
- Multiple side developments, standards, spectrum**
- More than projects, a programme: use of contractual clause 41.4**

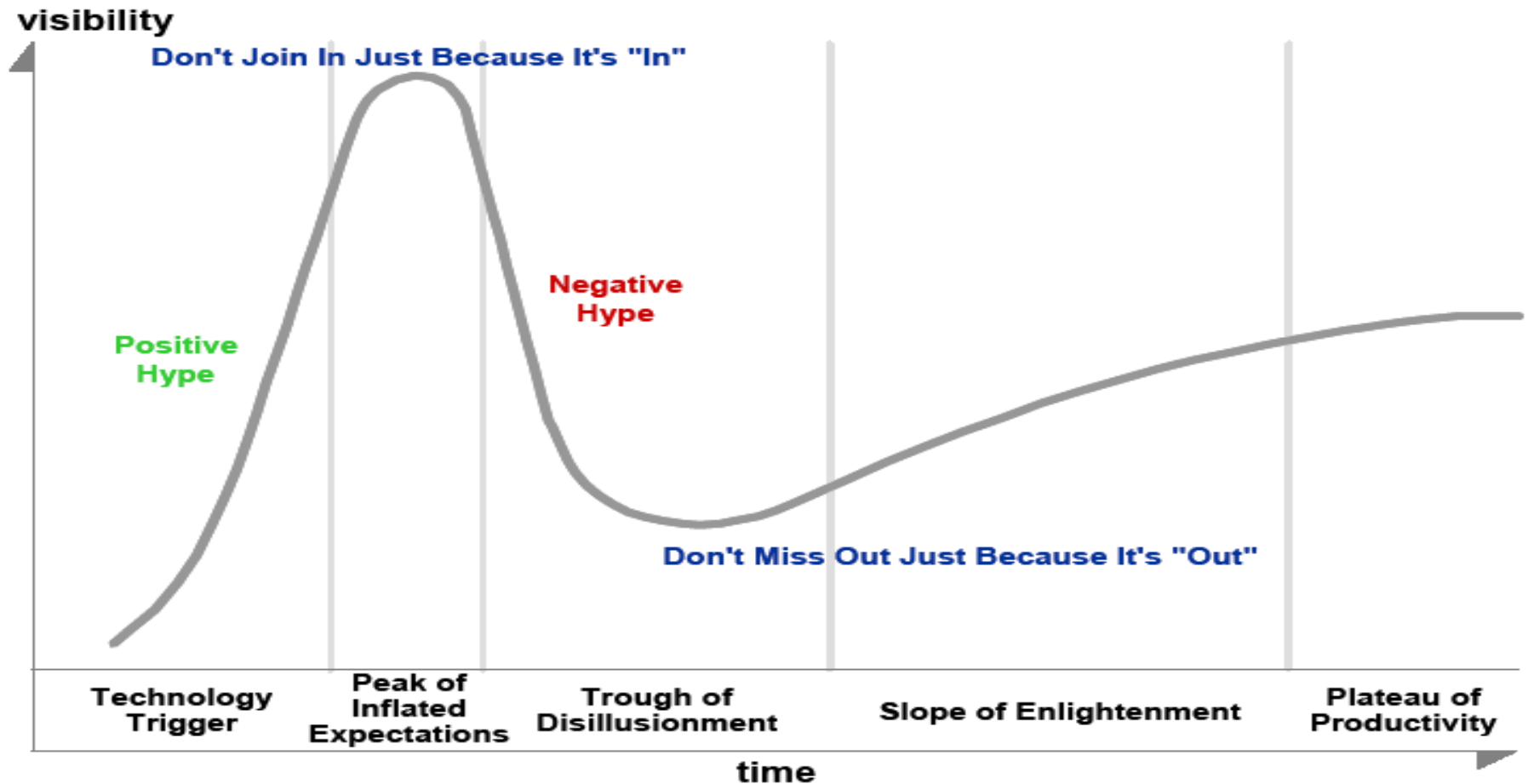
Gartner Hype Cycle

Gartner's Hype Cycle characterizes the typical progression of an emerging technology, from overenthusiasm, through a period of disillusionment, to an eventual understanding of the technology's relevance and role in a market or domain.

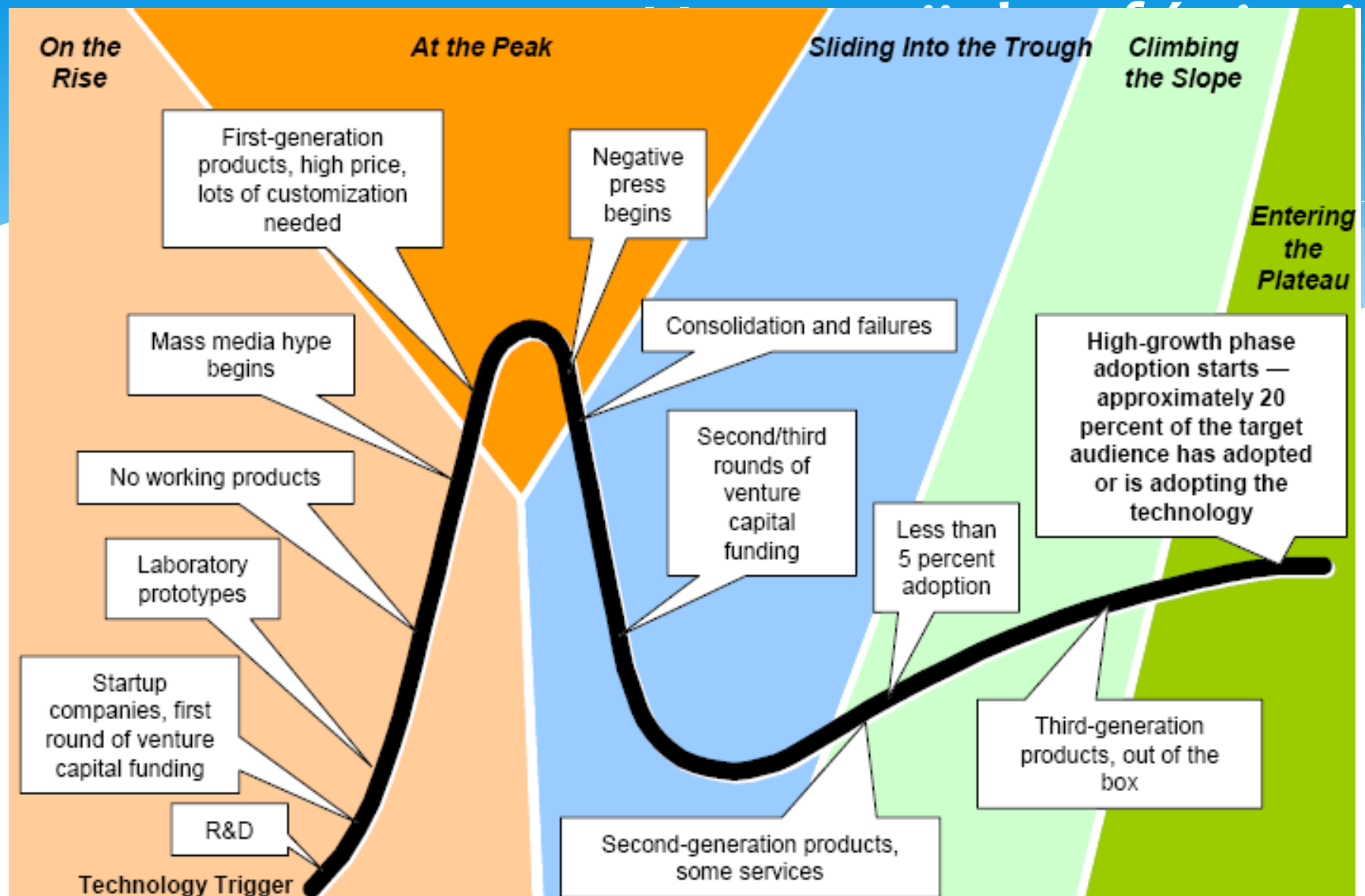
Gartner analysts position technologies on the Hype Cycle based on a consensus assessment of hype and maturity. During the first part of the Hype Cycle, when there are many uncertainties regarding a technology, its position on the hype curve is guided more by its hype levels than its perceived maturity. At the later stages, as more information about maturity, performance and adoption becomes available, the hype plays a lesser role in determining the technology's position on the Hype Cycle.

A hype görbe

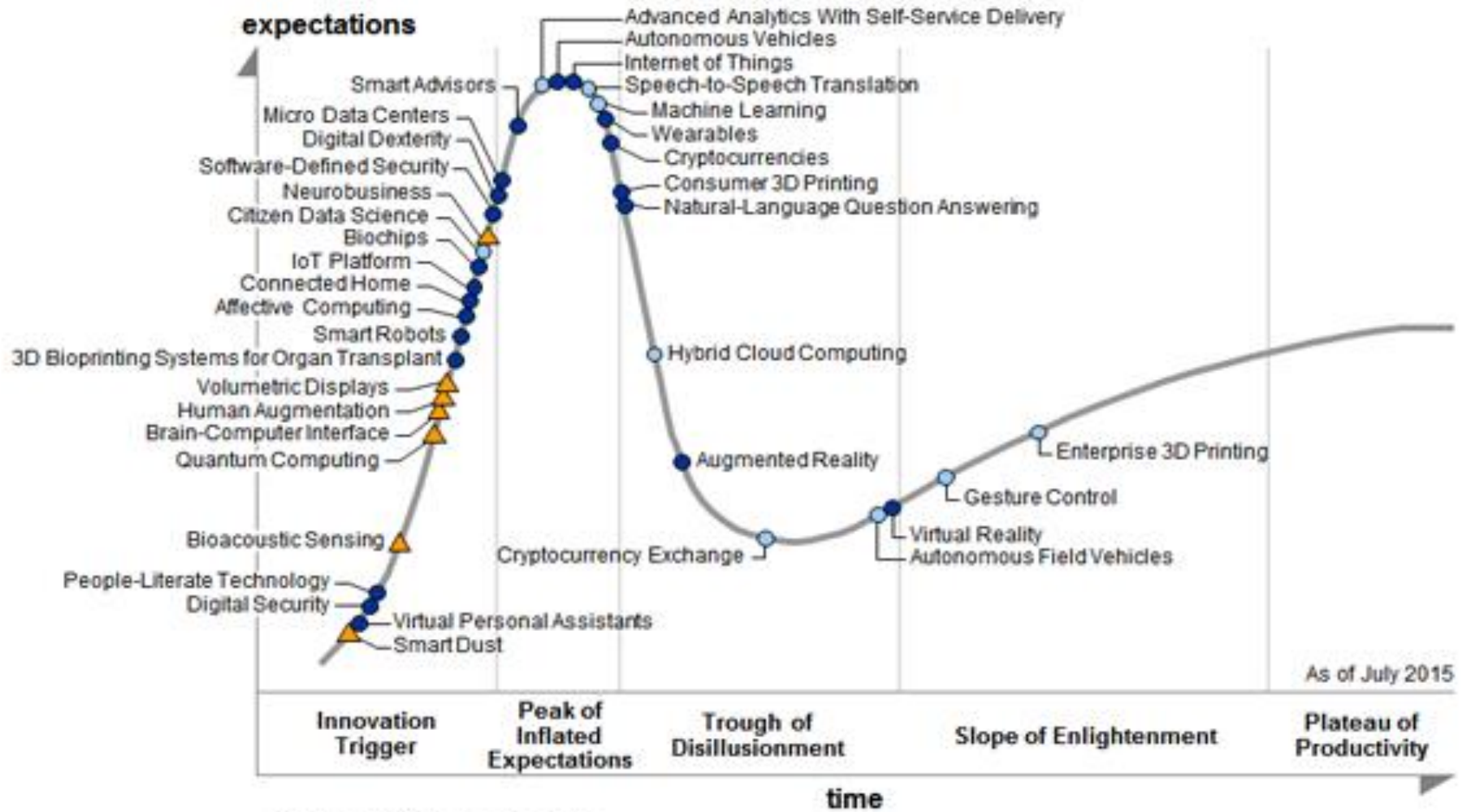
Figure 1. The Hype Curve



Source: Gartner (June 2006)



Hype Cycle 2015





Köszönöm a figyelmet