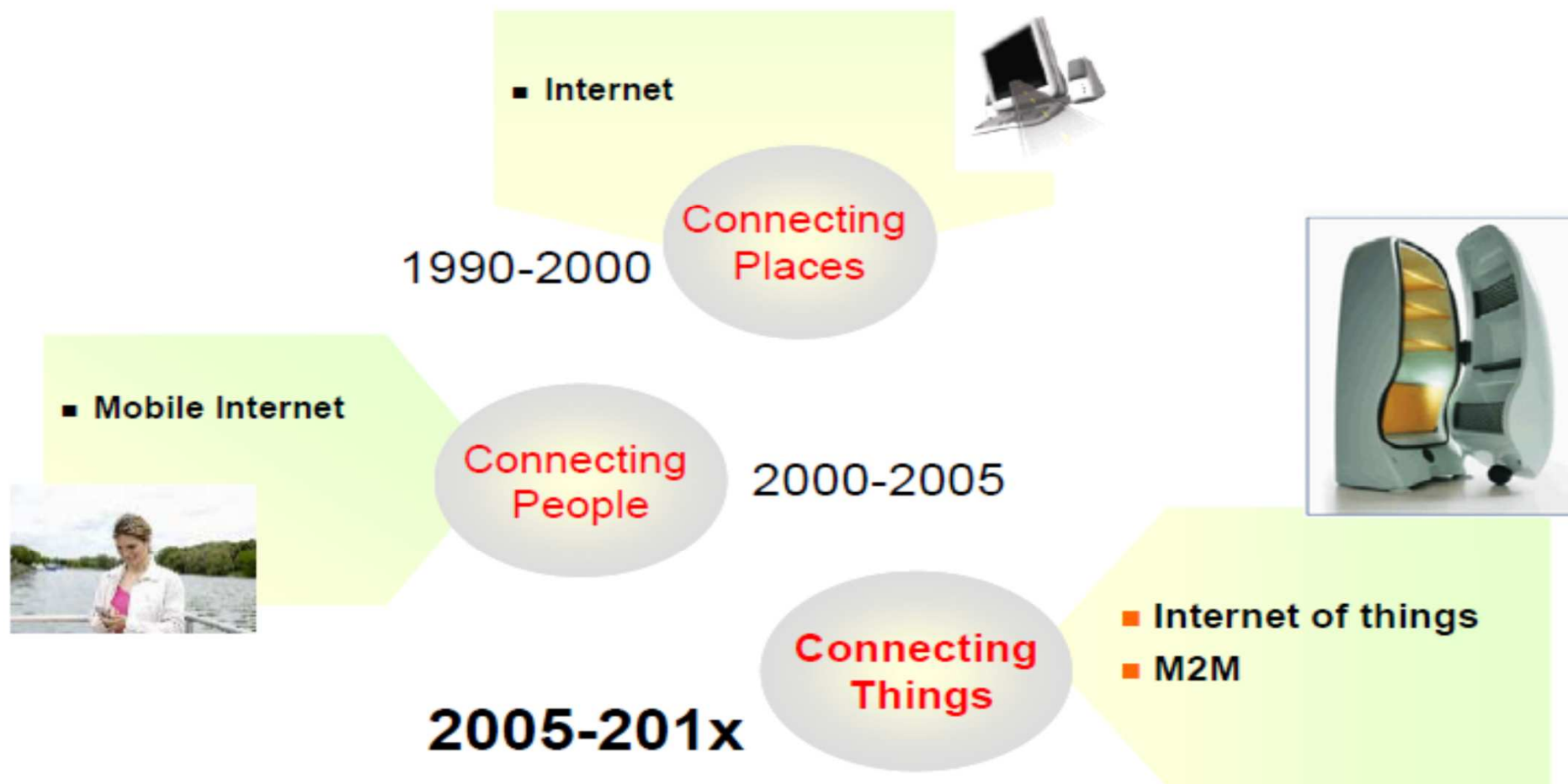


Az Internet jövője Internet of Things

Dr. Bakonyi Péter

c. docens

Internet Revolution in 3 Phases



2 Presentation to the AIT Seminar on Internet of Things – Nice – 7 October 2008

What is the IoT?

➔ **A world where physical objects (dumb or smart) are seamlessly integrated into the Internet, and where the physical objects can become active participants in business processes.**

“The Internet of Things is a description of a not-too-distant future time, where everyday objects, rooms and machines have sensors and can “communicate” about themselves and with each other.”

(Prof. Elgar Fleisch)

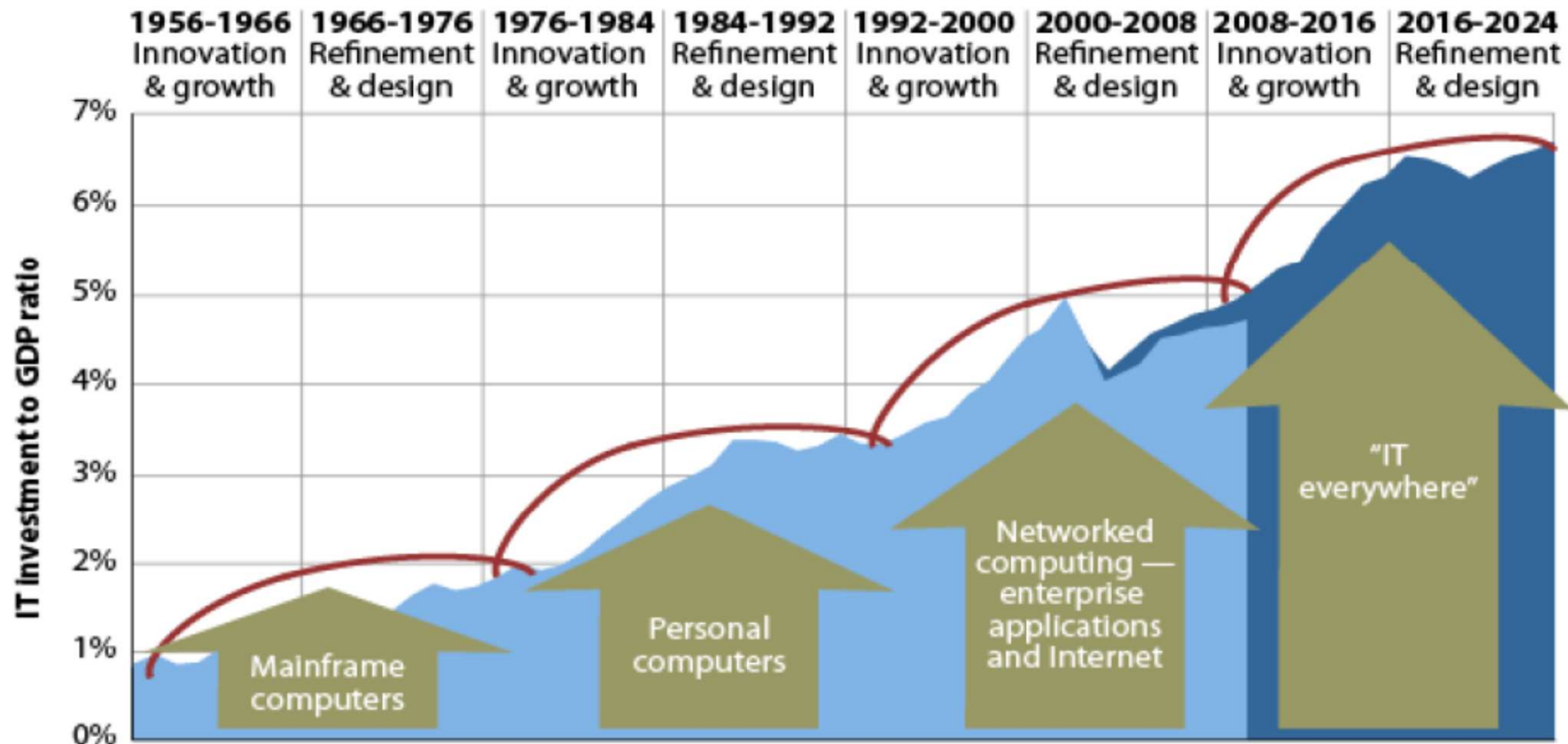
Session 6 October 2008

Internet of Things
Internet of the Future

Building tomorrow's Internet together

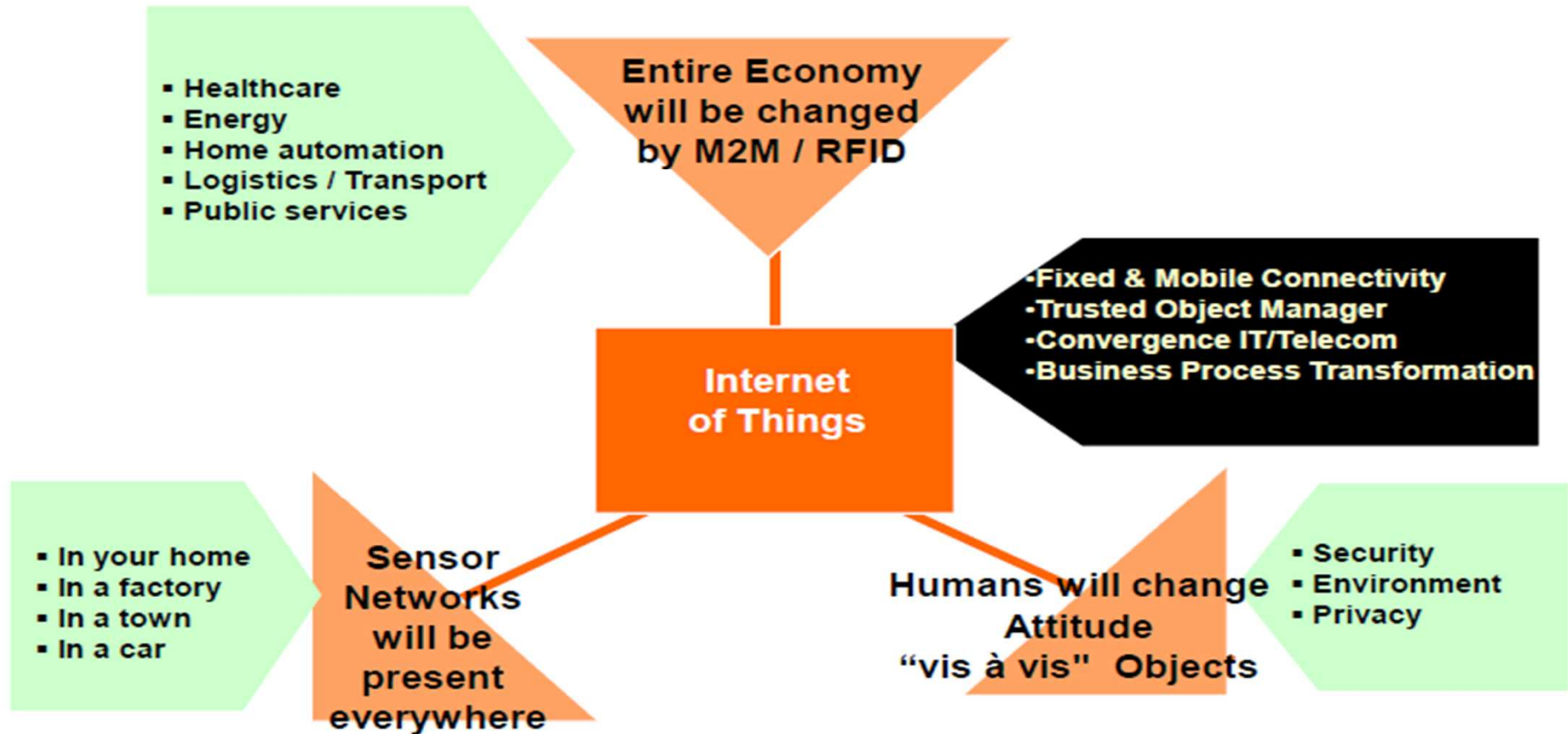


Everywhere = internet of things ?

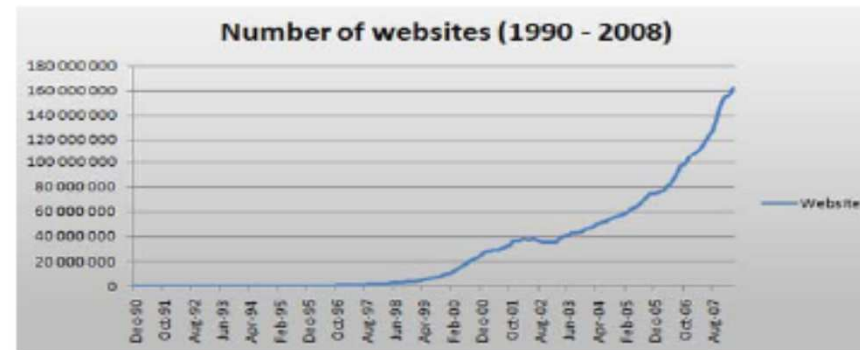
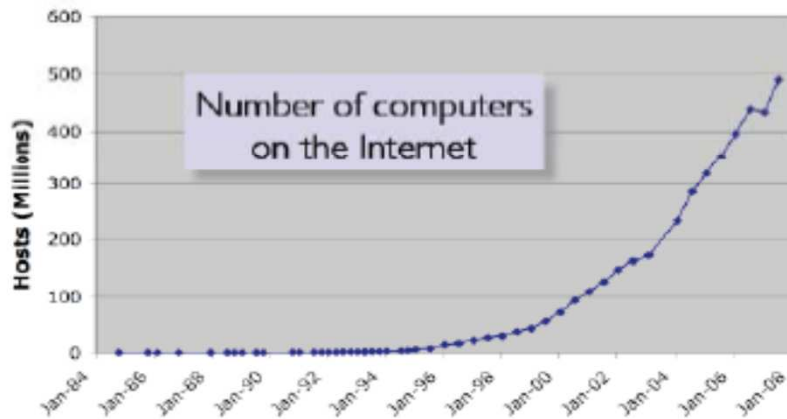


[source: Forrester Research]

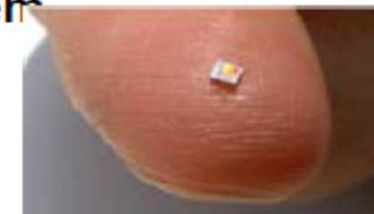
Why this is important ?



Internet is evolving beyond connecting hosts and web pages



- Towards trillions of connected devices, M2M, Internet of objects
- Merging the physical and the virtual worlds;
- The network becomes a data base
- From information to knowledge, to reasoning and problem solving (Internet of services)
- Geo-location as embedded capability
- Multi service network, multi network services, cloud computing



Internet of Things

- Az Internet of Things (IoT) egy világméretű számítógép-hálózaton (Internet) szabványos protokollok segítségével összekapcsolt egyedi címmel rendelkező objektumok összességéként definiálható
- Míg a jelenlegi Internet valójában inkább egységes végberendezésekkel jellemezhető, addig az IoT várhatóan sokkal nagyobb heterogenitást mutat e tekintetben és funkcionalításban, technológiában és alkalmazási területekben teljesen eltérő objektumok képezik a kommunikációs környezetet
- Természetesen a rádió frekvenciás azonosítási technológia - az RFID - és ezzel kapcsolatos más azonosítási technológiák tekinthetők az IoT alapjának, amelyek a logisztikai és kereskedelmi alkalmazásokban kerültek bevezetésre - elsősorban a vonalkód kiváltására. Ugyanakkor az RFID egy aktív komponenseket tartalmazó technológia, amely sokkal több lehetőséget hordoz magában, mint egy egyszerű azonosítási módszer

Internet of Things

- A nem távoli jövőben várható, hogy az IPv6 széleskörű bevezetése lehetővé teszi, hogy minden egyes objektumot azonosíthatóvá és címezhetővé tegyünk. Az intelligens objektumok képesek lesznek, hogy adaptálódjanak a környezetükhöz, önmagukat konfigurálják, karbantartsák, és tetszőleges aktív szerepet játszanak saját igényeik szerint.
- Ahhoz hogy ezt a szintű beépített intelligenciát el lehessen érni komoly technológiai fejlesztésre van szükség. Mindenekelőtt az irányíthatóság, szabványosítás és az interoperabilitás kérdéskörét kell megoldani, hogy az objektumok egymással kommunikálni tudjanak. A másik fontos kérdéskör a biztonság, a személyiségi jogok és a bizalom megteremtése.

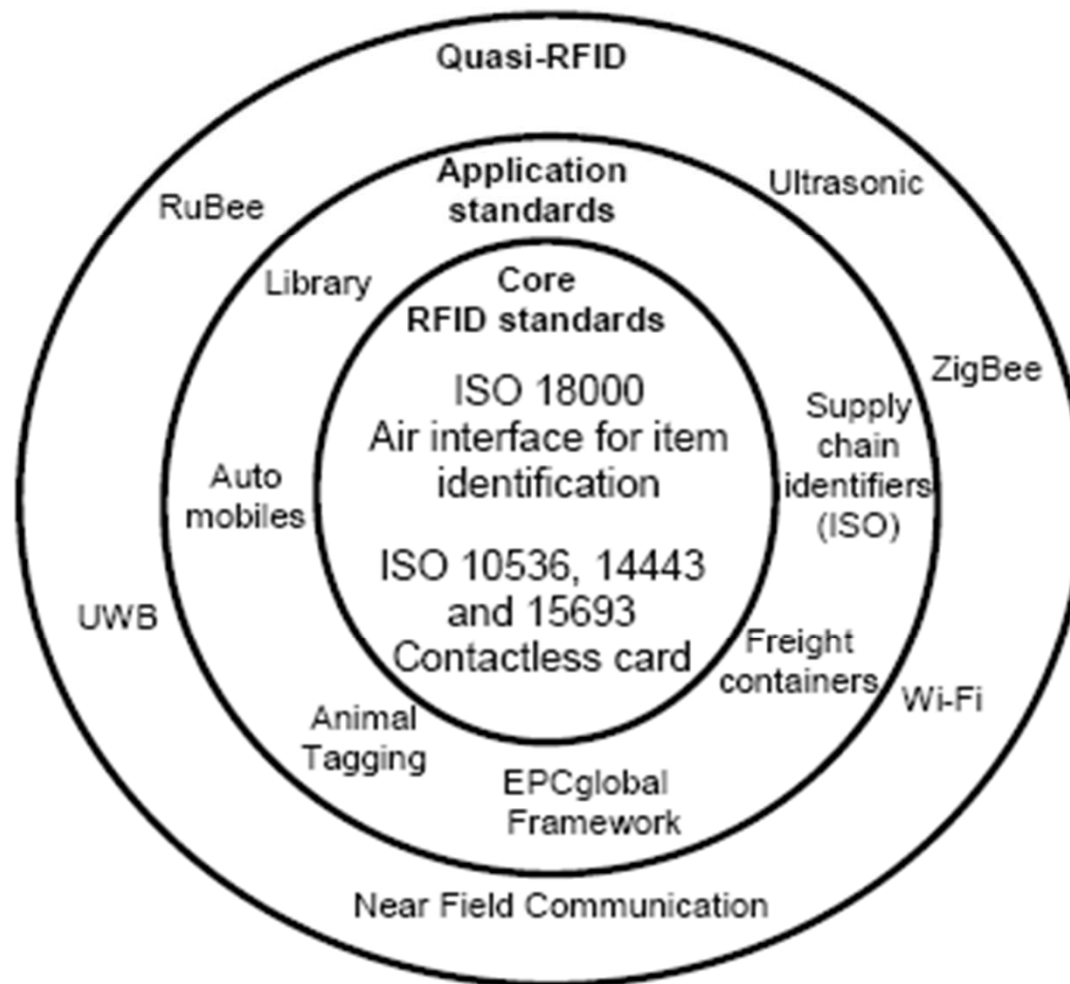
Internet of Things

- Az Európai Unió hosszútávú stratégiát dolgozott ki e terület fejlesztésére, amely megpróbálja meghatározni a technológia fejlődési trendjeinek főbb irányait és a szükséges kutatási és fejlesztési tevékenységet az elkövetkező évtizedre.
- Elmondható, hogy az Internet of Things az elkövetkező évtizedben realitássá válhat és a jövő Internetének talán legfontosabb alkalmazásává válhat.
- Az IoT az EU kiemelt prioritásává vált
- Az előadás bemutatja az RFID technológia és arra épülő alkalmazások fontosabb kérdéseit, és bemutatja az Európai Unió stratégiai terveit a 2020-ig terjedő időszakra.

Szabványosítás

- A szabványok kidolgozása folyamatosan zajlik mind a frekvenciatartományok, mind a kidolgozott kódrendszerek területén. Olyan nagy szervezetek által, mint a Uniform Code Council (UCC), az International Numbering Association (EAN) és az EPC Global GS1 hogy minél előbb bevezethető legyen ez a technológia.
- Az elektromágneses spektrum is szabályozási feladatot jelent. Magasabb működési frekvenciánál, magasabb adatátviteli sebességet tudunk elérni, nagyobb a hatótávolság de nagy az energia ellátási igény is. Alacsonyabb frekvenciánál, viszont nagyobb az antenna költsége az induktív/passzív címke (tag)-en.

Figure 1. RFID standards, from the core to the boundaries of the concept
 See Annex I and II for the references of the standards



Mobil alkalmazások

A Nokia 6131 NFC telefon megoldja a mobil fizetést, jegyvásárlást és a tartalmak helyi megosztását

A Nokia (NYSE:NOK) bemutatta a világ első, tökéletesen integrált, kereskedelmi forgalomban megjelenő NFC-készülékét, a Nokia 6131 NFC telefont. A készülék NFC képességeit nem utólag megvásárolt kiegészítővel, hanem a gyártás során a készülékbe integrált NFC csip segítségével biztosítják.

- A vékony, összecsuksútható formájú és kiváló funkciókat felvonultató Nokia 6131 NFC telefon a közeli rádiófrekvenciás kommunikációs technológián (Near Field Communications) alapulva érintés nélkül teszi lehetővé az információk megosztását, a szolgáltatások elérését, a fizetést és a jegyvásárlást.
- A mostani, hozzáférés biztosítására vagy kisebb összegű fizetésre alkalmas, érintkezés nélküli fizetőkártyákhoz vagy kulcskártyákhoz hasonló módon használható, NFC technológiával ellátott és teljes szolgáltatáskészlettel felszerelt mobilkészülék saját számítógépes képességeire, vezeték nélküli internetkapcsolatára és felhasználói felületére támaszkodva a funkciók tökéletesen új dimenzióját teszi elérhetővé
- A telefon programozását, alkalmazások fejlesztését ingyenesen hozzáférhető API és fejlesztőrendszer teszi lehetővé

Near-field Communications (NFC) is based on RFID technology



Technology

- NFC works in the globally available 13.56 MHz band
- The effective working distance is up to a few centimeters
- Based on ISO 18092 including ISO14443A MiFare and FeliCa standards, i.e. compatible with the most broadly established smart card infrastructure covering >80% of the market

Tags

- Tags in smart objects are powered by the radio signal of the reader, and do not require any battery or other source of power
- The tags contain some memory that can store basically any kind of data
- Costs currently around a few ten EUR cents and decreasing rapidly

Devices

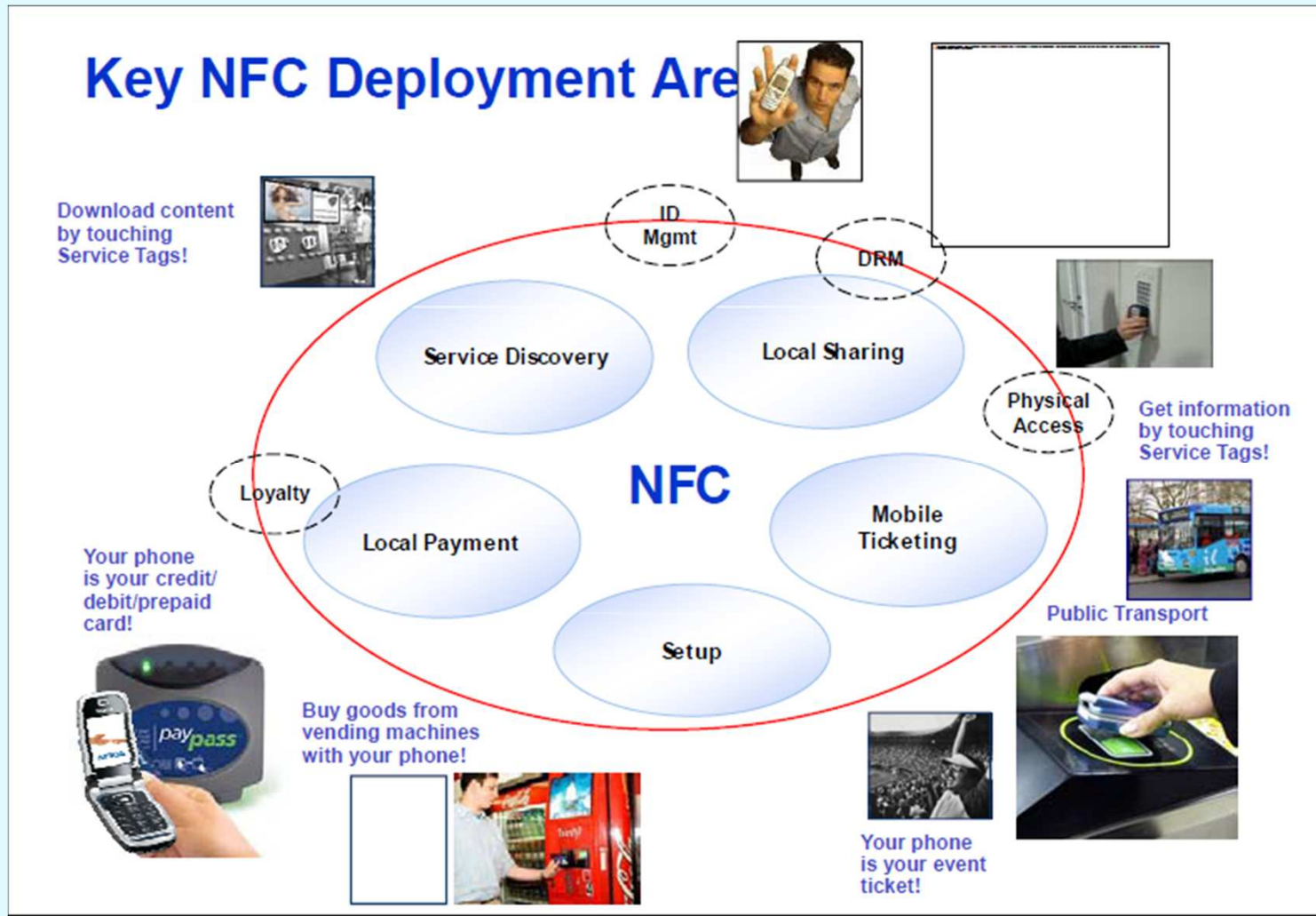
- Devices do not necessary contain tags, but can communicate using the same interface
- Devices can not only read tags, but also write to R/W-enabled tags

Sources: Frost & Sullivan; Forrester; Nokia (2007)

NFC technology builds consumers a new bridge across various device categories



19



NFC significantly simplifies the user experience

Use case	'Clicks' required w/o NFC	'Clicks' required with NFC
Sending image to friend's phone via BT	9	1
Listen to music via BT speakers or headphones	18	1
Send business card to friend's phone	10	1
Pay	12	0

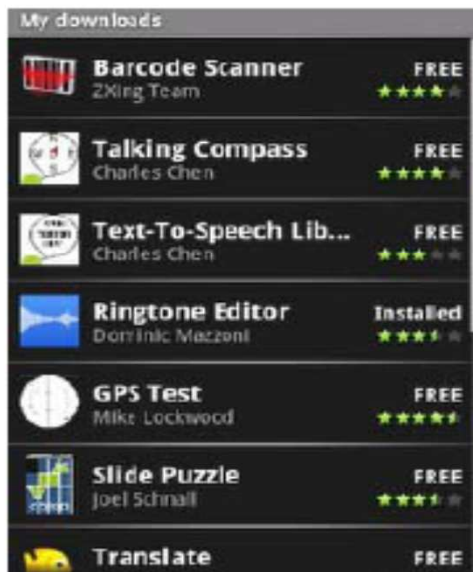
Tested with Nokia 6212 classic NFC phone



IoT Key Components

ID technologies

- **Barcodes**
- **RFID tags**
- **2D codes**
- **GPS chips**
- **Geo-tagging**



Terminals

➤ Devices

- **Fixed readers**
 - **POS readers**
 - **Boarding gates**
 - **Subway gates**
- **Mobile readers**
 - **Barcode**
 - **NFC**
 - **Bluetooth**
 - **GSM, 3G ...**
- **PDA's, Cameras**
 - **WiFi**
 - **UWB**
- **Sensors**
- **Stand-alone**
- **Internetworked**
- **Open source OS?**

Networks

- ❖ **Back-end Systems**
- ❖ **Local area networks**
- ❖ **Private/public networks**
- ❖ **Internet**
 - ❖ **Data bases**
 - ❖ **Routers**
 - ❖ **ONS servers**
 - ❖ **Discovery services**



Internet of Things
 Internet of the Future
 Building tomorrow's Internet together



A Range of Applications

(Sensing, Identification, Location)

- ➔ Manufacturing, logistics, retail
- ➔ Health monitoring
- ➔ Intelligent transportation systems
- ➔ Environment monitoring
- ➔ Remote sensing in disaster management
- ➔ Forest fire response
- ➔ Home management
- ➔ Internet of “My Things”



Session 6 October 2008

Internet of Things
Internet of the Future

Building tomorrow's Internet together



European Commission
Information Society and Media



Open Issues

- ➔ Architecture (edge devices, servers, discovery services, security, privacy etc)
- ➔ Governance, naming, identity, interfaces
- ➔ Service openness, interoperability
- ➔ Spectrum
- ➔ Standards



Internet of Things
 Internet of the Future

Building tomorrow's Internet together



Internet of things:

- ITU szerint a világ abba az irányba halad , hogy minden egyes objektum a kereskedelemben és az ellátási láncban egyedi RFID azonosítót kap EPC koddal
 - Az Internet globális elérhetőséget biztosít
- Ubiquitous network society**

- Az Európai Unió hosszútávú stratégiát dolgozott ki e terület fejlesztésére, amely megpróbálja meghatározni a technológia fejlődési trendjeinek főbb irányait és a szükséges kutatási és fejlesztési tevékenységet az elkövetkező évtizedre.
- Elmondható, hogy az Internet of Things az elkövetkező évtizedben realitássá válhat és a jövő Internetének talán legfontosabb alkalmazásává válhat.
- Bemutatjuk az Európai Unió stratégiai terveit a 2020-ig terjedő időszakra.

Physical World



Cyberspace



Communities



Fig. 1 – using cyberspace to link physical world information to communities

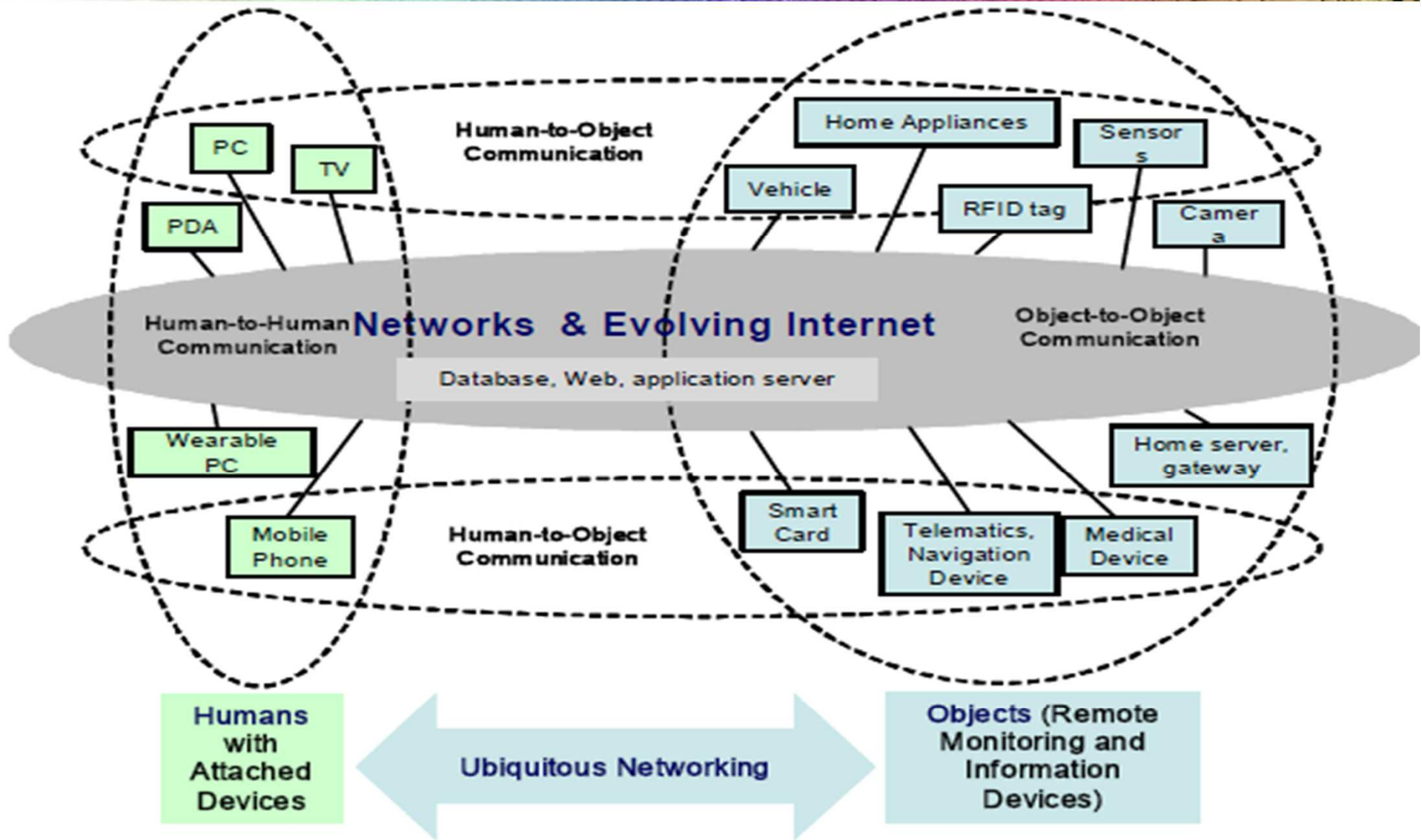


Fig. 4 - Internet of Things environment

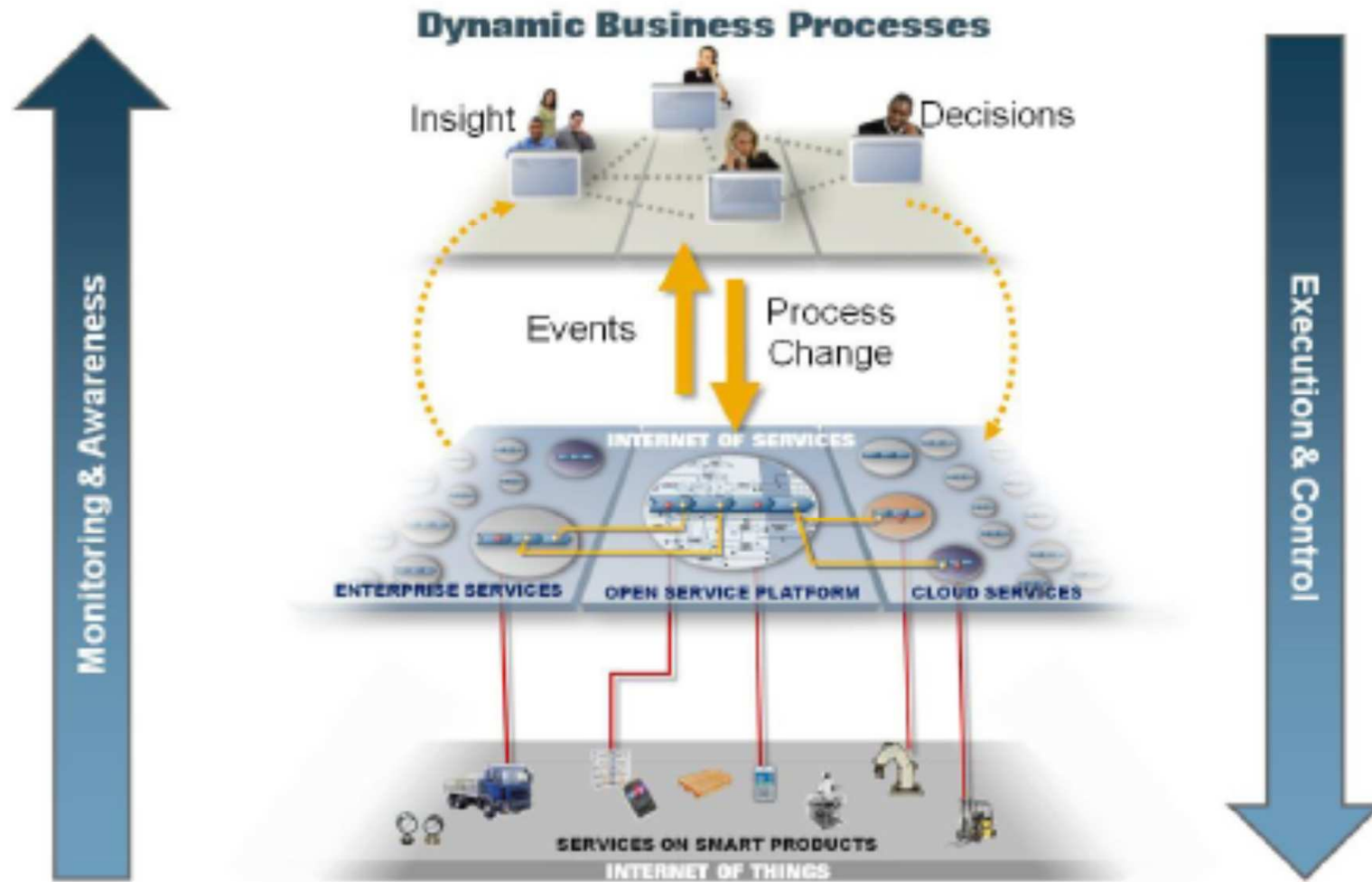


Fig. 5 – IoT and real world Internet. Source: SAP, Haller, 2009

Kitekintés a jövőbe

Három fontos kérdés vár megoldásra:

1. Irányíthatóság
2. Szabványosítás
3. Interoprabilitás

Az RFID széleskörű alkalmazása a kereskedelemben 2010-re várható

Egyre több objektum kap IP címet ez lesz az IoT első generációja

Az IT iparnak nincs tapasztalata ha 100 milliós nagyságrendben kapcsolunk IP hálózatba objektumokat

Kitekintés a jövőbe

Szabályozás :

Számos lehetősége van e technológiával való visszaélésre, ezért az EU valamennyi országában egységen szabályozni kell a:

- Személyiségi jogokat
- Biztonsági kérdéseket

A következő táblázatokban az elkövetkező 20 év technológiai trendjei láthatóak:

Extrapolation of technology trends and ongoing research

Vision society People	<ul style="list-style-type: none"> • Socially acceptable RFID 	<ul style="list-style-type: none"> • Pervasive RFID 	<ul style="list-style-type: none"> • Interacting objects 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalised objects
	<ul style="list-style-type: none"> • Realising benefits (food safety, anti counterfeiting, health care) • Consumer concerns (privacy) • Changing ways to work 	<ul style="list-style-type: none"> • Changing business (processes, models, ways to work) • Smart appliances • Ubiquitous readers • Access rights • New retail and Logistics 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrated appliances • Smart transportation • Energy & Resource conservation 	<ul style="list-style-type: none"> • Mastered ambient intelligence • Interaction of physical and virtual worlds • Search the physical world (google of things) • Virtual Worlds
	<ul style="list-style-type: none"> • De-facto governance • Privacy legislation • Address cultural barriers • Future Internet governance 	<ul style="list-style-type: none"> • EU governance • Frequency spectrum Governance • Sustainable Energy Consumption guidelines 	<ul style="list-style-type: none"> • Authentication, trust and verification • Security, social well-being 	<ul style="list-style-type: none"> • Authentication, trust and verification • Security, social well-being
	<ul style="list-style-type: none"> • RFID security and Privacy • Radio frequency use 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector specific standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction Standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Behavioural Standards
	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020



	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision technology Use	<ul style="list-style-type: none"> • Connecting objects 	<ul style="list-style-type: none"> • Networked objects 	<ul style="list-style-type: none"> • Executable objects /semi-intelligent objects 	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligent objects
	<ul style="list-style-type: none"> • RFID adoption in logistics, retail and pharmaceuticals. 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased interoperability 	<ul style="list-style-type: none"> • Decentralised code execution • Global applications 	<ul style="list-style-type: none"> • Unified network that connects people, things and services • Integrated industries
Devices	<ul style="list-style-type: none"> • Smaller and cheaper tags, sensors and active systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Increasing memory and sensing capacities 	<ul style="list-style-type: none"> • Ultra high speed 	<ul style="list-style-type: none"> • Cheaper materials • New physical effects
Energy	<ul style="list-style-type: none"> • Low power chipsets • Reduced energy consumption 	<ul style="list-style-type: none"> • Improved energy management • Better batteries 	<ul style="list-style-type: none"> • Renewable energy • Multiple sources 	<ul style="list-style-type: none"> • Elements of energy harvesting

Topics requiring new or intensified research

Vision society People	• Wide take up of RFID	• Integration of objects	• Internet of Things	• Unlocked full potential of the Internet of Things
	• Socially acceptable RFID	• Ambient assisted living	• Smart living	• Mastered continuum of people, computers and things
Politics	• First global guidance	• First global governance	• In-vivo health	• Automated healthcare
Standards	• Standardisation	• Unified open interoperability	• Security based living	• Inclusive Internet of Things
	• Network security	• Interoperability protocols and frequencies	• Authentication, trust and verification	• Health security
	• Ad-hoc sensor networks	• Power and fault resilient protocols	• Intelligent devices cooperation	
	• Protocols for distributed control and processing			
	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020



	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision technology Use	• Low power and low cost	• Ubiquitous integration of tags and sensor networks	• Code in tags and objects	• Smart objects everywhere
	• Interoperability framework (protocols and frequencies)	• Distributed control and databases	• Global applications	• Heterogeneous systems
Devices	• Ad-hoc hybrid networks	• Harsh environments	• Self-adaptive systems	
	• Smart multi-band antennas	• Extended range of tags and readers and higher frequencies	• Distributed memory and processing	• Biodegradable devices
Energy	• Smaller and cheaper tags	• Transmission speed	• Executable tags	• Nano-power processing units
	• Higher frequency tags	• On-chip antennas	• Intelligent tags	
	• Miniaturised and embedded readers	• Integration with other materials	• Autonomous tags	
	• Low power chip sets	• Energy harvesting (energy conversion, photovoltaic)	• Collaborative tags	
	• Thin batteries	• Printed batteries	• New materials	
	• Power optimised systems (energy management)	• Ultra low power chip sets	• Energy harvesting (biology, chemistry, induction)	
			• Power generation in harsh environments	
			• Energy recycling	

Köszönöm a figyelmet!