

Az Internet jövője Internet of Things

Dr. Bakonyi Péter

**MTA SZTAKI
NHIT**

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.

RFID - Rádiófrekvenciás azonosítás

RFID - Rádiófrekvenciás azonosítás

- Hol találkozhatunk az RFID alkalmazásával a mindennapi életünkben?

Szinte mindenütt:

- Alkatrészek, termékek követése, automatikus nyilvántartása, beléptető rendszerek, autó indításgátlók...
- Az egyszerű bélyegek ára ma már 10-15 cent körül van és elérhető lesz az 5 centes ár nagy tételben, ami a tömeges használat előfeltétele

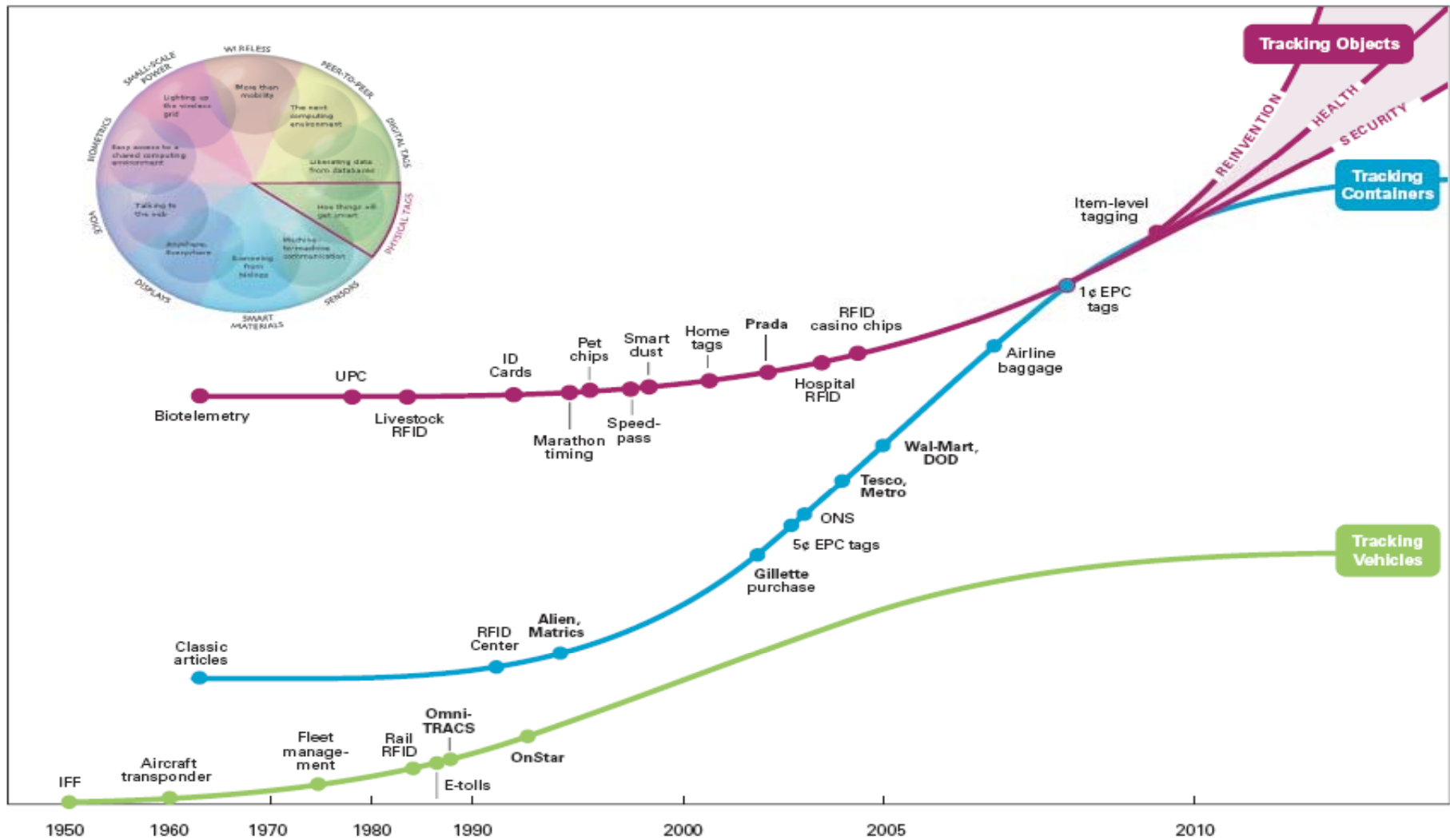
RFID technológia elterjed

Az RFID technológia nem új, már a második világháború idején ismert volt.

Újbóli megjelenése és térnyerése az alábbi tényeknek köszönhető:

- A technológia gyors fejlődése-az RFID chip árának ugrásszerű csökkenése
- Globális szabványok megjelenése
- IT infrastruktúra fejlettsége-hálózati alkalmazás-nagy tömegű adatok kezelése
- Üzleti megfontolások-áruházak korszerűsítése

RFID as a Tracking Technology, 1945-2010

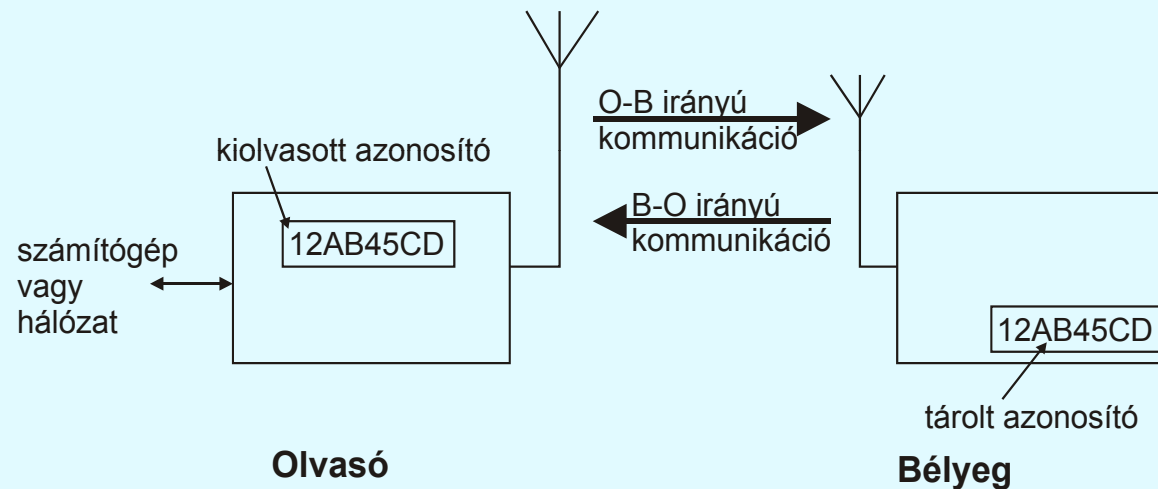


Source: Institute for the Future

RFID - Rádiófrekvenciás azonosítás

- Az RFID technológia gyorsan és spontán módon elterjed az áruazonosításban.
- Az RFID technológia a személy-azonosításban más technológiákkal kombinálva és speciális alkalmazásokban hasznosul
- Az adatvédelmi szempontokat ki kell dolgozni az RFID széleskörű használatához
- A rádiófrekvenciás azonosítást végző hálózat (Radio Frequency Identification= RFID) három alapvető építőelemből áll: címkéből, lekérdező egységből és háttér adatbázis rendszerből áll. Az RFID azonosítási folyamat menete a következő

RFID rendszer alkotórészei



- Bélyeg
- Olvasó
- Számítástechnikai rendszer

RFID alapelvek

- Az RFID tag (hordozó, címke), vagy másnéven transzponder (a TRANSmitter - adó vevő és resPONDER - válaszadó=címke) az adott áruhoz vagy megfigyelt tárgyhoz rendelt azonosító adatokat tartalmazó chip. Amint az RFID címke (tag) belép a rádiófrekvenciás mezőbe, a rádiófrekvenciás jel gerjeszteni kezdi a címkét lekérdező impulzusokkal.
- A címke átadja az azonosítóját és az adatokat a leolvasónak (interrogator). Amelynek antennája fogadja a rádiófrekvenciás hullámokat. Az olvasó fogadja ezeket az adatokat, majd továbbítja azokat a számítógépnek, amellyel közvetlen összeköttetésben áll.
- A számítógép naplózza, feldolgozza ezeket az adatokat és a fogadott adatok alapján meghatározza a szükséges lépéseket. Majd a számítógép utasítást ad az olvasónak, az olvasó pedig továbbítja a módosítási/írási adatokat a címkének

RFID rendszerek csoportosítása

Energiaellátás szerint

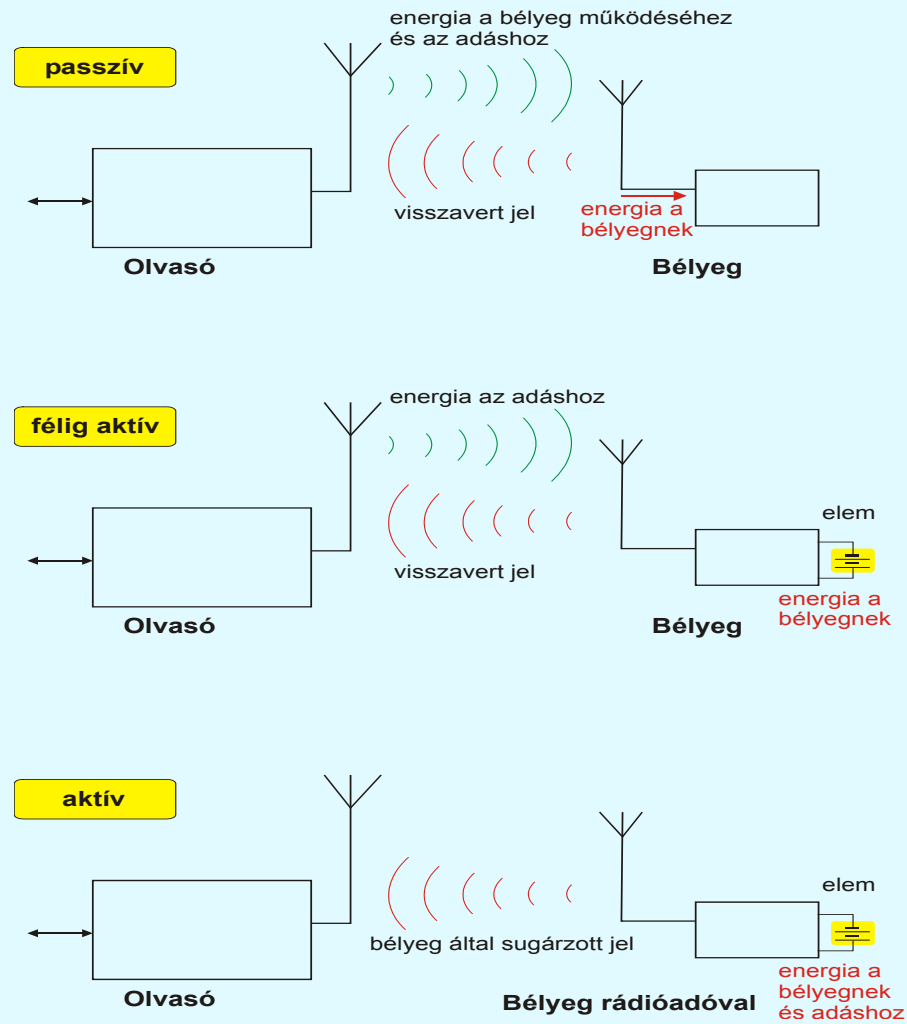
Működési frekvencia szerint

Bélyeg és az olvasó közötti kommunikációs protokoll szerint

RFID rendszerek csoportosítása

RFID rendszerek csoportosítása energiaellátás szerint:

- Passzív
- Félig aktív
- Aktív



RFID rendszerek csoportosítása

RFID rendszerek csoportosítása működési frekvencia szerint:

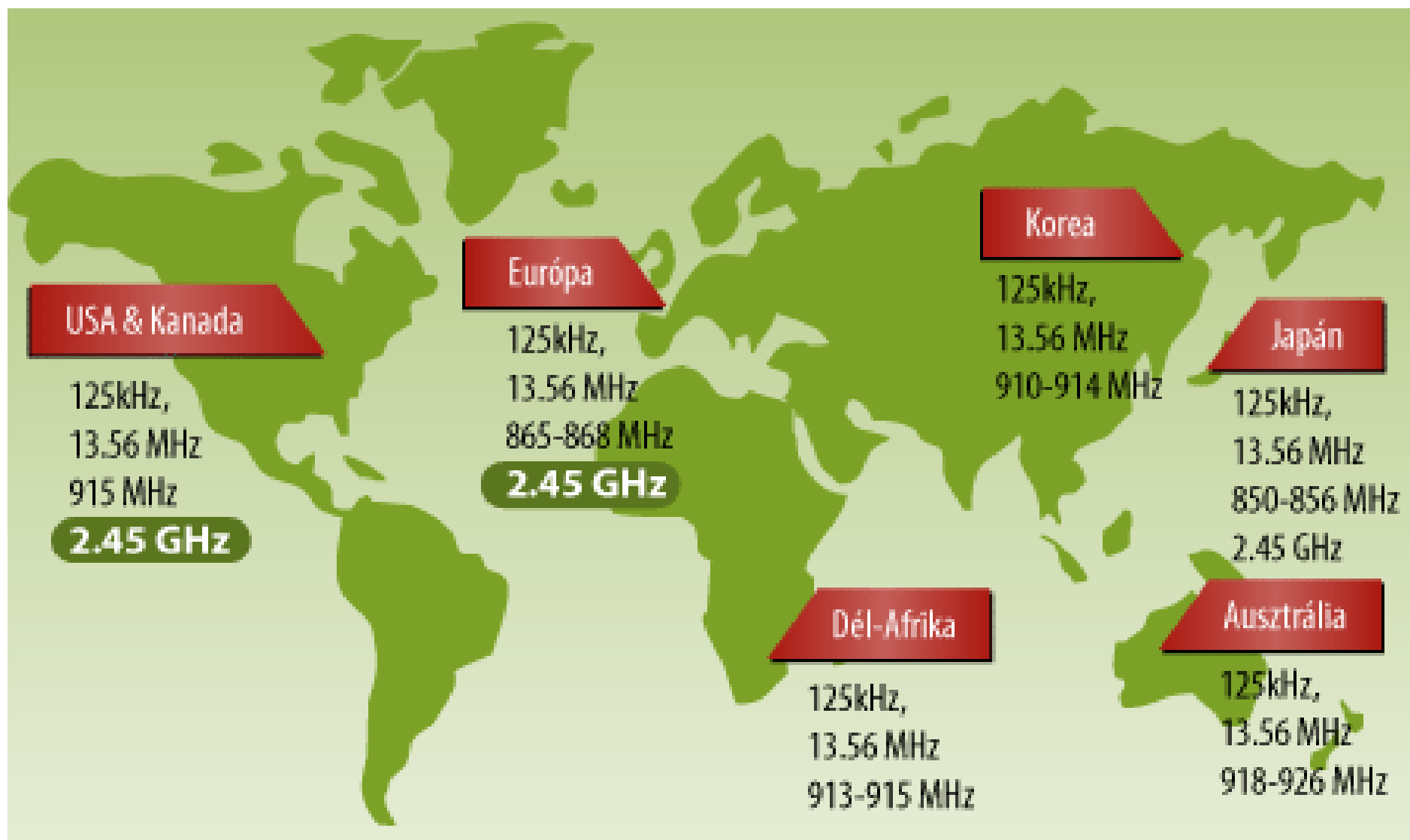
LF: 125 - 134.2 kHz és 140 - 148.5 kHz

HF: 13.56 MHz

UHF: 860 MHz-960 MHz

Mikrohullám: 2,45 (5,8) GHz

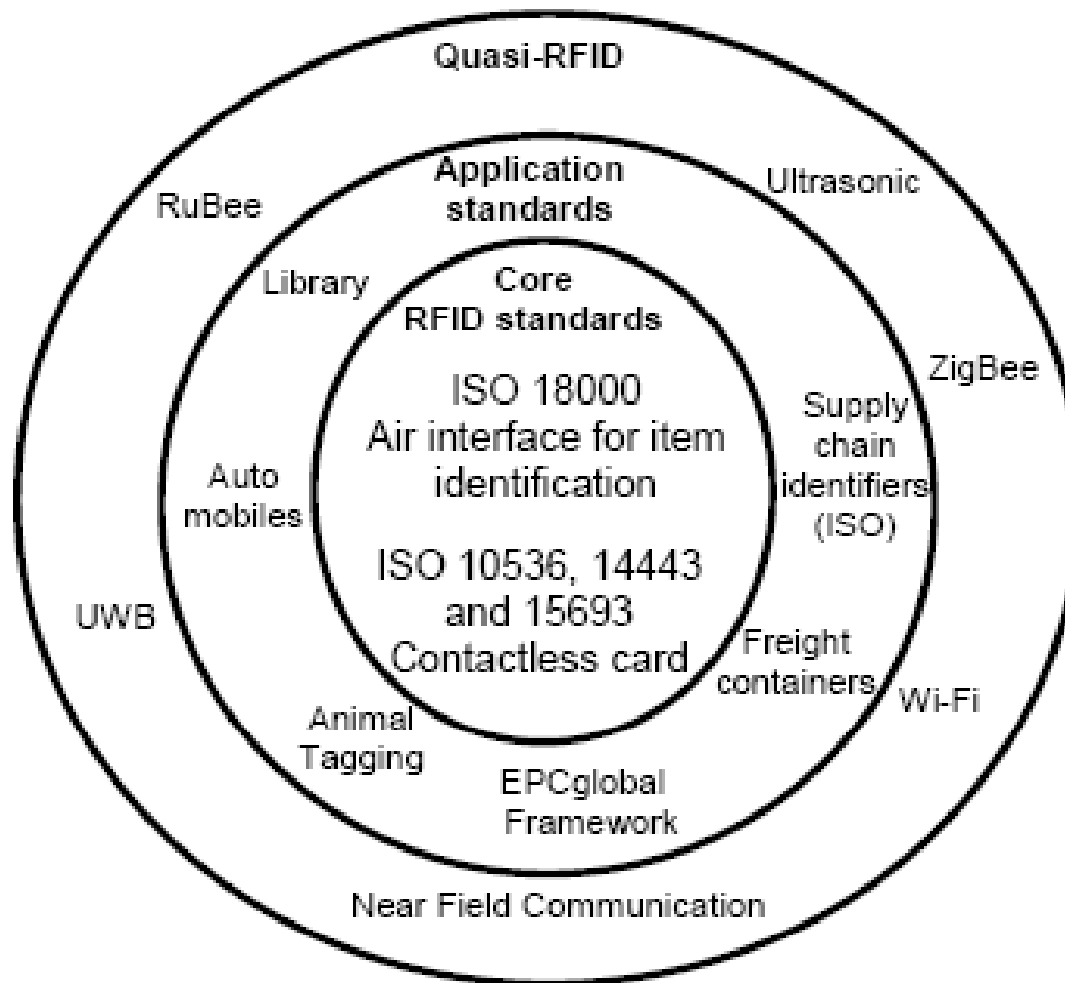
RFID rendszerek csoportosítása



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



- RFID elterjedésének egyik legnagyobb akadálya az egységes, széles körben elfogadott szabványok hiánya
- Két fő szabványosítási szervezet, ISO, EPCglobal
- EPCglobal Gen2 és ISO 18000-6 - világszabvány

- EPCglobal Gen2 szabvány

Passzív UHF bélyeg

3 teljesítményszint az interferencia csökkentésére

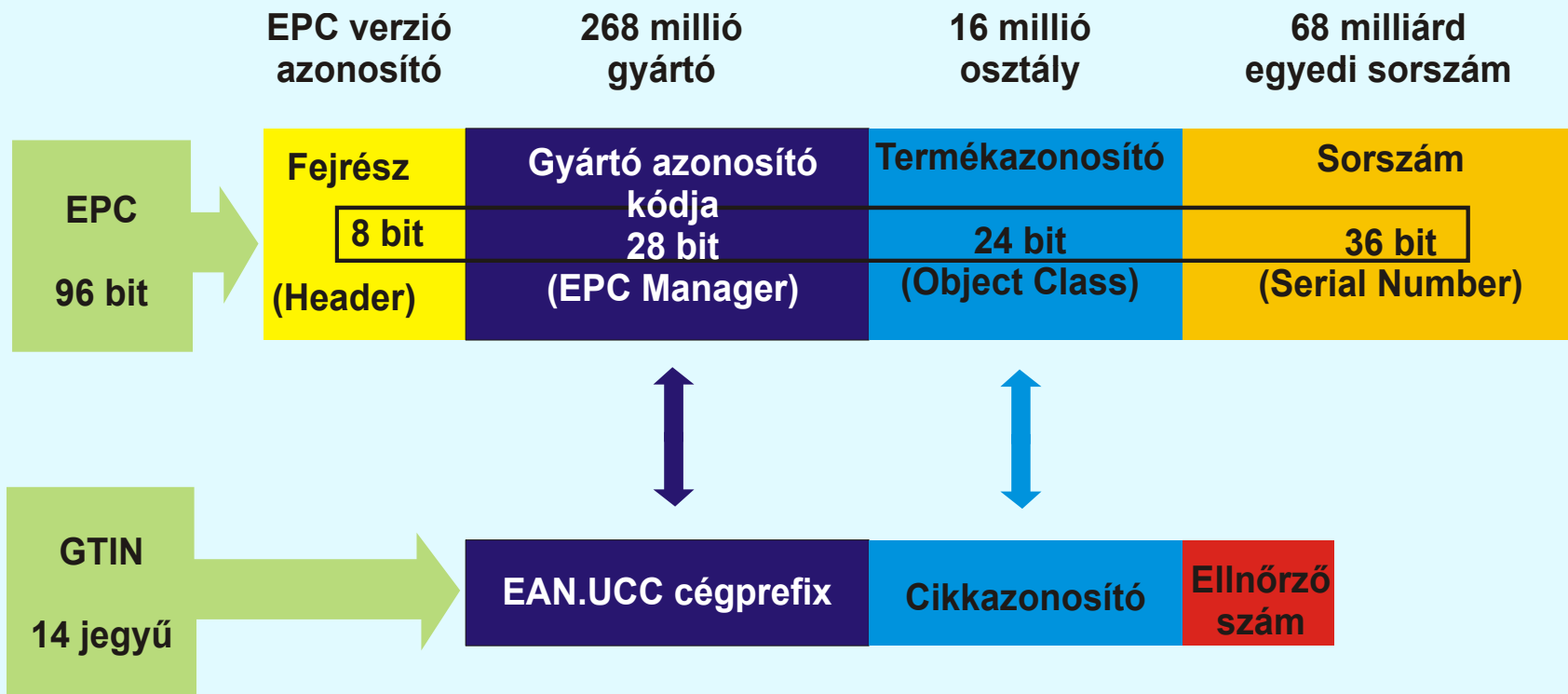
1 szint - 1 km-en belül nincs más olvasó

2 szint - néhány olvasó működik 1 km-en belül

3 szint - több mint 50 olvasó működik 1 km-en belül

EPCglobal Gen2 elektronikus termékkód (EPC)

- EPCglobal Gen2 elektronikus termékkód (EPC)



Ahogy a piackutatók látják

- Az RFID piac 2006-ben 2.77 milliárd dollár volt
- 2008-ra eléri az 5.9 milliárd dollárt
- A Meta Group szerint 2008-ra az árucikkek 30%-át már RFID azonosítóval látják el
- Az IDC szerint a nagykereskedelmi beszerzési láncok 2008-ig 1.3 milliárd dolláros piacot jelentenek
- A megkérdezett IT szakértők 58 %-a szerint a vállalatuknál kísérleti vagy teszt változatban már egy éven belül megtalálható lesz az RFID és két éven belül alkalmazni fogják

Table 3: Estimates of the RFID global market (USD)

Market Analyst	Date of release	2005	2006	2007	2010/2011	2015	2017
Gartner	2005	504 million	2.7 billion		3 billion (2010)		
RNCOS	2005	1.9 billion				26.9 billion	
BCC Research	2006	649 million	713.4 million		1.05 billion (2011)		
IDTechEx (Study includes systems and services)	2007			4.96 billion			27.88 billion

Source: Authors' compilation.

Futó alkalmazások

- Gyártás optimalizálás; Boeing
- Ellátási lánc menedzsment; Paramount Farms
- Kiskereskedelem; Val-Mart
- Könyvtárak
- Tárgyak nyomkövetése; Air Canada
- Díjfizetés; Autópályák, sípályák
- Biztonsági és beléptető rendszerek

Futó alkalmazások

- Autó indításgátló; Toyota
- Hitelkártya; ExpressPay
- Állatok azonosítása; teknősbéka
- Gyermek követés; Dán élménypark

Várható alkalmazások

- Útlevel, jogosítvány
- Gyengén látók gyógyszer adagolása
- Emberi implantátumok
- Műemlék/tárlat vezetés
- Interaktív tárgyak
- Egyedi termékazonosítás-
- Intelligens háztartási gépek-
- Romlékony élelmiszer követés
- Bevásárló kosár

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 kiegészítőkkel, 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

A jövő koncepciója

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

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
Politics & Governance	<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
Standards	<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

Stratégia 2020-ig

Topics requiring new or intensified research

Vision society	• 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

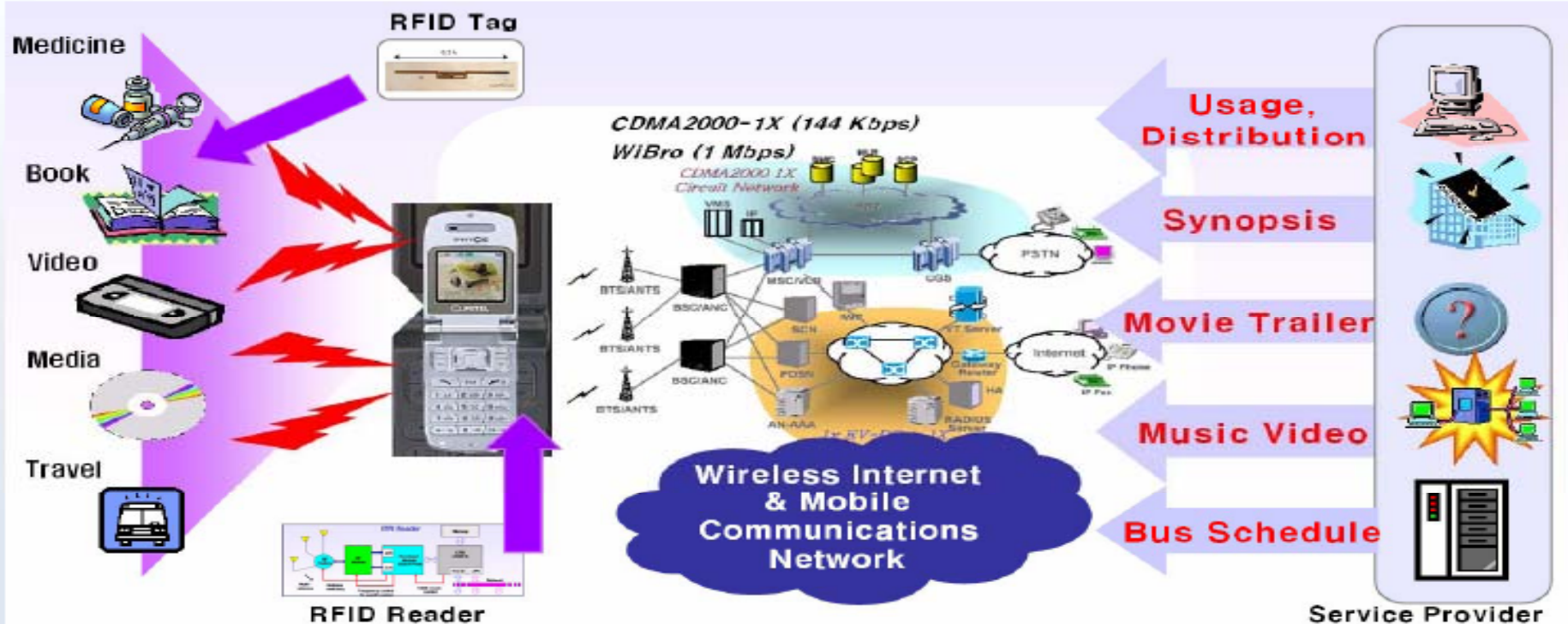


	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision technology	• Low power and low cost	• Ubiquitous integration of tags and sensor networks	• Code in tags and objects	• Smart objects everywhere
Use	• Interoperability framework (protocols and frequencies)	• Distributed control and databases	• Global applications	• 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	
Energy	• 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	

Mobile RFID

Overview

- Creating nationwide large-scale demand for RFID services through mobile phone with built-in 900MHz reader
- Developing 900MHz reader chips in 2005.
- Starting pilot projects and commercial services from 2006



Köszönöm a figyelmet!