

Tárgyak internetje

Internet of Things (IoT)

Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összekapcsolása a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések

Gartner's Top 10 stratégiai technológiák 2012

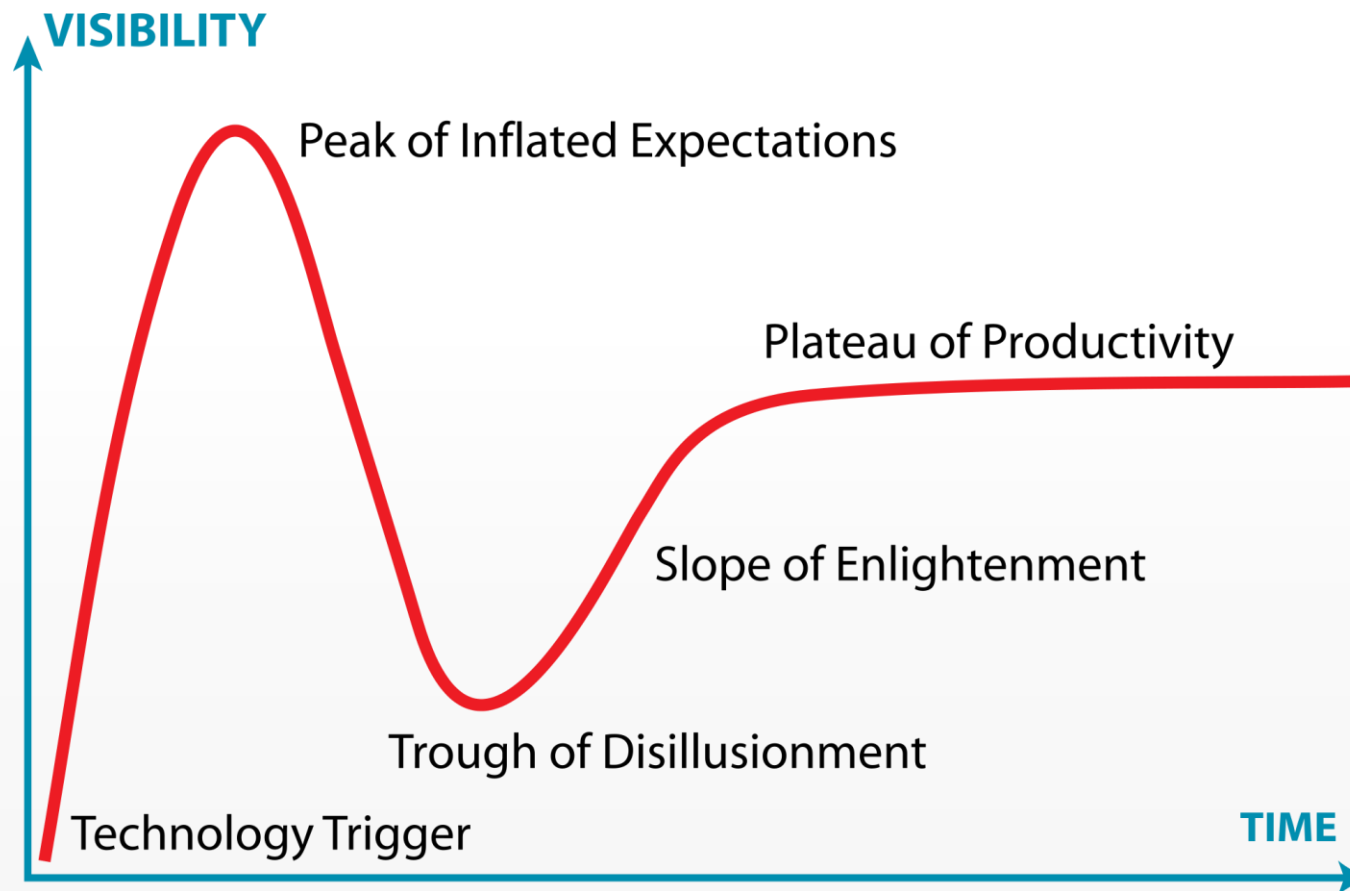
- Média tabletek és fejlődésük
- Mobil-központú alkalmazások és interfészek
- Kontextus és társadalmi felhasználói élmény
- **Tárgyak Internete**
- Alkalmazás boltok és piacterek
- Következő generációs analízis (Next-Generation Analytics)
- Nagy adat (Big Data)
- Memórián belüli számítástechnika (In-Memory Computing)
- Extrém alacsony energiafogyasztású kiszolgálók
- Felhő számítástechnika

Gartner's Top 10 stratégiai technológiák 2016-ra

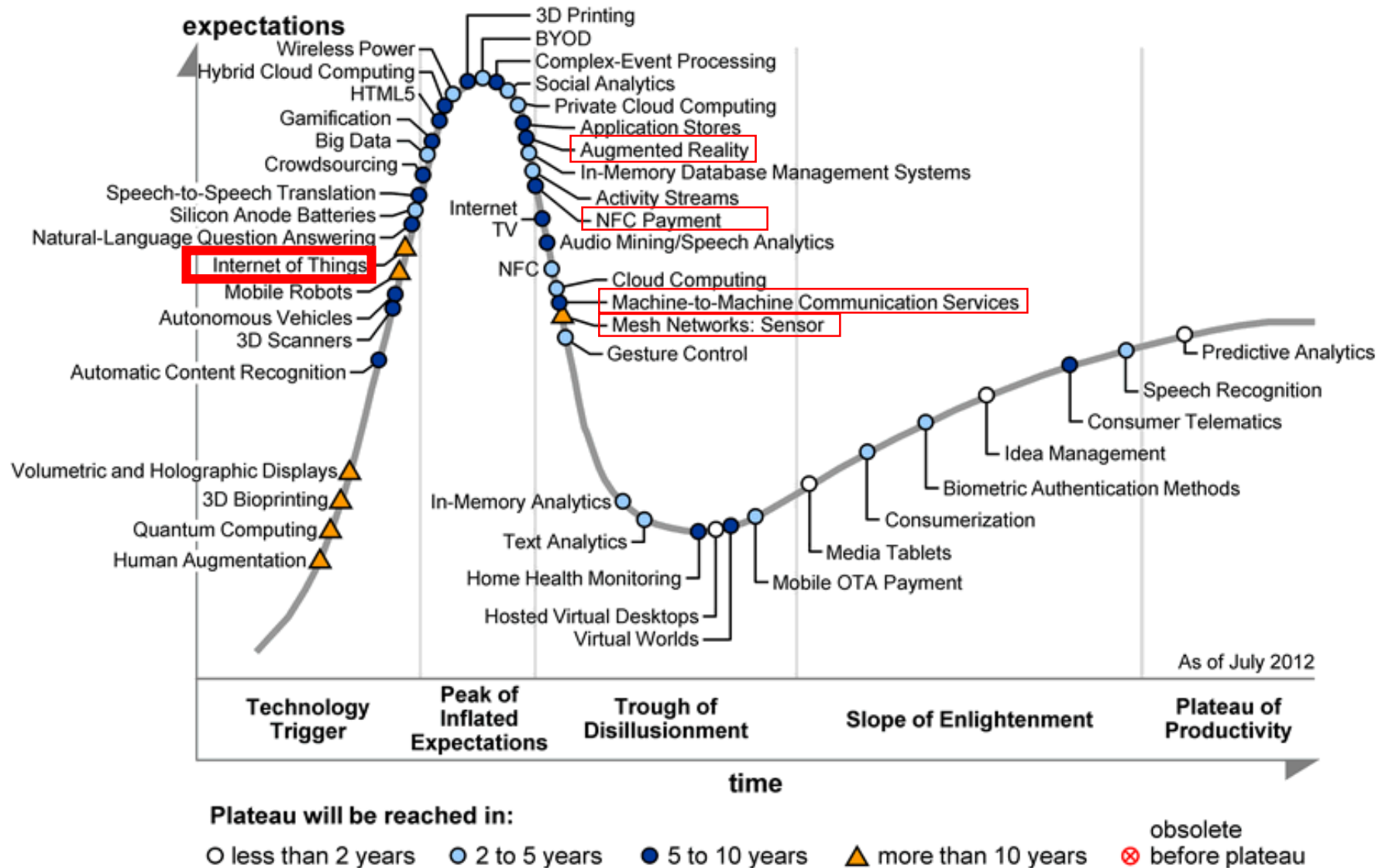
1. The Device Mesh
2. Ambient User Experience
3. 3D Printing Materials
4. Information of Everything
5. Advanced Machine Learning
6. Autonomous Agents and Things
7. Adaptive Security Architecture
8. Advanced System Architecture
9. Mesh App and Service Architecture
10. Internet of Things Platforms

Gartner's hype cycle

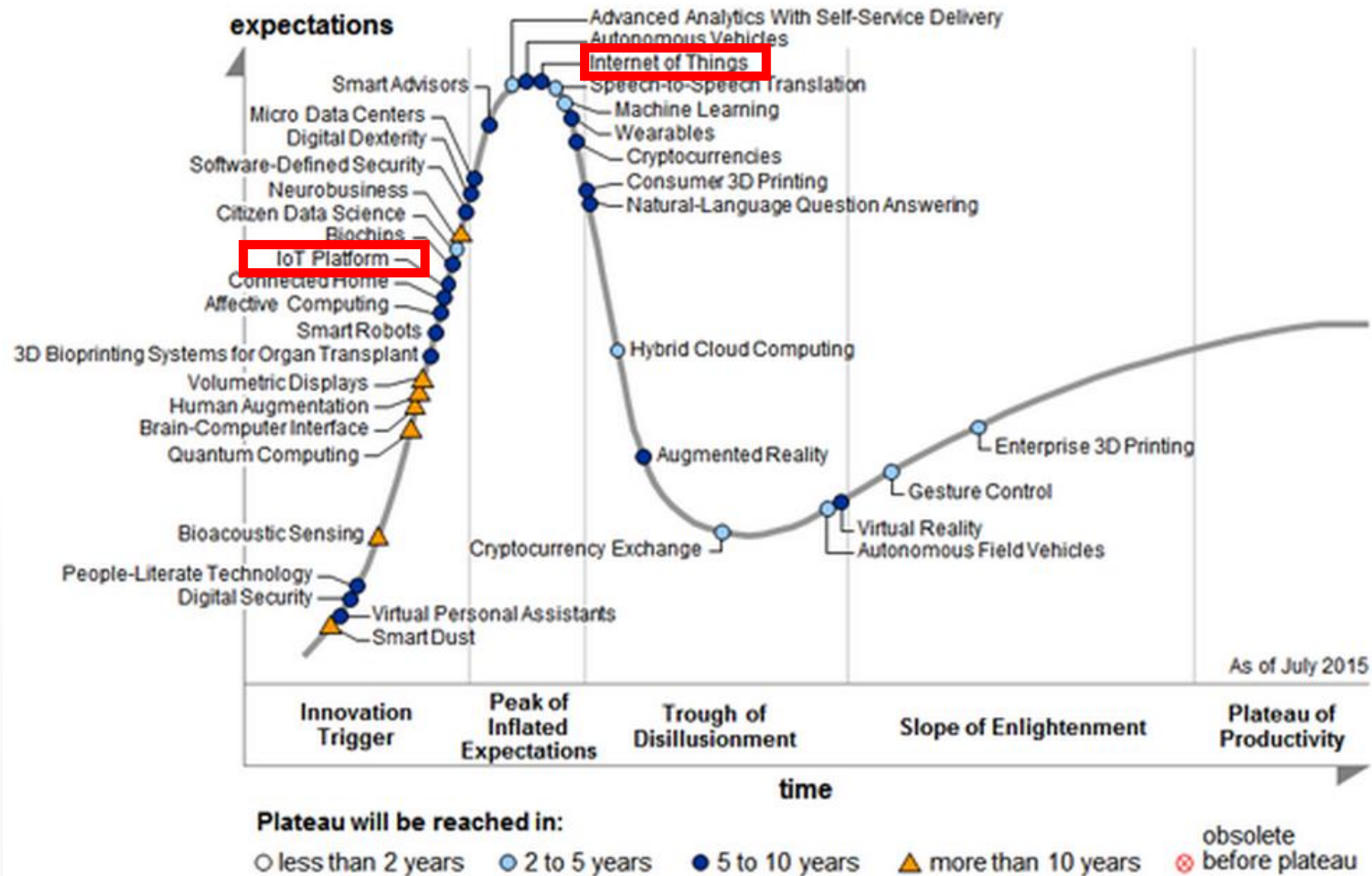
- The hype cycle is a graphical representation of the life cycle stages a technology goes through from conception to maturity and widespread adoption.



Gartner's 2012



Gartner's 2015



Média-törés

- A való világ – virtuális világ közti „**média-törés**” akkor történik meg, amikor információt viszünk át egy hordozó médiumról (pl. vonalkód) egy másikra (pl. adatbázis).
- **Az emberek nem túl jók a média-törések kezelésében!**
 - unalmas és fárasztó feladat (pl., adatok begépelése ezerszám)
- Az **IoT technológia** *automatizálja az utolsó mérföld áthidalását* az Internet és a fizikai világ között, azaz **eltörli a tranzakciós költséget** a való világ – virtuális világ média-törés esetében.

IoT – A játék neve

- Csak egy újabb bűvszó?
- RFID és vezeték nélküli szenzorhálózati technológiák?
- Egy újabb név a mindent átható (pervasive), mindenütt jelenlévő (ubiquitous) számítástechnikára és ambiens (ambient) intelligenciára?
- Az „Internet of Things” elnevezést 1999-ben az MIT Auto-ID Center dobta be a köztudatba:

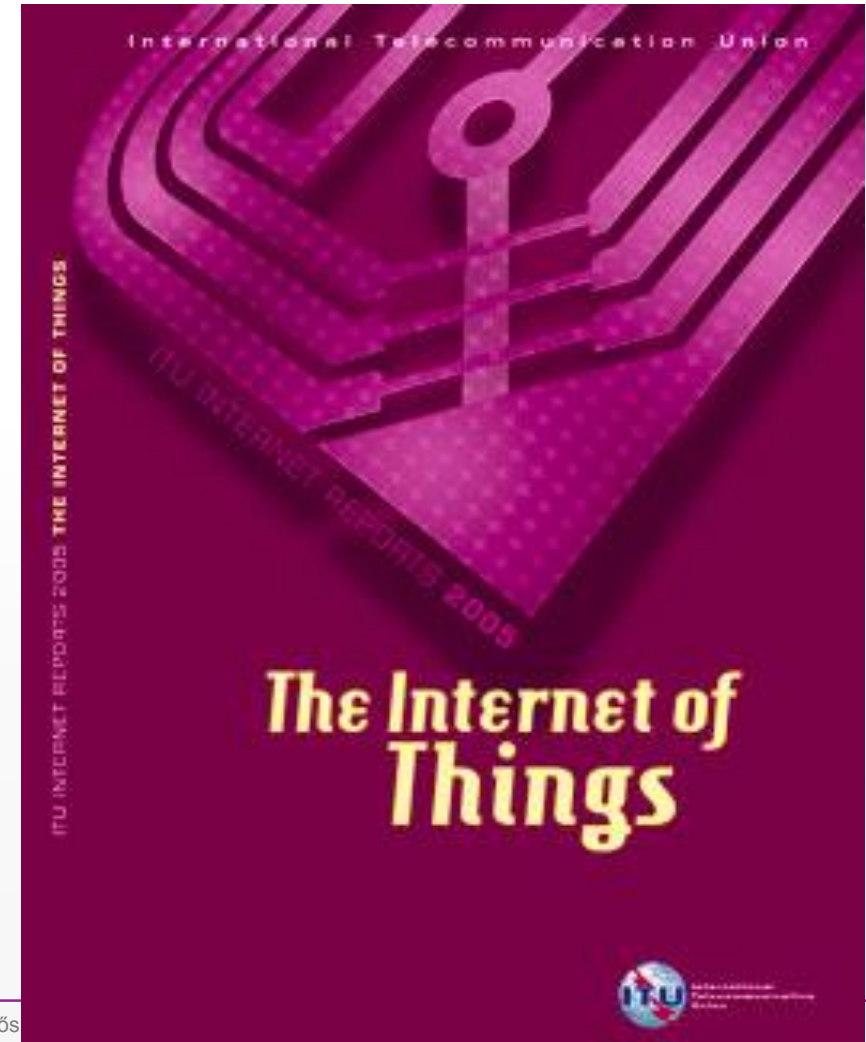
„Szükségünk van egy dolgok Internetjére, egy szabványos eljárásra a számítógépeink számára, hogy megértsék a való világot” (Kevin Ashton)

IoT – A játék neve

- Európa-centrikusnak tűnik
 - Kezdetben az IoT az RFID technológia kontextusában használt fogalom
 - Az Európai Bizottság már egy tágabb értelemben használja:
„Az IoT az internet általános evolúcióját jelenti az összekötött számítógépek hálózatától az összekötött tárgyak hálózatáig.” (EB, 2009), [3]

IoT (egyfajta) definíciója

- Az IoT alapötlete szerint gyakorlatilag a világ mindegyik fizikai „dolga” egy Internetre kötött számítógéppé válhat. [ITU, 2005]
 - legalábbis apró számítógépek tulajdonságait ölthetik magukra
 - gyakran **okos dolgoknak** hívják őket
- *De valóban számítógépként kell viselkedniük a dolgoknak, hogy okosak legyenek?*



Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- **A való világ összefűzése a digitális/virtuális világgal**
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések
- Konklúzió (&referenciák)

Valós világ kontra digitális/virtuális világ

- *“A környezetbe ágyazott szenzorok milliárdjaival – mind összekötve egy számítógépes rendszerrel, szoftverekkel és szolgáltatásokkal – lehetséges lesz a Föld szívverését hallani, befolyásolni az ember interakcióit a bolygóval olyan alaposan, mint ahogyan az Internet megreformálta a kommunikációt.”*

Peter Hartwell
Senior Researcher, HP Labs

Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összekapcsolása a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- **„Okos” dolgok**
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések
- Konklúzió (&referenciák)

Okos dolgok

- **Okos dolgok**

- Automatikusan tudnak származtatni és váltani különböző állapotok között, és **kommunikálják** ezeket az állapotokat a környezetükkel.

- **Nem annyira okos dolgok**

- Csak egyetlen állapotuk van és nem valami aktívak a kommunikációban.



Okos tárgyak

- **Okos tárgyak...**
 - képesek *észlelni a kontextusukat* (szenzorok használatával),
 - képesek *kommunikálni* egymással,
 - *hozzáférni az internet szolgáltatásaihoz*, és
 - *interakcióba bocsátkozni emberekkel* (beépített hálózati képességeik révén)

- **„Digitálisan feljavítva”** a hagyományos tárgyak fizikai képességei kibővülnek.

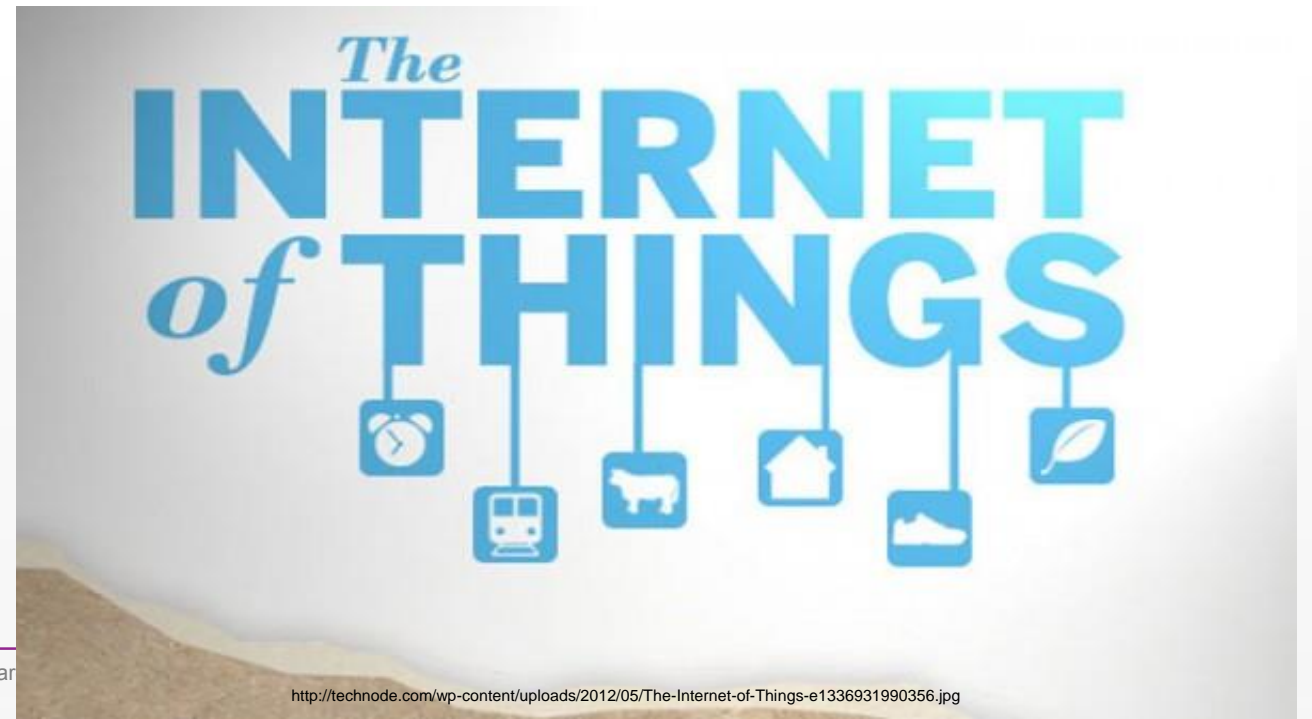
A dolgok folyamatosan kommunikálnak!

- Az emberek folyamatosan kommunikálnak *funkcionális* (pl. beszéd) és/vagy *érzelmi* (pl. mindentudó mosoly, üres pillantás) szinten.
- *A dolgok és áruk szintén folyamatosan kommunikálnak!*
 - Pl. Egy palack víz kommunikál a címkéje, neve, eredete, összetevői, mérete, lejáratási ideje által.
 - A gondosan megtervezett palack érzelmi üzenetet hordoz, mint például „érints meg, nyiss ki, igyál meg”.
- ***Az IoT technológia megnövelheti mind a funkcionális, mind pedig az érzelmi kommunikációs képességeit a dolgoknak és helyeknek.***



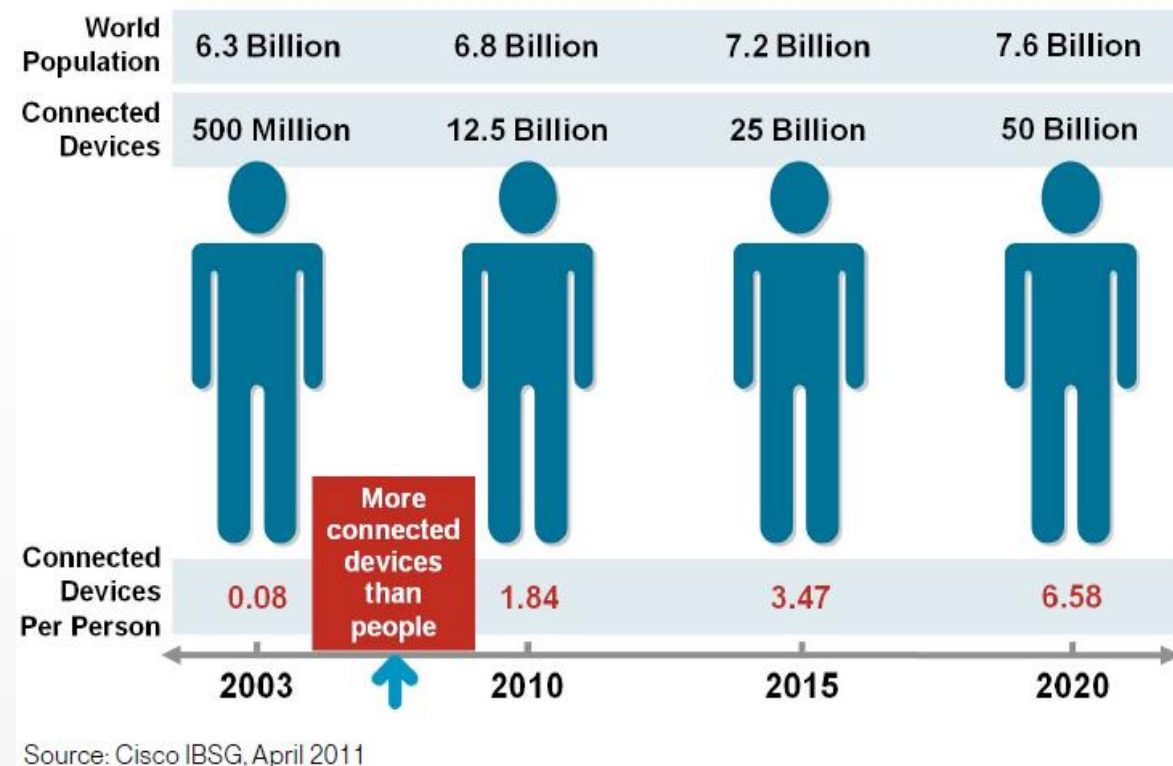
(Valamiféle) definíciók

- *„Az IoT egy víziót fogalmaz meg, amelyben az Internet kiterjeszkedik a való világra, felölelve a mindennapi tárgyakat” [2]*
 - a fizikai tárgyak többé nincsenek szétkapcsolva a virtuális világtól, hanem **távolról vezérelhetőek** és...
 - **fizikai hozzáférési pontként** funkcionálhatnak az Internet szolgáltatásaihoz.



(Valamiféle) definíciók

- „Az IoT egyszerűen az az időpont, amikor már több „dolog és tárgy” volt az Internetre kötve, mint ahány ember” (Cisco, 2011)
 - ...azaz az IoT valamikor 2008 és 2009 között „született meg”.



IoT számokban

- „2015-re 25 milliárd eszköz kapcsolódik majd az Internetre, **2020-ra pedig 50 milliárd**” (Cisco) [4]
- „2020-ra 4 milliárd ember lesz online, plussz **31 milliárd** Internetre kötött eszköz” (Intel, June 2011)
- „2020-ig több mint **50 milliárd** kapcsolódó eszköz” (Ericsson, 2011)

IoT (a számok mögötti) számokban

- 2020-ra... [5]
 - **3 milliárd előfizető**
 - a felhasználók tipikusan **5-10 kapcsolódó eszköz** birtokosai **fejenként**.
 - **1,5 milliárd jármű** globálisan, nem számolva a villamosokat és vonatokat.
 - **3 milliárd fogyasztásmérő** (villany, gáz, víz).
 - Összesen **100 milliárd legyártott és kiszállított processzor**, mindegyik képes információ feldolgozására és továbbítására.

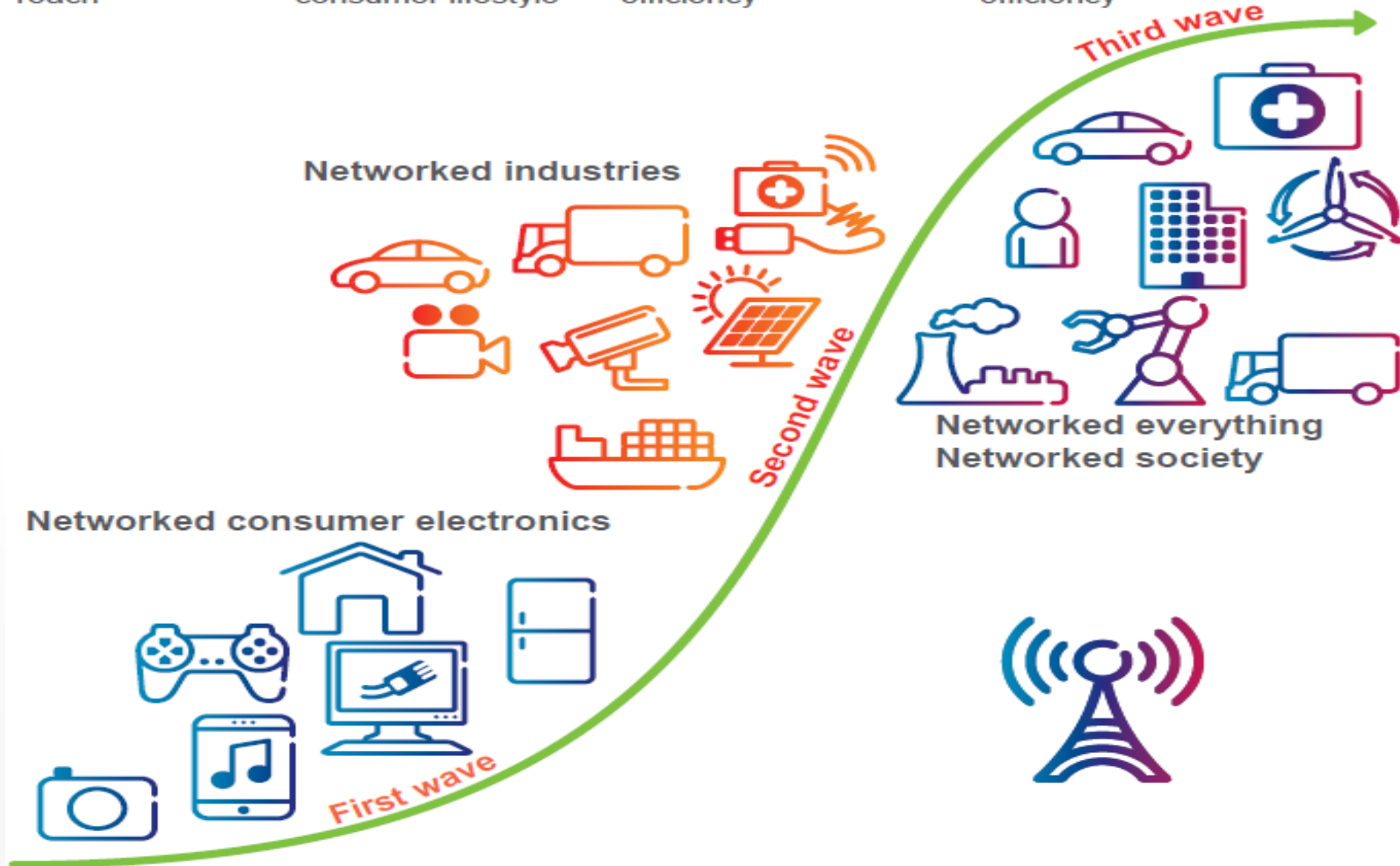
Az IoT fejlődés három hulláma (Ericsson)

Improved reach

Improved value – consumer lifestyle

Improved process efficiency

Improved human efficiency

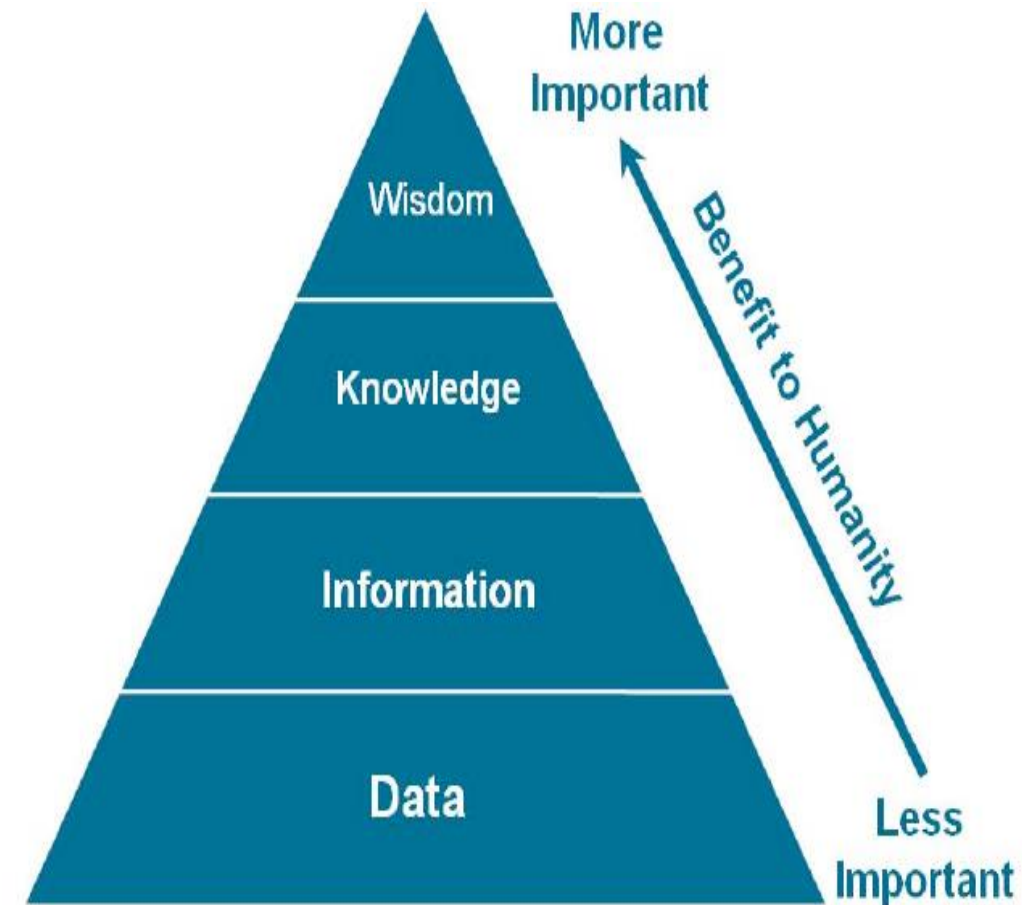


Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összefűzése a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- **Adatoktól az emberi bölcsességig**
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések
- Konklúzió (&referenciák)

Az adattól az emberi bölcsességig [4]

- A **nyers adat** feldolgozva **információ**
 - egyetlen adat nem valami hasznos, de egy adathalmaz felfedhet trendeket és mintázatokat
- **Információ** összeáll **tudássá**
 - a tudás olyan információ, aminek valaki tudatában van
- **Bölcsesség** a **tudásból** plusz **tapasztalatból**
 - a tudás változik, a bölcsesség örök
- **...és mindez az adatok összegyűjtésével kezdődik!**



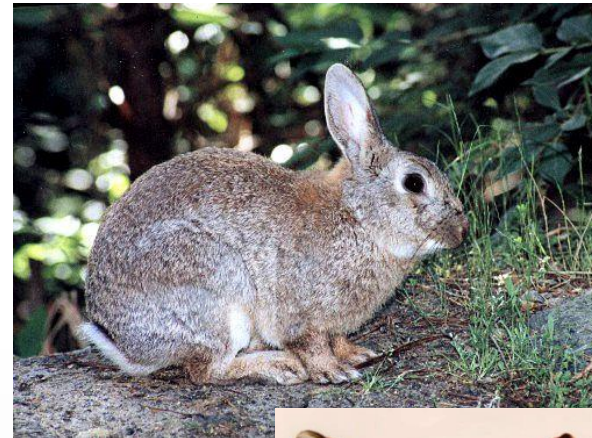
Az adattól az emberi bölcsességig (2)

- Az emberek fejlődnek mert kommunikálnak
 - Amikor a tüzet felfedezték és megosztották, többé már nem kellett újra felfedezni, csak **kommunikálni**.
- Minél több **adatot gyűjtünk**, annál több tudásra és bölcsességre tehetünk szert.
- IoT drámaian **megnöveli a rendelkezésre álló adataink mennyiségét**.
- Az internet kommunikációs **képességével** együtt lehetővé teszi az emberiség további fejlődését.



Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összefűzése a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- **IoT kontra Internet**
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések



IoT kontra Internet - hardver

Erős

- Az Internet végberendezései teljes számítógépek (munkaállomások, laptopok, okostelefonok, stb.)
- Rendszeres hozzáférés szükséges a villamosenergia-hálózathoz
- Emberekkel kerülnek interakcióba

Láthatatlan

- A dolgok kicsi, gyenge számítógépek
 - Alacsony energiafogyasztással
- Korlátolt funkcionalitással, gyakran érzékelőkkel
- Korlátos mennyiségű információt továbbítanak
- Közvetlenül nem képesek az emberrel interakcióba bocsátkozni

(Fleisch, 2010)

IoT kontra Internet - #csp

Milliók

- Kb **5 milliárd eszköz** (mobiltelefon, PC, MP3 lejátszók, kamerák, adatszerverek, stb.) szolgál ki kb **1,5 milliárd Internet felhasználót**

Milliárdok

- RENGETEG számítógéppel (processzorra) felszerelt dolog van a környezetünkben, amelyekkel az emberek *NEM képesek vagy NEM AKARNAK* közvetlenül kommunikálni.
 - Egy új hálózati infrastruktúrára lenne szükség

IoT kontra Internet – hozzáférés

Szélessáv

- Az Internet hozzáférés elképesztő ütemben növekszik (1-100 Mbps kábel/rádió, 50-1000-... Mbps optikai, stb...)

Szűk keresztmetszet

- Egy alacsony energiafogyasztású rádió adatközlési sebessége kb. 100 kbps.

IoT kontra Internet – címzés

Globális azonosító

- IP – ilyen egyszerű

Babilon

- Az IP-alapú azonosítás és címzés túl nagy kapacitást követelne meg a nagyon egyszerű és korlátos végpontoktól
- Új megoldásokra van szükség (pl. IPv6 és 6LoWPAN)

IoT kontra Internet – emberek és gépek

Felhasználó központú

- Az internet-alapú szolgáltatások java része az embereket célozza meg mint felhasználókat. (WWW, e-mail, fájlmegosztás, telefónia, vásárlás, ...)

Gép központú

- Az emberek lényegében ki vannak zárva a direkt beavatkozásból!
- paradigmaváltás az *ember nélküli számítástechnika*
■ (Mattern, 2004)
- Az okos dolgok egymással és az internetre kötött számítógépekkel kommunikálnak gép-gép módon

IoT kontra Internet – fókusz

Kommunikáció

- Az Internet gazdasági sikertörténete: **WWW** – globális ügyfél elérhetőség *nagyon* alacsony költséggel!
(pl., hirdetések – Google, vásárlás – eBay, Amazon, ...)
- Képesség a felhasználók által létrehozott tartalom kezeléséhez: **Web 2.0**
(Wikipedia, Facebook, YouTube, ...)

Érzékelés

- Lehetővé teszi a fizikai világ – dolgok és helyek – számára **adatok automatikus előállítását.**
 - IoT a **való világ érzékelése**

Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összekapcsolása a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- **IoT megvalósíthatósága**
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések

IoT megvalósíthatósága

- Az IoT ötlet nem új
- A technológia az ami mára lehetővé teszi a kicsi, egyszerű számítógépek tömeggyártását.
- A csökkenő méret, egyre kisebb ár, javuló energiafogyasztás következtében processzorok, kommunikációs modulok és egyéb elektronikai komponensek (pl. szenzorok) kerülhetnek beépítésre mindennapjaink tárgyaiba.
- Az apró, hálózatba kötött számítógépek tömeges használata valós opció.

IoT képességek

- IoT nem egyetlen újszerű technológia következménye.
- Számos műszaki fejlesztés adja a képességet a *virtuális* is *fizikai* világ közötti *szakadék áthidalására*.
- **IoT képességek** például:
 - Kommunikáció, együttműködés
 - Azonosítás és címezés
 - Érzékelés és beavatkozás
 - Beágyazott információ feldolgozás
 - Helymeghatározás

IoT – kommunikáció és együttműködés

- A tárgyak képessége hálózati kapcsolat létrehozására...
 - egymással, és
 - az internet erőforrásaival
- Technológiák:
 - Vezetéknélküli technológiák (pl. IEEE 802.15.4 és ZigBee, UMTS, WiFi, ...)
 - Pl., 10-100 méteres hatósugár 1 mW adóteljesítménnyel, 250 kbps adatsebességgel
 - vezetéknélküli hálózati szabványok (WPAN) a legfontosabbak
 - 6LoWPAN – IPv6 over Low Power Wireless Area Networks IETF Working Group: IPv6 használata 802.15.4 felett
 - Pl., TCP/IPv6 verem 4 kB RAM és 24 kB flash memóriával

IoT – azonosítás és címezhetőség

- Tárgyak **megtalálhatóak** és megcímezhetőek.
- Tárgyak egyértelműen **azonosíthatóak**.
- Az egyértelmű azonosítás lehetővé teszi a **tárgyak összekapcsolását** az adott tárgyhoz tartozó, internetről letölthető **információval**.
- Technológiák:
 - RFID, NFC (Near Field Communication), optikai vonalkódok

IoT – érzékelés és beavatkozás

- A tárgyak információt gyűjtenek a környezetükről **érzékelők** (szenzorok) segítségével, rögzítik, továbbítják vagy reagálnak rá.
- A tárgyak tartalmazhatnak **beavatkozókat** környezetük manipulálására.
- Beavatkozók használhatóak a való világ folyamatainak **interneten keresztüli vezérlésére**. Technológiák:
 - mikroelektronika, MEMS (mikroelektro-mechanikus rendszerek)

IoT – beágyazott információ feldolgozás

- Az okos tárgyak rendelkeznek processzorral vagy mikrokontrollerrel és tárolókapacitással. Ezek az erőforrások felhasználhatók...
 - szenzor-információk feldolgozására és értelmezésére, vagy
 - a tárgy „memóriájaként”, hogy hogyan használták előtte.

IoT – helymeghatározás

- Az okos tárgyak tudatában vannak elhelyezkedésüknek, vagy képesek helyzetüket meghatározni.
- Technológiák:
 - GPS vagy cellás mobil hálózatok (ha komplexitásuk megengedi)
 - WiFi-alapú, UWB, akusztikus vagy optikai
 - RFID olvasók



Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összefűzése a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- **Dolgok hálózata? (Web of Things?)**
- Alkalmazások – értékteremtők
- Társadalmi és politikai kérdések

Internet kontra WWW

Az Internet ...

- a **fizikai réteg** (a hálózat) útválasztókból, kapcsolókból, stb. felépítve;
- elsődleges feladata az információ továbbítása egyik pontról a másokra (e2e).

A World Wide Web (vagy web) ...

- egy **alkalmazási réteg** amely
- az Internet felett működik
- elsődleges célja egy **interfész nyújtása**, amely az *interneten átfolyó információfolyamot felhasználhatóvá teszi.*

Dolgok hálója (Web of Things)?

- Az IoT felfogható az *Internet kiterjesztéseként* a fizikai világ felé.
- Az **infrastruktúra szintjén**: az IoT az Internet kiterjesztésének tekinthető
 - azonosítás és címzés: 6LoWPAN, mini IPv6
 - hozzáférési technológia: robosztus, vezeték nélküli, energiatakarékos
 - átjáró (gateway) az Internet felé: DNS alapon (ONS)
- Az **alkalmazás szintjén**: az IoT alkalmazások mindig használnak internet-alapú szolgáltatásokat, és így tekinthetők az Internet alkalmazások egy speciális halmazának, amely az *IoT infrastruktúrát* kihasználja.

Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összekapcsolása a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- **Alkalmazások – értékteremtők**
- Társadalmi és politikai kérdések

IoT értékteremtők

- Az IoT alkalmazások hét **fő értékteremtője** (Fleisch, 2010):

1. egyszerűsített manuális közelségi jelzés

2. automatikus közelségi jelzés

3. automatikus szenzor jelzés

4. automatikus termékbiztonság

5. egyszerű és közvetlen felhasználói visszajelzés

6. kiterjedt felhasználói visszajelzés

7. gondolatformáló visszajelzés

gép-gép
kommunikáció

felhasználók
integrációja

IoT értékteremtők: egyszerűsített kézi közelségi jelzés

- Az okos dolgok **képesek a nevüket közölni** (pl., egyedi ID) gyorsan és kényelmesen, amikor manuálisan közelségi szenzorokhoz mozgatjuk (pl., RFID olvasó).
- *Alkalmazási példa*: önkiszolgáló-pénztár, épület beléptetés, fizetések, házikedvenc-cédulázás
- *Értékteremtő*:
 - az alkalmazottak életét megkönnyíti
 - lehetővé teszi az önkiszolgálást
 - munkaerő költségcsökkentés
 - függetlenség megélése az önkiszolgálás által
 - időtakarékoság

IoT értékteremtők: automatikus közelségi jelzés

- Egy tranzakció *automatikus* beindulása, ha két dolog közötti fizikai távolság egy küszöbszint alá csökken.

- *Alkalmazási példák:* tárgyi eszközök menedzsmentje, leltár, kiterjesztett valóság alkalmazások (Pl., Az autó ajtaja kinyílik, ha a tulajdonos a kulccsal közelít.)

- *Értékteremtők:*
 - megnövelt sebesség, pontosság és kényelem
 - munkaerő költségcsökkentés, hibás folyamatok költségcsökkentése

IoT értékteremtők: automatikus szenzor jelzés

- Lehetővé teszi az okos dolgok számára **környezetük folyamatos érzékelését és beavatkozások indítását** beprogramozott szabályok alapján,
 - a begyűjtött szenzoradatok továbbítása (pl., hőmérséklet, gyorsulás, fényerő, páratartalom, hang, illat, stb.)
- *Alkalmazási példák:* állapot monitorozás, tűz- és földrengés-előrejelző rendszerek, intelligens mérők, romló áruk menedzsmentje
- *Értékteremtők:*
 - megnövelt minőség a folyamatokban
 - hatékonyabb és eredményesebb munkafolyamatok
 - lehetőség az azonnali és helyi döntéshozásra

IoT értékteremtők: automatikus termékbiztonság

- A biztonságba helyezendő termék felszerelhető egy biztonsági technológiát (pl. kriptográfia) ismerő mikroszámítógéppel, vagy...
 - az okos dolgok nyújthatnak származtatott biztonságot az okos dolog és a digitális proxy közti közvetítéssel.
- *Alkalmazási példák:* származási igazolás, hamisítás kivédés, hozzáférés vezérlés
- *Értékteremtő:*
 - termékhez köthető biztonság

IoT értékteremtők: egyszerű és közvetlen felhasználói visszacsatolás

- Az okos dolgok egyszerű mechanizmusokon keresztül képesek **visszacsatolást adni a felhasználónak**, akivel interakcióba kerülnek, az adott helyen és időben.
 - Pl., visszajelzés adása („bip” vagy „LED villantás”) a felhasználó megnyugtatására, hogy a kézi vagy automatikus jelzés valóban megtörtént
- *Alkalmazási példa:* Az autókulcs észreveszi az autót és segít a megtalálásában (pl. mutatja az irányt).
- *Értékteremtő:*
 - Segíti az emberi felügyeletet, csökkentve ezáltal a hiba lehetőségét különféle automatikus folyamatokban.

IoT értékteremtők: kiterjedt felhasználói visszacsatolás

- Az egyszerű visszacsatolás kiterjeszhető összetettebb szolgáltatásoknál.
 - Legtöbbször egy mobiltelefon használható átjáróként, amely összeköti az okos dolgot a „honlapjával” vagy más internetes erőforrással.
- *Alkalmazási példák:* helyszíni ár-összehasonlító, „politikai” vásárlási tanácsadás, allergia és egészségi figyelmeztetések, termék értékelése
- *Értékteremtő:*
 - új csatornák a kapcsolattartásra az ügyféllel, az ügyfél figyelmének felkeltése
 - csomag reklámok
 - Profit a személyre szabott szolgáltatások egyszerű és gyors igénybevételekor, adott időben és helyen.

IoT értékteremtők: gondolatformáló visszacsatolás

- NEM az IoT új technológiai jellemzőin alapul.
- A való világ és a virtuális világ kombinációjából következően az emberek egy magasabb szintű „manipulációja”.
- A legtöbb ember még mindig a fizikai világban tölti élete java részét!
- *Alkalmazási példák:* intelligens mérők és alkalmazásaik
- *Értékteremtők:*
 - A vállalatok új termékeket és szolgáltatásokat terveznek, amelyek elősegítik az üzleti céljaik elérését olyan módon, amely összhangban van a felhasználóik azon igényével, hogy felelősségteljesebben és magasabb szinten élhessenek.

IoT kihívások és korlátok

- Az IoT fejlesztés legnagyobb kihívásai:
 - **IPv6 telepítése**
 - IPv4 címek kifogytak 2010 februárjában
 - **Szenzor energia**
 - A szenzorok önfenntartóak kell legyenek
 - Megoldásokra lenne szükség az energia termelésére a környezetből (pl., vibráció, fény, ...)
 - **Szabványok**
 - Szabványokra lenne szükség (biztonság, architektúra, kommunikáció, ...)

IoT szabványok

- Jelenleg nincs egy IoT szabványhalmaz, és *valószínűleg sohasem lesz!*
- **Az IoT világa elhagyja a digitális világ tiszta, zárt, konzisztens és önálló világát.** (Henzinger, 2007)
- Az IoT alkalmazások pont olyan változatosak, mint a fizikai világ maga, rendkívül sokszínű technológiai megjelenést eredményezve
- Egyes területeken *de facto* szabványok keletkeznek
 - **PI., EPCglobal stack:** „*EPCglobal® is leading the development of industry-driven standards for the Electronic Product Code™ (EPC) to support the use of Radio Frequency Identification (RFID) in today's fast-moving, information rich, trading networks.*”

Tartalom

- Vízió – Tárgyak Internete (IoT – Internet of Things)
- A való világ összekapcsolása a digitális/virtuális világgal
- IoT – miről is van szó
- „Okos” dolgok
- Adatoktól az emberi bölcsességig
- IoT kontra Internet
- IoT megvalósíthatósága
- Dolgok hálózata? (Web of Things?)
- Alkalmazások – értékteremtők
- **Társadalmi és politikai kérdések**

Társadalmi és politikai kérdések

- **Megbízható adat:** Adat, amelyet nehéz befolyásolni, mert gépek gyűjtik csendben és folyamatosan.

- A csendes megfigyelés ára a magánélet fokozatos elvesztése.

Társadalmi és politikai kérdések

- „**Biztonság kontra szabadság**” és „**kényelem kontra adat titkosság**”
- Fenyvegetések:
 - Az automatikusan gyűjtött személyes adatok felhasználásra kerülhetnek harmadik fél által, az embre tudta és engedélye nélkül, ismeretlen és potenciálisan veszélyes célokért.
 - Soha nem lehetünk teljesen biztosak abban, hogy „megfigyelnek-e”.
- *Ki fogja birtokolja* az automatikusan gyűjtött és értelmezett adatokat a való világról, amelynek jelentős piaci és társadalmi értéke lehet? Ki és milyen etikai és jogi szabályok alapján használhatja fel azokat?

Társadalmi és politikai kérdések

Technológiafüggés

- Csak vegyük észre, mennyire függővé váltunk az elektromosság általános elérhetőségétől!
- Ha a mindennapi dolgaink csak internetkapcsolat segítségével működnének, ez még súlyosabb **technológiafüggőséghez vezetne.**
- A távolról vezérelhető tárgyak szintén függőséget hordoznak magukban, **elveszíthetjük személyes fennhatóságunkat.**

Konklúzió

- IoT = Internet of the (not so) smart things

