

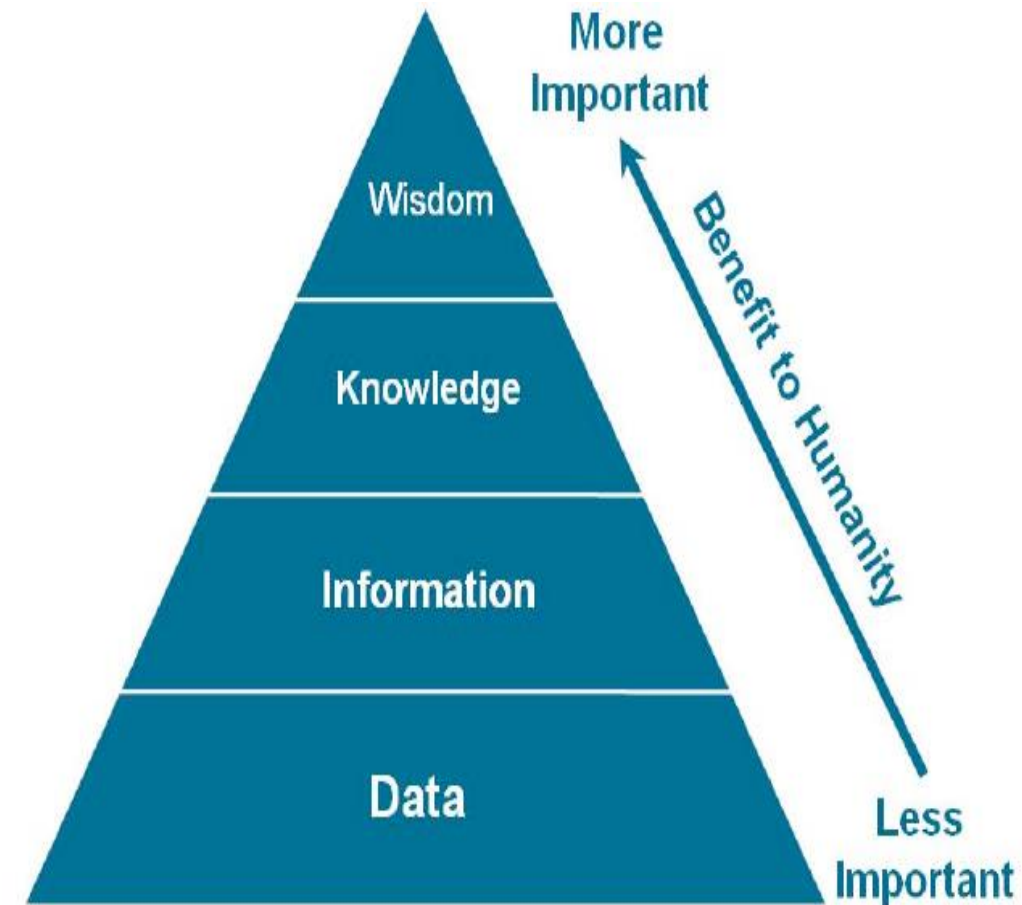
IoT

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
- 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!**



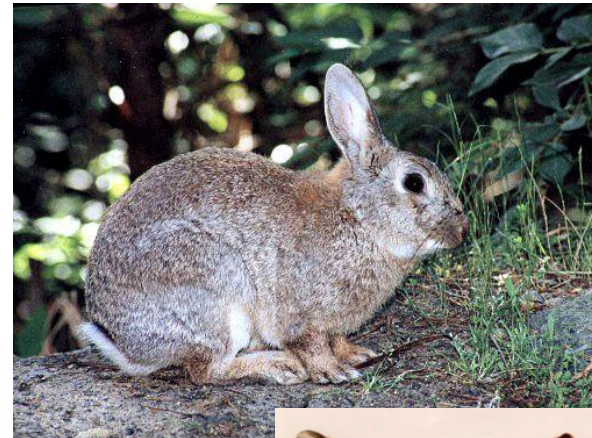
Az adattól az emberi bölcsességig (2)

- 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 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

Internet kontra WWW

Az Internet ...

- a **fizikai réteg** (a hálózat) útválasztókból, kapcsolókból, stb. felépítve;
- elsődleges feladata az információ továbbítása egyik pontról a másikra (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 címezés: 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 megnyugtatóására, 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: gondatformáló 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 ember 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

