

IOT KERETRENDSZEREK ÉS IPARI ALKALMAZÁSAIK



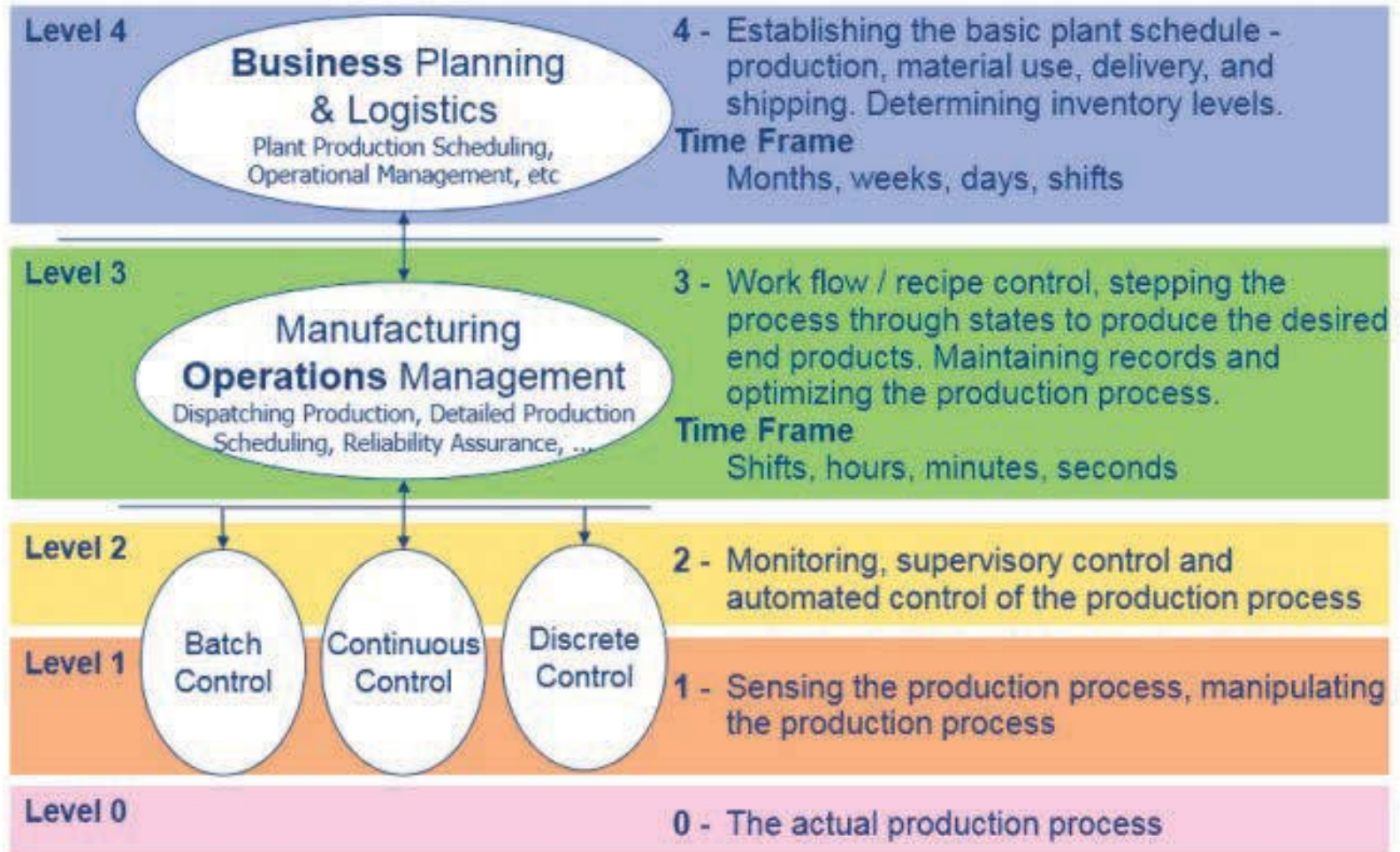
SmartComLab

**Automatizáció és ipari hálózati
infrastruktúrák, IoT alapfogalmak**

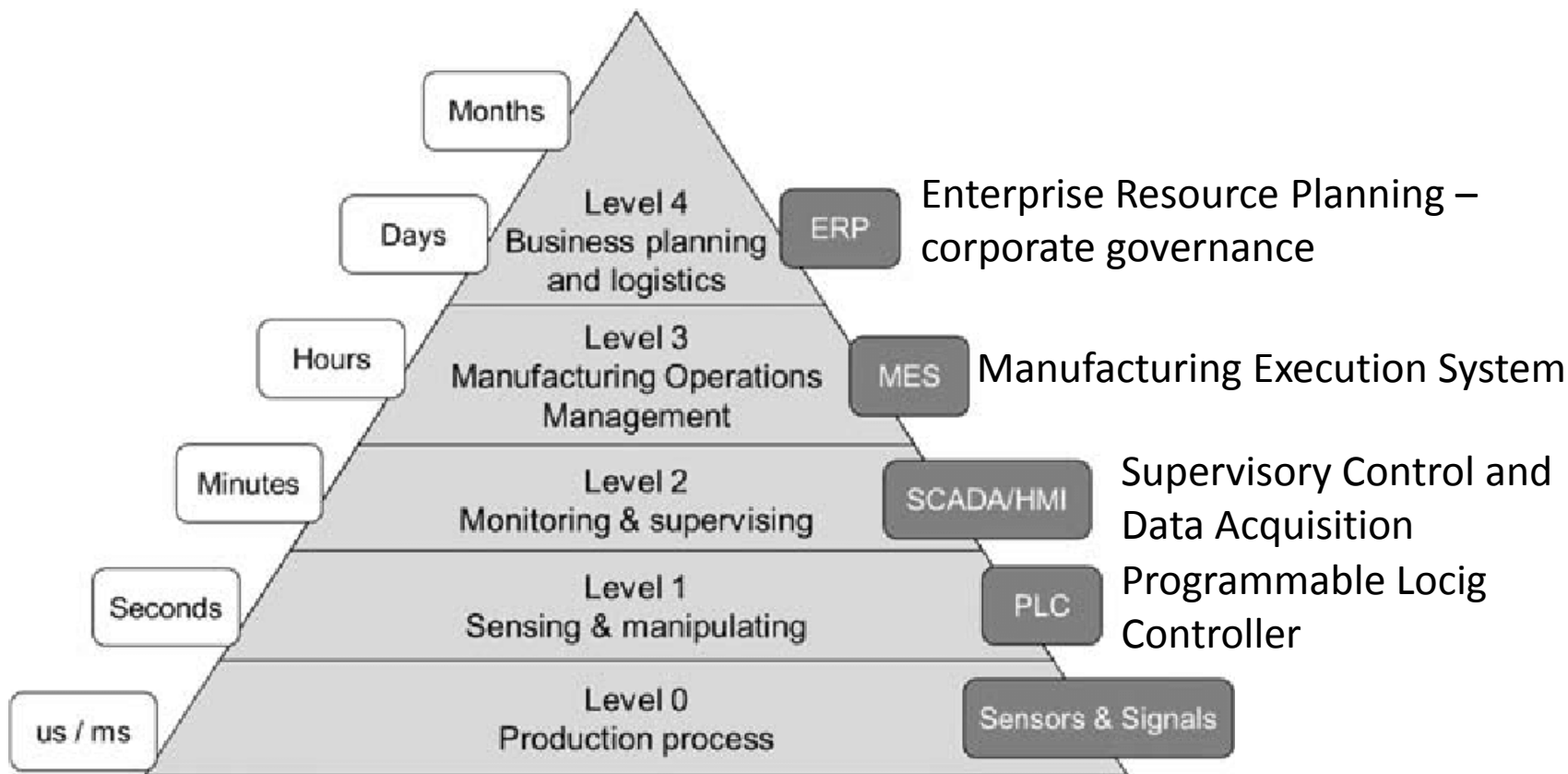
Ipari automatizálás

- Erősen monolit, hierachikus és centralizált rendszerek
- ISA95 automatizációs piramis, IEC 62264 szabványcsalád
- 90-es években lefektetett alapok és technológiák alapján
- később: SCADA, hálózatosság, integráció rétegek közt

ISA 95 Levels – Distinct Sets of Activities



ISA95 automatizáció eszközei

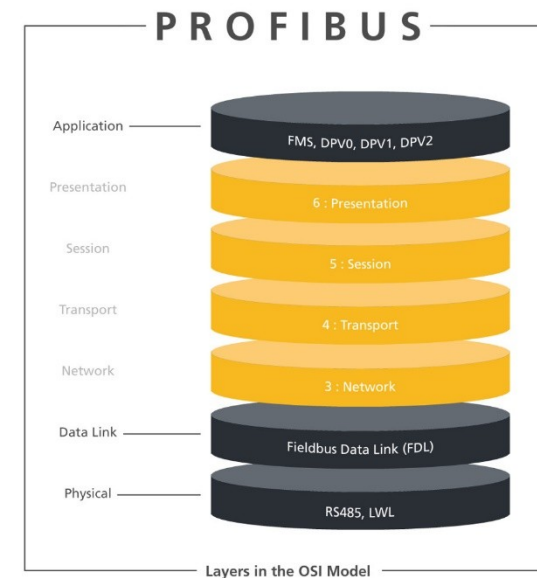
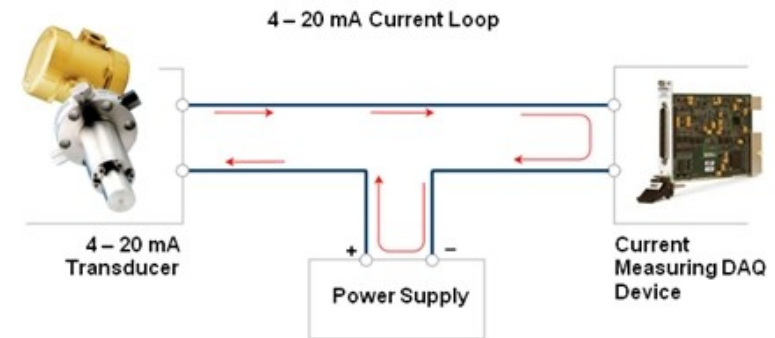


Felhasznált kommunikációs protokollok

- Analóg vagy digitális, valós idejű átvitelre megépített ipari kommunikációs protokollok
- Digitális buszrendszerek (master-slave)

Példák:

- 4-20 mA
- RS232 (soros port)
- RS485 (12V-os soros port)
- Profibus / Profinet
- Modbus, Modbus TCP
- Ipari Ethernet
- Járműveken: CAN busz



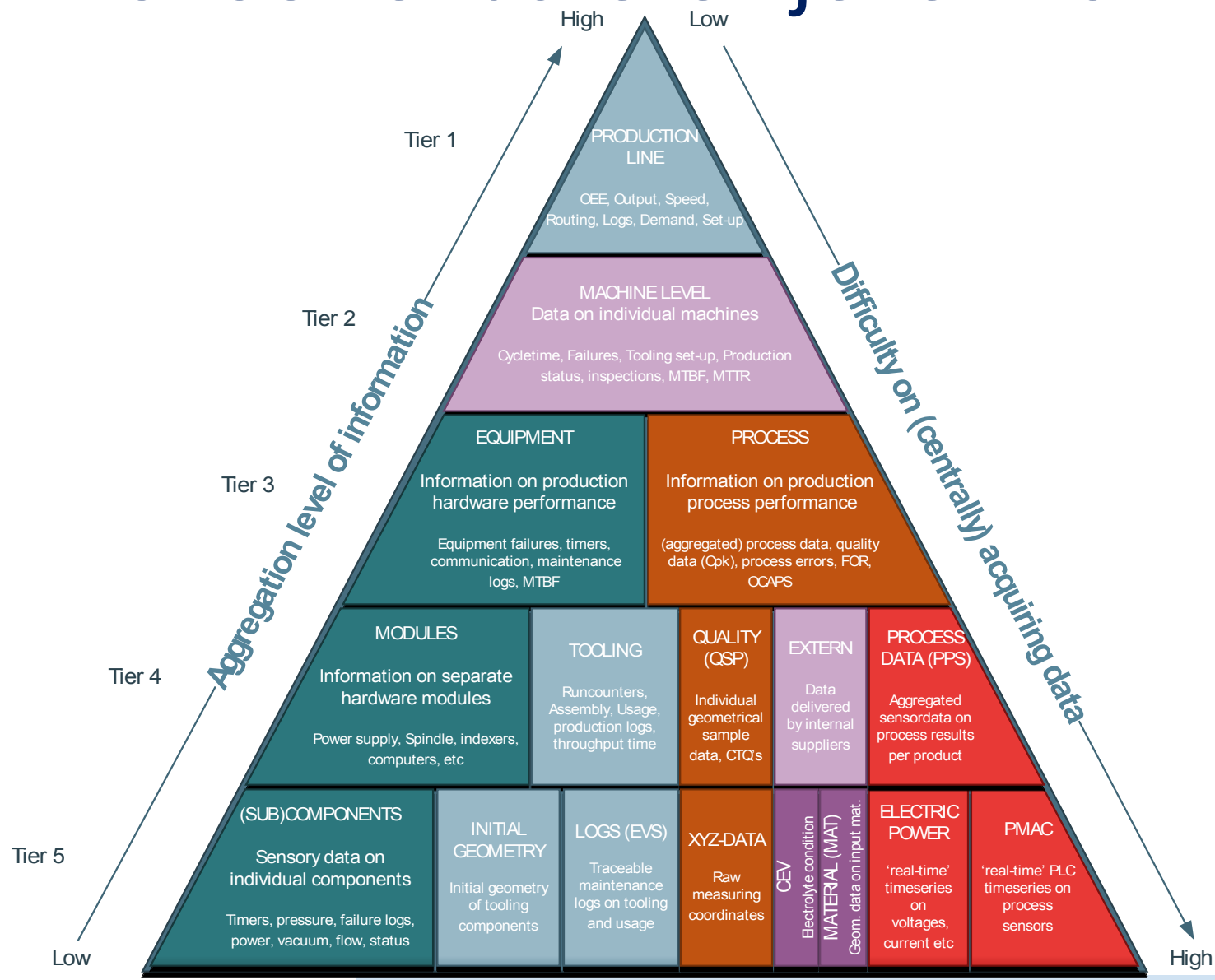
IoT keretrendszerek és ipari alkalmazásai

ISA95 rendszerek jellemzői

Level 0-1-2:

- Erősen standardizált folyamatszabályzási és megvalósítási modellek
- Valós idejű szabályzási hurkok megvalósítása
 - Szenzorok → Szabályzó(k) → beavatkozók
 - Mikro- és milliszekundumos hurokidők
 - Buszrendszerek: determinisztikus időzítések
- Fizikailag szegregált, zárt hálózatok
 - Biztonság hamis érzete
- Adatmennyiségek és sávszélességek limitáltak, optimalizált és specializált helyi kommunikációs infrastruktúra
 - Biztonság hamis érzete

ISA95 rendszerek jellemzői



IoT keretrendszerek és ipari alkalmazásai



ISA95: MES, ERP, FCS

- ERP: Enterprise Resource Planning (LVL4)
 - Tipikus: SAP rendszerei
 - Vállalat mindennapjainak irányításához használt rendszer
- MES: Manufacturing Execution System (LVL 3)
 - Termékéletgörbe menedzsment: verziók, blueprint-ek
 - Product Order menedzsment, track & trace
 - Production Performance Analysis
- FCS: Factory Control System (LVL 2-3)
 - Automatizálás vezérlése, monitorozása
 - SCADA vagy DCS alapokon
 - Dedikált Process Control Network (PCN) keresztül

Rendszerek limitációi

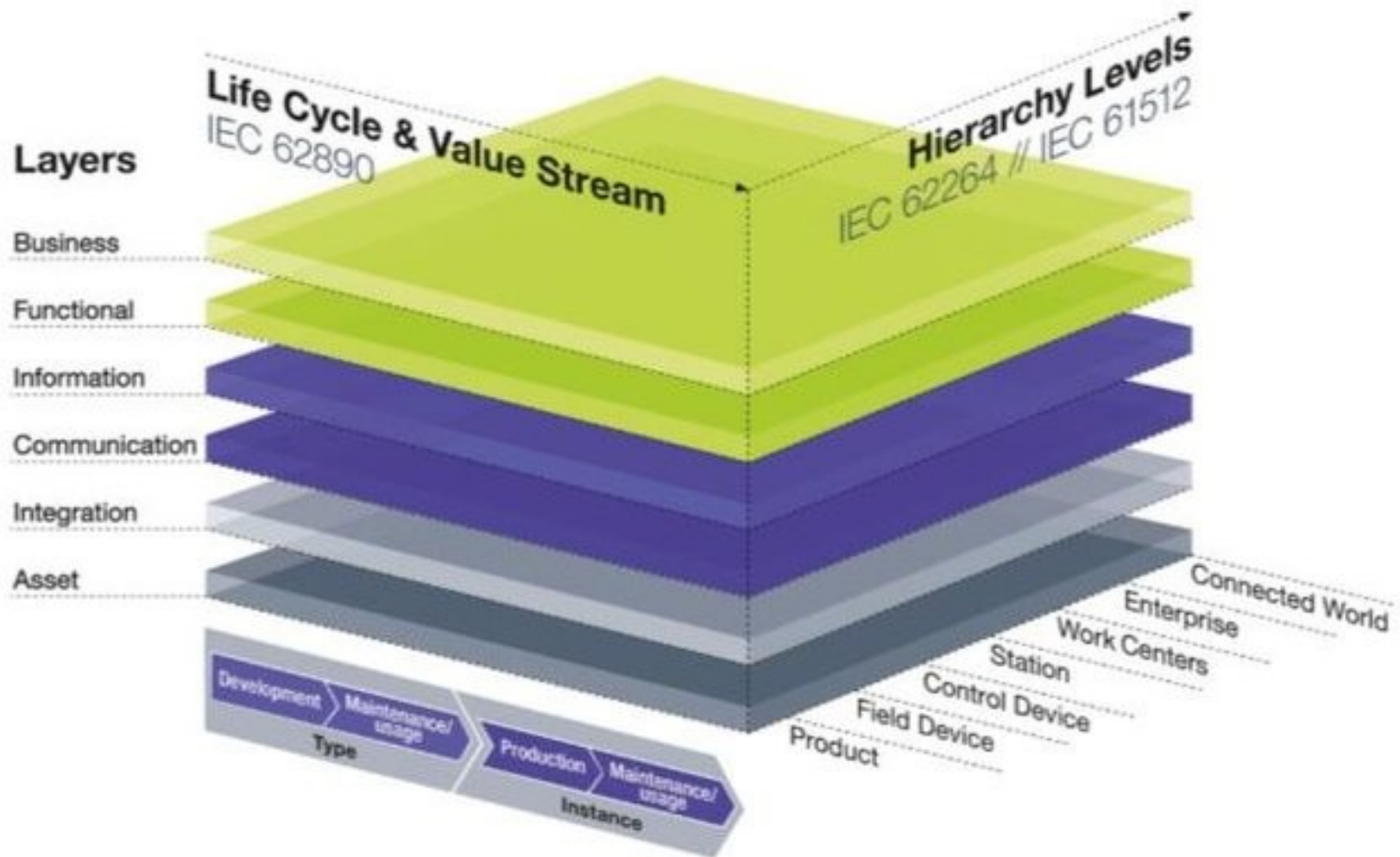
Többek között:

- 100k I/O port feletti automatizáció nem sikerül
- Nincs flexibilitás: bármilyen módosítás nagyon drága
- Lack of interoperability: Rengeteg egyedi implementáció, zárt forráskóddal és kizárólagosságokkal
- Vendor lock in: különböző márkák termékei nem működnek együtt, egy elem megvásárlásával az egész technológiai stack jön
- Nehézkes és igen drága terméktámogatás
- Telemetria kinyerése külső helyre szinte lehetetlen

Ipar 4.0

- Lényegi célja a különböző iparágakban a termékek és szolgáltatások erős **személyre szabottságának** megvalósítása, valamint az ehhez szükséges tevékenységek **optimalizációja**.
- Az ehhez szükséges automatizációs technológiák különféle „self-*” módszerekkel támogathatók:
 - ön- (self-)optimalizáció, ön-configuráció, ön-diagnosztika, döntés-támogatás, az ember-gép kapcsolat tökéletesítése az egyre komplexebb emberi feladatok intelligens támogatására
- Felhasznált koncepciók:
 - kapcsolódás és interoperability, információ-megosztás, elosztott döntés-támogatás
- Kapcsolódó területek
 - Internet of Things (IoT), Cyber-Physical Systems (CPS), felhő-alapú technológiák, kognitív számítástudomány, mesterséges intelligencia, stb.

Ipar 4.0 – RAMI 4.0



IoT alapok

Enterprise-szintű „IoT keretrendszerek” (teljesség igénye nélkül)

- Amazon Web Services, “AWS IoT,” <https://aws.amazon.com/iotplatform/>, 2017.
- Microsoft, “Azure IoT Suite,” <https://www.microsoft.com/en-us/internetof-things/azure-iot-suite>, 2017.
- Altair, “Carriots,” <https://www.carriots.com/>, 2017.
- EvryThng, “EVRYTHNG,” <https://evrythng.com/>, 2017.
- Google, “Cloud IoT Core,” <https://cloud.google.com/iot-core/>, 2017.
- Tridium, “Niagara,” <https://www.tridium.com/en/productservices/niagara4>, 2017.
- GE Digital, “Predix - The Industrial IoT Platform,” <https://www.predix.io/>, 2016.
- LORD MicroStrain, “SensorCloud,” <http://www.sensorcloud.com/>, 2017.
- The MathWorks, “ThingSpeak - The open IoT platform with MATLAB analytics,” <https://thingspeak.com/>, 2017.
- IBM, “Watson Internet of Things,” <https://allseenalliance.org/framework/>, 2017.
- Arkessa, “Arkessa,” <http://www.arkessa.com/>, 2017.
- Exosite, “Murano,” <https://exosite.com/murano/>, 2017.
- PTC, “The ThingWorx IoT Technology Platform,” <https://www.thingworx.com/>, 2017.
- PTC “Axeda machine cloud,” <https://www.ptc.com/en/axeda>, 2017.
- Linux Foundation Collaborative Projects – Allseen Alliance, “Alljoyn framework,” <https://allseenalliance.org/framework/>, 2017.

További szabad forrású, és hibrid „IoT keretrendszerek” listái

M. Zdravkovic, M. Trajanovic, J. Sarraipa, R. Jardim-Goncalves, M. Lezoche, A. Aubry, and H. Panetto,

“Survey of Internet-of-Things platforms,”

in 6th International Conference on Information Society and Technology, (ICIST), 2016.

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01298141/document>

J. Mineraud, O. Mazhelis, X. Su, and S. Tarkoma,

“A gap analysis of Internet-of-Things platforms,”

Computer Communications, 2016.

<https://arxiv.org/pdf/1502.01181.pdf>

H. Derhamy, J. Eliasson, J. Delsing, and P. Priller,

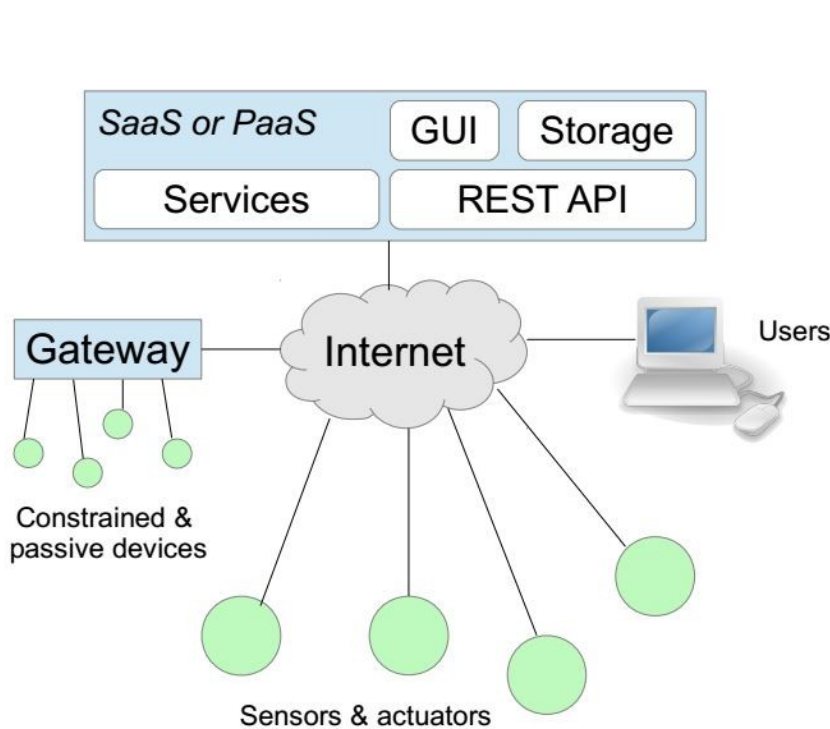
“A survey of commercial frameworks for the Internet of Things,”

in IEEE 20th Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2015.

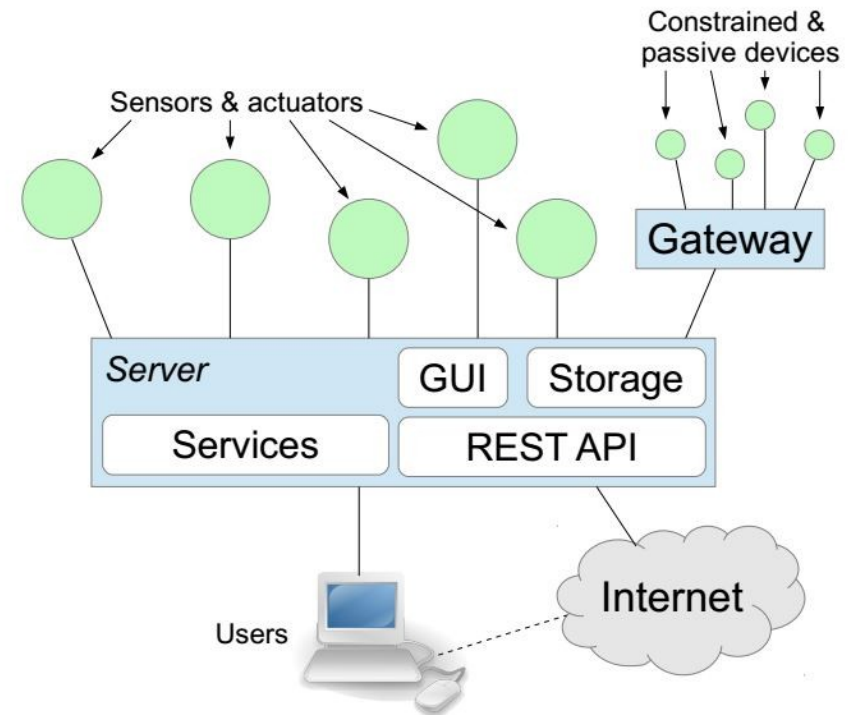
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1009023/FULLTEXT01.pdf>

IoT-hez kapcsolódó fogalmak

- Általános IoT architektúra

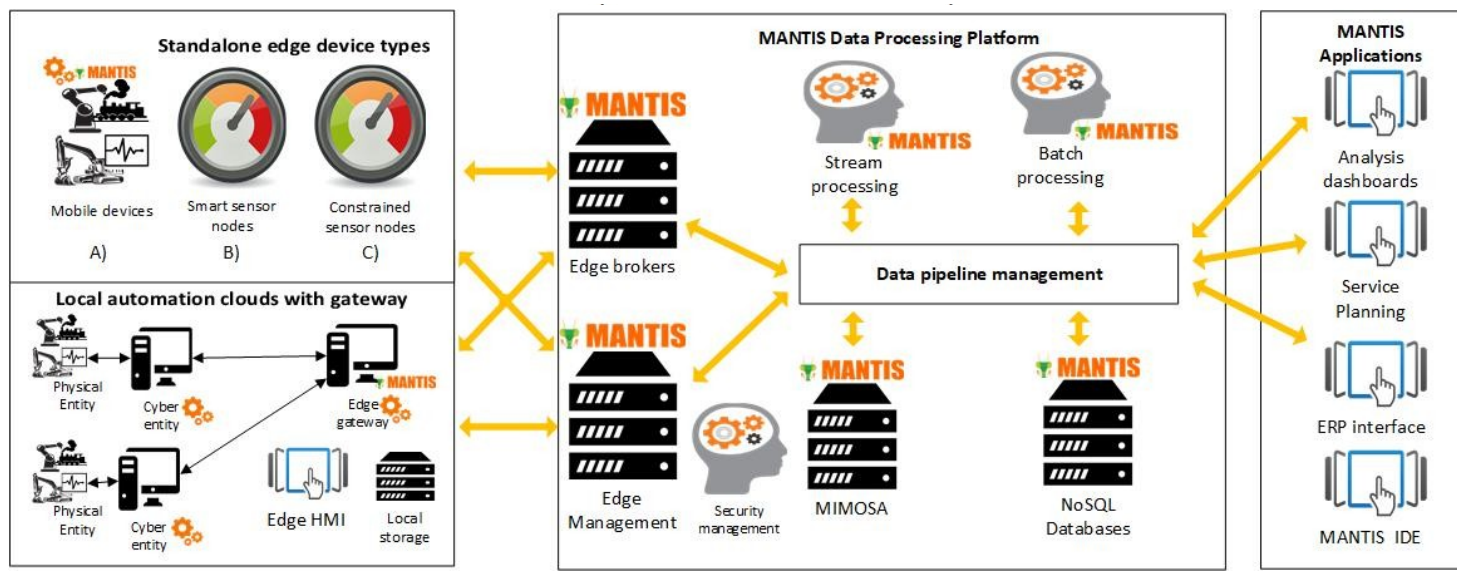
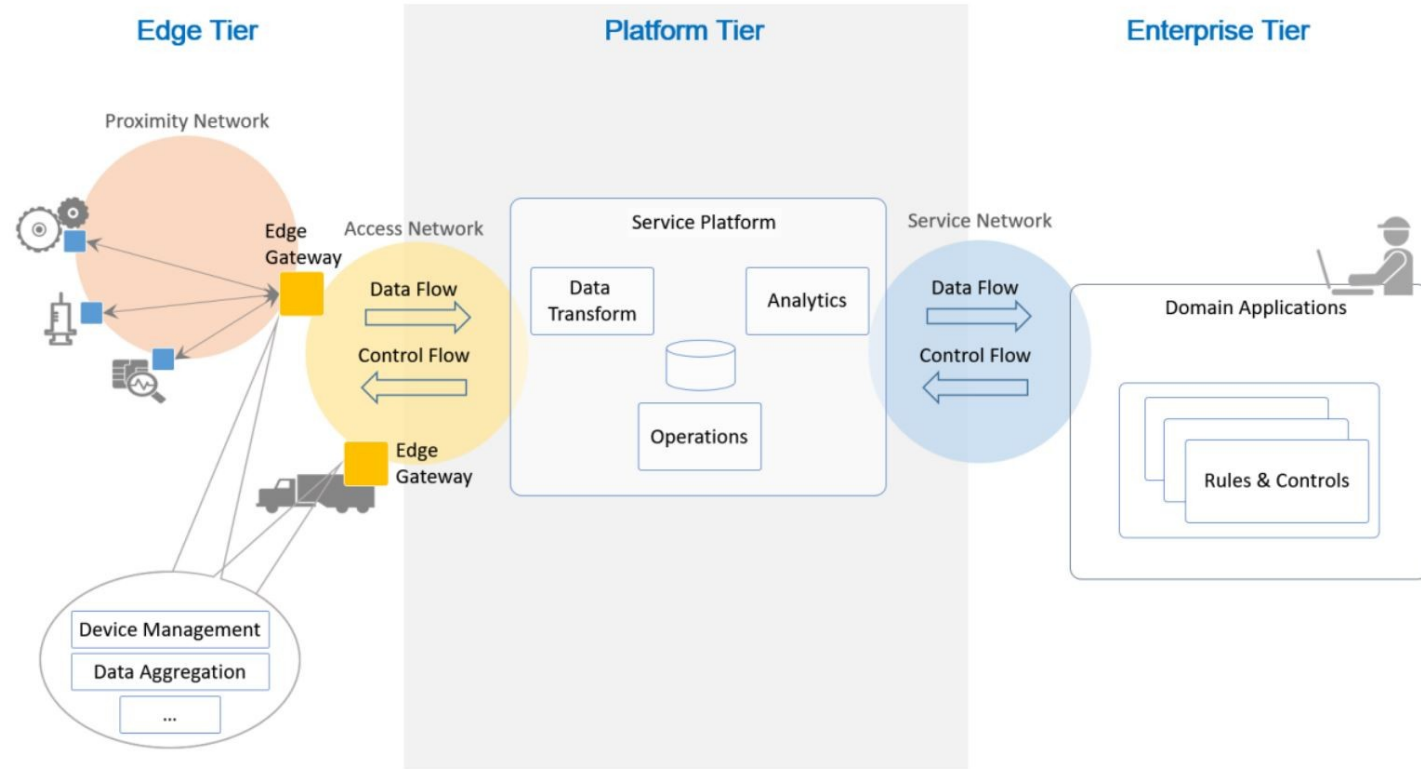


(a) Cloud-based platform

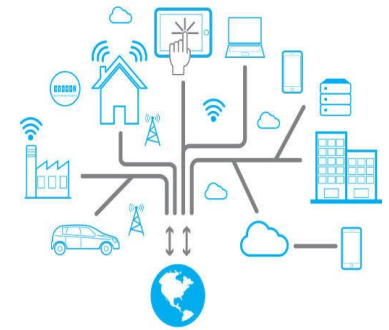


(b) Local platform

Általánosított IIoT architektúra



IoT-hez kapcsolódó fogalmak



- **Eszköz: device, machine, system**
 - Az a valami, amiből adatot nyerünk ki.
- **Felhő: platform, framework**
 - Sokfajta típusa van: FaaS, SaaS, PaaS, IaaS, ...
 - Globális IP címmel rendelkező erőforrások halmaza
- **M2M, M2C, C2C kommunikáció**
 - Az egyes keretrendszerek eltérő orientációjúak.
- **Gateway: application, VPN, networking**
 - Különböző szakemberek igen eltérő fogalmakat értenek alatta.

IoT-hez kapcsolódó fogalmak II.

- Analitika folyamata: ETL
 - *extracting* (selecting and exporting) data from the source,
 - *transforming* the way the data is represented to the form expected by the destination, and
 - *loading* (reading or importing) the transformed data into the destination system.
- Business Insight
 - Feldolgozás eredményének megjelenítése
 - Az egész IoT rendszer célja, hogy a BI-ban megjelenített dolgok, információ létrejöjjön
 - Dashboard-ok, Pivot táblák, stb.

Gateway

- Mindig valamilyen átjáró
- Site gateway: olyan eszköz, amely a gyár belső hálózata és a külvilág („felhő”) között tartja a kapcsolatot
- Különböző hálózati rétegekben is működhet különféle funkciókban.
 - VPN átjáró
 - Applikáció gateway
 - Hálózati switch, NAT, tűzfal

Főbb platform komponensek

- Edge bróker / szerver
- Eszköz flottamenedzsement
- Belső adattovábbító hálózat
- Stream processzor
- Batch processzor
- Adatbázis
- Konténer-alapú rendszerek
- User Interface / Business Intelligence

Ipar elvárásai

- Ipari IoT nem nagyon szereti a cloud-ot.
 - Az ipar nem szereti kiküldeni a mission critical információt külső helyszínekre, külső szolgáltatókhoz.
 - A nyers adatmennyiség túl nagy, elő kell szűrni.
 - A beavatkozásra képes személyzet is helyileg fordul elő.
- Kétszintű aggregáció
 - Helyi feldolgozás és adatgyűjtés
 - Vállalati szintű felhőbe csak egy részhalmoz jut ki.

Hibrid felhő megoldások

- Hardver erőforrások két helyen: lokális infrastruktúra és publikus felhő szolgáltatónál
- A software stack azonos a lokális és felhő infrastruktúrák közt
- Workload és data share a két infrastruktúra közt
 - Site-to-cloud and cloud-to-site transfer SDK-k vannak
 - Általában speciális managed VPN van kiépítve

Hibrid felhő erőforrás felhasználás stratégiái

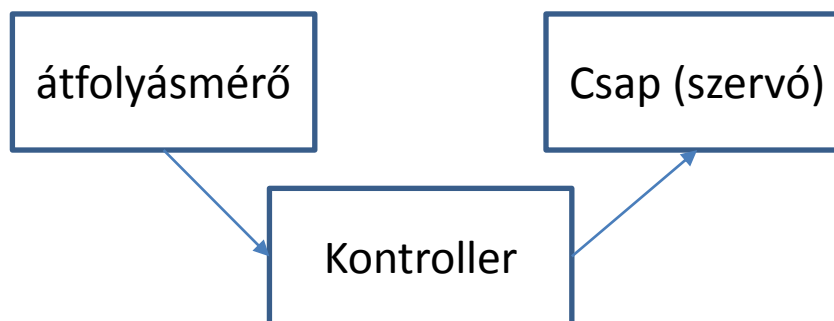
Next gen hybrid workloads			Hybrid cloud brokerage and management	Hybrid infrastructure scale out		
Independent workloads	SOR-SOE integration	Portability and optimization	Hybrid cloud brokerage and management	Backup and archive	Capacity access	Disaster recovery
Choose private, public or hybrid cloud based on independent workload requirements	Systems of Record (SOR) on private and Systems of Engagement (SOE) on public	Application and/or data are portable and can go to and from public and private for improved optimization	Planned or policy-based management and sourcing across multiple environments (infrastructure, platform and applications)	Utilize off-premise resources for backup and archiving of on-premises resources	Opportunistic use of public cloud as additional resource for large jobs (e.g., high-performance computing, Big Data Batch)	Set up and make available as parallel environment off-premises

Házi feladat ötletek

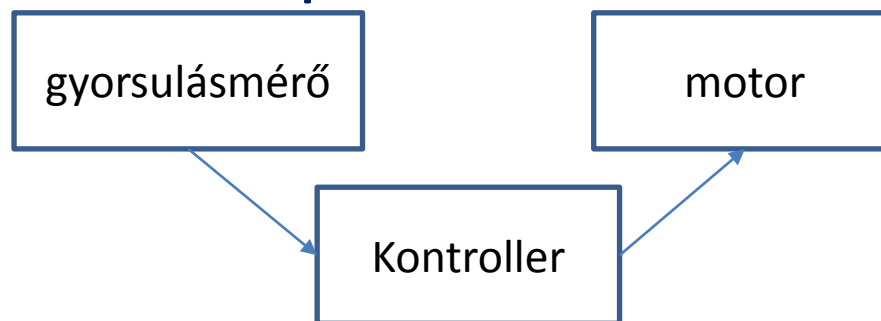
Hogy ne mindenki okos otthont csináljon, mert az unalmas már.

Industrial control loops

- District heating pressure control

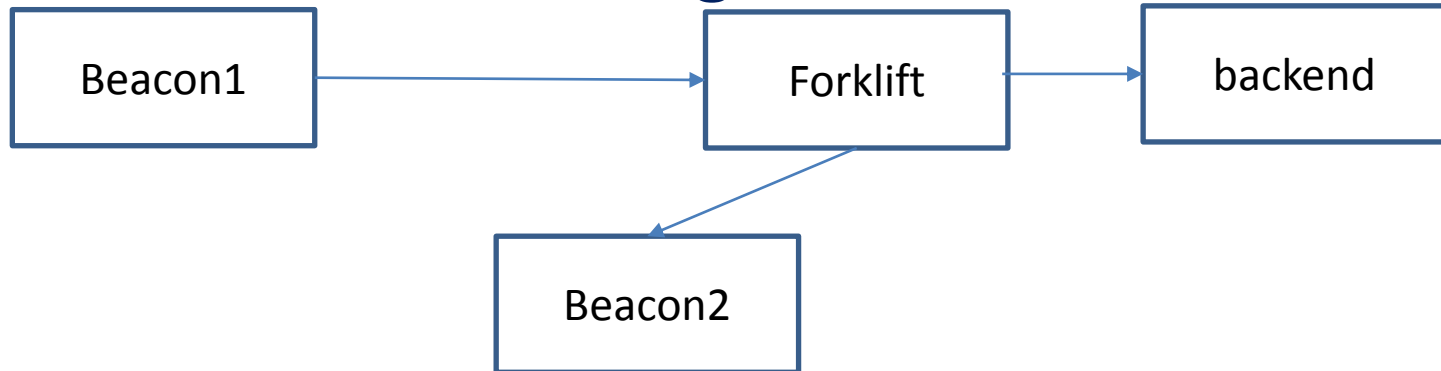


- RPM control loop



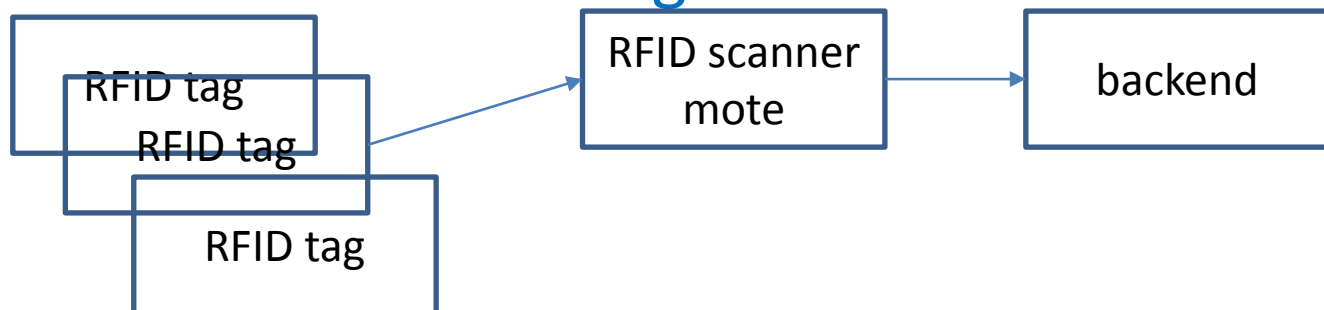
Logistics IoT

- Indoor localization using BLE beacons



- Asset tracking with RFID

- RFID matricák beolvasása kártyaolvasóval
- Minimalista backend támogatással



Generic IIoT

- Vibration (bearing health condition) monitoring

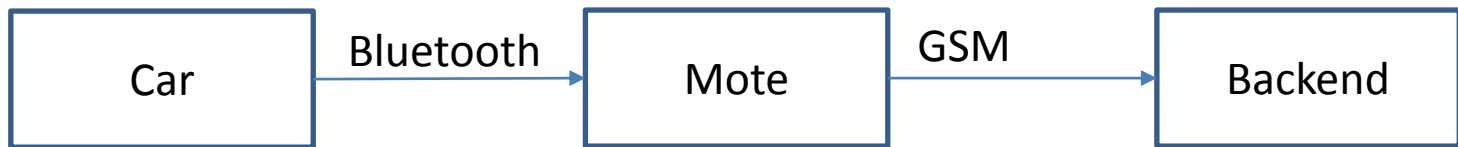


- Production status monitoring



Generic IIoT

- Vehicular traffic monitoring



- PCB manufacturing QC

