

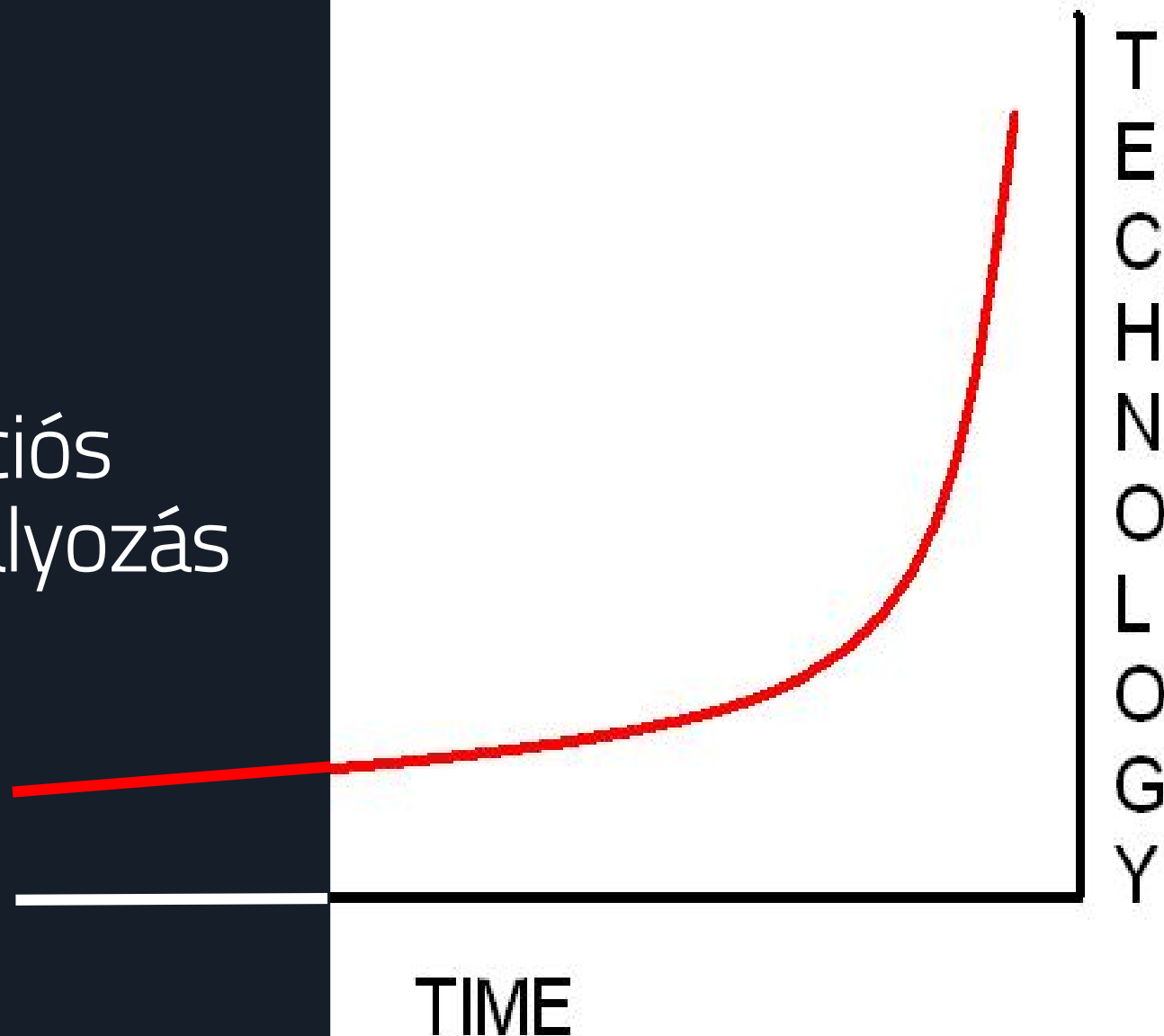


NMHH Nemzeti Média- és
Hírközlési Hatóság

A jövő infokommunikációs technológiái és a szabályozás

Dr. Bartolits István főosztályvezető
Technológiaelemző főosztály

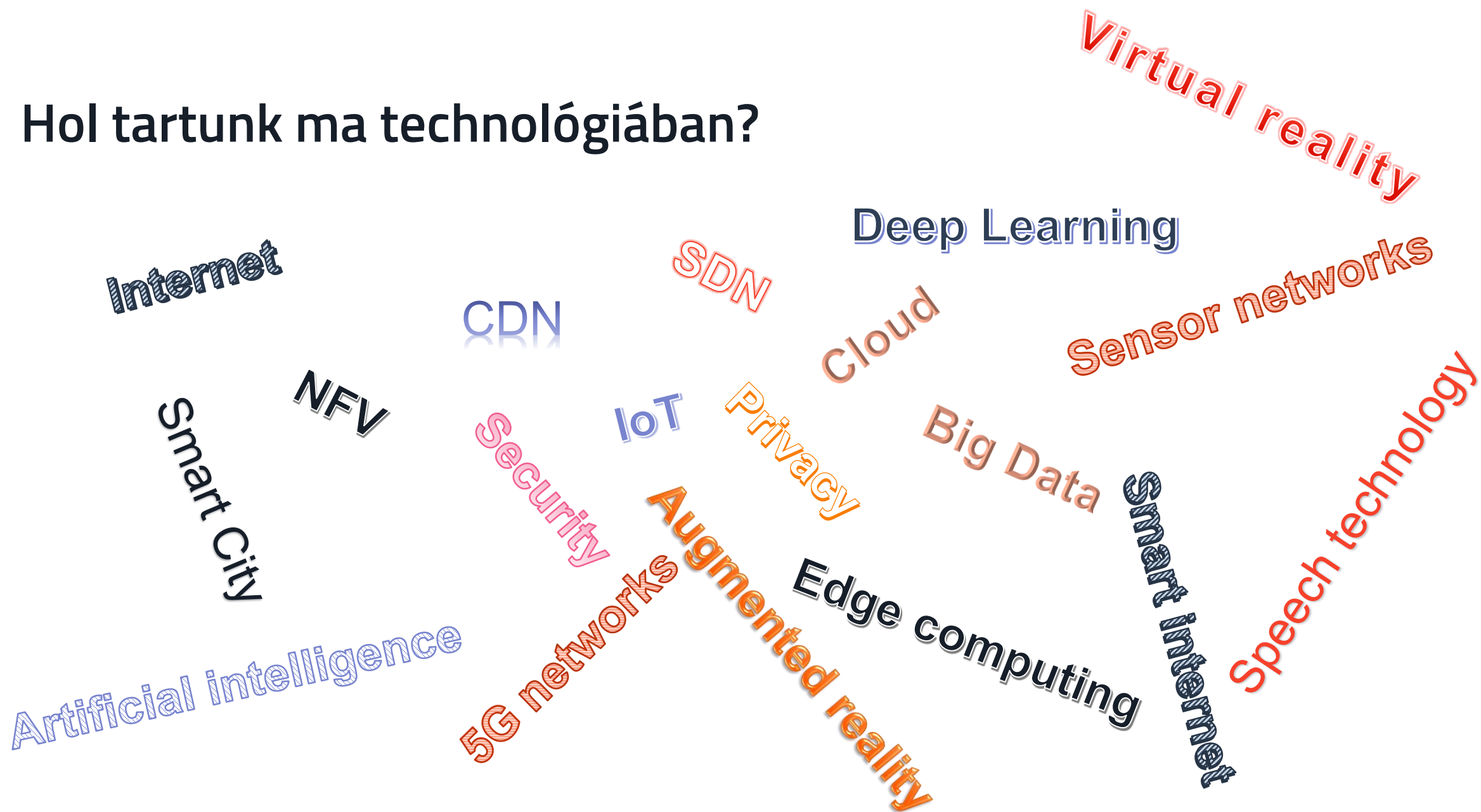
6. Magyar Jövő Internet Konferencia,
Budapest, 2019. november 27.



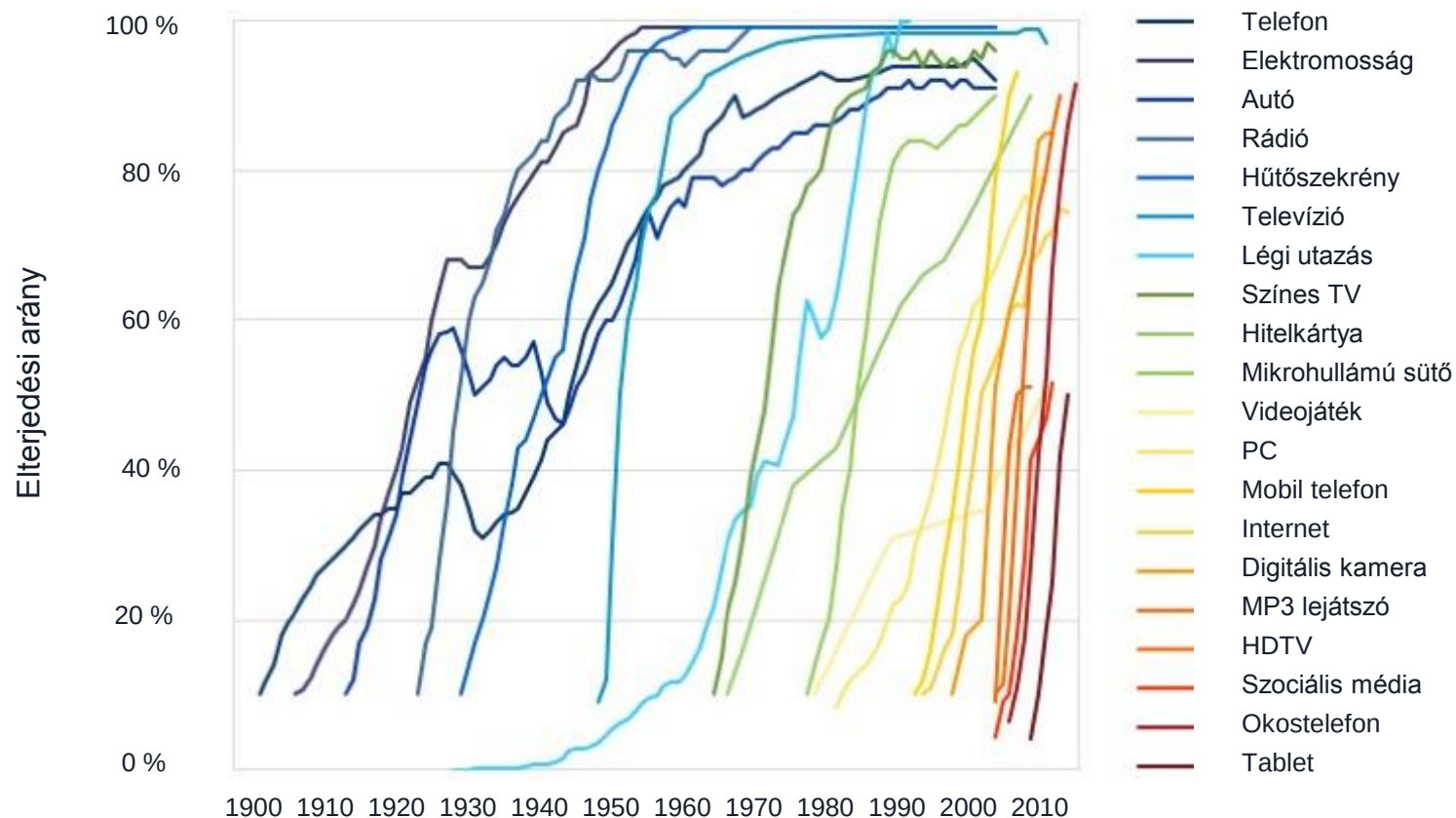
Tartalmi vázlat

- A technológiai fejlődés sebessége
- Az ITU-T Network 2030 fókuszcsoportha
- A Network 2030 jelenlegi víziója
- Három önkényes kiemelés a vízióból
 - Új megoldás a hálózati filozófiában
 - A földi és a műholdas hálózatok integrációja
 - A mesterséges intelligencia térhódítása
- A szabályozás távlati lehetőségei

Hol tartunk ma technológiában?



Gyorsuló technológiai fejlődés



Lehet itt még bármit is előre látni?

Az ITU-T Network 2030 Fókuszcsoportja

Az ITU-T válasza: a Network 2030 fókuszcsoport

Genf, 2018. július 16-27. SG 13 ülészak:

Megalakult a Focus Group on Technologies for Network 2030

Az evolúciós fejlődés helyett az előregondolkodás:

- Mik a várható kihívások
- Milyen válasz adható erre hálózati architektúrában
- Milyen új irányokat kell támogatni



Az ITU-T válasza: a Network 2030 fókuszcsoport

A három megalakult alcsoport:

- Use Cases & Requirements (mire lesz szükség)
- Network Services & Technologies (mivel szolgálható ki)
- Architecture & Infrastructure (milyen hálózati alapokkal)



Az esettanulmányok és követelmények alcsoport

Új média esettanulmányok

- Holografikus kommunikáció
- 3D fénymező képernyők

Vertikális alkalmazások esettanulmányok

- Ipari alkalmazások
- Felhő PLC (Programmable Logical Controller)
- Távegészségügyi alkalmazások
- Intelligens mezőgazdaság
- Időkritikus, vészhelyzeti alkalmazások
- Okos város integráció
- Intelligens IoT alkalmazások
- Smart Grid megoldások

Hálózati képesség-specifikus esettanulmányok

- Rugalmas címezési rendszer
- Rugalmas multicast megoldások
- IP hálózatok – újragondolás
- Kognitív heterogén hálózatok
- Intelligens beavatkozások
- Műholdas-földi hálózati integráció
- Kis késleltetésű hálózati megoldások
- Újtípusú hálózati transzport

Az architektúra és infrastruktúra alcsoport

Munkacsoportok:

- Alapelvek mcs.
- Címzés mcs.
- Irányítás mcs.
- Biztonság – személyes adatvédelem – bizalom mcs.
- Mobilitás mcs.
- Szolgáltatásminőség mcs.
- Hozzáférési hálózat és peremfeldolgozás
- Rugalmasság, megbízhatóság és magas elérhetőség mcs.
- Hálózatmenedzsment/orkesztráció mcs.
- Űrtávközlési hálózat mcs.
- Mikroszolgáltatások és vezérlési sík mcs.
- Szoftverizáció mcs.

A Network 2030 jelenlegi víziója

Holografikus kommunikáció

Egyre jobban formálódó terület, 2030-ra a középpontba kerülhet

Holographic Type Communications (HTC)

- Adatátviteli igény: 1 Tbit/s körül (!)
 - Következmény: jóval magasabb frekvenciasávok
 - Sokkal robusztusabb gerinchálózat
- Digital twin: ipari felhasználás, valós objektumok holografikus modelljeinek a vezérlése
- Telepresence: Interaktív távjelenlét
- Orvosi alkalmazások: 3D belső szervi „szkennelés”
- Holografikus üzenetek
- Tapintható (tactile) hálózati alkalmazások

Több érzékszervre ható hálózatok

Eddig: hallás, 2D látás (audio, video)

Multi-sense networks

Távlailag:

- 3D érzékelés (Hologram)
- Haptikus érzékelés (tapintás, rázkódás stb.)
- Illatok, szagok átvitele (Élelmiszeripar, kozmetikumok, kiterjesztett médiaélmény stb.)
- Ízlelés távélménye („digital lollipop”)
 - Emberi nyelv: 8000 receptor, emberi szem: 150 millió receptor

Időérzékeny alkalmazások

A best-effort világ helyett a pontos időzítésű alkalmazások világa (Time Engineered Applications)

- A humán felhasználók alkalmazkodtak a véletlenszerű késleltetésekhez
- A gépek, ipari alkalmazások meghatározott időzítésű vezérlési hurkokkal dolgoznak
- Az önvezérelt közlekedési rendszerek pontos idejű visszajelzéseket várnak
 - Ez nem azonos a kis késleltetésű rendszerek igényével!!
- In-time guarantees – egy adott időpontig
- On-time guarantees – meghatározott időintervallumban
- Coordinated guarantees – meghatározott időben, szinkronizált módon

Heterogén hálózatok együttélése

A világ nem a globálisan skálázható univerzális hálózat felé halad, bármennyire is szeretnénk.

- Elosztott edge computing növekvő szerepe (kód)
- Nyilvános felhők, elosztott adatközpontok
- Privát tranzithálózatok szövevénye
- Műholdas rendszerek integrálása a földi hálózatokkal

A megoldás a *federated network* koncepció kialakítása lehet

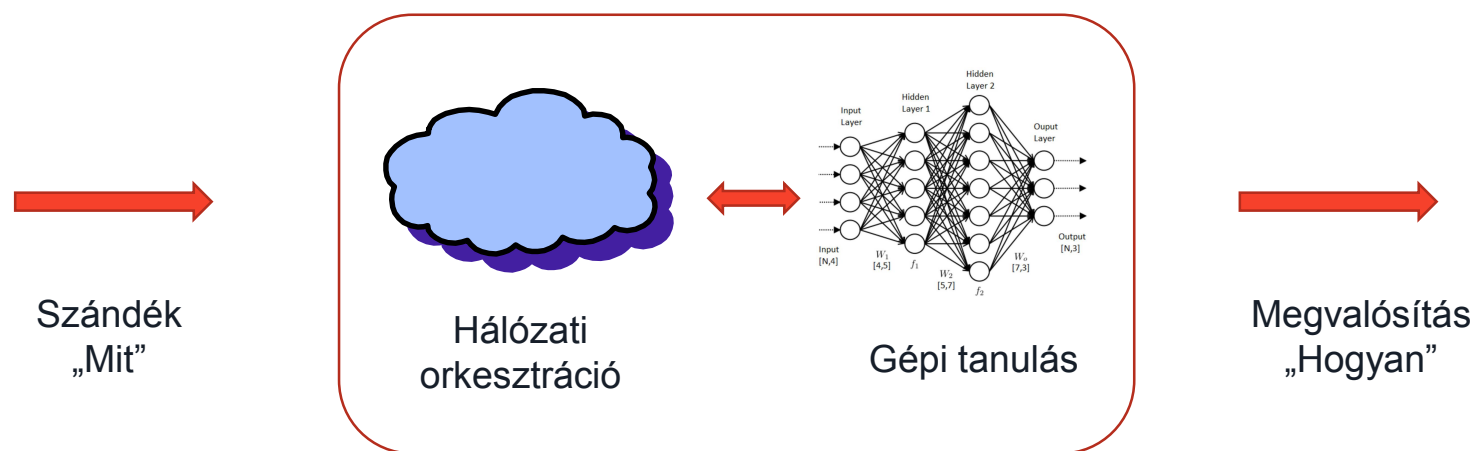
Új megoldás a hálózati filozófiában

Az Intent Based Network (IBN) elv előretörése

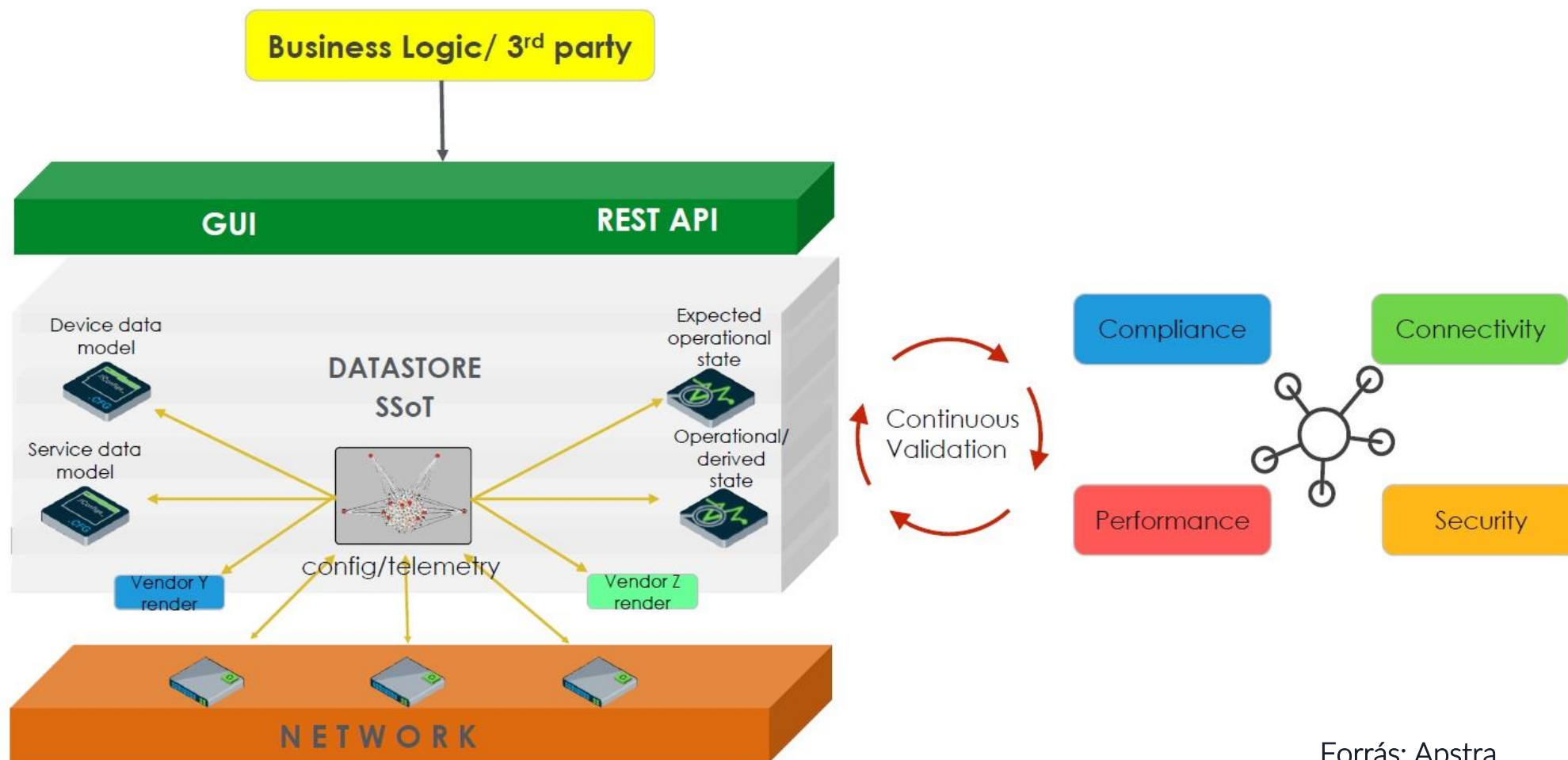
Intent Based Network – szándék-alapú hálózat

- A „mit”-en van a hangsúly, nem a „hogyan”-on
- Az elv nem új, már 2017-ben megjelent a palettán (CISCO, Apstra)

A grafikus felületen megjelenített szándék szerint a mesterséges intelligencia által vezérelt hálózati orkesztráció valósítja meg a kért igényt valós időben



Az Intent Based Network (IBN) elv előretörése



Forrás: Apstra

A földi és a műholdas hálózatok integrációja

A kiváltó ok: áttörés a pályára állításban

- Jelentős fejlődés a hordozórakéták technológiájában
- Bővülő piac
- Újrahasznosítható hordozórakéták, egyéb elemek
- 1957-2017: lassú, egyenletes fejlődés
- 2017-2019: az exponenciális görbe térde
- Ettől kezdve számíthatunk a tömeges pályára állításra, megindul az exponenciális fejlődés
- Az egy kivétel: az Iridium rendszer (2002), ami megelőzte a korát

Globális szélessávú tervek, modellek

SpaceX – a Starlink projekt (bejelentve: 2015. január)

- SpaceX: alapítva 2002. május 6. Elon Musk
- LEO pályán 11 943 műhold
- Első fázis: 4425 műhold K_a és K_u sávban
ebből 1584 műhold 550 km-en, a többi 1200 km-en
- Második fázis: 7518 műhold a V-sávban
- Tesztműholdak: 2018. február 22. (Tintin A, Tintin B)
- Sikeres pályára állítás: 2019. május 24. (Starlink 0) 60 műhold
2019. nov. 11. (Starlink 1) 60 műhold
- Várható következő: 2019. december (Starlink 2) 60 műhold

Globális szélessávú tervek, modellek

Amazon – a Kuiper projekt (bejelentve 2019. április 4.)

- Amazon: alapítva 1994. július 5. Jeff Bezos
- LEO pályán 3236 műhold
- Három LEO réteg: 590 km – 784 műhold
 610 km – 1296 műhold
 630 km – 1156 műhold
- 12 földi állomás – kezdetben (bejelentve 2018. nov. 27.)
- Célja az internet hozzáférés globális megoldása

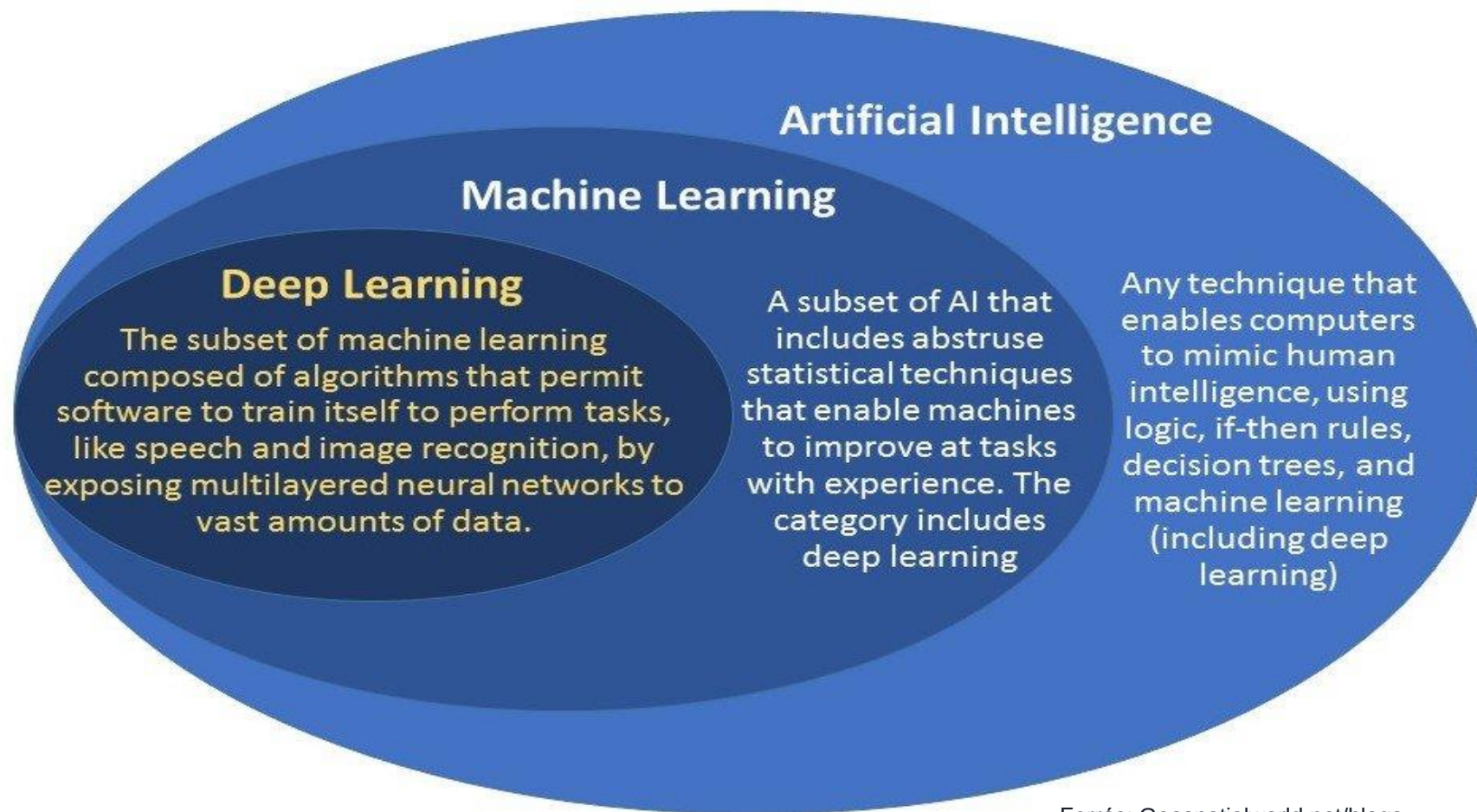
Globális szélessávú tervek, modellek

Airbus-OneWeb joint venture – a OneWeb (korábban WorldVu) projekt (bejelentve 2014. körül több változatban)

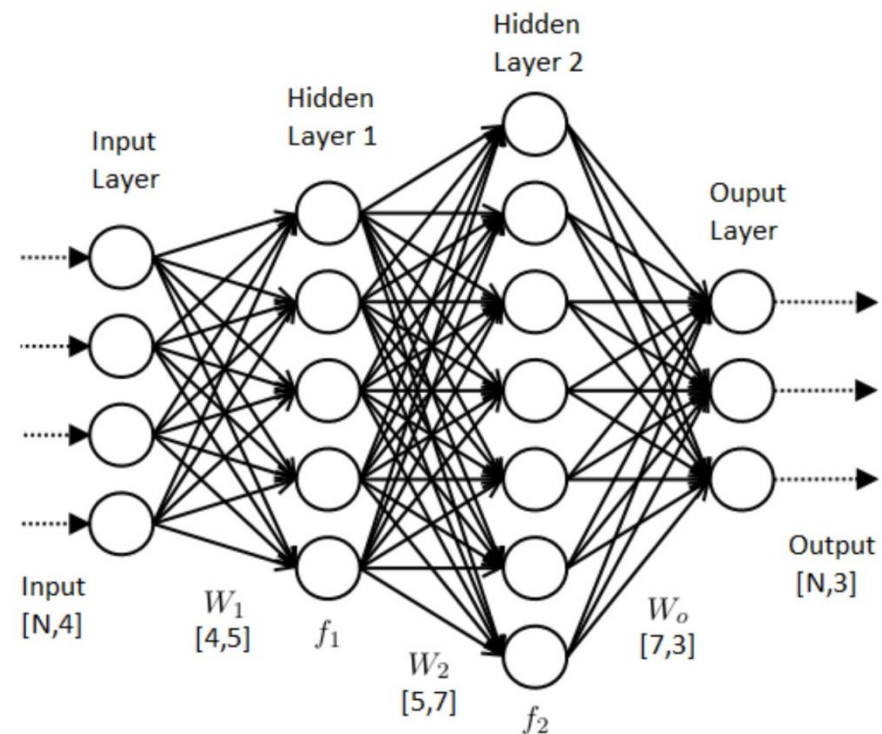
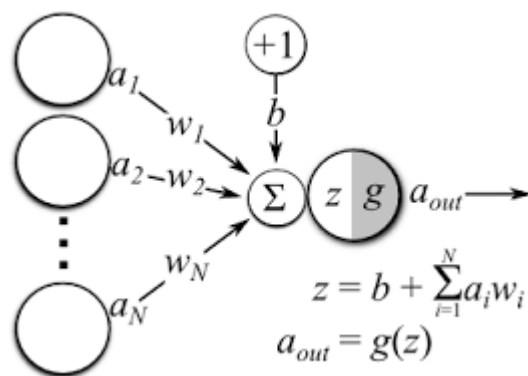
- LEO pályán 648 műhold
- 150 kg körüli műholdak 1200 km-es pályán, a Ku sávot használva
- Kereskedelmi szolgáltatás 2021-től
- Az első hat műhold 2019. február 27-én pályára állt (!)
- Távlatilag további 1972 LEO műhold a bővítésre
- Airbus „műholdgyár” Floridában (Factory 4.0) – akár 15 műhold hetente (!!)

A mesterséges intelligencia térhódítása

A mesterséges intelligencia, a gépi tanulás és a mélytanulás kapcsolata



A mély neurális háló és a Deep Learning – a súlyok beállításának a művészete



Mi a mesterséges intelligencia – egy használható definíció

Mesterséges intelligencia: a számítógép-tudomány azon tág területe, ahol olyan rendszereket állít elő, melyek hasonló dolgokra képesek, mint az emberi intelligencia – csak sokkal gyorsabban és nagyobb kapacitással.

Gondolkodik? – Nem, de tűnhet annak

Érzelmei vannak? – Aligha

Tudatra ébred? – Jelenleg nem gondoljuk

Ezeket a kérdéseket utaljuk a sci-fi körébe még egy időre

Képes tanulni? – Igen, ez fontos tényező

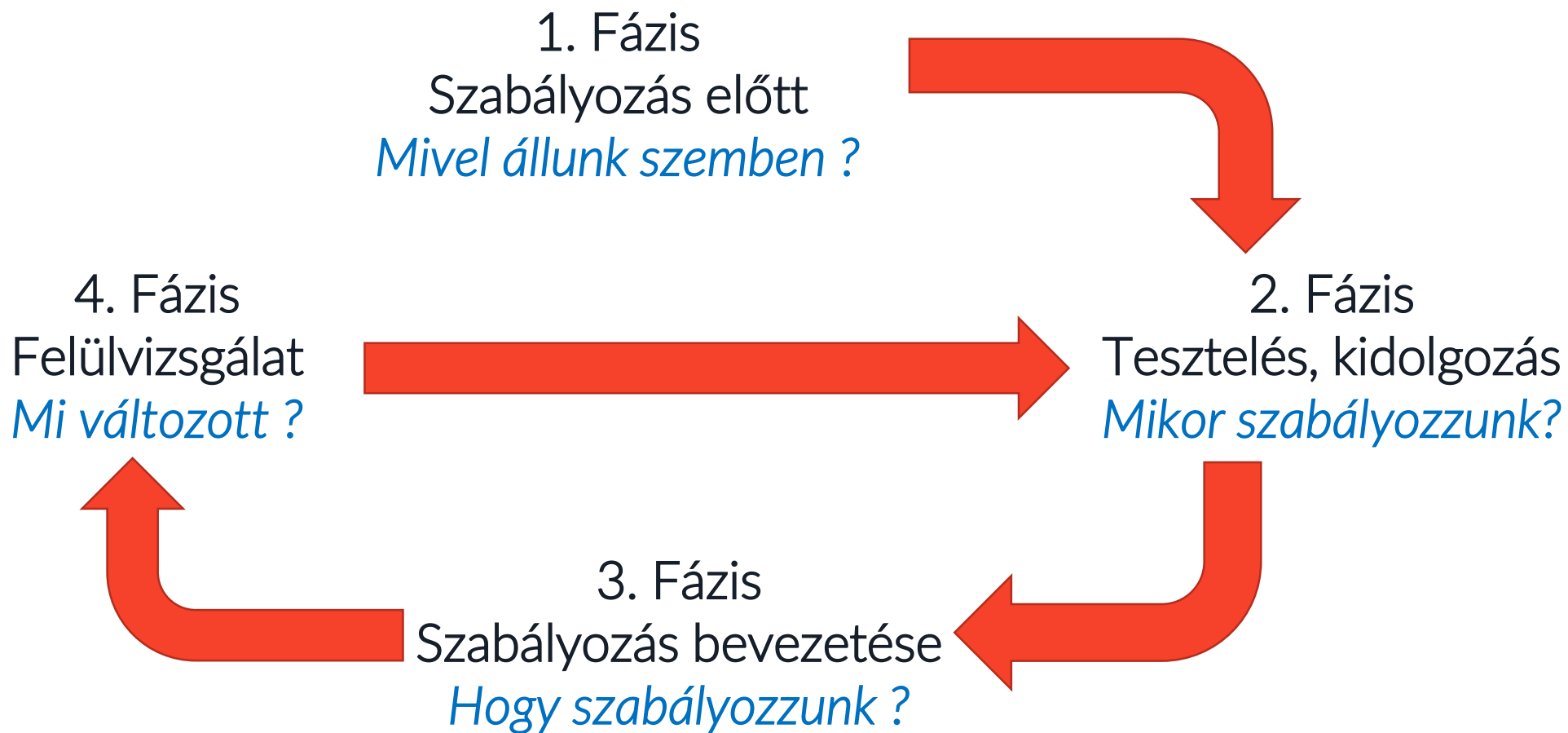
Képes következtetéseket levonni? – Igen, ez is fontos

Képes önállóan dönteni? – Sokszor szükség is lehet rá!

Ezek viszont lényeges tulajdonságok már ma is

A szabályozás távlati lehetőségei

A szabályozási ciklus az elméletben



A szabályozási ciklus a gyakorlatban

Az esetek döntő részében a 4. fázis késik vagy elmarad

- Lassú fejlődés esetén ez elviselhető
- Gyors fejlődés esetén bajt okoz!

A jövő infokom technológiái sokkal gyorsabban fognak változni, nem lehet a 4. fázist elhagyni

- „Regulate and forget” helyett adaptív szabályozás
- Gyorsabb visszacsatolás
- Önszabályozás
- Soft law szabályozás (útmutatók, legjobb gyakorlat, harmadik fél tanúsítása, akkreditációja stb.)

A szabályozás lehetséges hatása

A szabályozás szükséges, de lehet az innováció katalizátora – vagy éppen a kerékkötője. Az utóbbit célszerű elkerülni, az előbbit viszont nem egyszerű elérni.

Új szabályozási irányzatok:

- Adaptív szabályozás (Adaptive regulation)
- Szabályozói homokozók (Regulatory sandboxes)
- Eredmény-alapú szabályozás (Outcome-based regulation)
- Kockázat-súlyozású szabályozás (Risk-weighted regulation)
- Együttműködő szabályozás (Collaborative regulation)

Adaptív szabályozás (Adaptive regulation)

- „Regulate and forget” helyett adaptív szabályozás
- Gyorsabb és többszöri visszacsatolás
- Önszabályozás
- Soft law szabályozás (útmutatók, legjobb gyakorlat, harmadik fél tanúsítása, akkreditációja stb.)

Szabályozói homokozók (Regulatory sandboxes)

- Zárt módon együttműködés a cégek és a szabályozó között
- A szabályozó itt partnerként vesz részt az új technológiák kidolgozásában
- A megoldás jól bevált a fintech területén
- Eredmények, tapasztalatok:
 - Gyorsabb piacra lépés
 - Erősebb visszacsatolás a szabályozó felé, a problémák közös megértése
 - A szabályozói lépések tesztelése negatív piaci hatások nélkül
 - Nagyobb felhasználói biztonság
 - Könnyebb, bátrabb adatmegosztás

Eredmény-alapú szabályozás (Outcome-based regulation)

- Hagyományos szabályozás: a bemenetre fókuszál és előíró jellegű
- Eredmény-alapú szabályozás: A hangsúly a kimeneti eredményen van és nem a szabályozás formáján
- Nagyobb hatékonyságot jelen a szabályozónak, nagyobb szabadságot ad az innovatív megoldásoknak

Kockázat-súlyozású szabályozás (Risk-weighted regulation)

- A „mindent azonosan szabályozunk” helyett a szegmentált megközelítés felé
- Adat-alapú, akár valós időben is – a szabályozás mértéke automatizálható
- Jól skálázható a szolgáltató mérete, piaci hatása mentén (eltérő kockázat)

Együttműködő szabályozás (Collaborative regulation)

- Együttműködés a szabályozók között
- Csökkenti az inkonzisztens szabályozást
- Regionális vagy akár világméretű (utópisztikus? Nem biztos!!)
- A szolgáltatások globalizációja kényszerűen életre hívja
- Megelőzhetők vele a generális problémák – mint pl. a mesterséges szuperintelligenciától való idegenkedés, félelem

Köszönöm a figyelmet!

Dr. Bartolits István

bartolits@nmhh.hu

