



– HOUG Szakmai Nap 2019

5G: a digitalizáció átalakulás platformja

Dr. Simon Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

2019. október 17.



5G – a digitalizáció közös nevezője

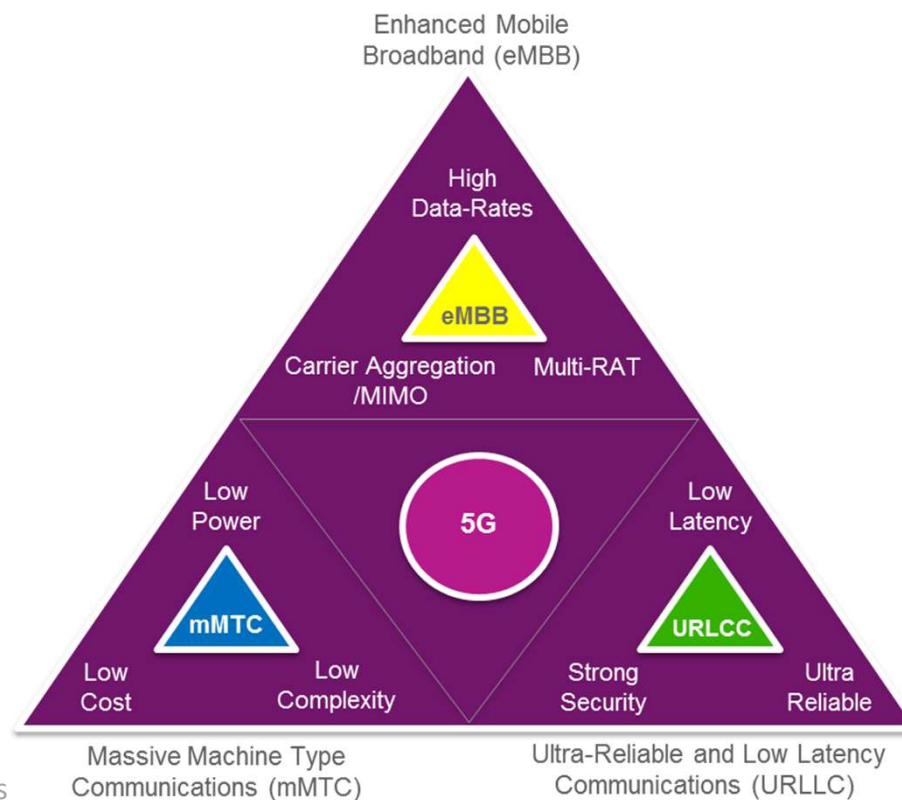
- Mi az 5G? – az elvárások
- 5G áttekintés – a megvalósítás
- Az 5G hatása – a vertikumok digitalizációja

Az 5G világ víziója (célok, elvárások)



5G kapcsolatokkal szembeni elvárások

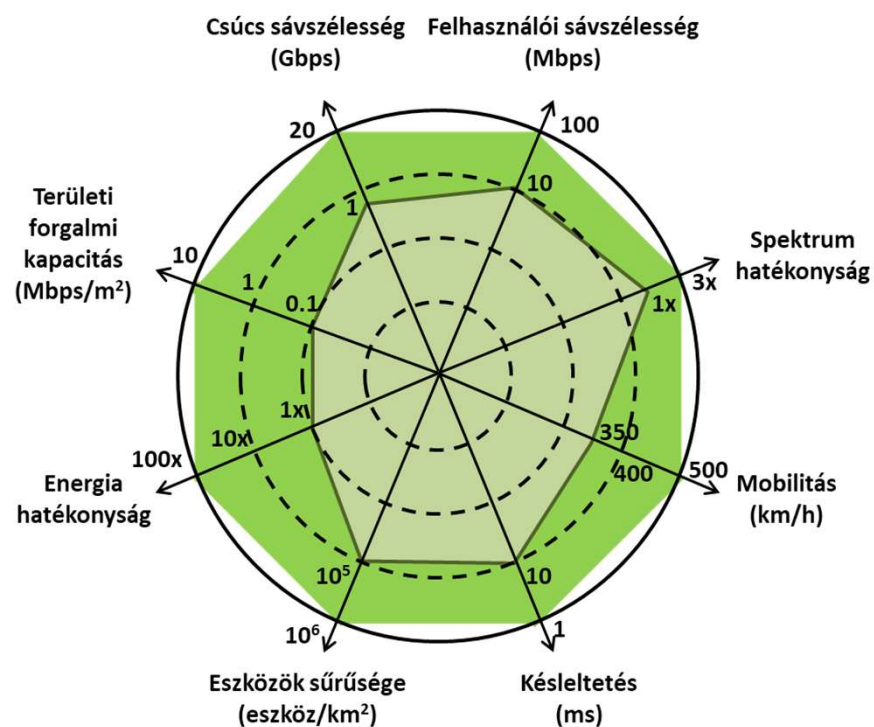
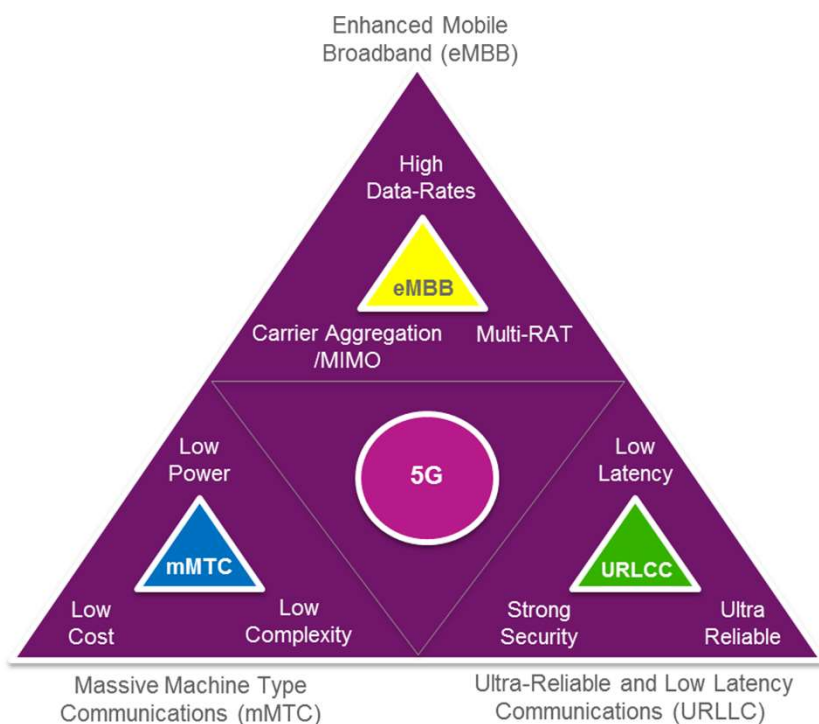
- » Három fontos felhasználási eset (multimédia, IoT, vezérlés)



Forrás: Imagination Technologies

5G kapcsolatokkal szembeni elvárások

- » Három fontos felhasználási eset (multimédia, IoT, vezérlés)
- » A 4G-hez képest egy nagyságrenddel jobb teljesítmény

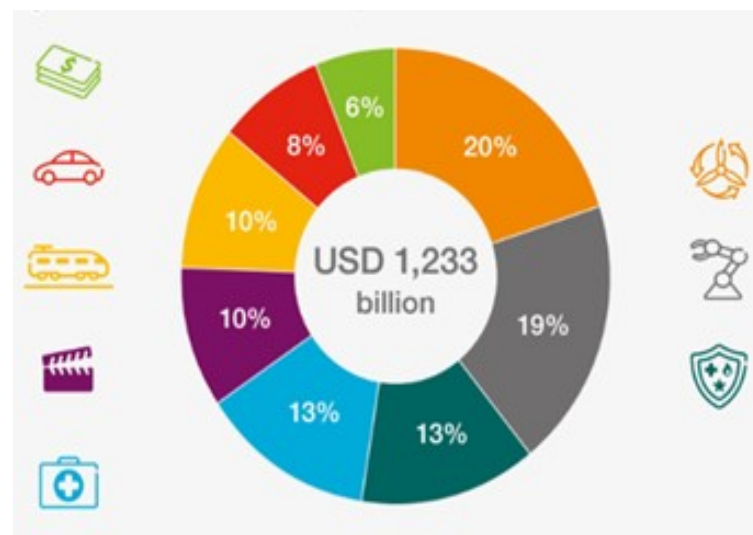


Non-rádiós elvárások

- A hálózat rugalmasságának növelése
- Új szolgáltatások gyorsabb bevezethetősége
- **Jobb minőség (QoS) biztosítása, akár szolgáltatásonkénti bontásban**
- Magasabb rendelkezésre-állás (availability) biztosítása
- Az energiaigény csökkentése
- Pontos helymeghatározás
- Heterogén környezetben egy integráló megoldás

5G – a digitalizációs platform

- Vertikumok = a kommunikációtól eltérő iparágak
- Integrálása a kommunikációs rendszerbe
- Iparágak digitális transzformációja
- **5G ökoszisztéma átlép a szűken vett infokommunikációs határokon**

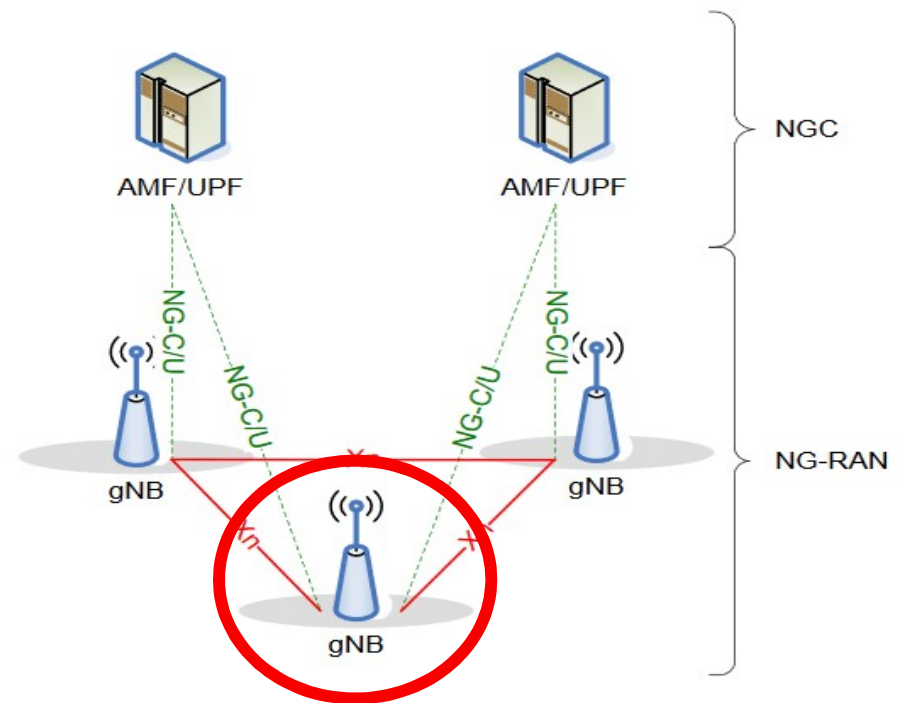


5G Architektúra (radio & core)



Az 5G rádiós rendszer

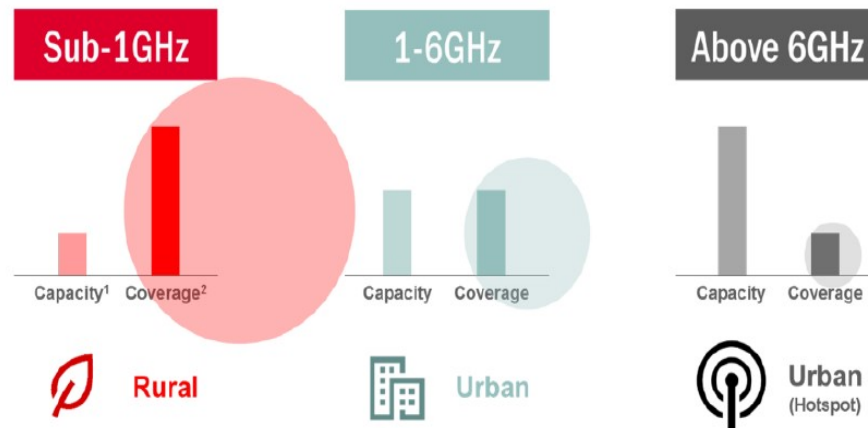
- A **gNB** az új eNB
+ elosztott funkciók





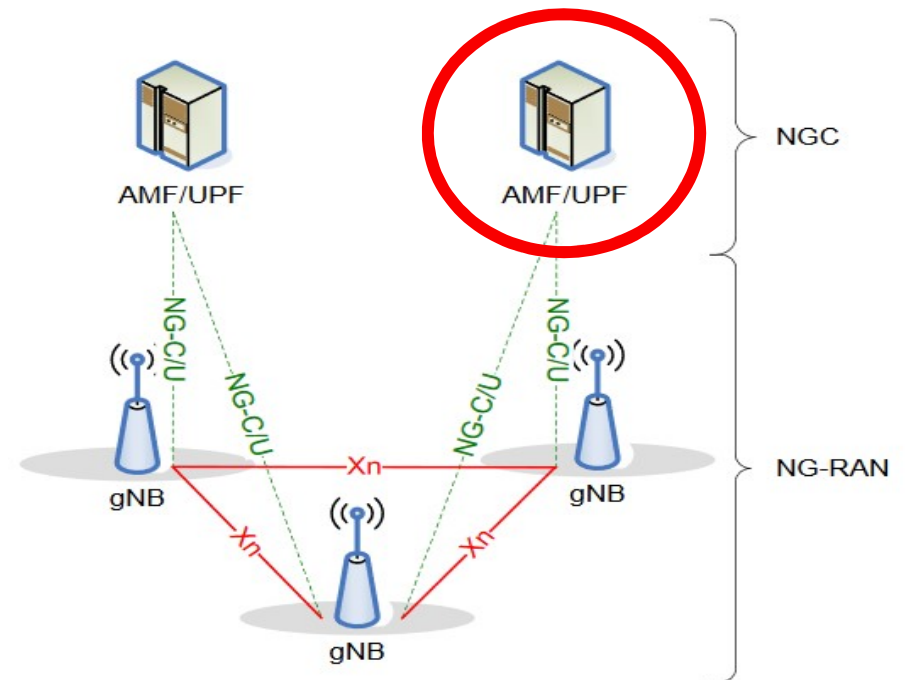
5G NR - 5G rádiós interfész

- Biztosítja a legalább 1 nagyságrendű teljesítmény növekményt
- Az 5G rádiós interfész frekvencia sávjai (EU harmonizáció 2020 végéig)
 - Low band: 700 MHz (694–790 MHz)
 - Mid band: 3.6 GHz (3.4–3.8 GHz)
 - High band: 26 GHz (24.25–27.5 GHz) = mmWave



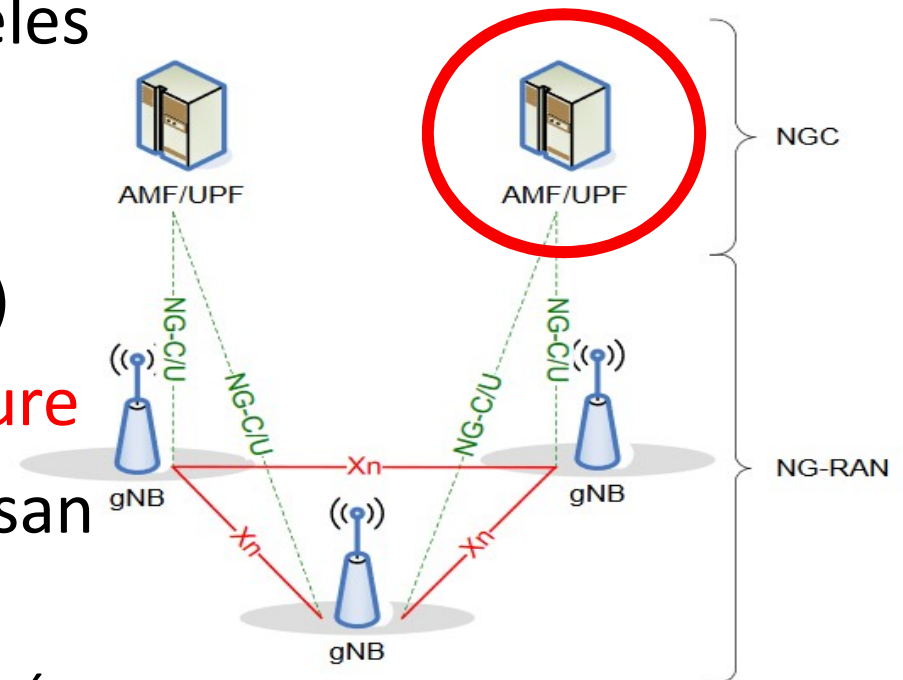
5G maghálózat – 5GC

- Elosztott funkciók

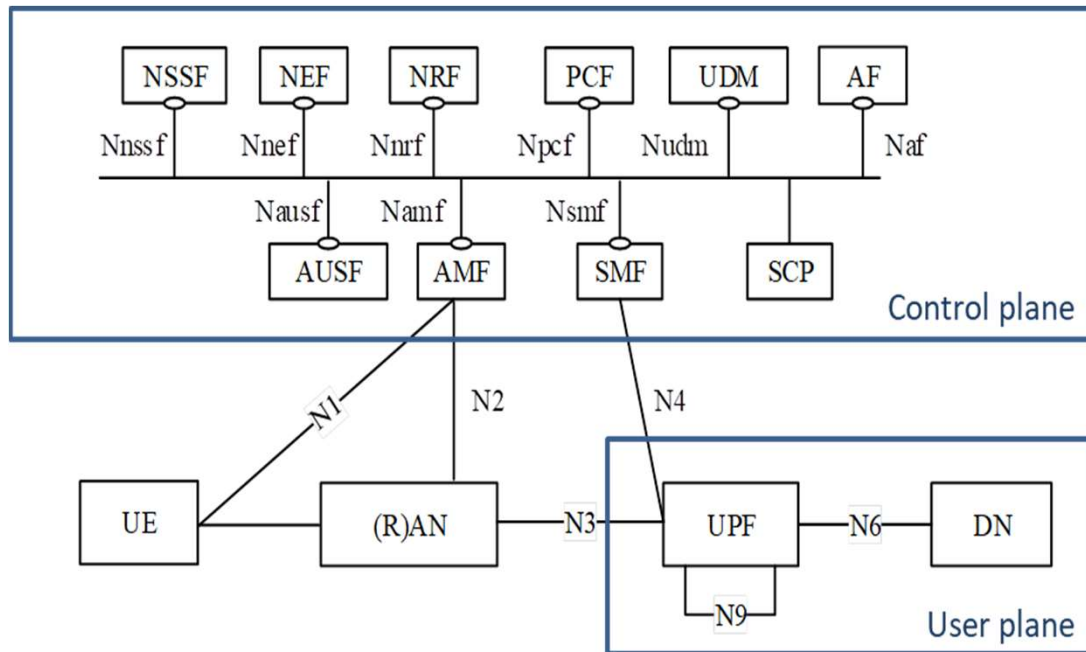


5G maghálózat – 5GC

- A vezérlési és adattovábbítás éles szétválasztása
 - Adat sík (User Plane - UP)
 - Vezérlési sík (Control Plane – CP)
- SBA = **Service Based Architecture**
- Vezérlési sík funkcióit rugalmasan lehet elérni
 - API-t nyújtanak „mindenki” számára

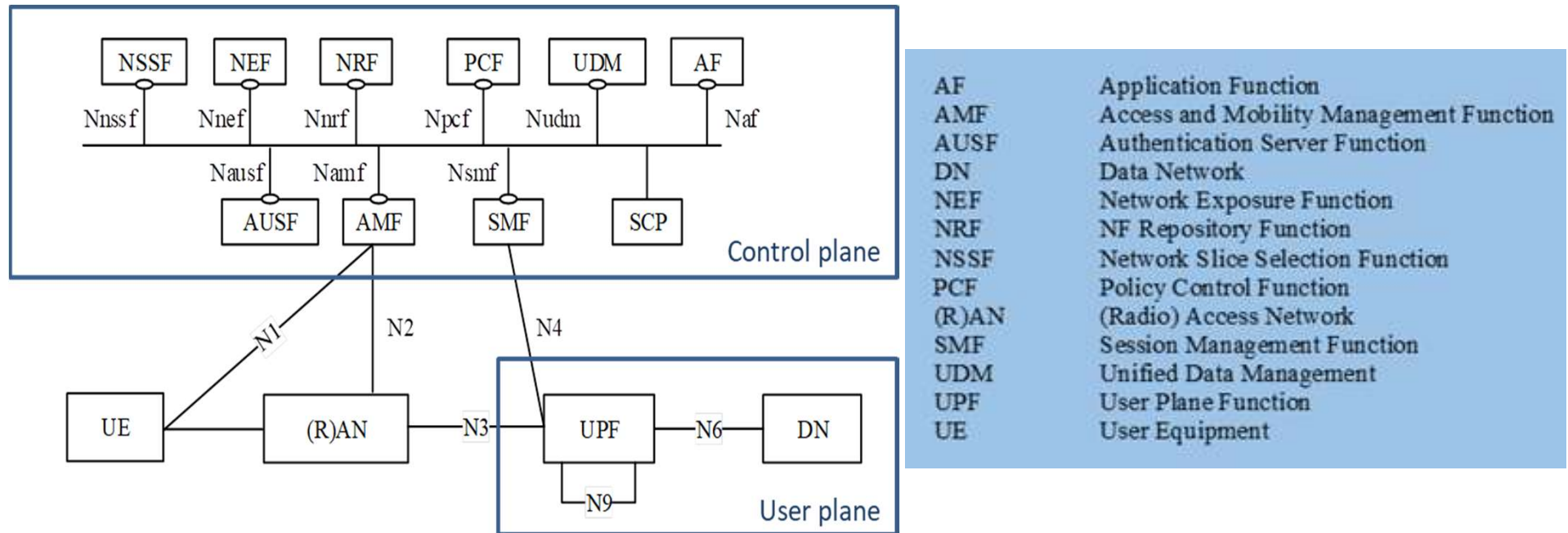


Az 5G maghálózáti architektúra



AF	Application Function
AMF	Access and Mobility Management Function
AUSF	Authentication Server Function
DN	Data Network
NEF	Network Exposure Function
NRF	NF Repository Function
NSSF	Network Slice Selection Function
PCF	Policy Control Function
(R)AN	(Radio) Access Network
SMF	Session Management Function
UDM	Unified Data Management
UPF	User Plane Function
UE	User Equipment

Az 5G maghálózati architektúra

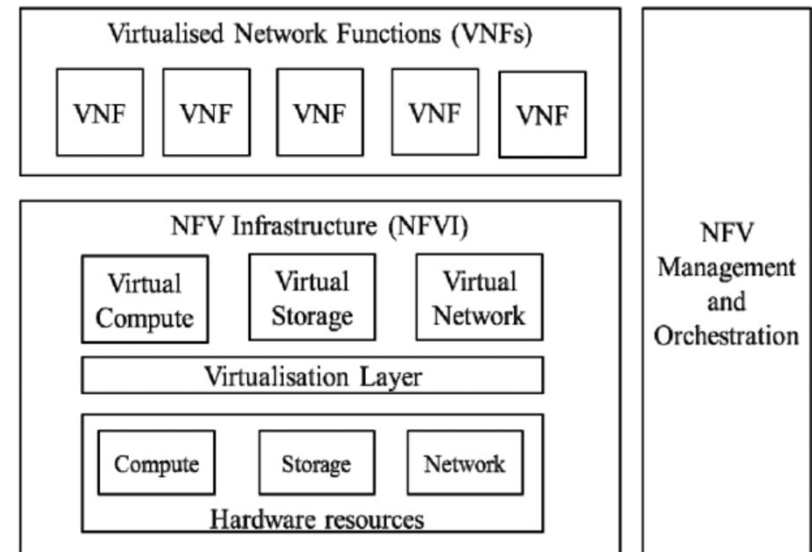


+ **Egységesített adattárolási** rendszer

– Sok funkció használja

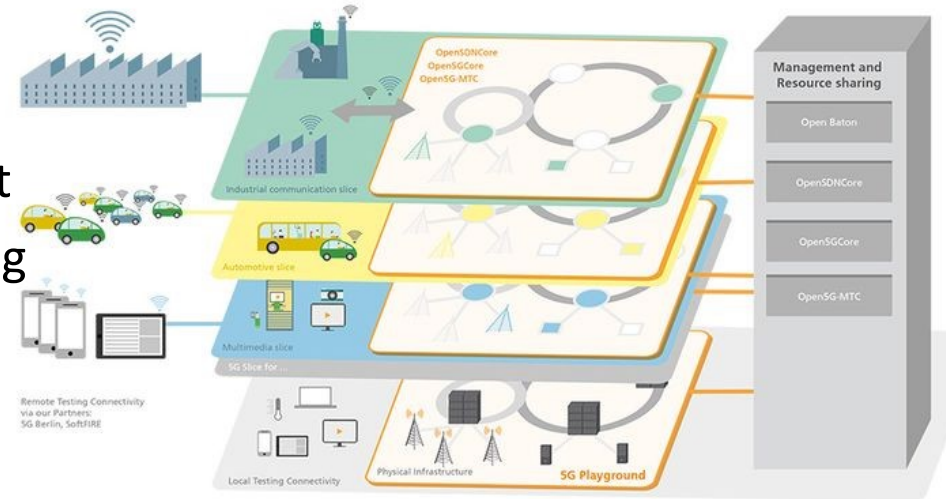
5G - a natív felhő alapú rendszer

- 5GC a Hálózati Funkció Virtualizáció elvére épül (**Network Function Virtualization – NFV**)
- Minden funkció egy Virtualizált Hálózati Funkció (VNF)
- A VNF-ek tulajdonképpen egy VM-be zárt jól lehatárolt szoftver modulok
 - (vagy konténerbe, vagy podba, vagy serverless function-ba, vagy....)
- Virtuális infrastruktúra feletti működés
 - Virtualizáció és orkesztráció



Orkesztráció és hálózati szeletelés

- Network slicing
 - Egymástól eltérő QoS igényű kapcsolatok
 - Ugyanazon fizikai infrastruktúra felett
- A hálózati orkesztráció szorosan összefügg a szeleteléssel
 - Egy 5G rendszer nem kezelhető **automatizált folyamatok** nélkül
- Multi-protocol Edge Computing (MEC)
 - Gyors válaszidők rádió-közeli szerverektől



Napjainkban az 5G már valóság

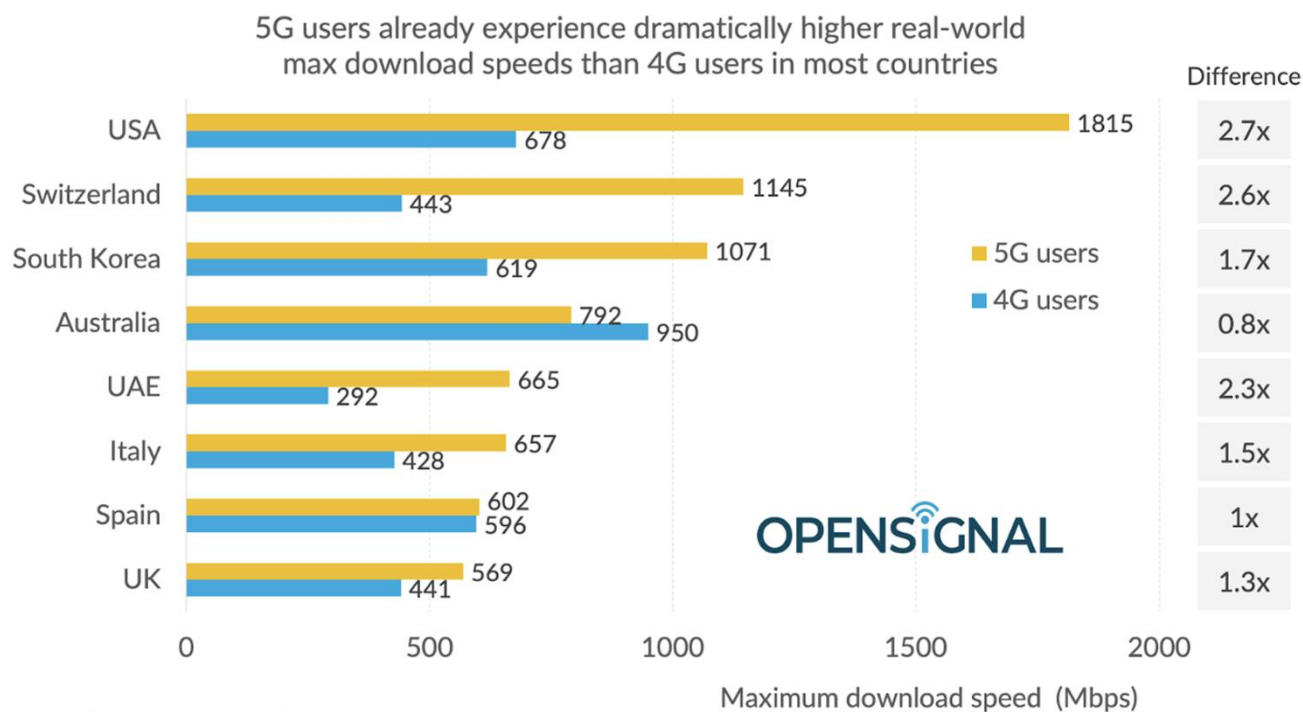


Kereskedelmi 5G telepítések



<https://www.speedtest.net/ookla-5g-map>

5G valós letöltési kapacitás



Source: <https://www.opensignal.com/insights>

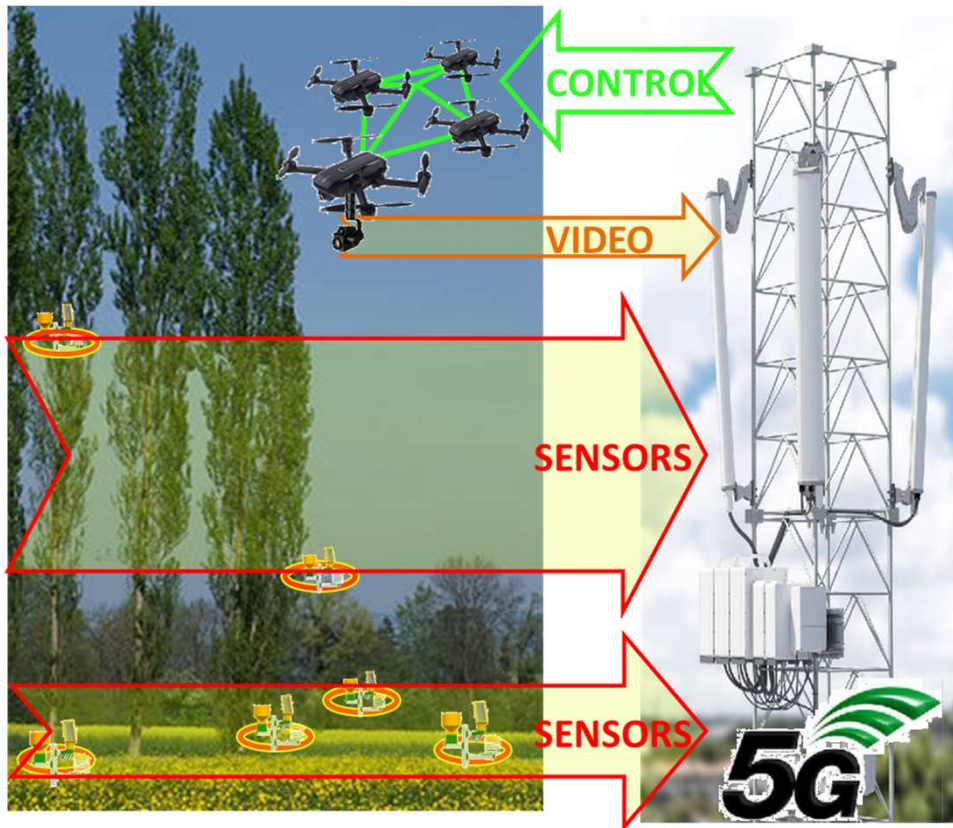
Az 5G, mint platform



Az 5G egy platform, nem kapcsolat

- 5G NFV
 - Rugalmas szolgáltatás szervezés
 - Gyors reakció a változásokra (forgalom, hiba, környezet)
- Nyitás új iparágak felé (vertikumok)
 - Korábban csak felhasználók
 - Most már (félig) beépülnek a rendszerbe
 - Dedikált virtuális funkciók
- Az 5G architektúra **új lehetőségek forrása**
 - Szolgáltatók: nem csak egy csatorna, hanem hozzáadott érték
 - Iparágak, alkalmazások: saját/új funkciókra épített megoldások

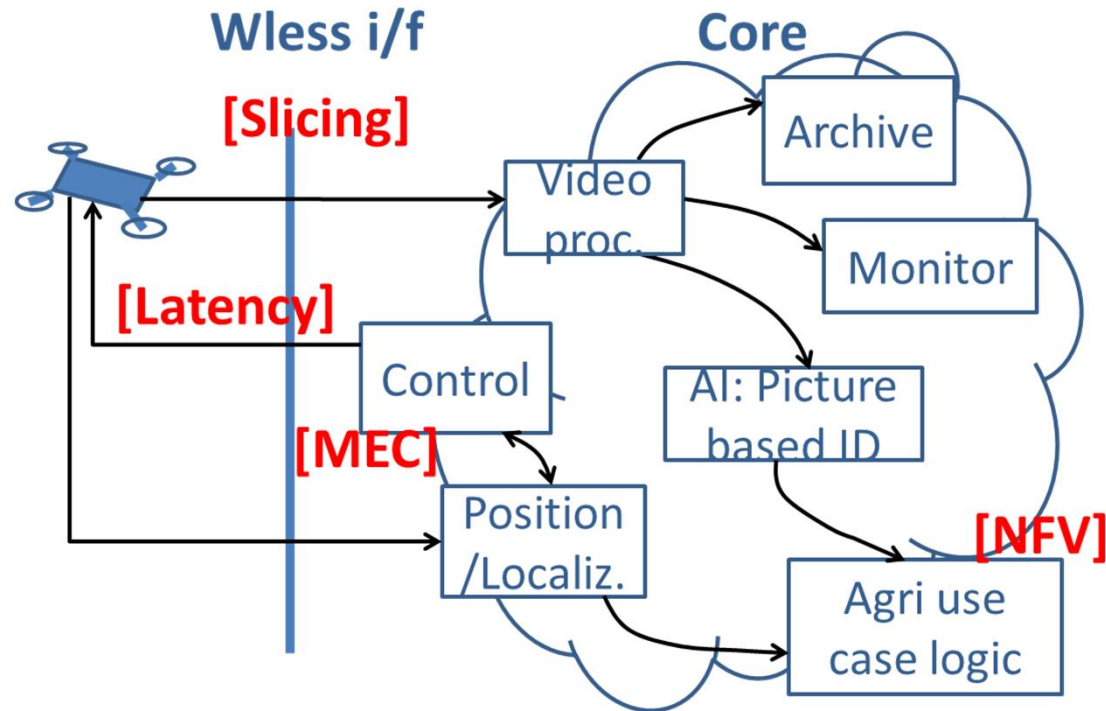
Esettanulmány: Smart Agri



- Ericsson-BME közös 5G K+F projekt
- Az 5G az **okos mezőgazdaság** komplex scenárióját is képes támogatni
 - Heterogén kapcsolatok
 - Lefedettségi és QoS
- Szenzorok támogatása
 - Massive IoT
- 5G slicing: **eltérő igények** ugyanabban a rendszerben
 - Videó (massive broadband)
 - Real-time vezérlés (ultra low latency)

Esettanulmány: drón vezérlés

- » Mi az a plusz, amit az 5G rendszerek adnak ennek a felhasználási esetnek?



Összefoglalás



Összefoglalás helyett kitekintés

- 5G a távközlési szektor legizgalmasabb aktualitása
- A gyártók, kormányzati szereplők és az 5G funkcióit váró felhasználók várják az 5G szolgáltatásokat
- Az operátorok számára jelentős beruházási költségek és hosszú távú elkötelezettség
- A vertikumok számára nyújtott szolgáltatások által generált bevételek biztosítják a megtérülést
 - Az iparágak digitalizációjának platformja
 - Új lehetőségek harmadik fél számára



**THANK
YOU**

FOR

**LISTENING
5G**