

Televíziózás újgenerációs technológiák használatával

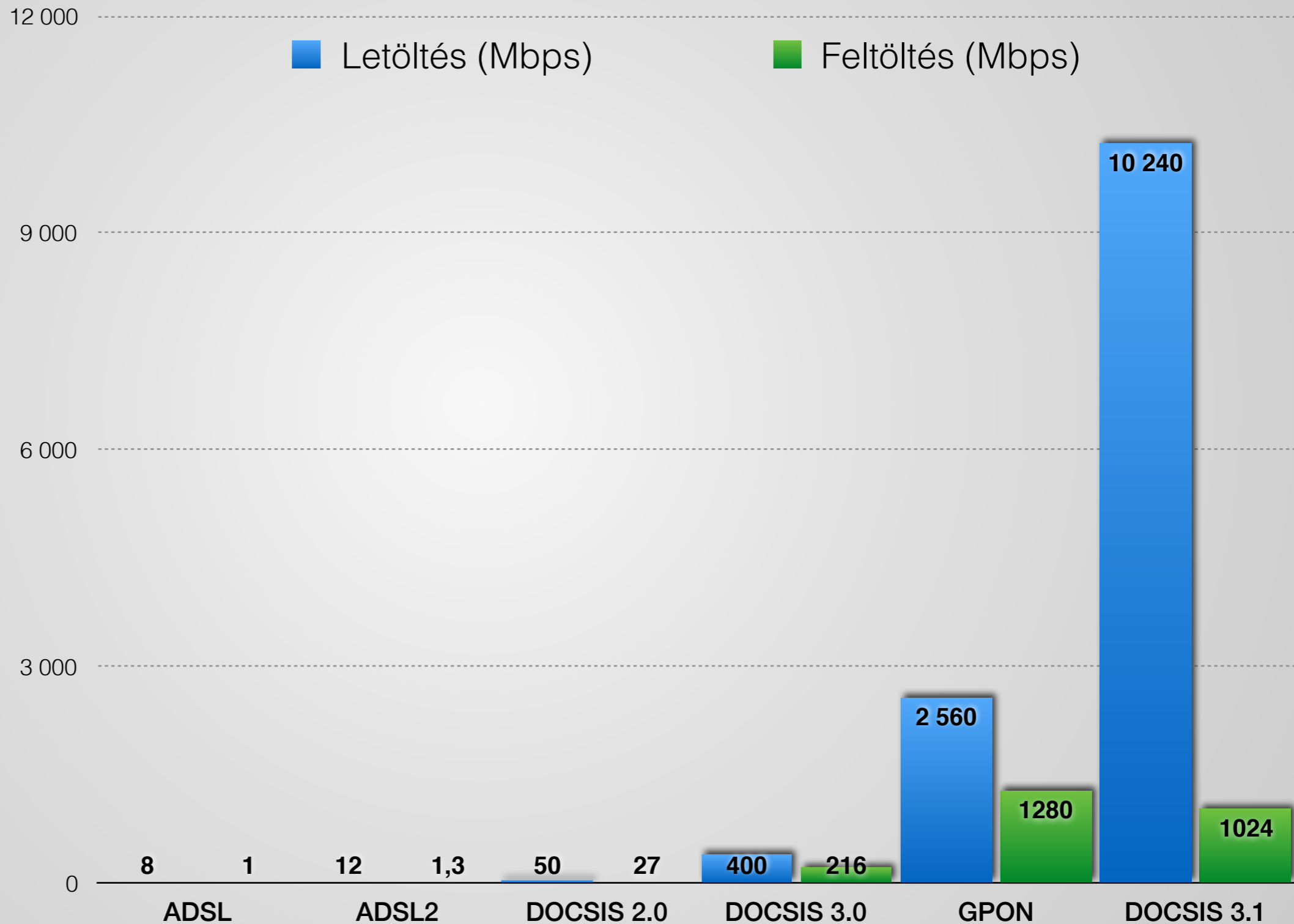
Tamás Gergely Péter

A fejlődés megállíthatatlan

- Az adatátviteli hálózatok komoly technológiai fejlődésen mentek keresztül az elmúlt 15 évben
- Az első lakossági ADSL szolgáltatás 2001-ben került bevezetésre Magyarországon
- Ennek maximális adatátviteli sebessége 8/1 Mbps volt
- Napjainkban már technológiailag elérhető 2.5Gbps szimmetrikus átviteli sebesség is FttH hálózatokon



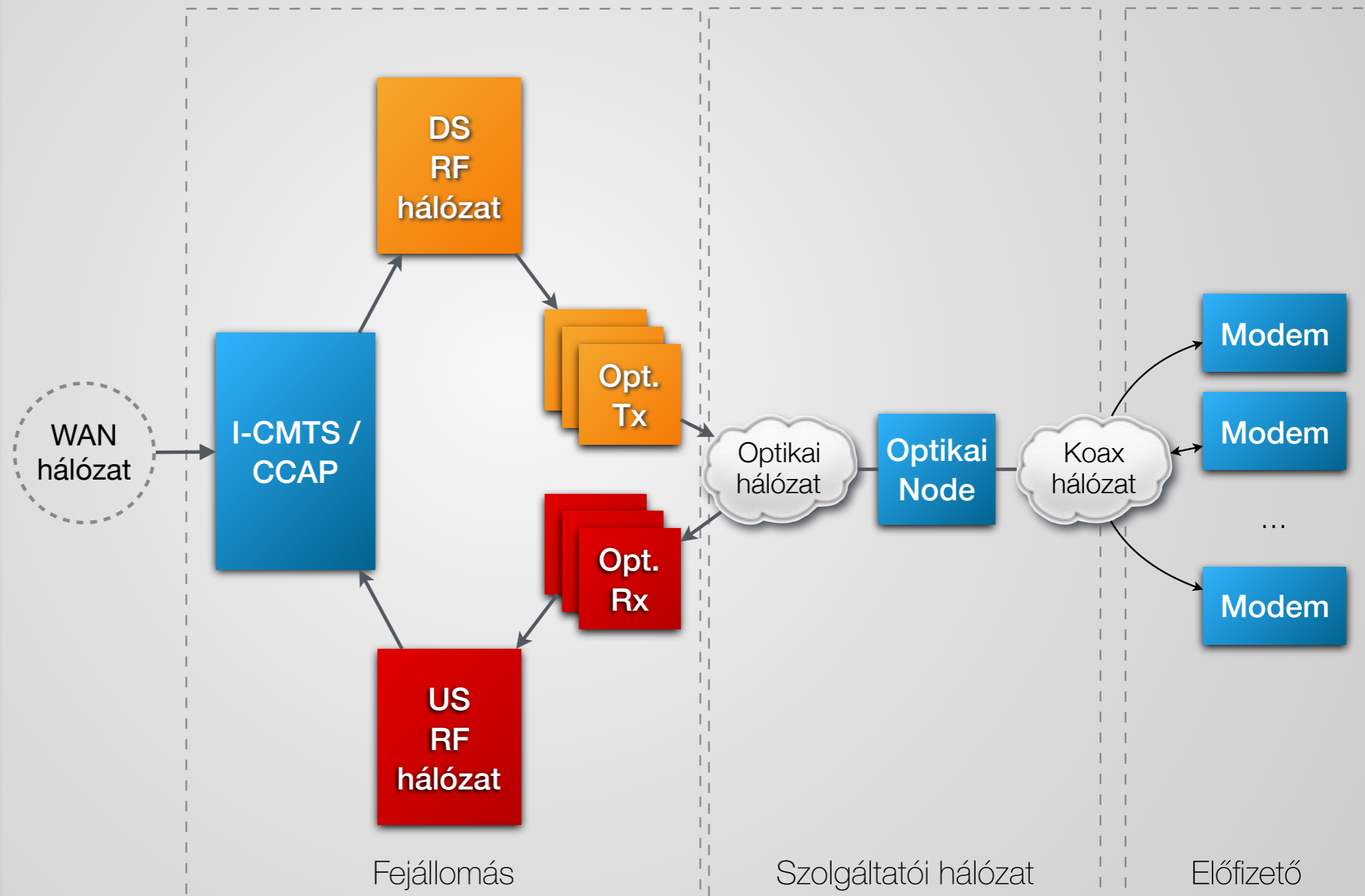
Vezetékes hálózatok



DOCSIS 3.1

- Koaxiális hálózatokon történő adatátviteli szolgáltatás legújabb szabványa
- OFDM, max. 192 MHz sáv szélességű DS csatornákkal, max. 96 MHz szélességű US csatornákkal
- Az elérhető adatátviteli sebesség 10/1 Gbps egy-egy hálózati szegmensen (előfizetők között megoszlik)
- Jelenleg még túl kevés a DOCSIS 3.1-et támogató előfizetői végberendezés

Tipikus DOCSIS 3.1 hálózat

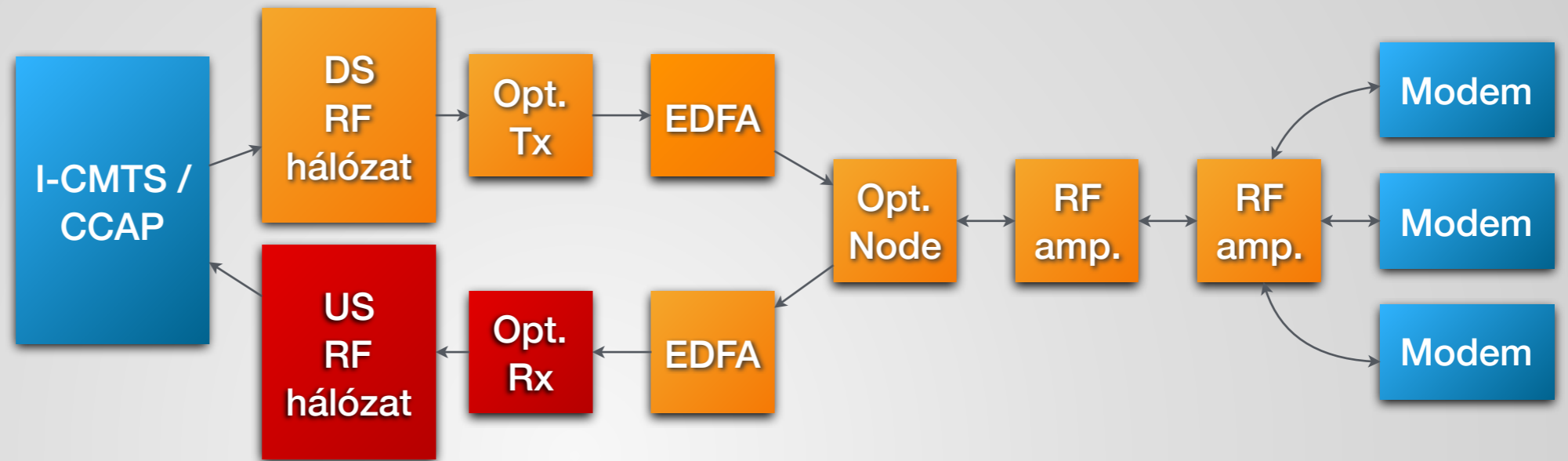


xPON

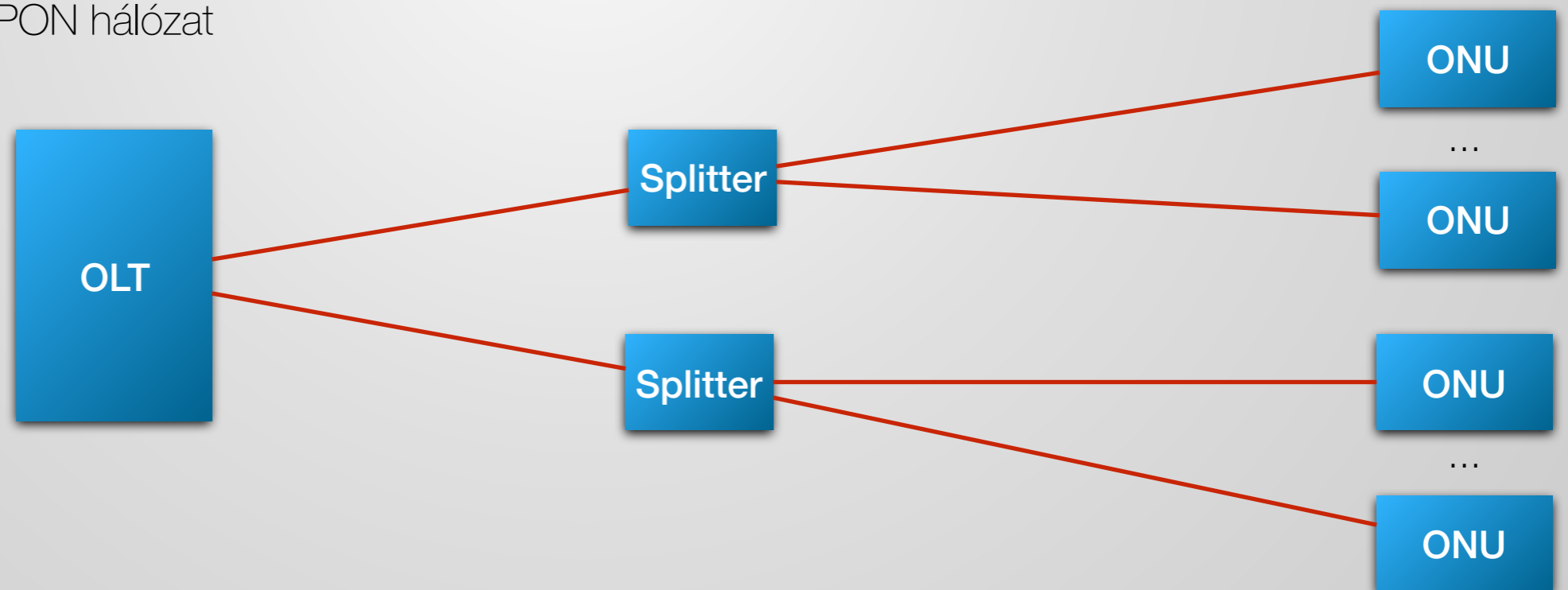
- ... Passive Optical Network
- Tisztán passzív, optikai hálózatok, csak a végberendezések aktívak
- Többféle szabvány (ITU, IEEE)
- Alacsony üzemeltetési költség (passzív hálózat)
- WDM segítségével 1 hullámhosszon közös letöltési irány, TDM feltöltési irány egy másik hullámhosszon -> egy optikai szál elegendő / végberendezés
- Szabványonként eltérő átviteli sebességek, pl. GPON esetén 2.5/1.25 Gbps PON portonként
- A bővítéshez a hálózatot nem kell fejleszteni, elég a végpontokat (OLT, ONT) cserélni

DOCSIS vs. xPON

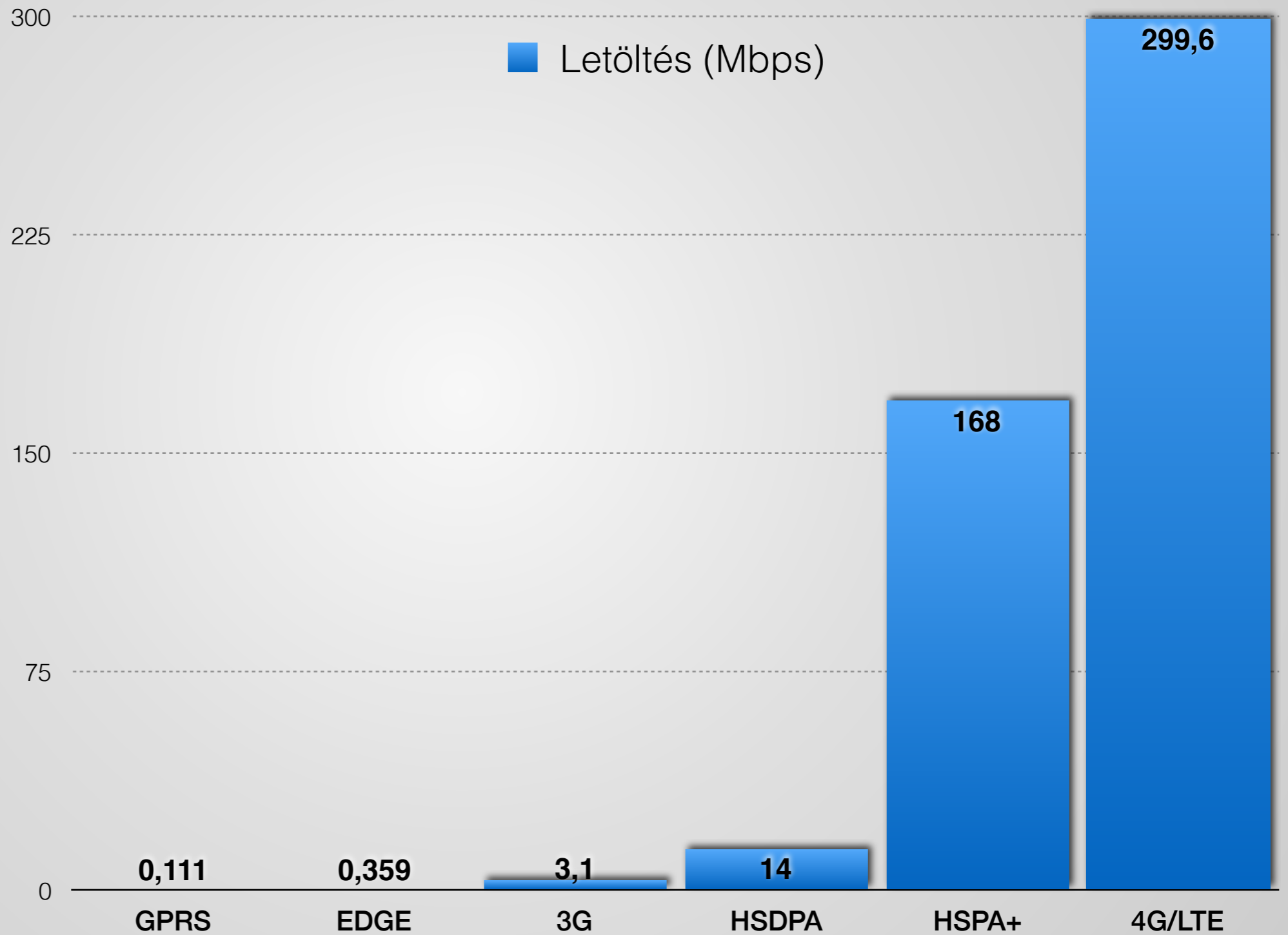
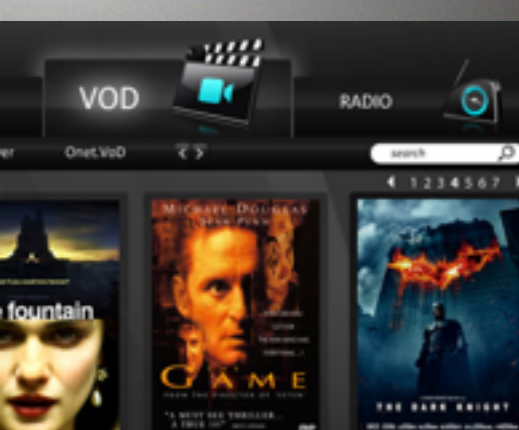
DOCSIS hálózat



PON hálózat



Vezeték nélküli hálózatok

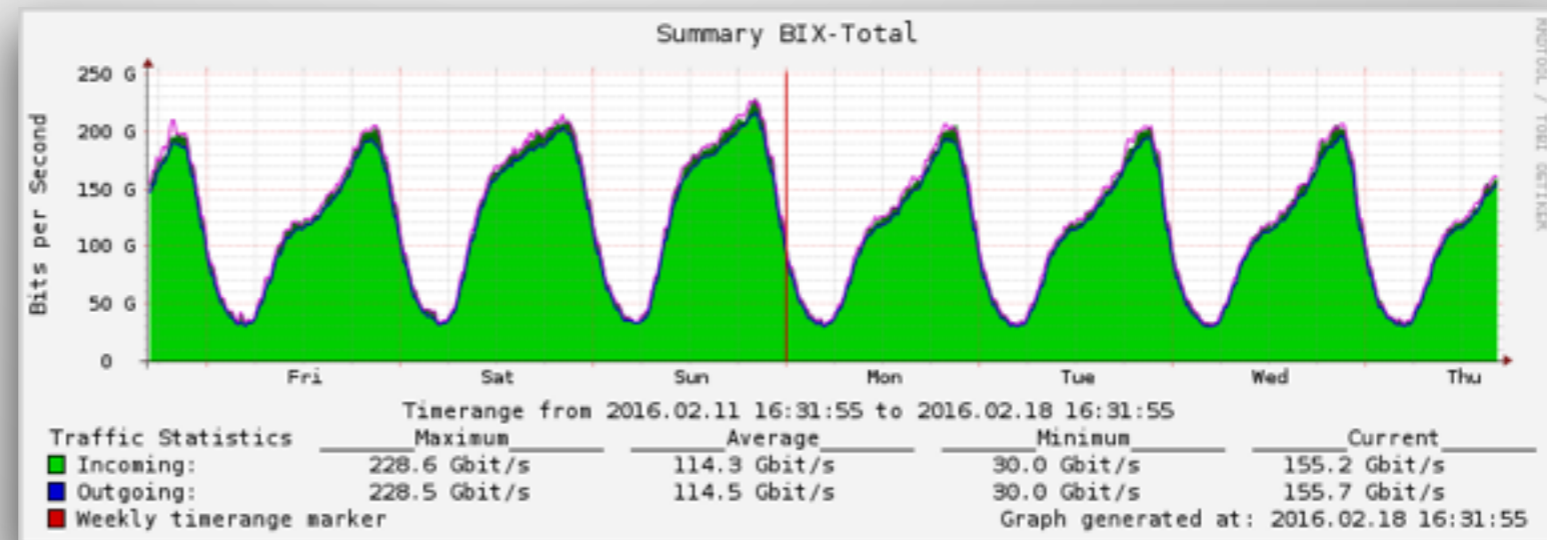


Vezetéknélküli hálózatok - LTE

- 4. generációs mobil adathálózat
- 299.6 Mbps letöltési és 75.4 Mbps feltöltési sebesség a kliens eszköz függvényében
- Alacsony válaszidő optimális esetben (<5ms)
- OFDM multiplexálás
- Gyorsan mozgó kliensek támogatása
- Akár 100km-es cellaméret
- A jelenleg kapható mobil készülékek már mind támogatják az LTE kommunikációt

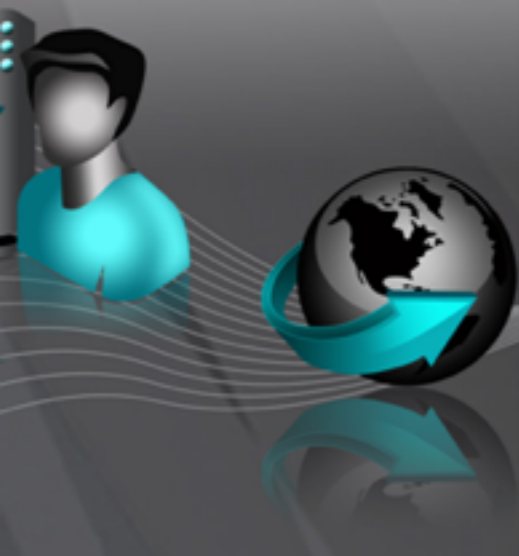
Új lehetőségek

- A megnövekedett elérhető adatátviteli sebesség lehetőséget ad különböző nagy sávszélesség igényű alkalmazások használatára
- A hagyományos Internet-ezési felhasználás mellett teret nyernek a különböző streaming jellegű médiaszolgáltatások (pl. YouTube, NetFlix)



Hálózat tervezés

- A szolgáltatók szintén szeretnék kiaknázni a nagy adatátviteli sebesség és a könnyen menedzselhető IP hálózatok előnyeit
- Egyre több szolgáltatást próbálnak “ráültetni” egy esetleges sávszélességbővítést célzó beruházásra
- Az egyik ilyen lehetőség a televízió szolgáltatás adoptálása
 - az analóg sugárzás folyamatosan csökken
 - az egyirányú DVB hálózatok nem nyújtanak hosszútávú perspektívát
 - az IP hálózatok felett történő televíziózásban viszont rengeteg lehetőség van
- Sok esetben egy nagyobb beruházási költségű, de multiplatformos megoldás vonzóbb, mint a legköltséghatékonyabb megoldás

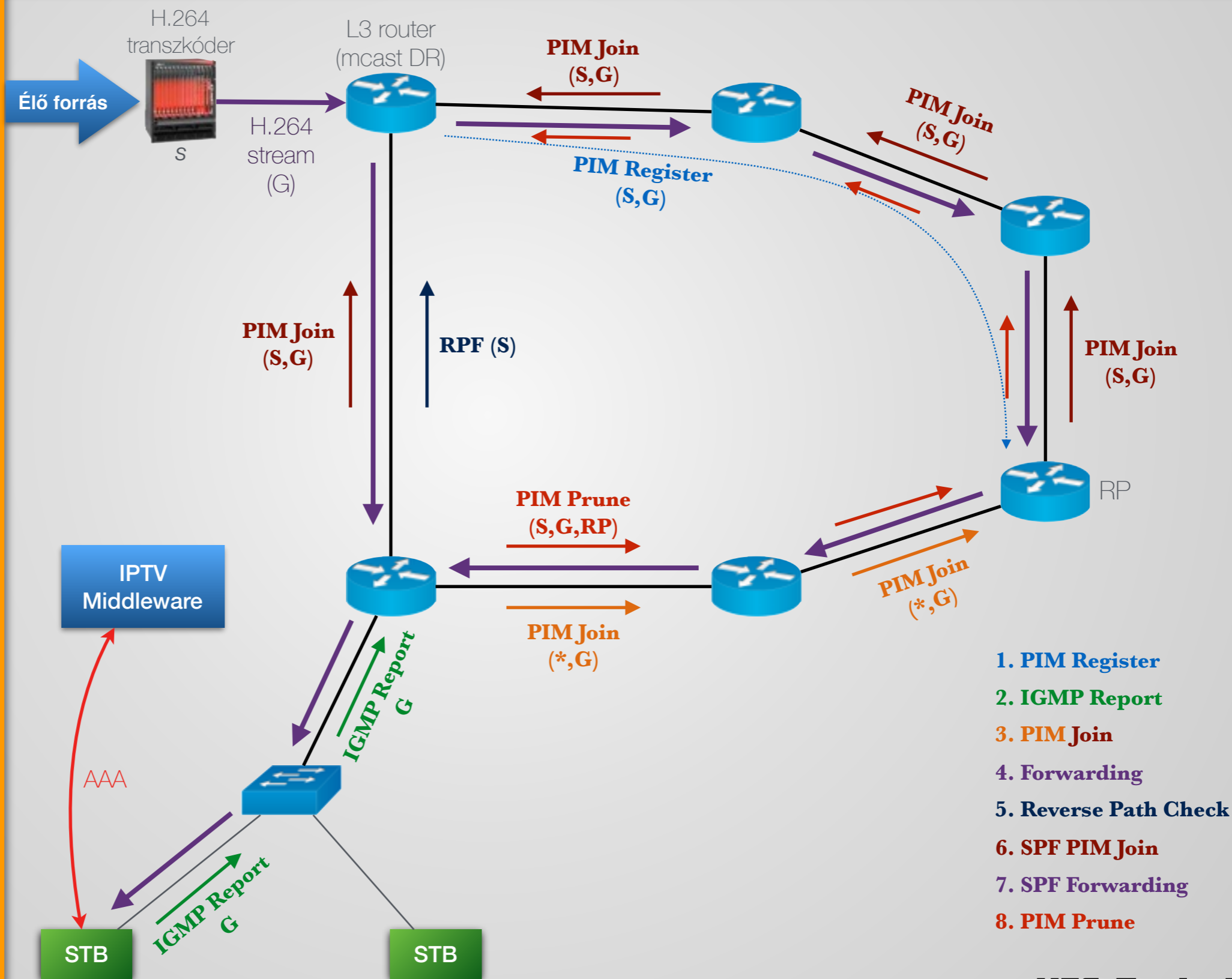


Hagyományos IPTV

- Az adatfolyamok IP multicast MPEG TS formátumban kerülnek továbbításra a fejállomás és az előfizetői végberendezés (STB) között
- Különböző interaktív funkciók támogatása
- Hatékony, mivel egy élő tartalom többszörös egyidejű megtekintés esetén csupán egyszer kerül az adatfolyam továbbításra
- Hátránya:
 - csak menedzselten hálózaton működő szolgáltatás -> helyhez kötött
 - nem multi-platformos, csak az adott rendszeren, STB-on elérhető



Hagyományos IPTV működése



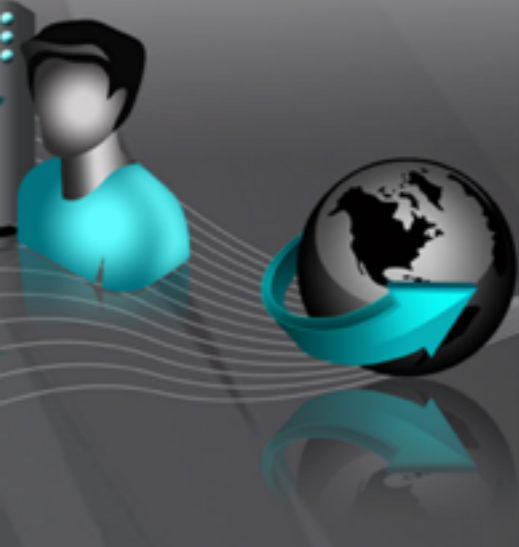
OTT - Over The Top

- Over-the-Top: “minden egyéb felett”
- A teljes TCP/IP protokoll stack szolgáltatásait használja
- Épít a TCP átvitel garanciáira
- A TCP használata mellett egy olyan alkalmazási protokollt kell választani, amely képes áthaladni az útjába kerülő tűzfalakon
- Ehhez egy olyan népszerű protokollt kell választani, ami elengedhetetlen egy Internet előfizetési végponton
- A választás a HTTP-re esett (HyperText Transfer Protocol)



OTT - Over The Top

- Nem streaming jellegű átvitel - HTTP fetch
- Nem igényel folyamatos kapcsolatot a fejállomás és az előfizetői végberendezés között
- “Elasztikus” forgalom: hatékonyan használja a rendelkezésre álló hálózati kapacitást:
 - a tartalom letöltése lehet (sőt jó eséllyel sokkal) gyorsabb a valós idejű lejátszásnál
 - ennek eredményeképpen a hálózat a letöltések közti időszakokban szabad
 - ez jó példa a gyakran elhangzó “minek ekkora sávszélesség” kérdés indolására

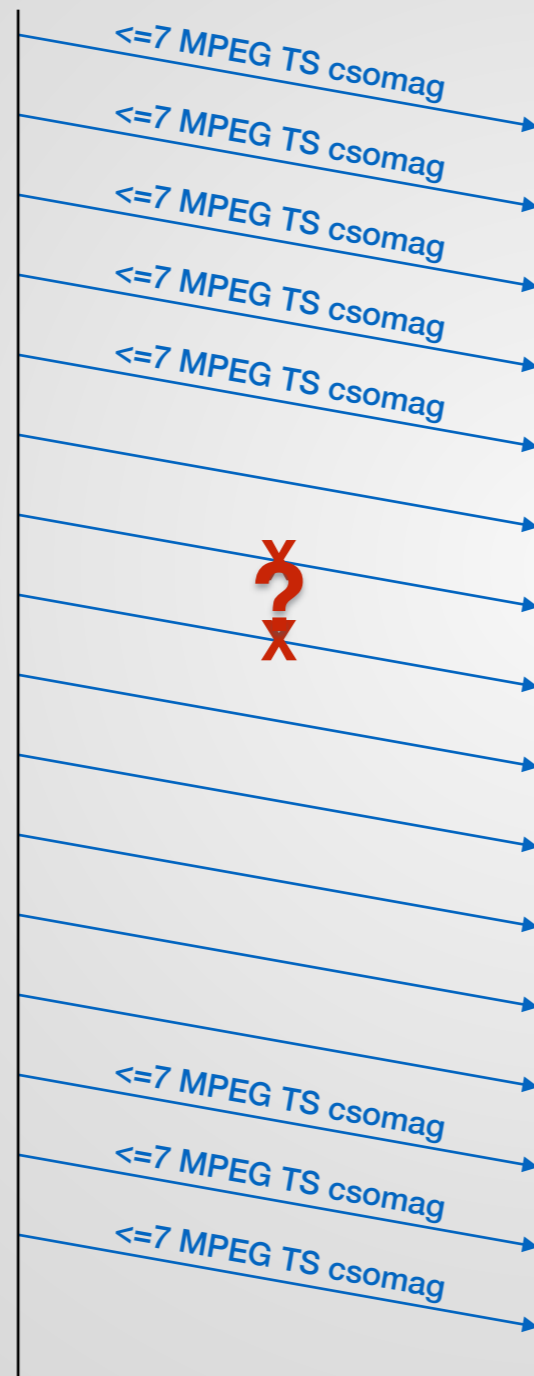


Multicast UDP vs. TCP



Streamer

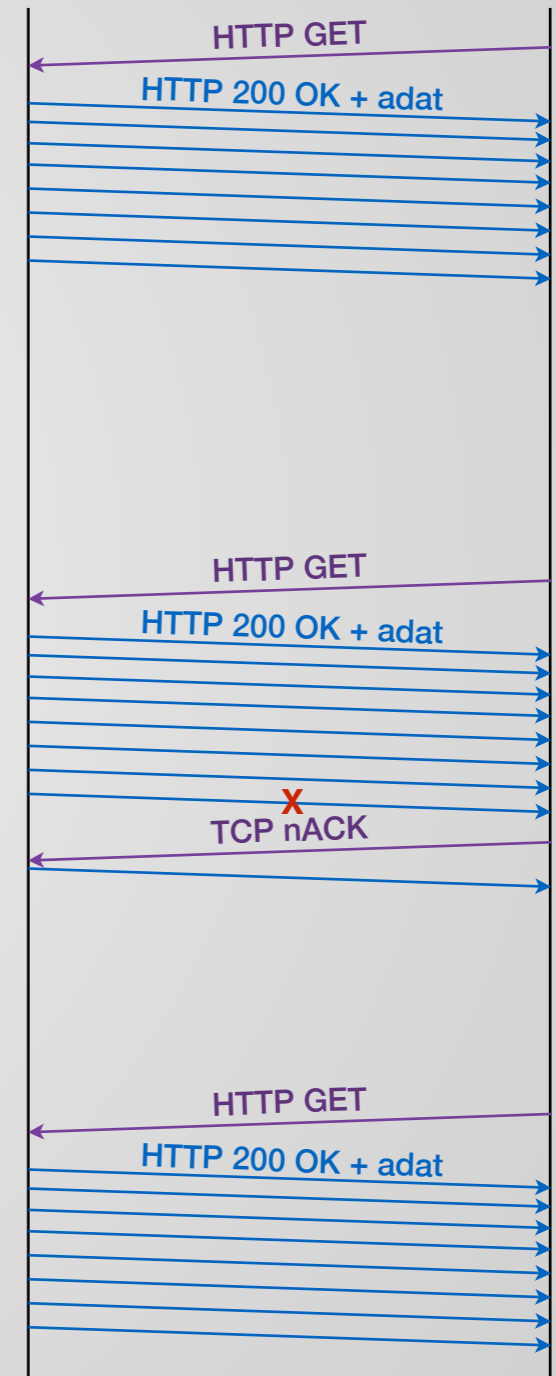
STB



Multicast UDP

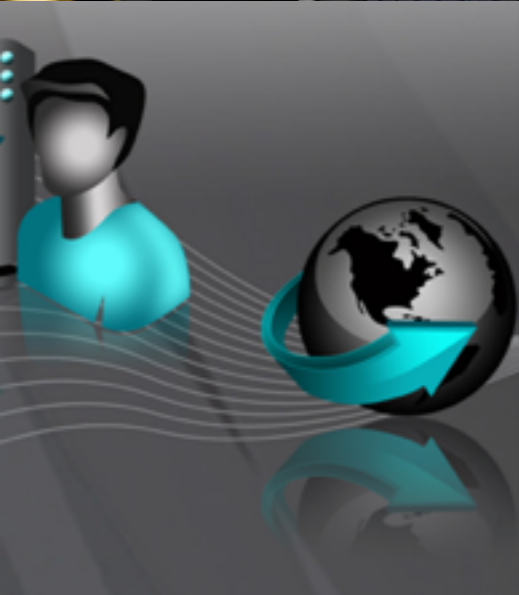
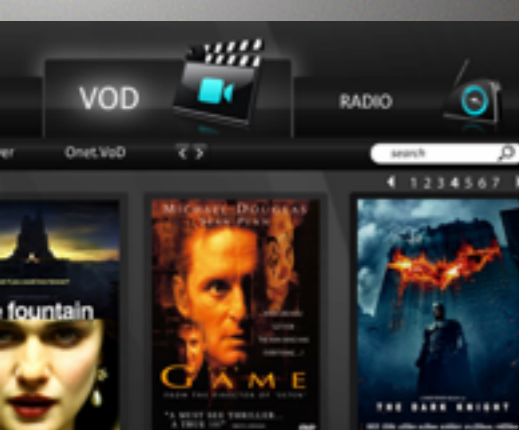
CDN

Client

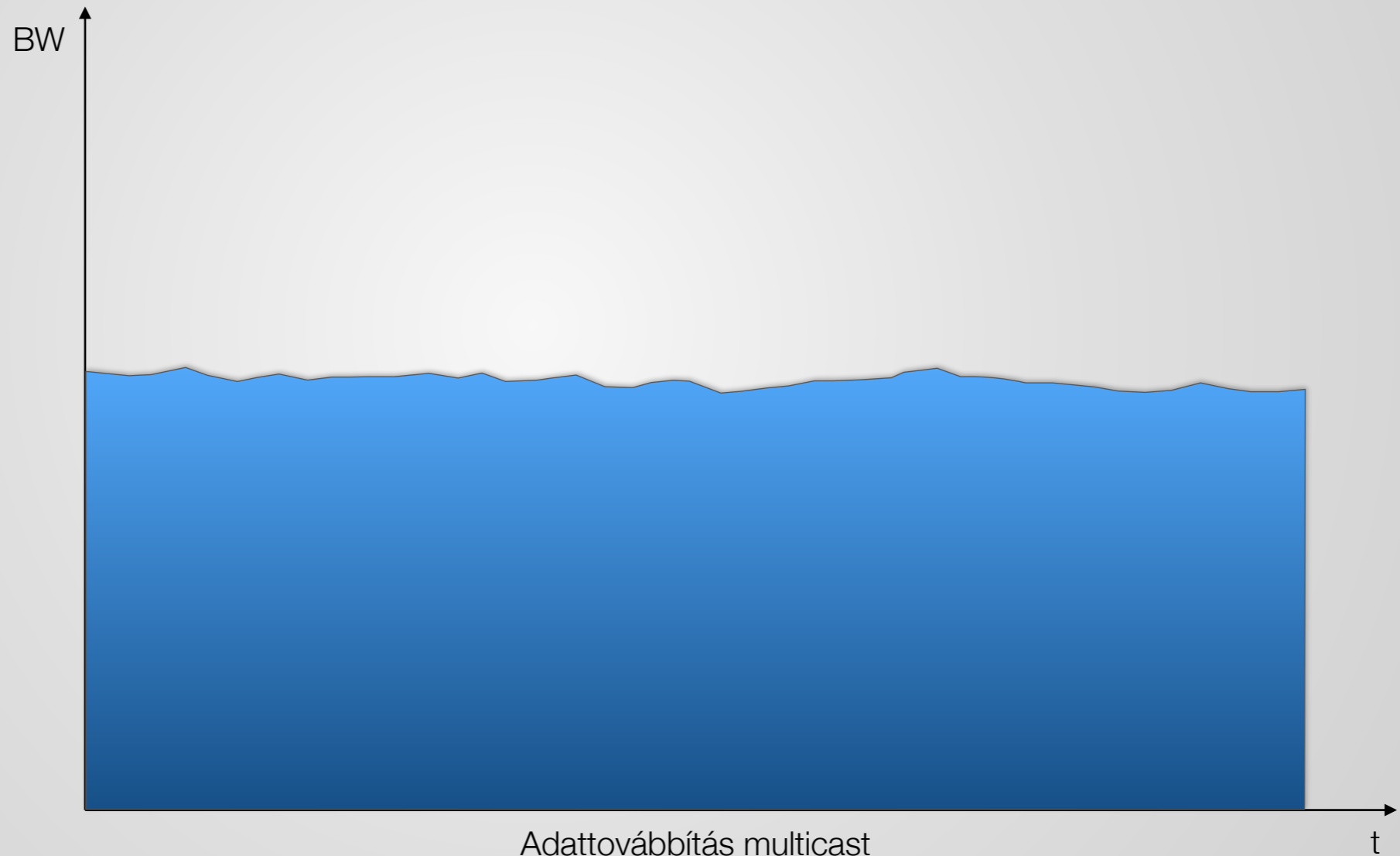


TCP (HTTP, OTT)

OTT elasztikus jellege

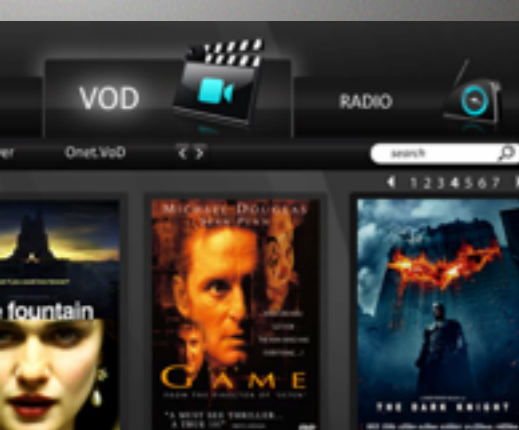


■ Letöltési adatforgalom

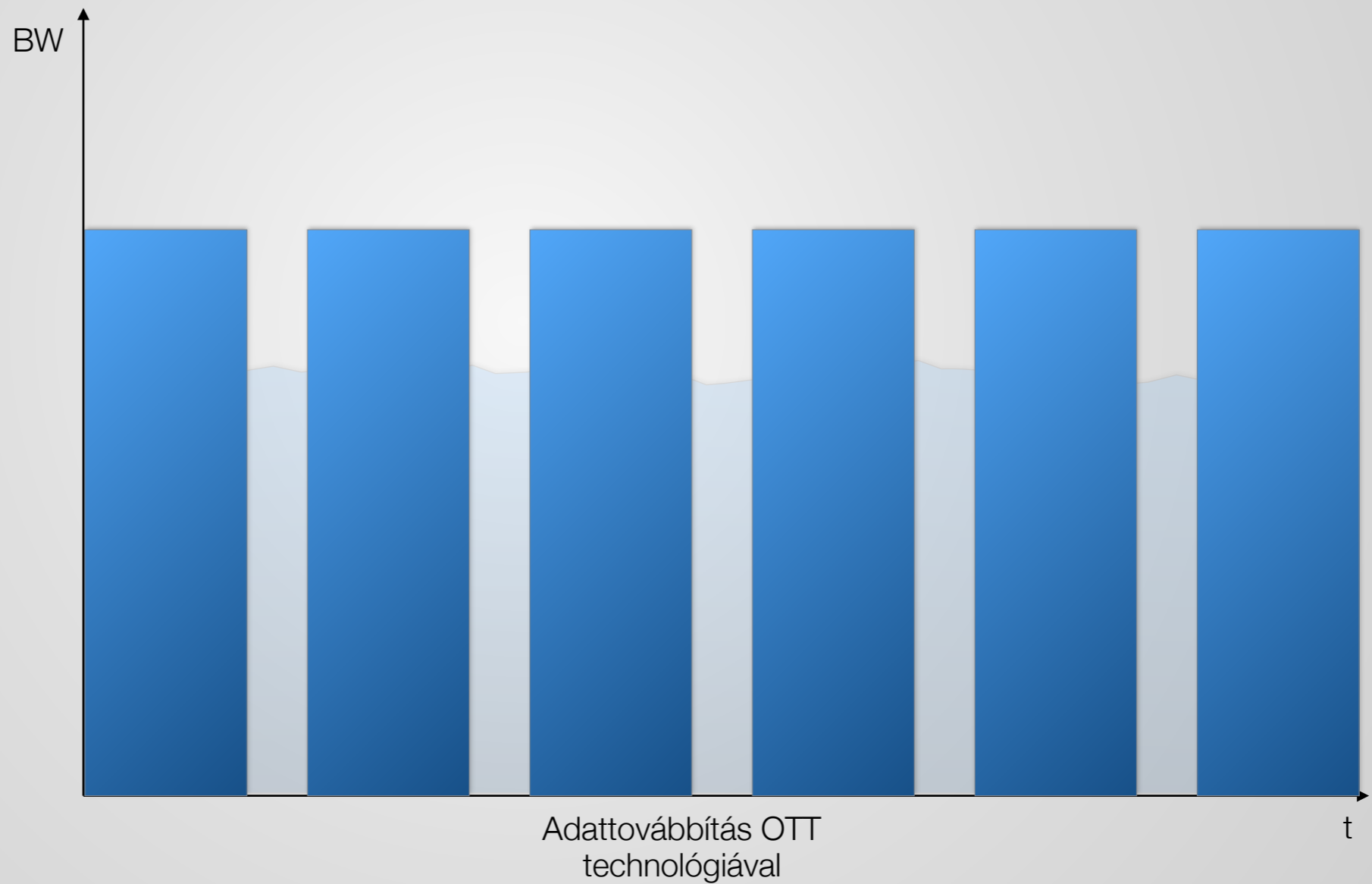


Adattovábbítás multicast
technológiával

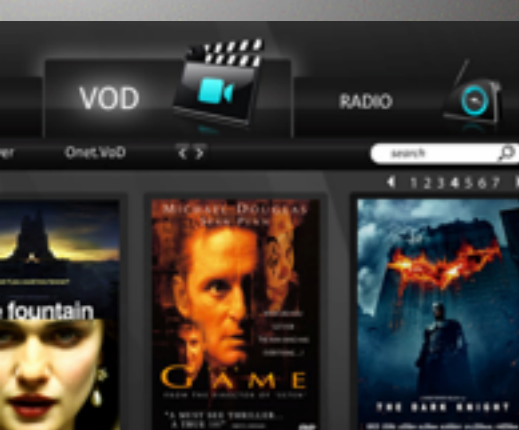
OTT elasztikus jellege



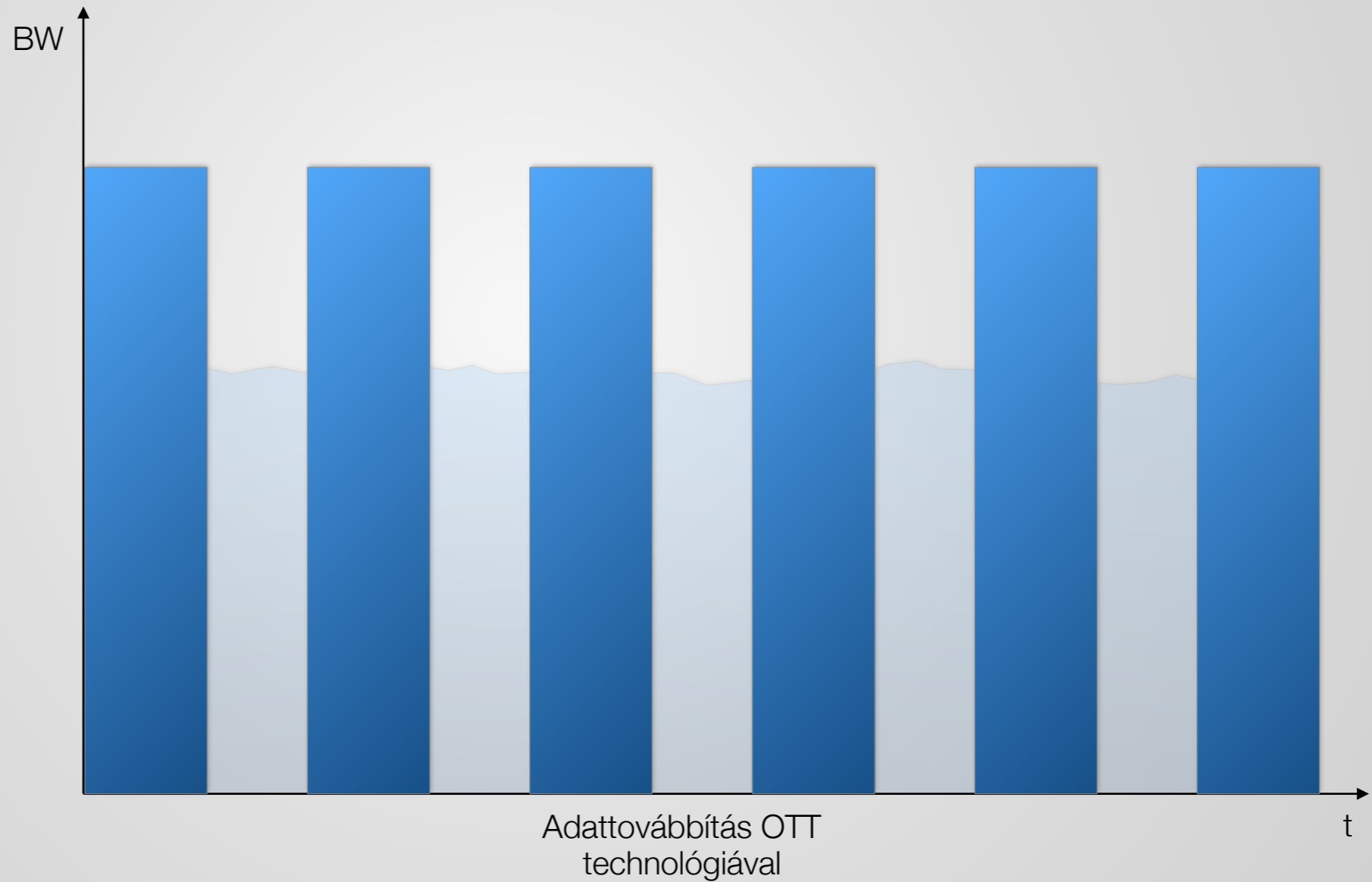
■ Letöltési adatforgalom



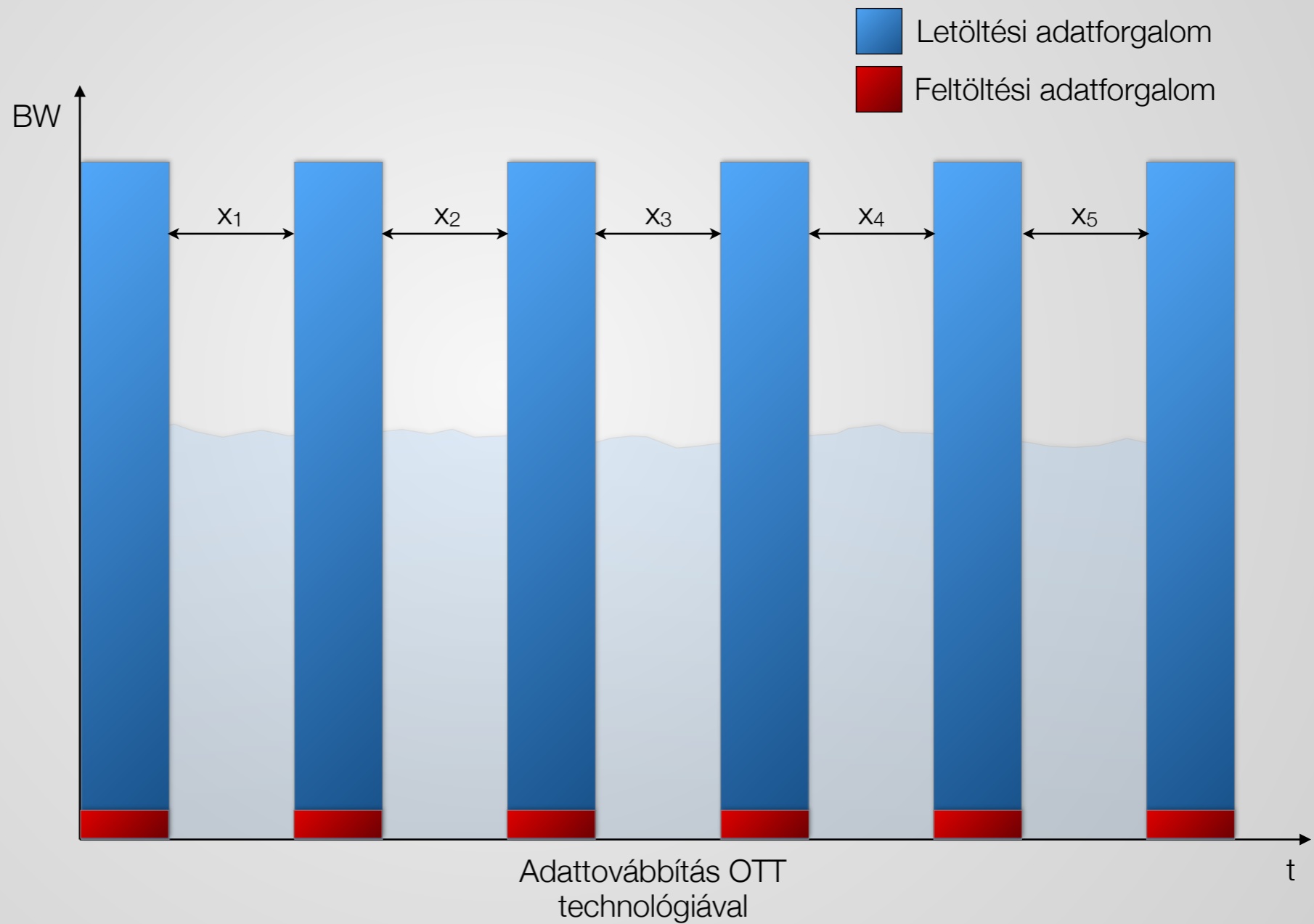
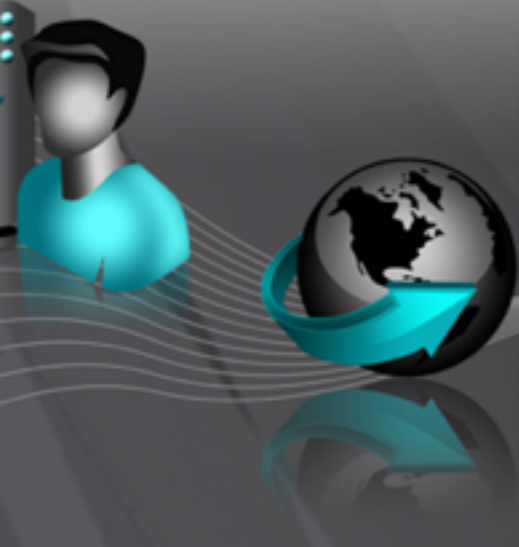
OTT elasztikus jellege



Letöltési adatforgalom

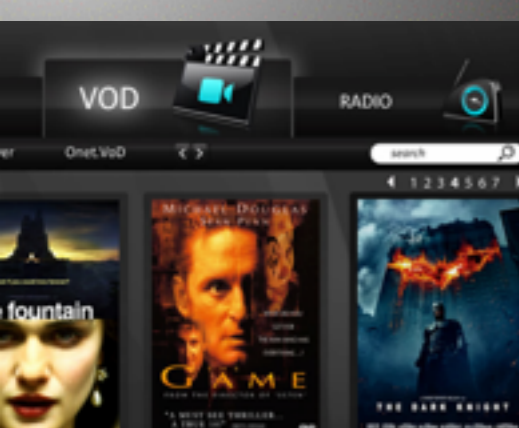


OTT elasztikus jellege

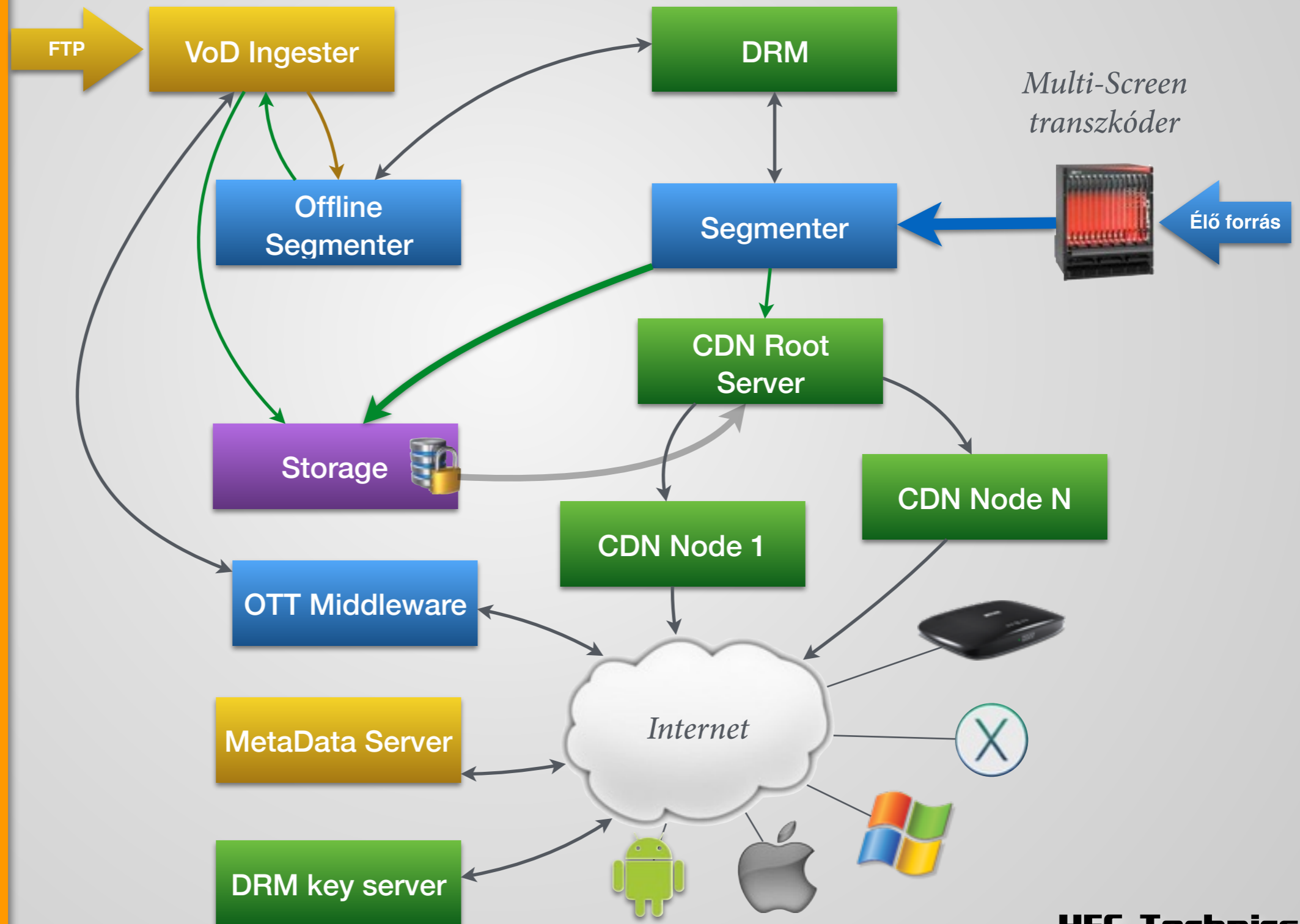


OTT - Over The Top

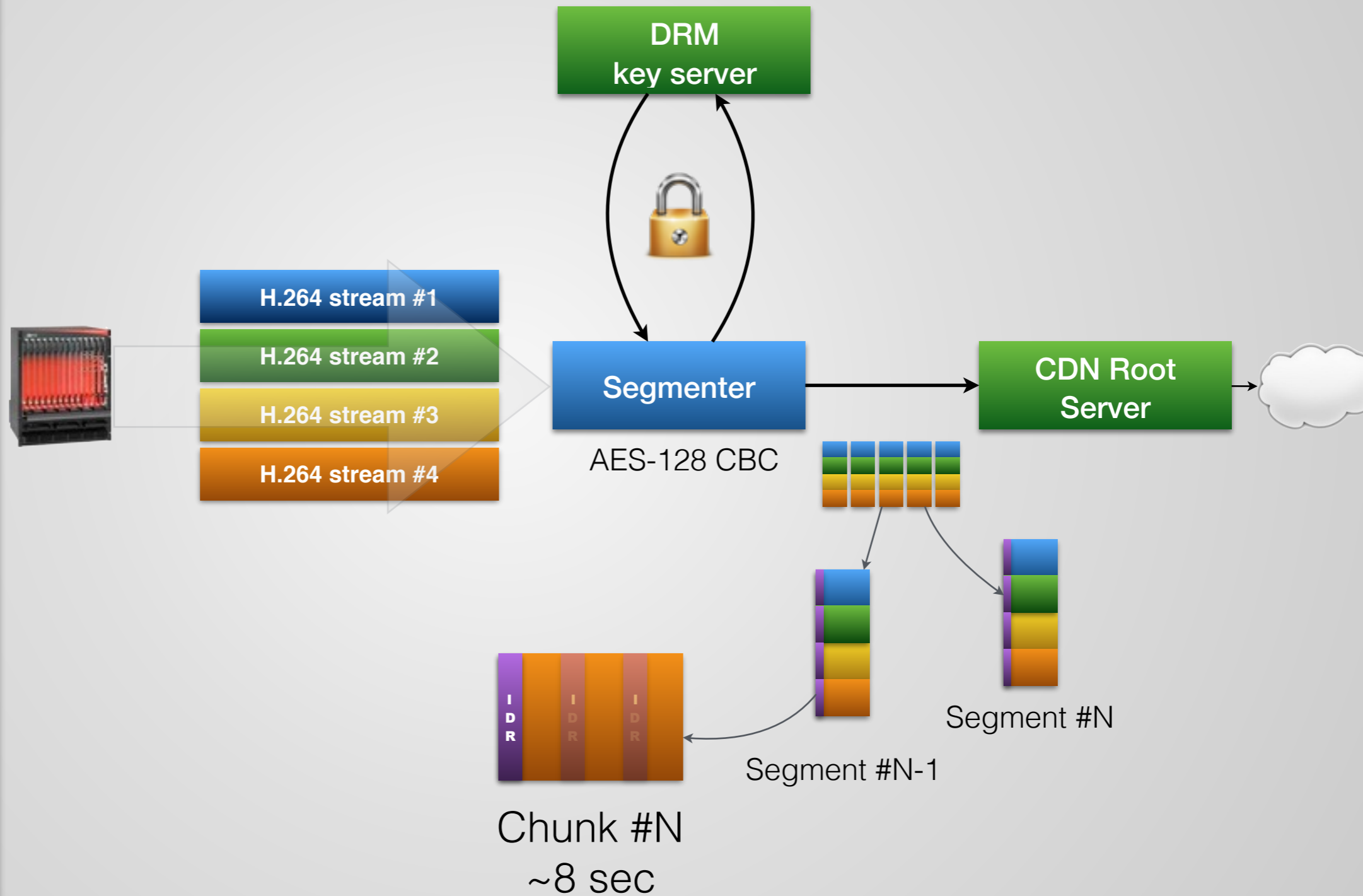
- Különböző OTT implementációk:
 - Apple HTTP Live Streaming (HLS)
 - Microsoft Smooth Streaming (Silverlight)
 - Adobe HTTP Dynamic Streaming
 - MPEG DASH
- Mindegyikben közös az adaptív bitrátájú streaming lehetősége:
 - a tartalom több felbontásban és minőségben (ún. profilban) kerül előállításra
 - a rendelkezésre álló átviteli sebesség, és a hálózat minőségi paramétereit alapján a lejátszó dönti el, hogy melyik profilt használja



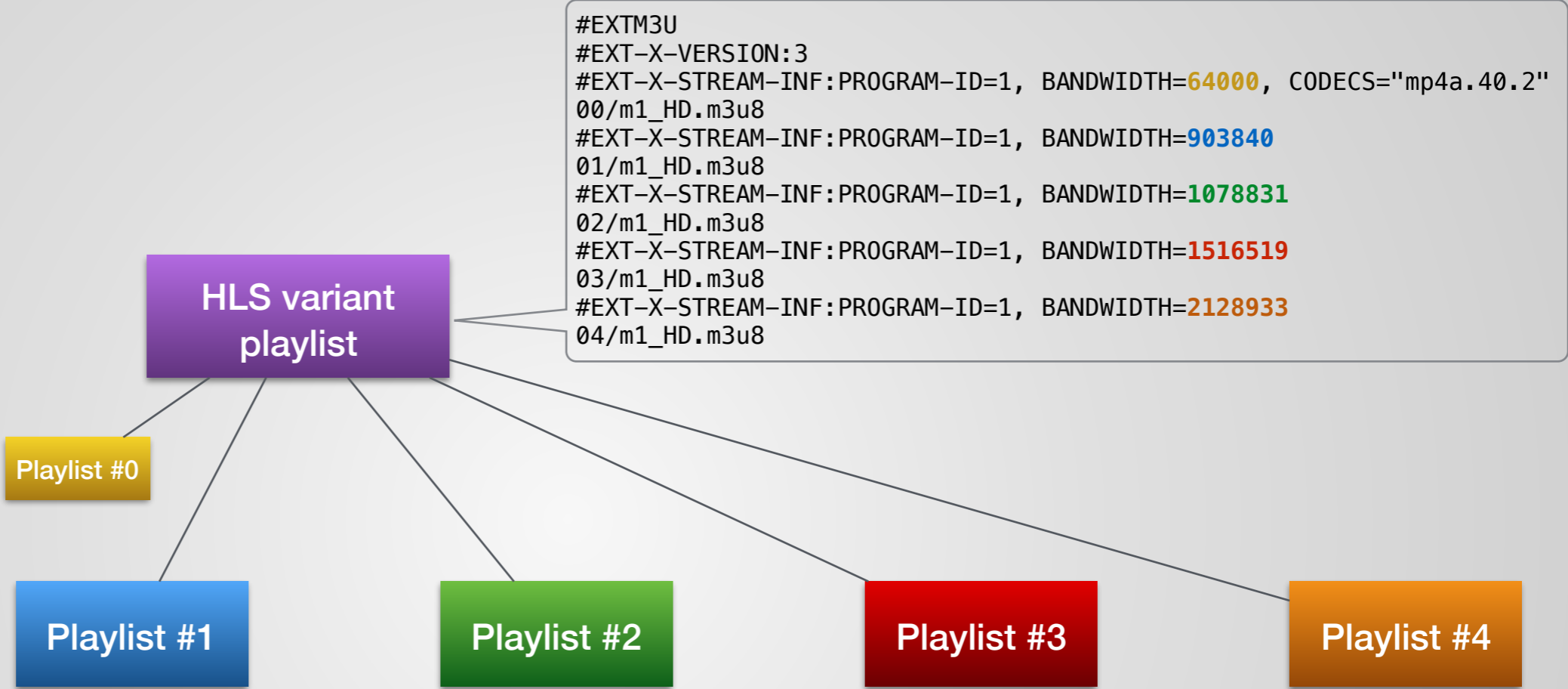
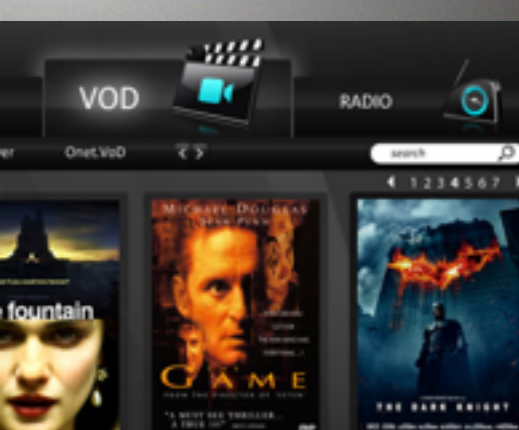
Egy általános OTT rendszer



HLS - HTTP Live Streaming

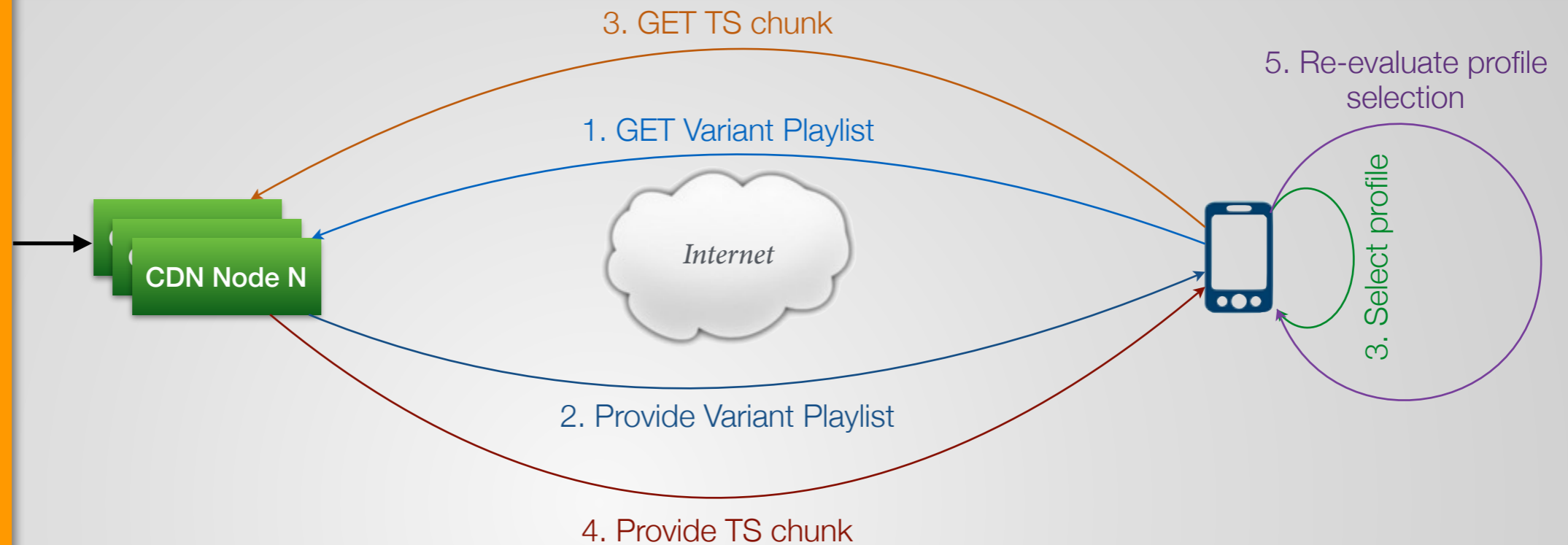


HLS Playlist

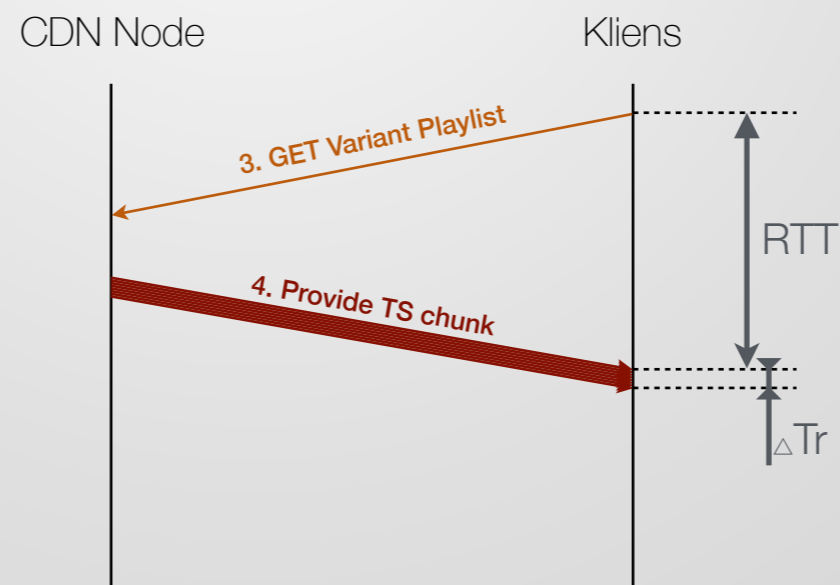


```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION:3
#EXT-X-TARGETDURATION:8
#EXT-X-MEDIA-SEQUENCE:57684
#EXT-X-KEY:METHOD=AES-128,URI="https://verimatrix.hfctechnics.hu/CAB/
keyfile,IV=0x00000000000000000000000000000000
#EXTINF:8,PTS: 8206430112-8207121312
m1_HD_0000018050.ts
#EXT-X-KEY:METHOD=AES-128,URI="https://verimatrix.hfctechnics.hu/CAB/
keyfile,IV=0x00000000000000000000000000000000
#EXTINF:8,PTS: 8207121312-8207812512
m1_HD_0000018051.ts
#EXT-X-KEY:METHOD=AES-128,URI="https://verimatrix.hfctechnics.hu/CAB/
keyfile,IV=0x00000000000000000000000000000000
#EXTINF:8,PTS: 8207812512-8208503712
m1_HD_0000018052.ts
```

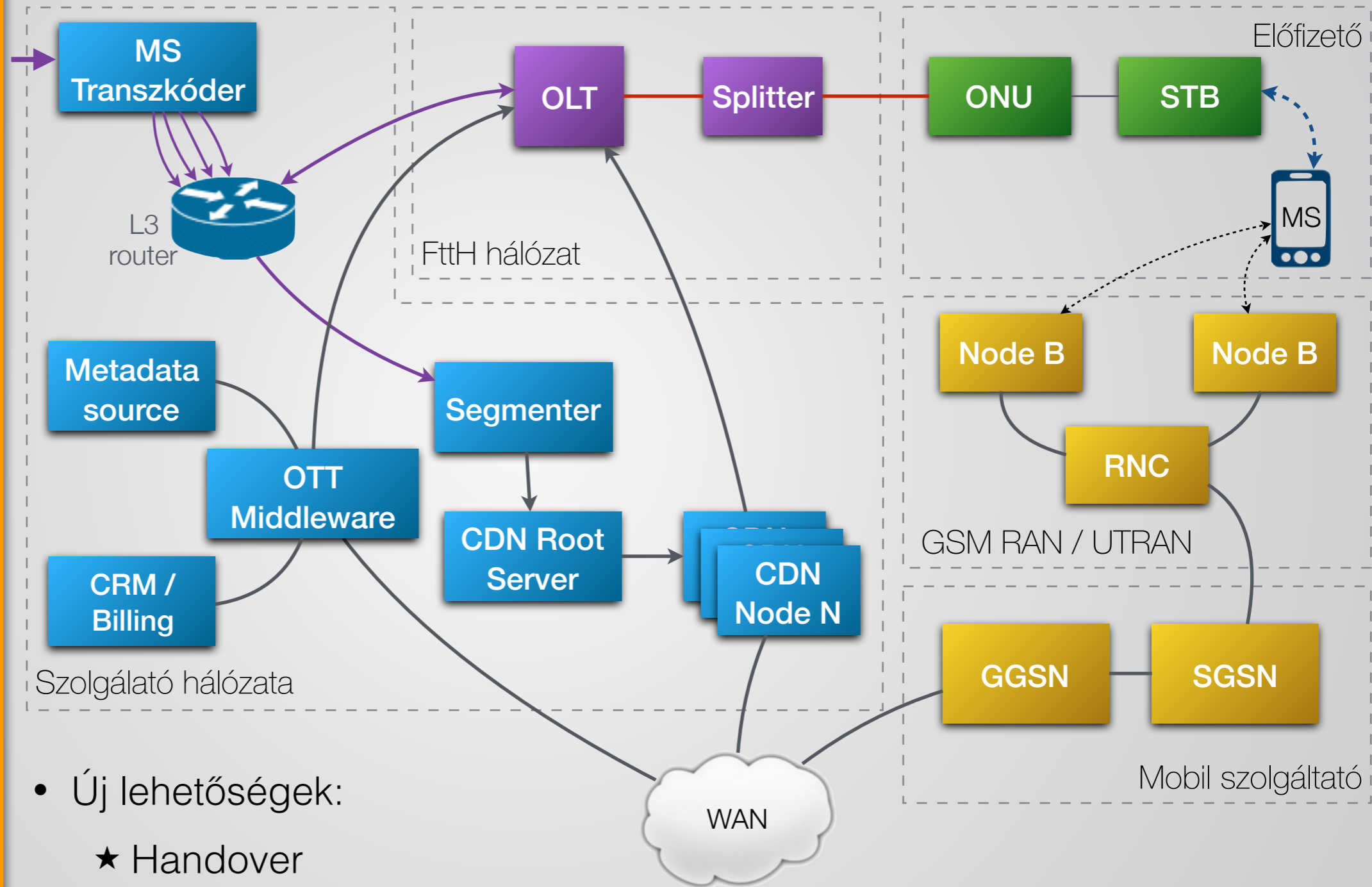

HLS működése



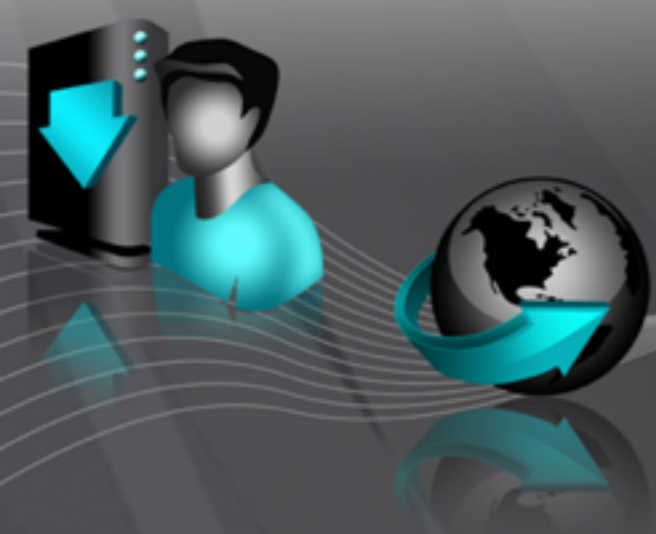
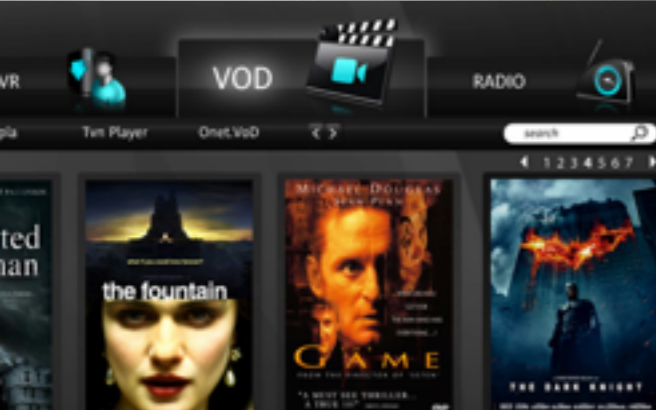
Profil választás



Komplex hálózat



- Új lehetőségek:
 - ★ Handover
 - ★ Távoli vezérlés, felvétel időzítés
 - ★ Push üzenetek



Köszönöm a figyelmet!