

Televíziózás és az adaptív streaming



Dr. Kovács Imre

Trendek:

- **A digitális videó műsorterjesztésben (broadcast) a tartalom már mindenhol digitális (adatátvitel), így a távközlési szolgáltatók is egyre inkább képesek ilyen típusú videós szolgáltatások nyújtására is (konvergencia)**
- **Sokféle videó lejátszásra alkalmas eszköz található a háztartásokban és a „kézben” is, miközben a távközlési ellátottság is folyamatosan bővül**

Kihívás:

- **A hálózati megoldásoknak ki kell elégíteni a különböző szolgáltatói és/vagy felhasználói igényeket**

Csak egy a dráma igénykülönbségek közül: Képméret

**QVGA
- QCIF
320x240
96x96**

**Mobil
3G/Wifi
Apple HLS
Adobe Zeri**

150 - 500 kbit/s

**Szélessáv
PC/iPad
Silverlight
RTMP
RTSP**

**Műsorszórás
DVB-S/S2
DVB-T/T2
IPTV/Kábel
CDN**

WVGA - HVGA

842x480

640x360

480x272

0,5 - 3 Mbit/s

Felbontás

HD 1080I/P HD 720P

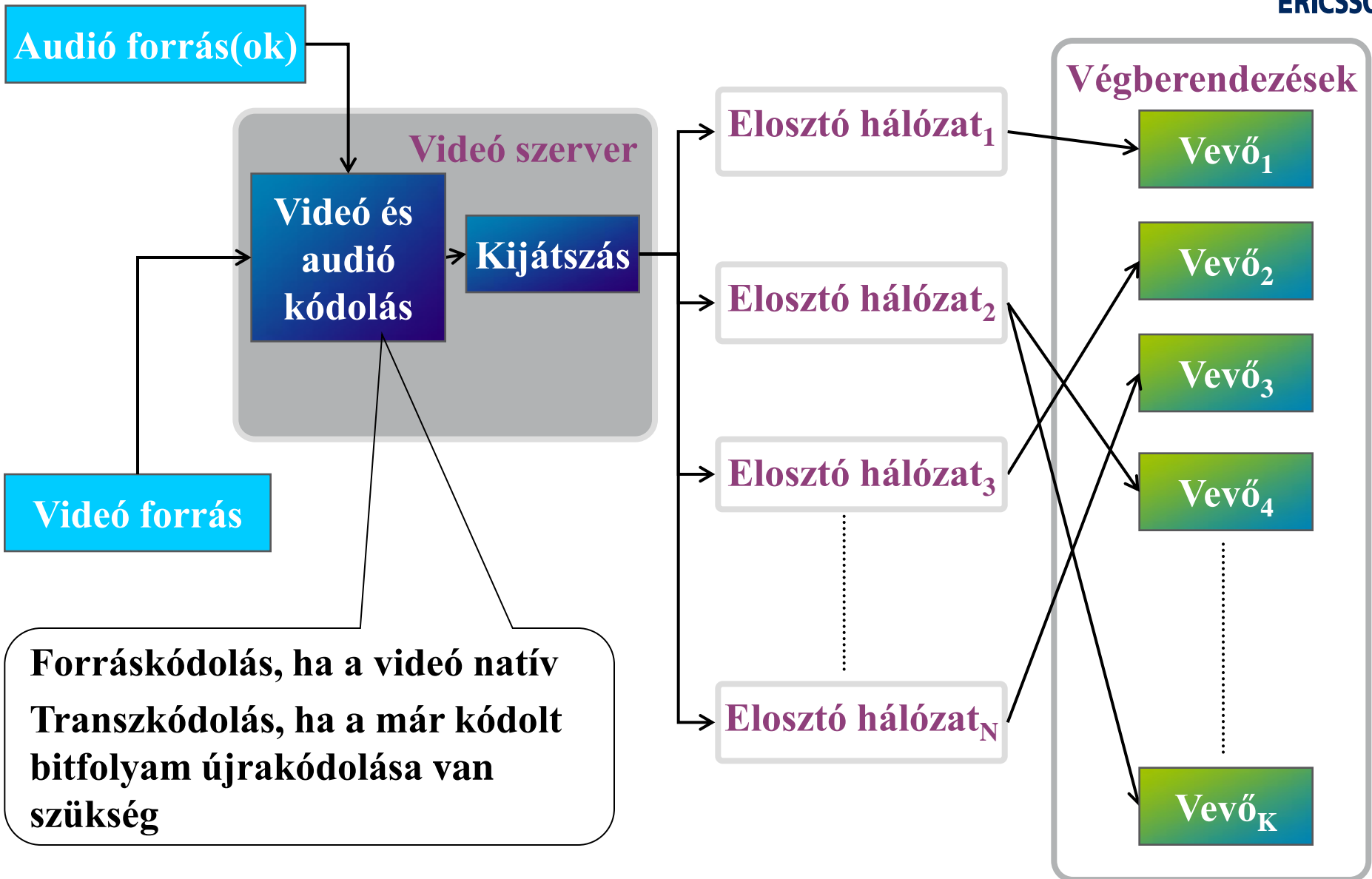
SD 576/480I/P

3 - 22 Mbit/s

Egyszerűsített streaming rendszertechnika



ERICSSON



Szolgáltatói gondok

- **A hálózatok különböző átviteli tulajdonsággal rendelkezhetnek**
- **Az átviteli tulajdonságok időben is lehetnek változók**
- **A különböző felhasználói berendezések eltérő tulajdonságúak (pl. dekódolási képességek és kapacitások, képméret stb.)**
- **Egynél több forrás esetén a források formátuma is eltérő lehet**
- **Igény a hozzáférés vezérlésre és a számlázásra (pl. fogyasztás és minőség alapon)**
- **Egyéb funkciók biztosítása: pl. gyors csatornaváltás, videomagnó funkciók, igény szerinti videózás**

További kérdések

- **Képminőség és sáv szélesség igény: adott sáv szélességen elérhető képminőség, vagy adott képminőség biztosításához szükséges sáv szélesség**
- **Hangminőségre és annak sáv szélesség igényére hasonlóan**
- **Paramétereizhetőség: bitsebesség, minőség, szegmentálási pontok**
- **Komplexitási mutatók: végberendezés (memória, CPU), energia igény**
- **Robosztussági mutatók: rendelkezésre állás, bitsebesség ingadozás, hibavédettség, bitsebesség vezérlés**
- **Gazdaságossági mutatók: üzemeltetési költség, licenc díj, stb.**

Elosztó hálózat jellemzői



ERICSSON

	Digitális műsorterjesztő hálózat (pl. DVB)	Általános adatátviteli hálózat (jellemzően IP)
Csatornahiba	Bithiba	Csomagvesztés
Átviteli késleltetés ingadozás	Jelentéktelen	Nagy
Hálózat átviteli paraméterei	Stabil, lekérdezhető	Időben változó, általában nehezen detektálható
Távoli interaktivitás	Nincs (kivéve kábel)	Igen
Több végpont kiszolgálása	A jel minden végponthoz eljut	Multicast megoldás szükséges

Végberendezések nagyon eltérnek:

- Képméret, képméretarány
- Jelfeldolgozási sebesség
- Videó és audió formátum, média konténer
- Átviteli protokoll
- DRM
- Interaktivitás

Következmény:

Ugyanazon tartalommal a különböző végberendezéseket csak több, különböző bitfolyam reprezentációval lehet kiszolgálni, ahol a reprezentációk eltérők bitsebességben, felbontásban, kódolási és konténer formátumban



- **Ha egy tartalom több egyidejű reprezentációja is elérhető, akkor egy végberendezés a formátum, a konténer, a dekóder kapacitás, és az eltérő hálózati paraméterek alapján ki tudja választani a neki legjobb reprezentációt**
- **Időben változó paraméterek miatt a végberendezés reprezentációról reprezentációra vándorolhat**
- **A reprezentációváltás során a képtartalom nem akadhat meg**
- **Ennek érdekében a rendszer az azonos tartalom minden reprezentációját szegmensenként kódolja, a szegmentálási pontoknak időben ugyanoda kell esni minden reprezentációnál**
- **A reprezentáció váltás a szegmentálási pontokon történik**

Hagyományos lineáris bitsebességű kódolás

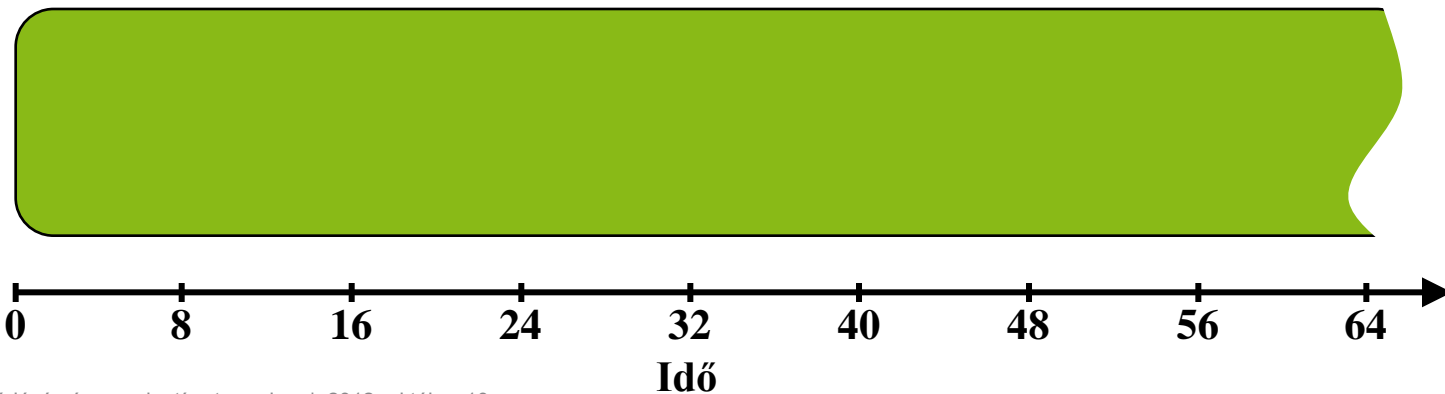
Tartalom



Kódolás



2 Mbit/s



Több bitsebességű kódolás

Tartalom



Kódolás

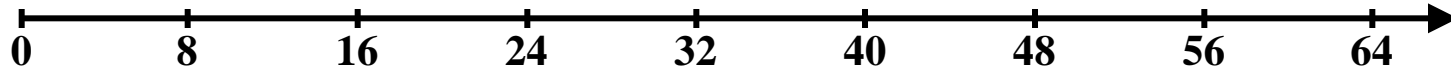
368 kbit/s



1 Mbit/s



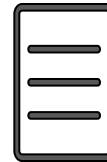
2 Mbit/s



Idő

Idő szegmentálás

Tartalom

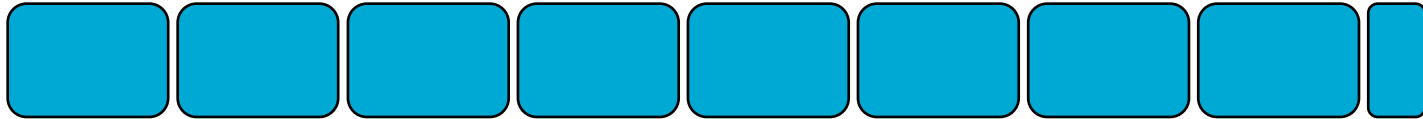


Konténer

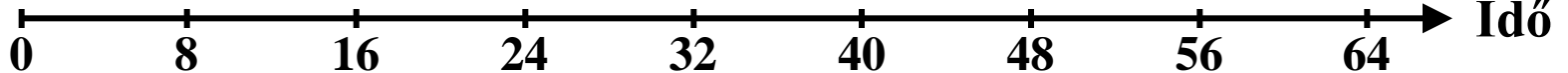
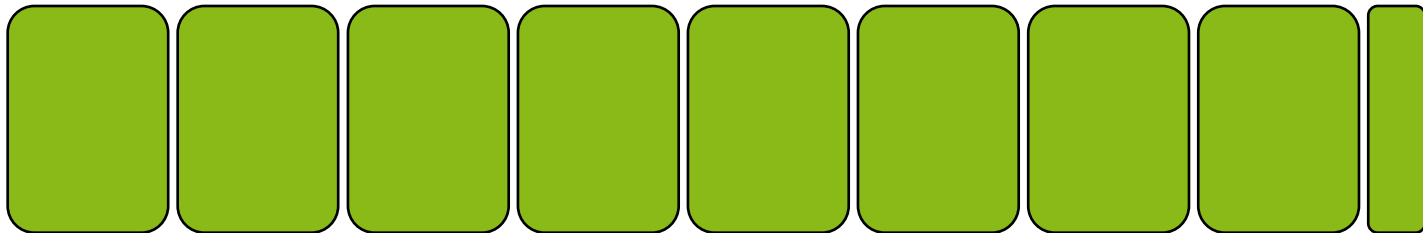
368 kbit/s



1 Mbit/s

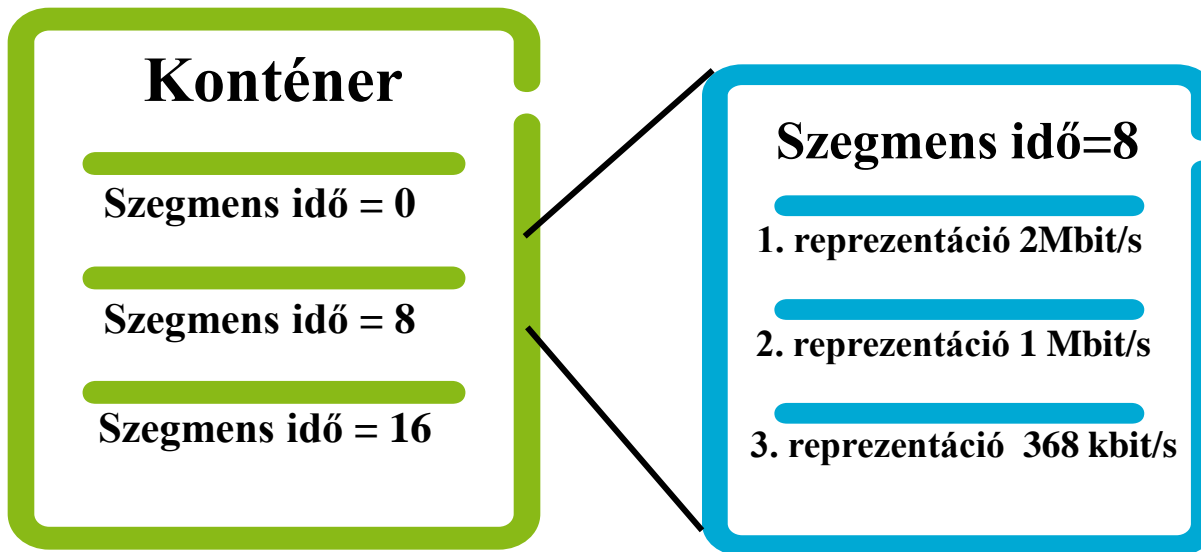


2 Mbit/s



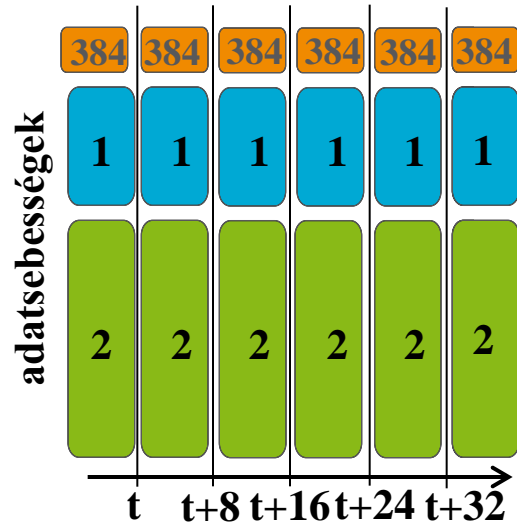
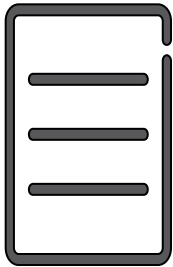
Konténer tartalom

- **Több időszegmens**
- **Minden egyes időszegmens tartalmazza a különböző adatsebességű azonos tartalmú (kép, hang) reprezentációkat**
- **És minden egyéb azonosító (pl. URL)**

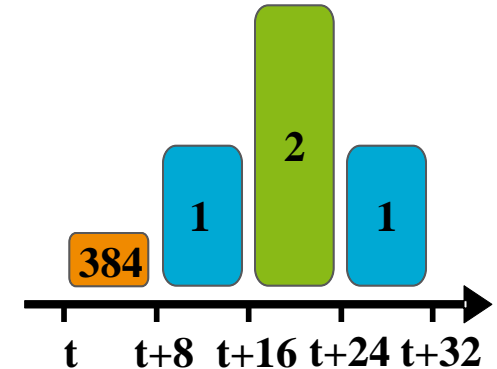
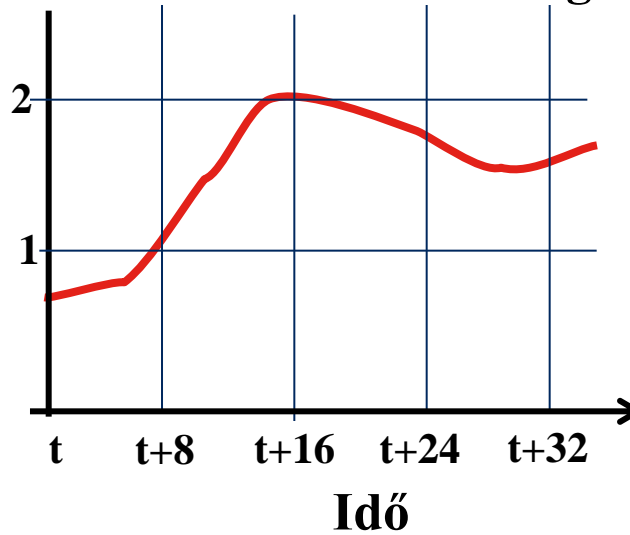


Rendszerszintű működés

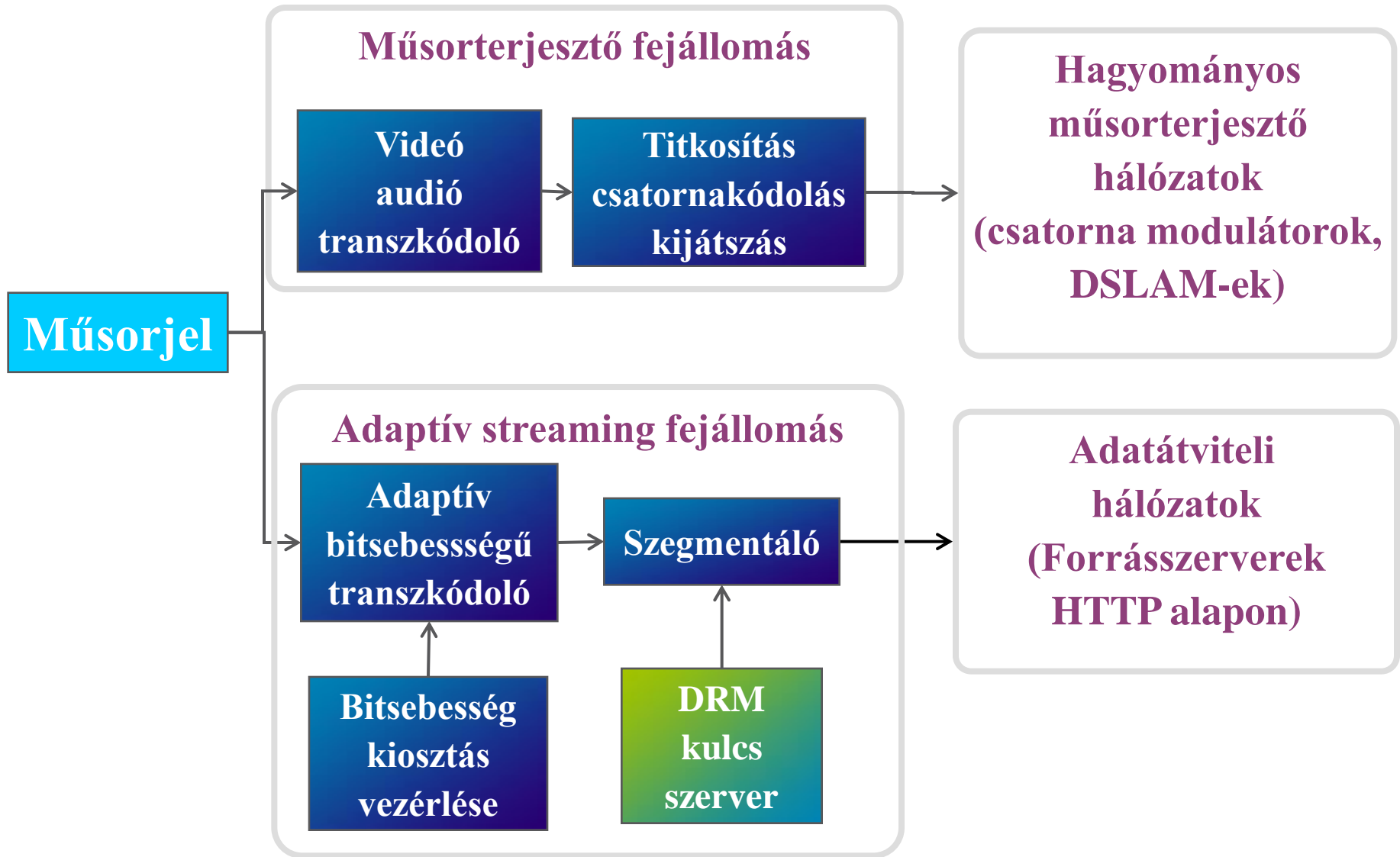
Konténer



Csatorna rendelkezésre álló adatátviteli adatsebessége



Bővített streaming rendszertechnika



Adaptív streaming alapelvei

**Többféle kódolás
változó bitsebesség
mellett**

Állapotmentes szerverek

Intelligens kliensek

**Szabványos internet
protokollok**

HTTP Adaptív Streaming (AS) “szabványok”



ERICSSON

Gyártó	DRM	Komponensek	Fájltípus	Konténer	Kódolás	Kliensek
Apple HTTP Live Streaming	AES-128 CBC	Fájl csomagoló, szabványos Web szerver, kliens oldali döntés	MPEG2-TS	M3U	H264/AAC	iPhone, iPad, QT
Microsoft Smooth Streaming	PlayReady (AES-128)	MP4 szegmenter, IIS modul szerver oldali döntéshez	(f)MP4	ISM, ISMC (XML)	VC-1/WMA H264/AAC	Silverlight
Adobe HTTP Dynamic Streaming	Flash Access 2	Fájl csomagoló, saját HTTP modul, szerver oldali döntés	F4F (MP4)	FMF (XML)	VP6/MP3 H264/AAC	Flash 10 Palm
Google WebM	Nincs (Widevine)	Valós-idejű fájl frissítés, szerver oldali döntés	MKV	EBXML	VP8/OGG	Android, Chrome
OpenIPTV	Marlin DRM (AES-128)	Fájl csomagoló, szabványos Web szerver	MPEG2-TS, MP4	MPD (XML)	H264/AAC	N/A
3GPP AS	OMA 2.0 / 2.1 (AES-128)	Fájl csomagoló, szabványos Web szerver	MPEG2-TS, MP4	MPD (XML)	H264/AAC	Blackberry Nokia
Widevine AS	Widevine DRM	Fájl csomagoló, szabványos Web szerver, kliens oldali döntés	MPEG2-TS	N/A	H264/AAC	Widevine
MPEG DASH	Marlin DRM (AES-128)	Fájl csomagoló, szabványos Web szerver	MPEG2-TS, MP4	MPD (XML)	H264/AAC	N/A

Kulcs HTTP AS technológiák



ERICSSON

• Apple

- HTTP Live Streaming (HLS)
- MPEG-2 TS fájl struktúra
- H.264 és AAC/MP3
- 10 másodperces szegmensek
- Szabványos HTTP szerver
- Saját DRM, de nincs kulcskezelés
- Hierarchikus Playlist konténer

• Microsoft

- Smooth Streaming
- Fregmentált MPEG-4 fájl struktúra
- H.264/VC1 és AAC/WMA
- 2 másodperces szegmensek
- IIS Media Server
- PlayReady DRM
- XML konténer

Talán MPEG DASH

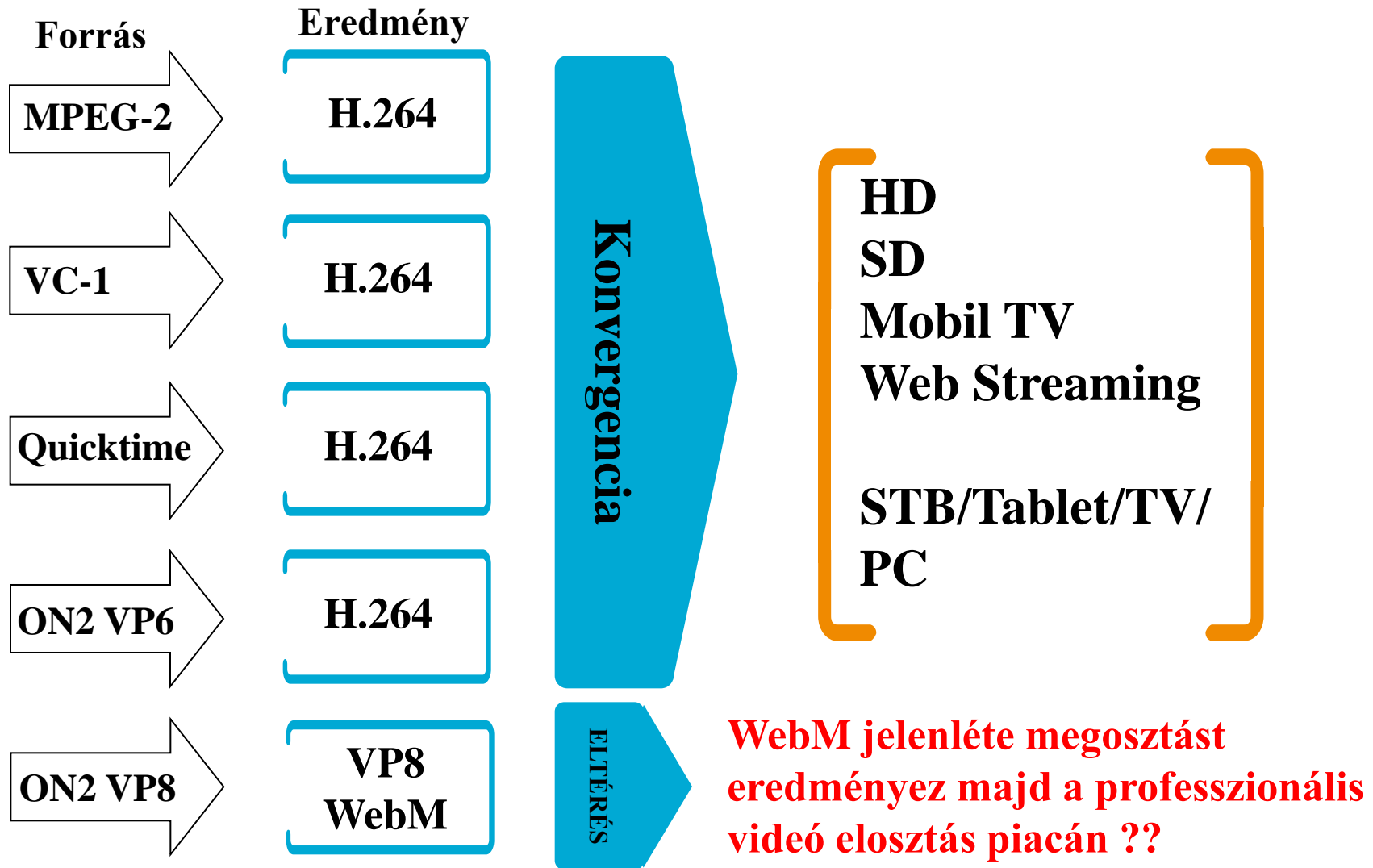
• Adobe

- HTTP Dynamic Streaming (HDS)
- Fregmentált MPEG-4 fájl struktúra
- H.264/VP6 és AAC/MP3
- 2-5 másodperces szegmensek
- Flash Media Server
- Flash Access DRM
- XML variáns

• Google

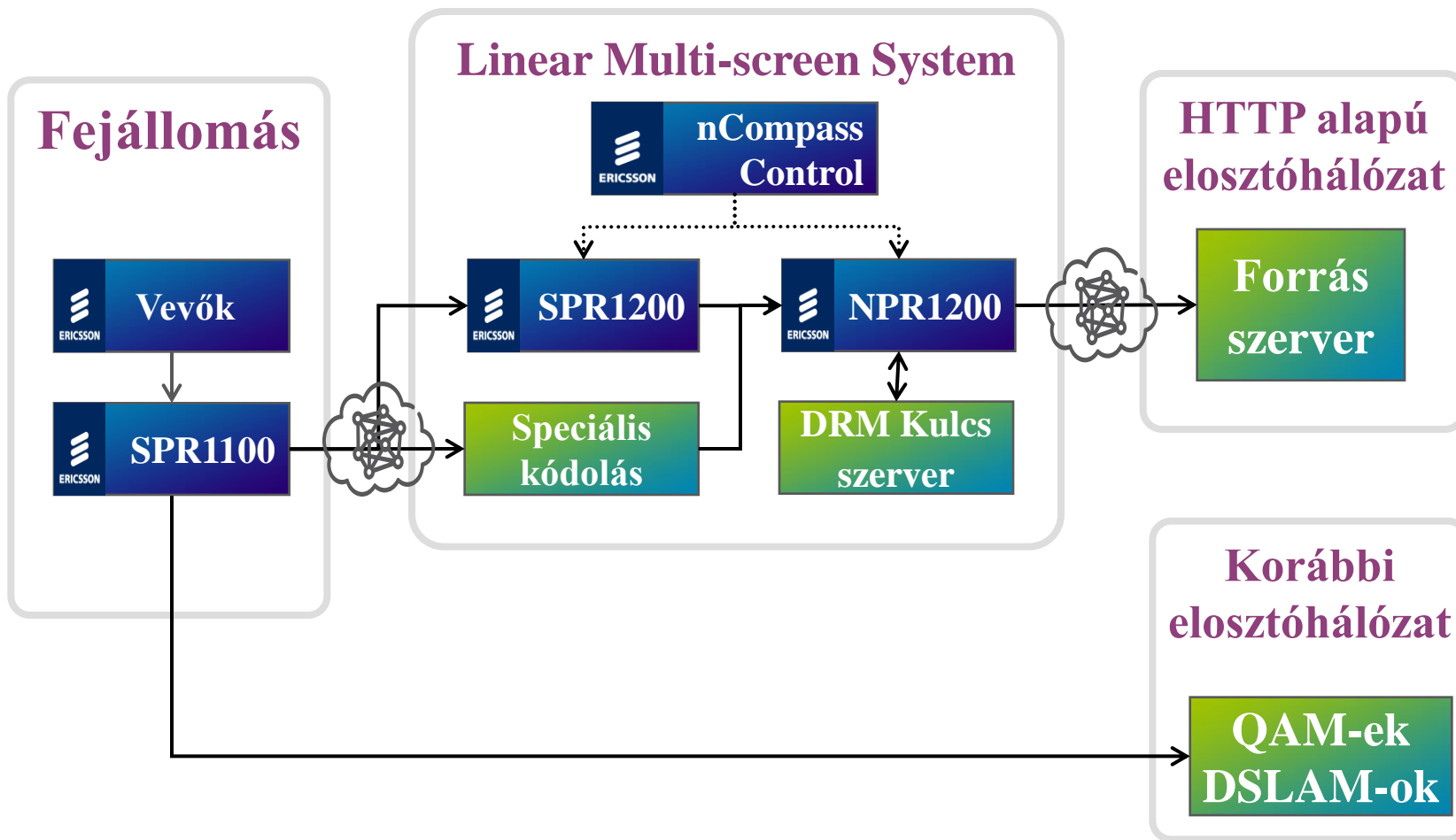
- VP8 és Vorbis kodek
- MKV fájl
- Viszonylag új technológia
- Widevine DRM
- Widevine szegmentáció

Videó kódolás: H.264 konvergencia



Lineáris rendszer realizációja

Ericsson Multi-platform Stream Processzor család



Adaptív streaming előnyei

- **Jobb végfelhasználói élmény: a felhasználó a legjobb lehetséges minőségű felbontást kapja minden időpillanatban**
- **Jól együttműködik tűzfalakkal, CDN rendszerekkel**
- **Jól skálázható, mivel az intelligencia a kliens eszközökbe kerül**
- **Támogatja szinte valamennyi képernyős felhasználási módot (TV, PC, tablet, telefon)**
- **Lehetővé teszi műholdas és kábel szolgáltatóknak IP alapú elosztás megvalósítását: hagyományos és IPTV konvergencia**

Adaptív streaming hátrányai

- **Beruházást igényel: több kódoló, nagyobb tárolókapacitás**
- **Növekszik az üzemeltetési költség (Sok konténer és szegmens profilonként és kódolási módonként)**
- **Összetettebb monitorozás és hibakeresés**
- **A szolgáltató elveszti a kontrollt a végfelhasználói minőség fölött**
- **Nem hatékony sávszélesség szempontjából: hiányos ismeretek**
- **Sokféle, nem egységes szabvány létezik (talán MPEG DASH)**
- **Gyors csatornaváltások a legalacsonyabb bitsebességet eredményezik: a minősége gyenge lehet az első másodpercekben**



ERICSSON