

Transmisiuni video live via Internet

26.11.2018
Bogdan Belu

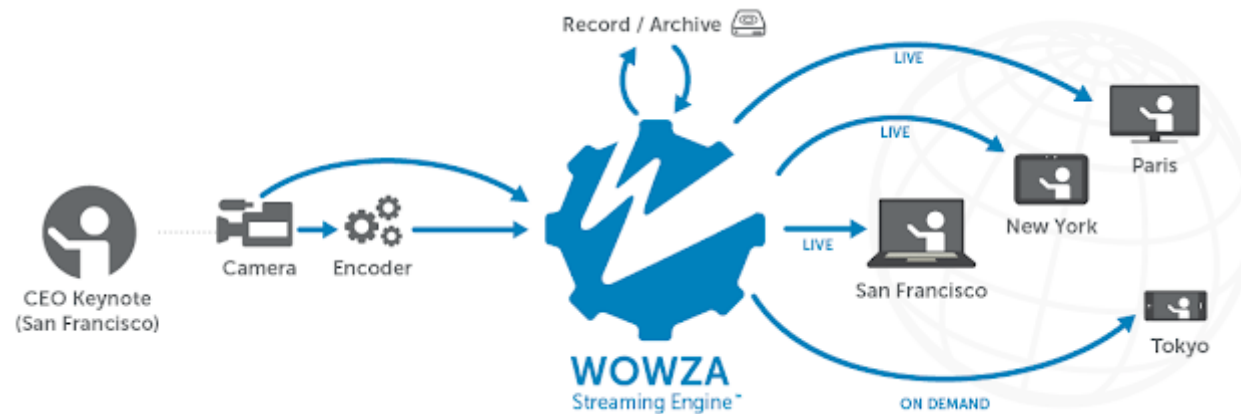
1. Introducere

- cum se intampla din punct de vedere tehnic o transmisie live peste Internet
- la ce trebuie sa fim atenti cand realizam sau cerem o astfel de transmisie

- bogdanbelu.ro
- din 2001 director general la Distinct (www.distinct.ro), furnizor de servicii de administrare servere si datacenter
- am participat la realizarea catorva zeci de proiecte de streaming
- mai multi ani de experienta tehnica (administrare servere, programare, datacenter)

2. Arhitectura tipica

- A. Filmare audio-video
- B. Encodare date
- C. Transmisie date catre un server de distributie
- D. Serverul de distributie
- D. Transmisia datelor catre utilizatori
- F. Redarea la utilizator



3. Achizitia semnalului audio-video

- putem folosi cam orice camera atat timp cat se potriveste la nivel de format audio/video de iesire si tip de conector
- exemple de camere/surse video:
 - orice camera video cu iesire digitala (ex: HDMI) sau analogica (ex: Composite)
 - action camera (ex: Gopro Heo)
 - camera din telefon sau tableta
 - aparate foto DSLR
 - camere de supraveghere (ex: Axis, Hikvision, Vivotek)
 - webcam
 - desktop-ul unui PC

- sursa audio:
 - putem prelua audio tot din camera video sau separat
 - poate fi mono, stereo sau cu mai multe piste audio (ex: traducere simultana)
 - in cazurile cand sunetul este important (conferinte, concerte) preluam, de obicei, dintr-un mixer audio
 - pentru un interviu putem folosi un microfon lavaliera, eventual wireless (atentie la inteferente)
 - daca sursa audio este separata de cea video trebuie sa fim atenti la sincronizare (lipsync)

- Criterii pentru alegerea echipamentelor
 - cerinte/buget vs calitate audio/video
 - compatibilitate format video (Composite, Component, HDMI, etc)
 - compatibilitate la nivel de mufe (RCA, HDMI) si lungimea maxima a cablului
 - stabilitate (ex: trebuie restartat?, se supraincalzeste?)
 - functie de autostart (daca se blocheaza)
 - mobilitate
 - vom folosi cameraman sau nu
 - optica: posibilitatea de zoom, fisheye
 - posibilitatea de a monta accesorii (trepied, lumini, etc)
 - microfon sau baterie incorporate
 - posibilitatea de a inchide total OSD (meniul) pe iesirea video
 - posibilitatea de inregistra semnalul original
- Observatii:
 - in functie de cat e important este evenimentul transmis este recomandat un set de echipamente de rezerva
 - daca nu ai cameraman mai bine folosesti o camera fixa (eventual fisheye)
 - este important sa avem o calitate a semnalului cat mai buna, de preferat digital (calitatea este de obicei mai buna si constanta)

4. Encoding

- Semnalul audio si video original nu este potrivit pentru transmisie
 - cantitatea de informatie raw este foarte mare
 - nu este in formatul potrivit (ex: analogic sau format proprietate sau incompatibil cu transmisia peste Internet)
- Trebuie transformat intr-un format potrivit pentru transmisia la distanta (mai putina informatie, format standard) folosind un 'encoder'

- Functiile principale ale encoderului
 - Compresie (ex: cu codecul H264 pentru video, AAC sau MP3 pentru audio)
 - Incapsulare (video + audio left + audio right + metadata) ex: MP4
 - Trimitere date catre serviciul de distributie (ex: pe protocol RTMP)
- Setari video
 - codec
 - rezolutie (ex: 1920 pixeli x 1080 pixeli - Full HD)
 - bitrate codec (kbps)
 - aspect ratio (16:9 sau 4:3)
 - keyframe interval
- Setari audio
 - codec (ex: AAC, MP3)
 - mono/stereo sau mai multe canele
 - bitrate (kbps)

- Presets Audio/Video:
 - Full HD
 - HD
 - altele
- Informatia este trimisa mai departe catre serviciul de distributie, de obicei, in modul push.
In anumite cazuri se foloseste modul pull (atunci cand serverul de streaming "trage" informatia dinspre encoder - de exemplu din camerele de supraveghere)
- Datele de conectare la platforma de streaming
 - username/passsword
 - URL server
- Alte optiuni importante
 - auto reconnect
 - auto start
 - adaptive bitrate

- Observatii
 - este importat sa avem video "curat" la intrare (de preferat digital, nerecodat)
 - de multe ori stream-ul ajunge nemodificat la utilizatorul final
 - multe playere au accelerare hardware si suporta doar anumite preseturi
 - este nevoie de un encoder pentru fiecare stream
- Encoderul poate fi software sau hardware, exemple:
 - Smartphone: Wowza Gocoder, aplicatia Facebook
 - PC: Adobe Flash Media Encoder, VLC, ffmpeg
 - Hardware: Teradek Vidiu, Matrox Monarch
- Exemple de setup encoder:
 - Smartphone Android/IOS + aplicatia Wowza GoCoder
 - PC + placa achizitie video (tuner tv sau hdmi2usb dongle) + Adobe Media Encoder
 - encoder hardware: Teradek Vidiu cu intrare hdmi si iesire via wifi
 - unele camere video au encoder integrat (ex: Gopro Hero 7)

5. Transmisia catre serviciul de streaming

- In general este nevoie de o conexiune la Internet buna dar in ultimii ani multe din conexiunile comune sunt potrivite
- Caracteristici importante ale conexiunii:
 - Latimea de banda
 - se masoara in bps
 - KBps vs kbps: storage-ul se masoara in bytes (B mare), latime de banda in "bits" (b mic)
 - necesar: latime de banda codec video + latime de banda codec audio + overhead incapsulari (ex: 25%) + rezerva
 - Packet loss
 - Delay - in general se exprima in milisecunde (ms)
 - Jitter (variatiia delay-ului)
 - Dedicata/Shared - in cazul ca in care conexiunea este impartita cu alti utilizatori pot aparea probleme

- Tipuri de conexiuni din locatie catre Internet
 - Internet broadband (exemplu prin cablu/fibra optica)
 - Date mobile (3G/4G)
 - Satelit (ex: DSNG)
 - Fibra optica dedicata (dark fiber)
 - etc
- Conexiunile WI-FI
 - spectru radio este limitat si impartit cu oricine altcineva din zona
 - in general nu este recomandat daca exista alternative
- Conexiunile peste date mobile
 - 3G si 4G sunt utilizabile dar nerecomandate
 - nu sunt garantate, spectrul radio alocat este finit si este impartit cu restul utilizatorilor din zona
 - de verificat inainte optiunile abonamentelor: trafic inclus, cost dupa depasirea traficului inclus
 - mai multi furnizori reduc latimea de banda maxima la 128kbps dupa depsiarea traficului inclus

- Conexiunea recomandata este prin cablu (ex UTP) de la encoder la netul locatiei si locatiea conectata tot prin cablu/fibra la Internet
- Testarea conexiunii
 - de preferat in conditii similare cu cele de la eveniment
 - comenzi: ping, traceroute
 - site-uri pentru testare: netograf.ro, speedtest.net
- Securitatea conexiuni: daca se transmit date sensibile trebuie folosit un protocol de transmisie sigur (ex: RTMPS, SRTP) sau un VPN (ex: IPSEC, Openvpn)
- Failover conexiune
 - daca pica internetul tot efortul a fost degeaba
 - se pot folosi doua conexiuni, cu trecere manuala sau automata intre ele

6. Serviciul de streaming

- Sistem software cu functia primara de preluarea stream-ului de la encoder si retransmisia acestuia catre fiecare utilizator. De obicei ruleaza pe un server dintr-un datacenter.
- Functionalitati secundare:
 - transformare stream (recodare la mai multe bitrate-uri, transmiterea pe mai multe protocoale catre utilizatorul final)
 - salvare inregistrari pe server
 - generare thumbnails pentru preview
 - scalabilitate (poate accepta un numar mare de conexiuni de la utilizatori)
 - failover (daca se strica ceva un alt server preia serviciul)
 - statistici (ex: numarul de utilizatori in timp real, generare rapoarte dupa eveniment)
 - control access (ex: pay per view, caz continut nepublic)
- Poate fi:
 - un serviciu oferit de o companie specializata
 - un serviciu gratuit dar care introduce reclame (Youtube/Facebook)
 - un soft configurat pe un server propriu (ex: Wowza Streaming Engine)

- Avantaje Youtube/Facebook:
 - gratuite
 - genereaza notificari catre utilizatori
 - in general merg bine din punct de vedere tehnic
 - multe functionalitati deja implementate
- Dezavantaje Youtube/Facebook
 - introduc reclame
 - user tracking (ex: context GDPR)
 - privacy continut si control acces - nu poti fi sigur ca nu va deveni public la un moment dat
 - inflexibilitate la optiuni (limitare la anumite tehnologii sau limitare calitate maxima)
- Se poate folosi o solutie mixta cu server propriu de streaming care trimite mai departe direct catre utilizatori, Youtube si Facebook simultan

7. Distributia catre utilizatorul final

- latimea de banda a serviciului de streaming se dimensioneaza in functie de numarul maxim de conexiuni asteptate
- trebuie tinut cont si de latimea de banda disponibila la utilizatorul final
 - exemplu: nu trimitem un stream Full HD pentru smartphone-uri conectate pe 3G
 - folosim multibitrate daca nu gasim un numitor comun
- numar prea mare de utilizatori
 - limitare numar maxim de conexiuni din server
 - se implementeaza o coada de asteptare
- securitate date: conexiune secure (ex: HTTPS, RTMPS)
- protocolul cel mai comun in ultima vreme este HLS peste HTTPS

8. Player

- Un software care reda semnalul audio/video. Trebuie sa fie compatibil cu protocolul de streaming/formatul si codec-ul. In unele cazuri trebuie sa fie compatibil si cu setarile de codec
- Este important sa functioneze si pe mobil: pentru un serviciu tipic majoritatea utilizatorilor vin de pe device-uri mobile (smartphone/tableta)
- Exemple de player
 - cazul cel mai comun este un player embeded intr-o pagina de web (ex: jwplayer, flowplayer, videojs, clappr), furnizat de compania de streaming impreuna cu setarile specifice (de obicei doar un URL)
 - un player software standalone (ex: VLC)
 - poate fi si un echipament hardware dedicat (ex: set top box, Google Chromecast, smart tv)
- Optiuni de configurare player:
 - analytics (ex: jwplayer se integreaza cu Google Analytics)
 - posibilitatea de a introduce reclame (de preferat standardele VAST/Google IMA)
 - alte: logo, background, link-uri clickable, marime buffer, mute, autostart, look and feel, subtitrari, etc)

Q & A