

Platforma za storitev videa na zahtevo

Jan Vidic

Laboratorij za telekomunikacije, Fakulteta za elektrotehniko,
Univerza v Ljubljani, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-pošta: jan.vidic@ltfe.org

Platform for Video on Demand

The paper presents a system for Video on demand. In a desire to present a broad overview, we included everything needed to design and manage such a system. In the first chapters, the predominant coding procedures and their positive and negative characteristics are presented.

The theory was corroborated by a practical example with the description of the tv.ltfe.org [1] platform, the design procedure of the system and its management. For the conclusion, we indicate the direction, in which the platform is evolving, most importantly the needed improvements that the newer version will bring.

Because the mere operation of systems for video on demand isn't enough, we briefly touched on the importance of security and billing in VoD systems.

1 Uvod

Dostop do informacij se je v zadnjih letih iz branja časopisov in gledanja televizije preselil na novejši in hkrati bolj bogat način podajanja informacij. Po zadnjih raziskavah [2], se vedno več ljudi poslužuje video novic (36%), zastopanost tradicionalnih medijev pa upada.

Video na zahtevo [3] nam omogoča, da kadarkoli in kjerkoli smo, preko različnih medijev dobimo vsebino, ki si jo v tistem trenutku želimo. To je lahko kratka novica, informativni video ali pa kar cel film. Ena izmed glavnih značilnosti videa na zahtevo je, da lahko kadarkoli gledano vsebino tudi prekinemo za kratek ali daljši čas in nato nadaljujemo z gledanjem, prav tako lahko pogledane dele ponovimo. S tem, ko uporabnikom omogočimo takšno razkošje pa pridejo določeni problemi. Tako je potrebno dobro načrtovati omrežje in način prenosa videa. Iz klasičnega sistema televizije, ko se je vsem hkrati prenašala ista vsebina in je bil pretok tako konstanten, je kar naenkrat potreba po pasovnih širinah poskočila. Pri takem načinu je potrebno vsakemu uporabniku nameniti pasovno širino videa, ki ga gleda, saj v vsakem trenutku uporabniki gledajo svoj zelen video. Ta metoda prenosa od izvora do vsakega uporabnika, ki to zahteva, se imenuje strujanje z enim prejemnikom (angl. Unicast streaming) [4].

Pretočni video (angl. streaming) je tehnologija prenosa multimedijskih vsebin od strežnika do odjemalca prek interneta, pri čemer se prikaz pri uporabniku vrši

v živo, kot se oddaja s strežnika. Tako se uporabniku takoj ob izbiri zelene vsebine ta začne oddajati s strežnika in hkrati predvajati uporabniku. Ponavadi je porabljena pasovna širina do uporabnika večja kot je bitna hitrost vsebine, tako da se vsebina hkrati tudi nalaga v spomin predvajalnika pri uporabniku. To zagotovi neprekinjeno predvajanje tudi ob krajši motnji v omrežju.

2 Kodirni postopki

2.1 MPEG-2

MPEG-2 je način zgoščevanja podatkov, ki je star že več kot 20 let. Bil je najbolj razširjen pri zapisu videa na DVD medije. Do nekaj let nazaj se je pogosto uporabljal tudi pri prenosu IPTV vsebin, to nalogo pa sedaj učinkovitejše opravlja H.264. Ta način zgoščevanja ni več najbolj primeren, ker je pri pretoku skozi internet pomembna čim manjša bitna hitrost pri čim boljši kvaliteti videa.

2.2 MPEG-4 Part 10 / H.264

Zgoščevalni postopek, ki se je prvič pojavil leta 1998 [5] je močno izboljšal nivo stiskanja videa in omogočil nižje bitne hitrosti. Sestavljen je iz več delov, ki držijo ta zgoščevalni postopek v skladu z razvojem, zadnji del je bil napisan letos (MPEG-4 Part 30). Zaradi učinkovitosti je po večini zamenjal postopek MPEG-2 in se tako uporablja tudi v distribucijskih sistemih IPTV in sistemih videa na zahtevo. Glavna razlika med zgoščevalnim postopkom MPEG-2 je v tem, da vsebino slike razdeli na video objekte in s tem dosega še enkrat boljše stopnjo zgoščevanja od predhodnika. Najbolj pomemben del tega standarda je MPEG-4 Part 10, ki ga imenujemo tudi AVC (angl. Advanced Video Coding).

2.3 H.265

Ker bo ločljivost FullHD (1920x2080) kmalu premalo in bo potreba po višjih ločljivostih (npr. 4K, 8K) narasla, bo postopek H.264 postal neučinkovit. H.265 uporablja zgoščevalni postopek, ki dvakrat bolj stisne video z isto kvaliteto, v primerjavi z H.264. Prav tako ta standard podpira 8K UHD in ločljivosti do 8192x4320. Predvideva se, da naj bi leta 2017 prenos videa po omrežjih dosegel 69% vsega prometa, zahteva po videu na zahtevo pa se bo potrojila v primerjavi z letom 2012 [6] in bo tako nujna zamenjava zgoščevalnega postopka H.264.

3 Načrtovanje platforme

Namen predstavljene platforme je nuditi video na zahtevo uporabnikom, ki jih zanimajo tematike v zvezi s fakulteto. Tako imamo na platformi predstavljena različna tekmovanja, povzetke dogodkov in predavanj. Platforma teče na operacijskem sistemu linux CentOS, ki pa teče virtualno na strežniku xserve preko programa VMware Fusion. Na voljo ima 4 strežniška procesorska jedra hitrosti 2.66GHz vrste Intel Xeon in 3 GB delovnega pomnilnika.

Do sedaj je sistem stregel sočasno največ 120-im uporabnikom. Pasovna širina, ki jo ima sistem na voljo za prenos do lokalnega omrežja znaša 2 Gbit/s, nato pa do interneta 1 Gbit/s, kar v našem primeru predstavlja tako imenovano ozko grlo.

Kodirni postopki za shranjevanje in strežbo multimedijских vsebin znašajo vse od najmanjših ločljivosti in bitnih hitrosti (480x360, cca. 300 kbit/s), pa do ločljivosti FullHD (1920x1080, cca. 8 Mbit/s). Ob predpostavki, da je aktivnih 120 uporabnikov, ter da vsi želijo prenos FullHD kvalitete, bi znašala potrebna pasovna širina približno 1 Gbit/s.

Upravljanje platforme deluje s pomočjo razširljivega označevalnega jezika (XML). V eni XML datoteki tako najdemo več polj za vpis različnih stvari. Na konkretnem primeru bom predstavil pomen najpomembnejših.

4 Nadaljnji razvoj platforme tv.ltfe.org

Trenutno se v delovanje uvaja nova inačica platforme, ki bo pripeljala marsikatero novo funkcionalnost. Sposobna bo namreč sama v živo zgoščevati videe v različne kvalitete in jih streči uporabnikom. Poenostavljen je tudi uporabniški vmesnik, tako da ni več potrebno krmiljenje vsebine preko XML datotek, ampak je zato bil razvit sistem za upravljanje vsebin (angl. CMS), kjer lahko kar v brskalniku popravljamo ali dodajamo vsebine. Izboljšana je tudi zaščita vsebin, saj se vsak uporabnik registrira in ima na voljo samo multimedijško vsebino, ki mu je namenjena. V primeru, da se odloči za kaj več lahko zaprosi za pravice, podprto pa je tudi plačevanje za zelene vsebine.

5 Izgled in uporaba platforme tv.ltfe.org

Na sliki 1 vidimo trenutni izgled platforme tv.ltfe.org. V zgornjem levem delu je logo LTFE, ki nas s klikom nanj pripelje na prvo stran vmesnika. Na desni strani je indikator, kot kaj smo prijavljeni, glede na to platforma omogoča določeno stopnjo nadzora nad vsebinami. Na sredini, kjer je prvotno slika s tabličnim računalnikom, se nam po izbiri zelenega videoposnetka odpre video predvajalnik. V izbirnem stolpcu, na levi strani lahko izberemo vsebino, ki si jo želimo ogledati. Tukaj so označene nove vsebine z zelenim indikatorjem, siva puščica pa nakazuje, da je prikazano ime mapa. Če kliknemo na mapo se nam prikažejo posnetki in mape, ki se nahajajo znotraj le-te. Podprta je tudi mobilna različica, pri kateri uporabnik najprej vidi seznam in po izbiri zelene vsebine, se mu ta začne predvajati čez ves zaslon.



Slika 1: Izgled platforme tv.ltfe.org

6 Zaščita vsebin

Pri omogočanju storitve videa na zahtevo je potrebno, predvsem zaradi poštenega zaračunavanja vsem uporabnikom preprečiti nelegalno kopiranje in razmnoževanje. Ker se video pretaka direktno k uporabniku je potrebno poskrbeti za neko mero zaščite vsebine. Pri tem gre konkretno za varen prenos vsebine do uporabnika in nadzor nad njo, kar imenujemo DRM (angl. Digital rights management) [7]. Sistemi DRM za varno dostavo uporabljajo šifriranje podatkov. To mora biti implementirano na dovolj nizkem nivoju, da lahko dosežemo predvajanje vsebine brez zakasnitev. Običajno se to izvede na nivoju paketov. Za sledenje morebitnemu nepooblaščenemu razmnoževanju se uporablja tudi vodni žig (angl. watermark), ki omogoča iz kopije razbrati izvor vsebine.

7 Zaračunavanje

Poznamo več načinov zaračunavanja ogleda vsebin [8], najbolj pogosto pa se pojavlja ponujanje vsebin proti plačilu za posamezen ogled (angl. Pay Per View). Zelo razširjeno je tudi plačevanje mesečnih naročnin (angl. flat rate) za določen paket vsebin, ter brezplačni ogled, pri čemer se uporabniku pred začetkom videa predvaja oglas in tako strošek predvajanja nosi oglaševalec.

Literatura

- [1] Platforma tv.ltfe.org, <http://tv.ltfe.org>
- [2] News Video on the Web, <http://www.journalism.org/2014/03/26/news-video-on-the-web/>
- [3] Video on demand, <http://bit.ly/Video-na-zahtevo>
- [4] Unicast, <http://en.wikipedia.org/wiki/Unicast>
- [5] MPEG-4, <http://en.wikipedia.org/wiki/MPEG-4>
- [6] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white_paper_c11-481360.html
- [7] DRM, http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_rights_management
- [8] Pay television, http://en.wikipedia.org/wiki/Pay_television