

**KARAKTERISTIKE, SPECIFIČNOSTI I PRIMENE ONLAJN SERVISA
ZA DRUŠTVENO UMREŽAVANJE YOUTUBE
CHARACTERISTICS, SPECIFITIES AND APPLICATIONS OF ONLINE SERVICE
FOR SOCIAL NETWORKING YOUTUBE**

Andreja Samčović, Svetlana Čičević

REZIME: YouTube je postao po obimu multimedijalnih informacija najveći i najviše posećeni onlajn servis za društveno umrežavanje. Interesovanje za različitim primenama YouTube, a naročito u obrazovne svrhe, je sve приметnije. U ovom radu je najpre opisan fenomen YouTube. Zatim su date karakteristike YouTube video zapisa, kao signala koji nose najveću količinu multimedijalnih informacija. Pri tome su uzeti u obzir format, dužina zapisa i memorisanje.

KLJUČNE REČI: multimedijalne informacije, onlajn društvene mreže, video signal, You Tube, mreže za distribuciju.

ABSTRACT: YouTube has grown to become the largest and most highly visited online social networking service, taking into account the amount of multimedia information. Furthermore, an interest in different, and especially the educational use of YouTube has become apparent. The phenomenon of YouTube is described in this paper. The corresponding characteristics of YouTube video clips, as the signals with the highest amount of multimedia information, are presented in this paper. Video format, length and memorizing are also taken into account.

KEY WORDS: multimedia information, online social networking, video signal, YouTube, distribution networks.

1. UVOD

Jedan od najrasprostranjenijih i najinteresantnijih fenomena današnjice su onlajn društvene mreže (*Online Social Networks* – OSN) [1]. Reč je o besplatnim onlajn servisima koji korisnicima omogućavaju raznovrsne vidove komunikacije sa svetom i mogućnost vlastite prezentacije, besplatno postavljanje video zapisa, fotografija, pisanje blogova, igranje raznih igara, kao i druge korisne i manje korisne aktivnosti. Društvena mreža je vrsta internet servisa, koji se najčešće javlja u obliku platforme, ili veb stranice. Promenom načina kako doživljavamo i obavljamo interakcije sa svetom možemo reći da su društvene mreže promenile naše živote.

Društvene mreže, kao što su Fejsbuk, Tviter i *YouTube* izazivaju pažnju brojnih istraživača u cilju boljeg razumevanja ljudi i sveta u kome živimo. Do sada je pažnja bila usmerena više na Fejsbuk i Tviter, dok je *YouTube*, bio dugo vremena potcenjen jer je smatran platformom za razmenu video sadržaja. U međuvremenu je *YouTube* postao drugi najpopularniji veb servis, koji ima 1,9 milijardi aktivnih korisnika. Imajući to u vidu, *YouTube* je postao značajan predmet istraživanja u okviru analize društvenih mreža. Analiza društvene mreže posmatra društvene relacije u terminima čvorova i veza. Čvorovi su individualni akteri unutar mreže, dok su veze relacije između aktera. Može da bude više različitih veza između čvorova. U svojoj najjednostavnijoj formi društvena mreža je mapa svih relevantnih veza između čvorova koji se posmatraju.

U ovom radu biće uvedeni najpre onlajn servisi za društveno umrežavanje. Kao predstavnik generisanja sadržaja od strane korisnika ističe se *YouTube*. Osnovne karakteristike video zapisa su objašnjene u nastavku, uzimajući u obzir dužinu zapisa i prateće meta-podatke. Zatim su razmotreni principi video razmene kroz proksi keširanje, mreže za distribuciju sadržaja, kao i *peer-to-peer* razmena. Na kraju su predstavljeni i rezultati pilot-studije o korišćenju *YouTube* u obrazovne svrhe.

2. YOUTUBE KAO SERVIS ZA ONLAJN DRUŠTVENO UMREŽAVANJE

Socijalni mediji kao grupa aplikacija baziranih na internetu i platformi Web 2.0, omogućuju kreiranje i razmenu korisničkog sadržaja. Ovi servisi, kroz kombinaciju grafičkog korisničkog interfejsa i multimedijalnih sadržaja, omogućuju generisanje najraznovrsnijeg materijala i njegovu razmenu. Korisnici su postali direktni učesnici u kreiranju sadržaja, čime su sadržaji postali obogaćeni i dinamičniji. Korisnici i njihovi sadržaji su međusobno povezani izgrađujući tako jednu organsku platformu informacija. Društvena mreža bazirana na konekcijama omogućuje snažnu povezanost među korisnicima, kao i širu i bržu propagaciju sadržaja [3]. Postoji više tipova servisa za društveno umrežavanje, od onih koji su koncentrisani na razmenu korisnički generisanog sadržaja (*YouTube*), preko onlajn društvenih mreža (Fejsbuk), do internet enciklopedija poput Wikipedije. U svim ovim socijalnim medijima korisnici i sadržaji su postali međusobno povezani.

Sa intenzivnom rasprostranjenošću bežičnog interneta, razvojem smart telefona i tablet računara, kao i masivnim tržištem mobilnih aplikacija, sadržaji sa socijalnih medija mogu biti vrlo lako generisani i pristupačni u svakom trenutku i na svakome mestu. Statistika *YouTube*-a pokazuje da je samo sa mobilnih uređaja dnevna aktivnost oko 600.000 pregleda, što čini oko 40% globalnog korišćenog vremena na *YouTube*-u. Novi trendovi u kreiranju socijalnih medija, njihovom razvoju i prenosu su daleko ispred konvencionalnih medija, a u dobroj meri menjaju našu svakodnevnicu.

Korisnički generisani sadržaji igraju ključnu ulogu u servisima današnjih servisa za društveno umrežavanje, a sve zbog narastajućeg objavljivanja na vebu kao i novog načina formiranja multimedijalnog sadržaja. Servisi se koriste za širi krug aplikacija baziranih na raznolikim sadržajima poput teksta, slike, videa, muzike ali i kombinaciji *open source*, besplatnih softvera i fleksibilnog licenciranja, a sve u svrhu smanjenja barijera za saradnju i inovacije.

Kod generisanja i razmene sadržaja, video sadržaji važe za vidno komplikovanije nego što je to slučaj sa tekstom ili slikom. Glavni uzrok ovome je izuzetna veličina sadržaja, intenzivna konekcija sa internetom i dugi plejbek. Kod tradicionalnih provajdera video sadržaja i servisa striminga video snimci su snimljeni na serverima i odatle se prenose korisnicima. Nove generacije veb stranica za razmenu videa nude korisnicima mogućnosti za direktno objavljivanje video sadržaja i njihovu pristupačnost ostalim korisnicima, a sve na bazi jednostavnih servisa Web 2.0 poput *embeddinga* i *sharinga*.

Kao glavni predstavnik ovih servisa važi *YouTube*. Uspostavljen 2005, *YouTube* i danas važi za najznačajniju i najuspešnijiu veb platformu za razmenu video sadržaja [4]. *YouTube* omogućuje registrovanim korisnicima postavljanje videa, doduše kraće dužine. Svi korisnici mogu vrlo efikasno vršiti interakciju, poput gledanja, ugrađivanja sadržaja i njegovog daljeg širenja. Kao jedna od najbrže rastućih internet stranica, *YouTube* je samo u 2006. servisirao preko 100.000.000 videa dnevno. U decembru 2013. preko milijardu različitih korisnika je posetilo *YouTube* mesečno. Preko šest milijardi časova videa se pregleda u toku jednog meseca – što predstavlja jedan čas po stanovniku naše planete. 100 časova novog video sadržaja se postavi svakog minuta. Može se reći da je *YouTube* i izrazito globalizovan, što se vidi kroz prisustvo na 61 jeziku, kao i podatkom da preko 80% sadržaja dolazi van granica SAD-a. Uspah srodnih veb stranica, kao *Vimeo*, *Youku* i *Tudou*, samo potvrđuje interesovanje korisnika za ovaj vid servisa.

3. YOUTUBE VIDEO FORMAT I META-PODACI

YouTube tehnologija video reprodukcije je zasnovana na *Adobe Flash Player*-u, koji omogućuje prikaz video sadržaja sa visokim kvalitetom u poređenju sa već postojećim tehnologijama reprodukcije (kao što su *Windows Media Player*, *QuickTime* i *Realplayer*). *YouTube* prihvata postavljene video podatke u formatima koji se konvertuju u *Adobe Flash Video* format nakon postavljanja. Upotreba jedinstvenog formata je od ključnog značaja za uspeh *YouTube*. *YouTube* dodeljuje svakom videu ID od 11 cifara, sastavljenih od kombinacije karaktera 0-9, a-z, A-Z, -, i . Svaki video sadrži sledeće individualne meta-podatke: video ID, pošiljaoca, datum postavljanja, kategoriju, dužinu videa, broj pregleda, rejting, komentare, kao i povezani video. Povezani video su oni video zapisi koji imaju slične nazive, opise, odnosno oznake. *YouTube* stranica pokazuje najviše 20 srodnih video snimaka odjednom, ali može se videti i više snimaka pomeranjem ka dnu liste. Tipičan primer meta-podataka je prikazan u Tabeli 1.

Tabela 1. Primer meta-podataka *YouTube* video zapisa [5]

ID	YiQu4gpoa6k
Pošiljalac	NewAgeEnlightenment
Datum postavljanja	Avgust 08, 2008
Kategorija	Sport
Dužina videa	270s
Broj pregleda	924,691
Broj rejtinga	1,039
Broj komentara	212
Povezani video	Ri1h2_jrVjU, 0JdQlaQpOuU, ...

3.1. Karakteristike *YouTube* videa

Došlo je do značajnih napora u istraživanju usmerenom ka razumevanju opterećenja servera tradicionalnih medija, kao što je, na primer, popularnost videa. Dok imaju slične karakteristike, brojne video statistike servera tradicionalnih medija su sasvim drugačije od *YouTube*-a, kao recimo trajanje video distribucije i korisnički pristupni obrazac. Što je još važnije, ovi snimci su uglavnom filmovi i TV programi koji nisu generisani od strane običnih korisnika, niti su oni povezani društvenim odnosima.

U *YouTube*-u, prilikom učitavanja videa od strane korisnika izabrana je jedna od 15 kategorija. Tabela 2 prikazuje broj i procenat svih kategorija podataka od 5 miliona video zapisa u rasponu od 1,5 godine. Vidi se da je distribucija veoma asimetrična, tako da je najpopularnija kategorija zabava sa oko 25,4%, a na drugom mestu je muzika sa oko 24,8%. Ove dve kategorije videa predstavljaju polovinu čitave video kolekcije *YouTube*-a, što ukazuje da je *YouTube* uglavnom sajt koji se odnosi na zabavni materijal. „Nedostupni“ su video zapisi postavljeni na „privatno“ ili video zapisi koji su označeni kao video zapisi sa neprimerenim sadržajem, za koje se mogu dobiti samo meta-podaci iz *YouTube*. „Uklonjeni“ su video snimci koji su izbrisani od strane onoga ko je postavio snimak, ili putem moderatora (zbog kršenja uslova korišćenja), ali su ipak povezani sa drugim video snimcima.

Tabela 2. Lista kategorija *YouTube* video zapisa [5]

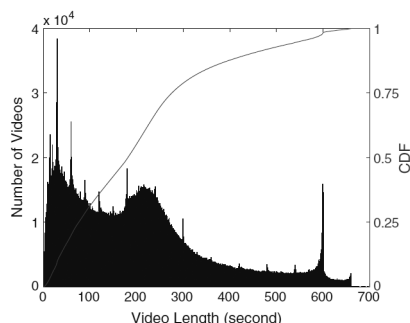
Vrsta	Kategorija	Broj	Procenat (%)
1	Zabava	1.304.724	25,4
2	Muzika	1.274.825	24,8
3	Komedija	449.652	8,7
4	Ljudi i blogovi	447.581	8,7
5	Film i animacija	442.109	8,6
6	Sport	390.619	7,6
7	Vesti i politika	186.753	3,6
8	Automobili i mašine	169.883	3,3
9	Kako napraviti nešto i stil	124.885	2,4
10	Ljubimci i životinje	86.444	1,7
11	Putovanje i događaji	82.068	1,6
12	Obrazovanje	54.133	1,1
13	Nauka i tehnologija	50.925	1,0
14	Nedostupni	42.928	0,8
15	Neprofitabilni sadržaji i aktivizam	16.925	0,3
16	Igrice	10.182	0,2
17	Uklonjeni	9.131	0,2

3.2. Dužina video zapisa

Dužina video zapisa *YouTube*-a je jedna od najistaknutijih razlika u poređenju sa tradicionalnim video sadržajem. Dok većina tradicionalnih video sadržaja sadrži značajan procenat dugačkih video zapisa, tipično 1-2 sata filma, *YouTube* se uglavnom sastoji od kratkih video zapisa. 98,0% dužine video zapisa su manje od 600 s. Iako je *YouTube* povećao svoj prvobitni limit dužine od 10 min do 15 min, i omogućava određenim korisnicima da postave video neograničene dužine, većina

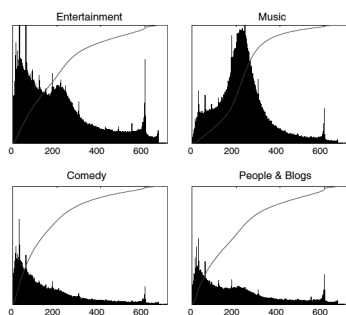
video korisnika i dalje postavlja video zapise koji su veoma kratke prirode.

Na Slici 1 je prikazan histogram i funkcija kumulativne distribucije (*Cumulative Distribution Function*, CDF) dužine *YouTube* video zapisa ispod 700 s, što se vidi po prikazu tri vrha. Prvi vrh je u prvom minutu i sadrži 20,0% videa, što pokazuje da je *YouTube* pre svega sajt za vrlo kratke video zapise. Drugi vrh je između trećeg i četvrtog minuta i sadrži oko 17,4% videa. Kao što je prikazano na Slici 2, ovaj vrh odgovara videu koji spada u kategoriju Muzika, koja je druga najpopularnija kategorija na *YouTube*. Treći vrh je blizu maksimuma od 10 minuta, što je prethodno ograničenje dužine video snimka.



Slika 1. Histogram i funkcija kumulativne distribucije dužine *YouTube* video zapisa [6]

Slika 2 prikazuje raspodelu video snimka za prve četiri najpopularnije kategorije. „Zabavni“ video sadržaji imaju distribuciju sličnu celom videu. „Muzički“ video zapisi imaju vrhunac između trećeg i četvrtog minuta (29,1%), što je tipičan opseg dužina za televizijsku muziku. „Komedija“ i „Ljudi i blog“ video zapisi imaju više snimaka u okviru 2 minuta (53,1% i 41,7%, respektivno).



Slika 2. Histogram dužine i kumulativne distribucije za prve četiri kategorije [6]

Utvrđeno je da 10% najpopularnijih video sadržaja u stvari čini 80% svih pregleda, što ukazuje da je *YouTube* veoma usmeren prema popularnim video zapisima. To takođe znači da proksi keširanje može imati velike koeficijente pošto će mali procenat videa biti često tražen.

Ipak, *YouTube* korisnici su skloni da vrlo brzo prekinu pre-produkciju. Oko 60% video snimaka se ne gleda do kraja, već se odgleda manje od 20% ukupnog trajanja video snimka, što posebno važi za mobilne korisnike. Osim toga, samo 10%

video snimaka će korisnik ponovo gledati narednog dana. Detaljniji pregled koji klasifikuje *YouTube* video snimke u najgledanije, kroz uklanjanje piratskih snimaka i slučajnih video snimaka, pokazuje da snimci koji su u top-listama dožive veoma veliki broj pregleda. Sve ukazuje ka tome da je pregled *YouTube*-a veoma raznovrstan, ali zavisi i od kvaliteta video snimka (kao i u tradicionalnoj video razmeni), kao i njihovim društvenim relacijama (jedinствено za društvene medije).

YouTube prikazuje oglase na veb stranicama, i to je glavni izvor prihoda. Pored video snimaka generisanih od korisnika, razne kompanije i organizacije takođe sada postavljaju svoje video snimke na *YouTube*. Kako bi zadovoljili vlasnike sadržaja sa autorskim pravima nad video sadržajem i popularnim kanalima, *YouTube* je uveo partnerski program, koji je u velikoj meri poboljšao kvalitet video snimaka i, što je možda najvažnije, povećao prihod.

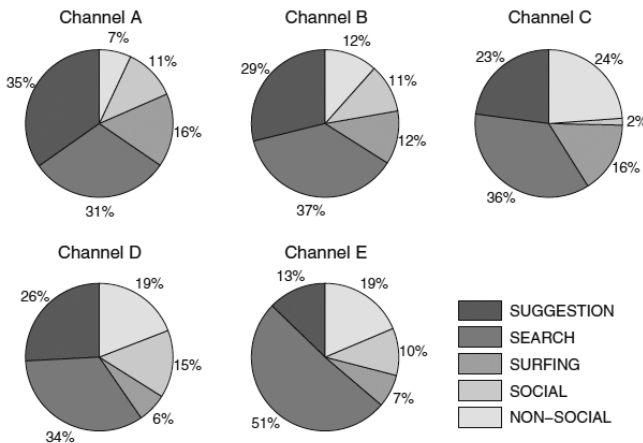
Statistike video snimaka su od velike potencijalne vrednosti za partnere *YouTube*, kao što su na primer, popularnost video zapisa, ili broj pregleda eksternih veb sajtova. Partneri mogu iskoristiti ovu statistiku da prilagode svoje sadržaje i strategije interakcije sa korisnikom. Da bi na neki način pomogao svojim partnerima *YouTube* je predstavio tkz. unutrašnju analizu (*Insight Analytics*) kako bi obezbedio različite osnovne statističke podatke o video snimcima i kanalima.

Može se konstatovati da je *YouTube* istaknuti servis društvenih medija. Postoje zajednice i grupe na *YouTube*-u i na taj način video snimci nisu nezavisni jedni od drugih. Takva društvena mreža je jedinstvena za novu generaciju servisa za razmenu video snimaka. Dokazano je da je pored veb pretrage, pretraživanje pomoću povezanih video snimaka još jedna dobra karakteristika *YouTube*-a. Postoji snažna korelacija između broja pregleda video snimka i video snimaka koji su njemu srodni, a to takođe pruža veću raznolikost video snimka. To pomaže korisnicima da otkriju više videa koje njih interesuju a ne samo popularne video snimke.

YouTube korisnici imaju razne načine da stignu do *YouTube* video snimaka. Poslednje veb stranice gde su korisnici došli nazivaju se upućeni izvori. Razumevanje upućivanja je od suštinskog značaja za *YouTube* partnere kako bi prilagodili svoje strategije angažovanjima korisnika. Upućivanje izvora možemo svrstati u pet kategorija:

- *Predlog* – upućivanje dolazi iz povezanih *YouTube* video linkova;
- *Video pretraga* – upućivanje dolazi od *YouTube*-a ili rezultata pretrage, na primer od *Google*-a;
- *Surfovanje YouTube-om* – upućivanje dolazi sa svih strana *YouTube*-a (osim za srodne video veze i rezultate pretrage), uključujući i linkove napomena, stranice kanala *YouTube*, pretplatničke veze, plaćenu i neplaćenu *YouTube* promociju, i tako dalje;
- *Iz društvenih mreža* – izvor upućivanja je link na spoljnoj veb stranici ili je video ugrađen na spoljnoj internet stranici;
- *Nesocijalno usmeravanje* – *YouTube* analiza ne identifikuje izvor upućivanja, što ukazuje da je gledalac navođen direktno na video, na primer kopiranjem i lepljenjem URL.

Slika 3. prikazuje presek navedenih pet kategorija za četiri uzorka kanala. Jasno je da su procenti razlaganja zavisni. Na primer, jedna trećina korisnika koristi video kanal A kao predloženi, a jedna trećina kao rezultat pretrage. Kanal B i kanal D su slični kanalu A. Nekoliko korisnika koristi video kanal C iz eksternih izvora. Polovina korisnika će pristupiti videu kanala E kroz rezultat pretrage.



Slika 3. Struktura glavnog izvora informacija [5]

Ovo zapažanje potvrđuje da su rezultati pretrage i srodni video snimci najveći izvor pregleda. Iako socijalno upućivanje nije najčešći izvor, uticaj spoljnog veb upućivanja se ne može jednostavno ignorisati. Postoji velika šansa da će korisnik, privučen spoljnim upućivanjem, gledati više video snimaka sa povezane video liste. Tabela 3 sumira pregled eksternih veb sajtova za upućivanje korisnika.

Tabela 3. Pregled prvih eksternih veb sajtova za upućivanje [5]

	Kanal A	Kanal B	Kanal C
1.	9.0% preuzimanje sa sajta	16.2% Fejsbuk	31.9% wiki igrice
2.	4.4% Fejsbuk	2.2% n/a	7.6% Fejsbuk
3.	2.6% forum	1.5% preuzimanje sa sajta	5.3% blog za igrice
4.	1.7% sajt za igrice	1.2% n/a	5.1% sajt za igrice
5.	1.5% sajt za igrice	0.9% preuzimanje sa sajta	3.7% internet video sajt
	Kanal D	Kanal E	
1.	41.2% <i>Reddit</i>	62.4% Fejsbuk	
2.	9.9% Fejsbuk	2.4% muzički striming	
3.	4.7% Tviter	2.0% muzički blog	
4.	2.0% blog	2.0% Tviter	
5.	1.7% sajt za zabavu	1.6% muzički blog	

Tabela 3. navodi pet eksternih izvora veb sajta za svaki kanal. Ne otkrivaju se konkretna imena sajtova, osim ako su značajne društvene mreže kao Fejsbuk, Tviter i *Reddit*. Može da se vidi iz tabele da postoji kanalna zavisnost. Neeksterni veb sajt dominira eksternim upućivanjem za kanal A, dok mali procenat ukazuje da postoji veliki broj izvora. U kanalu E, preko 60% upućenih su sa Fejsbuka. Fejsbuk dominira u kanalu B, ali procenat nije toliko visok kao u kanalu E. Fejsbuk je drugi u kanalu C i kanalu D, dok prvi ima visok procenat.

4. UNAPREĐENJE RAZMENE VIDEO SADRŽAJA

Veličina video snimaka koje generišu korisnici na *YouTube* (većina je manja od 25 MB) je mnogo manja od tradicionalnog video snimka. Tipičan MPEG (*Motion Picture Expert Group*) film ima 700 MB. Ipak, broj ovih videa (reda veličine milijarde) je mnogo veći od tradicionalnih video servisa, i taj broj se rapidno povećava sa novim prilozima korisnika. Prema tome, prilagodljivost izazovima sa kojima se suočavaju na *YouTube* kao što su razni servisi društvenih medija je zaista značajnija. Sa jedne strane, to dodatno komplikuje društveno umrežavanje među *YouTube* korisnicima a sa druge otvara nove mogućnosti.

4.1 Proksi keširanje

YouTube, kao što je već rečeno, se polako usmerava prema popularnim video zapisima. 10% najpopularnijih zapisa ima blizu 80% pristupa. Sa druge strane, korisnici *YouTube* imaju tendenciju da vrlo brzo prekidaju striming video zapisa, gde se 60% videa pogleda sa oko 20% njihove dužine, što je naročito izraženo kod mobilnih korisnika. U tim slučajevima proksi keširanje može da bude veoma efikasno. Pretpostavlja se da će za svaki video proksi keširati 10 s inicijalnog prefiksa, odnosno 400 kB videa. Da bi se dostiglo 80% proksi bi zahtevao manje od 8 GB prostora na disku trenutnog *YouTube* video repozitorijuma, što je prihvatljivo za današnje proksi servere. Ukoliko grupa videa ima bliske relacije, tada korisnik uglavnom želi da pogleda drugi video iz te grupe posle završetka prethodnog video zapisa. Postoji jasna korelacija između broja pregledanja videa i pregledanja videa iz iste grupe. Jednom kada se video emituje i kešira prefiksi direktno povezanih video zapisa se takođe keširaju, ako to dopušta prostor za keširanje.

4.2 Memorisanje u mrežama za distribuciju sadržaja

Imajući u vidu količinu podataka korisnički generisanog sadržaja pri memorisanju videa u mrežama za distribuciju sadržaja CDN (*Content Distribution Networks*), neophodno je raspodeliti sadržaj i povezati ga sa geodistribuiranim CDN serverima. Za razliku od tradicionalnog veb sadržaja ili filmova, sadržaji društvenih medija imaju veze jedni sa drugima, i zbog toga podela nije trivijalna. Postoji jasan trend da su video zapisi sa više dolazećih linkova popularniji, zbog toga što ti zapisi imaju više šanse da im se pristupi preko sličnih videa. Većina videa ima uporedljiv broj pregleda kao i njihovi susedi.

Sve u svemu, susedi videa sa popularnim sadržajem su verovatno i sami popularni, i verovatno je da će biti klasterovani na bazi društvenih odnosa. Stoga, podela sadržaja na osnovu društvenih odnosa bi dovela do podela koje nisu izbalansirane. To znači da će neki CDN serveri imati visoko prekoračenje, a neki neće.

4.3 Peer-to-peer razmena

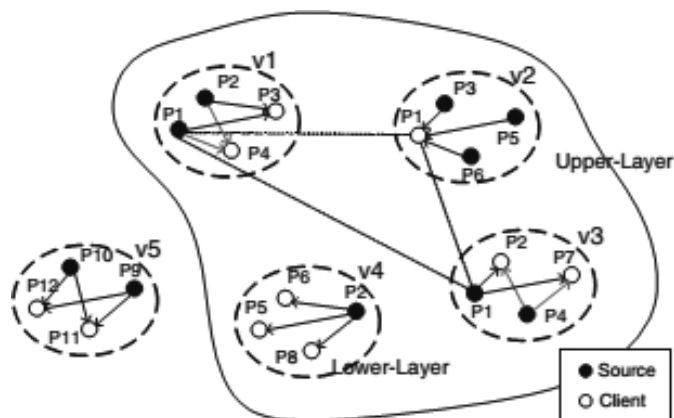
Prelazak na *peer-to-peer* komunikaciju pokušava da izbegne problem skalabilnosti. Međutim, pošto je većina video zapisa na *YouTube* kratka, *peer-to-peer* komunikacija može da bude veoma dinamička i nestabilna. Sa druge strane, društve-

ne relacije mogu da se koriste kako bi se ohrabrila saradnja korisnika i pretraživanje *peer* partnera. Primer koji eksploatiše korelaciju korisničkih interesa za razmenu videa pomoću *peer-to-peer* komunikacije jeste *NetTube*.

Kod *NetTube*, server memoriše sve video zapise i prosleđuje ih klijentima. Klijenti takođe razmenjuju video zapise preko *peer-to-peer* komunikacije, što znači da svaki klijent (*peer*) kešira sve prethodno emitovane video zapise, i čini ih raspoloživim za re-distribuciju. Ukoliko je klijent zainteresovan za određeni video svi *peer* partneri (čvorovi) koji su prethodno preuzeli taj video mogu da posluže kao potencijalni snabdevači, zajedno sa *peer* partnerima koji upravo preuzimaju taj video.

Peer čvorovi izvlače očekivane podatke preko algoritma *sliding-window-based*. Ako je video kratak, može se dogoditi da su korisnici nestrpljivi dok čekaju video, tako da može biti više pokušaja da se pristupi video zapisu. U tom slučaju može da se implementira inteligentni indikator pri preuzimanju koji kaže da li *peer* čvor može da uračuna kašnjenje. Da bi se kašnjenje izbeglo emiteri mogu da daju prioritete tim zahtevima, čak i ako moraju da suspenduju neke druge prenose.

Pri razmeni kratkih video zapisa korisnik će pogledati niz videa, pa je potrebno da se brzo lociraju potencijalni snabdevači za sledeći video i omogući jednostavan prelaz. *NetTube* uvodi gornji sloj (*upper layer*) koji prekriva posebne video zapise. U tom sloju se uspostavljaju relacije između suseda. Ovo predstavlja koncept koji se ne koristi za isporuku podataka, već omogućava brzo pretraživanje isporučilaca videa u kontekstu društvenih mreža. Ilustracija ovog koncepta je prikazana na Slici 4.

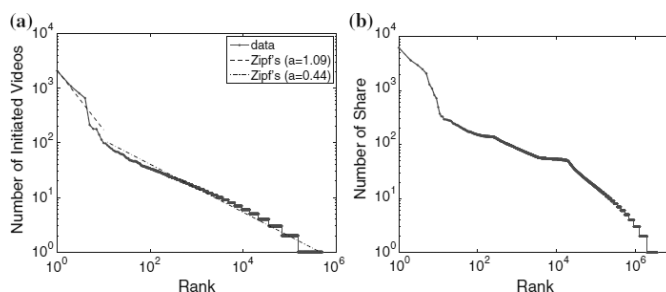


Slika 4. Uspostavljanje razmene video zapisa između klijenta i servera [6]

5. RAZMENA MEDIJA U DRUŠTVENIM MREŽAMA

Sa razvojem širokopojasnog pristupa internetu i kompresije signala, video je postao važan tip medija koji se distribuira preko društvenih mreža, dok se ranije prenosio uglavnom jednostavan tekst. Ipak, video signali, imaju sasvim različite karakteristike. Iz perspektive obima podataka, video signali generalno imaju mnogo veće količine podataka od drugih vrsta objekata. Dakle, većina video snimaka se „hrani“ od spoljnih host sajtova i onda se proširi kao URL link (zajedno sa naslovima i/ili slikama). U stvari, današnji servisi za razmenu i distribuciju videa i društvene mreže su postali veoma integrisani.

YouTube omogućava automatsko postavljanje na Fejsbuk i Tviter na osnovu korisnikovih opcija, pri čemu korisnici mogu da dele video na svojim veb stranicama društvenih mreža. Statistika *YouTube* otkriva da se video snimci sa te platforme ukupnog trajanja od 500 godina preuzimaju od strane Fejsbuka, dok se preko 700 *YouTube* video snimaka razmenjuje na Tviteru svaki minut.



Slika 5. Mesto distribucije iniciranih video snimaka i deljenih video snimaka: a) inicirani video snimci, b) deljeni video snimci [6]

Iz socijalne perspektive, tekst dnevnika i fotografije često poseduju lične podatke, dok su video snimci generalno više „javni“. Zajedno sa kraćim linkovima, video snimci se često distribuiraju više od tekstoiva i slika. Ipak, sve veći obim podataka, šira pokrivenost i duže trajanje pristupa video objektu takođe predstavljaju značajne izazove u odnosu na druge vrste objekata, ne samo za upravljanje servisima društvenih mreža, već i za mrežni saobraćajni inženjering.

Pošto svaka razmena video objekta uključuje propagaciju preko onlajn društvene mreže i pristup eksternom video sajtu, mogu se postaviti dva kritična pitanja:

- 1) Koliko često korisnici započinju razmenu videa?
- 2) Koliko često korisnici dalje razmenjuju video nakon što ga prime?

Postoji podatak da od 12,8 miliona razmene videa postoji 827.000 započelih razmena nakon što korisnici prime video. Iako taj broj nije mali, ipak je svega 6,5% od ukupnog broja razmena. To ukazuje na moć širenja videa preko društvene mreže.

Raspodela započete razmene (izražena u broju započelih videa) je pokazana na Slici 6a). Vidi se da većina korisnika inicira nekoliko video zapisa, ali samo mali broj korisnika inicira značajan broj videa. Najaktivniji korisnici iniciraju preko 2000 videa u jednoj nedelji. Može se reći da postoji dva tipa korisnika sa različitim ponašanjem:

- 1) Većina inicijatora (oko 99%) inicira samo nekoliko videa;
- 2) Aktivni inicijatori imaju više prijatelja, i prema tome iniciraju mnogo veći broj videa.

Postoji jasna razlika između ova dva tipa inicijatora. Aktivni inicijatori služe kao habovi i zaslužuju više pažnje neko drugi korisnici, što je od značaja prilikom optimizacije sistema.

Distribucija broja razmena svakog korisnika je prikazana na Slici 6b). Slika pokazuje da postoje ekstremno aktivni korisnici koji razmenjuju veliki broj videa, iako većina korisnika razmenjuje samo mali broj videa. Postoje takođe korisnici koji

su pogledali više od 1000 videa a da nisu nijedan razmenili, što odgovara *free-riders* u *peer-to-peer* sistemima.

Prethodna razmatranja sugerišu da korisnici imaju različite aktivnosti, tako da možemo razlikovati tri tipa korisnika:

- 1) *Spreaders*: mali broj korisnika koji iniciraju mnogo video zapisa, imaju dosta prijatelja, služe kao habovi. Neki od tih korisnika imaju naloge koji nisu personalizovani, ali su zainteresovani za sakupljanje i širenje videa, ili atraktivnih sadržaja. Moguće je i da su *spreaders* botovi, koji šire video zapise na način spamova.
- 2) *Free-riders* gledaju mnogo video zapisa bez da ih razmenjuju.
- 3) *Ordinary users*, koji ponekad iniciraju nekoliko videa, pogledaju ponekad razmenjene video zapise, i dalje razmene video koji su pogledali.

6. GLEDANJE I PONAŠANJE KORISNIKA PRI RAZMENI VIDEA

Pokazano je da prilikom razmene u društvenim mrežama prijatelji imaju relativno veću verovatnoću recipročnih poseta. Ukoliko je neki sadržaj postavljen od strane prijatelja, tada je verovatno da će korisnik da ga pretraži. Korisnici su aktivniji u gledanju profila nego u ostavljanju komentara.

Za razliku od teksta i slika koje mogu odmah da se vide, postavljeni video ne može da se vidi sve dok korisnik ne klikne na link. Nakon primanja postavljenog videa korisnik (prijatelj ili folover) ima tri različite mogućnosti:

- 1) Da pogleda video, imajući u vidu zahtev u pogledu kvaliteta striminga;
- 2) Da ne pogleda video uživo, već da ga preuzme i verovatno pogleda kasnije;
- 3) Ne pokaže interesovanje za video. Ukoliko ne želi da pogleda video u istom trenutku ili kasnije, verovatno da onda i neće poželeti da razmeni resurse sa drugima.

Prema tome, projektovanje sistema postaje komplikovanije. Postoje dva tipa zainteresovanih za postavljeni video, a to su: *streaming users* i *storage users*. Od *streaming users* se očekuje da odmah pogledaju video, dok *storage users*, koji asinhrono preuzimaju video, ne pokazuju interesovanje za kvalitet odloženog emitovanja (plejbeka) sve dok ne počnu da gledaju video. Prema tome, za te korisnike možemo da kažemo da su stabilni.

7. PILOT ISTRAŽIVANJE O KORIŠĆENJU YOUTUBE U OBRAZOVNE SVRHE

YouTube menja pejzaž našeg sveta, uključujući i visoko obrazovanje. Za stotine miliona ljudi širom sveta, *YouTube* i desetine drugih besplatnih video platformi formiraju se kao novi obrazovni model. Sve veći broj neprofitnih provajdera nude svakome, bilo gde, pristup ogromnom katalogu sadržaja o mnogim temama. Ovo je veoma važno za ljude u zemljama u razvoju koji žele obrazovanje, ali ga ne mogu sebi priuštiti iz ekonomskih razloga. Prepoznajući rastući uticaj videa na zahtev u obrazovanju, *YouTube* objedinjuje obrazovne sadržaje u

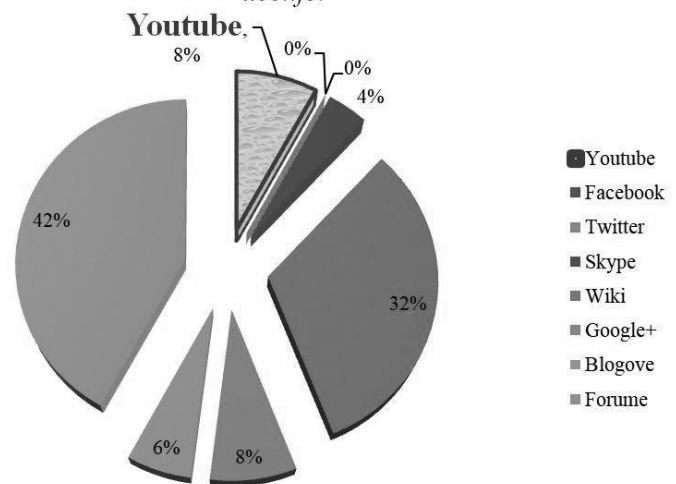
kategorije koje omogućuju laku navigaciju i liste za reprodukciju i marta 2009 godine pokreće *YouTube* EDU.

U stvari, krajem 2011. godine uveden je *YouTube* za škole, koji omogućava školama da pristupe brojnim edukativnim video snimcima sa proverenih *YouTube* kanala u bezbednom i kontrolisanom okruženju. Neki od popularnih obrazovnih veb sajtova koji nude video sadržaje su: *Khan Academy* (Kan akademija) (<https://www.khanacademy.org>), *TED* (*Technology-Entertainment-Design*) (<https://www.ted.com>), *WatchKnow* (<https://www.watchknow.org>), kao i *YouTube* EDU. Video sadržaji se mogu koristiti kao obrazovni resursi, ali kao što je slučaj i sa mnogim drugim vrstama web resursa, pre usvajanja mora se osigurati njihov kvalitet i adekvatnost. Nastavnici mogu koristiti *YouTube* EDU kanal kao pomoć pri izvođenju nastave. *Google* ima specijalizovani *YouTube* kanal koji omogućava profesorima lakši prikaz edukativnih video snimaka u kabinetima i učionicama. Sesije kreiraju ili programeri sadržaja ili sami nastavnici/predavači. Link je zatim ugrađen u veb stranicu kursa na kojoj učenici mogu gledati na zahtev. Ovi video snimci mogu biti javni ili privatni. Obuhvataju kratke lekcije (predavanja) ili cele kurseve o velikom broju tema iz oblasti osnovnog, srednjeg, visokog ili doživotnog obrazovanja. Baza obrazovnih video sadržaja ima više stotina plejlista koje su razvrstane u skladu sa stepenom znanja učenika i njihovim interesovanjima. Profesori mogu kombinovati materijal kao i kreirati sopstvene kanale.

Samo nakon prve godine od uvođenja *YouTube* EDU zvanični *YouTube* blog objavio je postojanje 65.000 video sadržaja, 350 kompletnih kurseva u saradnji sa preko 300 univerziteta [7].

Na uzorku od 50 studenata Saobraćajnog fakulteta u Univerzitetu u Beogradu, sprovedena je *online* anketa o njihovoj percepciji *YouTube*-a kao alata za učenje. Rezultati ove pilot studije otkrivaju da studenti koriste *YouTube* kao alat za učenje u veoma malom procentu u poređenju sa različitim forumima i Wikipedijom (Slika 6).

Koje od navedenih društvenih mreža koristite za učenje?



Slika 6. Upotreba društvenih mreža u obrazovne svrhe

Iako je potrebno više istraživanja, ova početna studija je pokazala da *YouTube*, kao mrežni resurs može biti održiv, inovativan nastavni resurs za prenos važnih informacija o kursu ili sadržaju predmeta. Naravno da je kombinacija resursa optimalna za upotrebu, ali izgleda da vizuelna pomagala imaju veliki uticaj u kombinaciji sa tradicionalnim alatima za učenje. Uz video snimke, učenici mogu videti scenarije, slušati stručnjake i razgovore koji će učiniti sadržaj koji uče razumljivijim i relevantnijim i olakšati primenu različitih formata kombinovanog učenja.

Bez obzira na to da li se koriste video resursi zasnovani na internetu, nastavnici koji koriste ove resurse upozoravaju da instruktor ne sme imati pasivnu ulogu, već treba da iskoristi prednosti interaktivne prirode videa kroz aktivnosti nakon gledanja i praćenja.

Jedna od preporuka bi mogla biti da organizacione jedinice u okviru univerziteta podrže upotrebu *YouTube*-a i drugih tehnologija u učionicama, na primer, razvijanje *YouTube* biblioteke koja će imati liste korisnih *YouTube* linkova vezanih za različite kurseve, a takođe, po ugledu na skoro sve velike univerzitete, treba kreirati sopstveni *YouTube* kanal za promociju fakulteta. Danas, mnoge napredne obrazovne institucije koriste digitalne biltene distribuirane putem *e-maila* ili mobilne aplikacije u kombinaciji sa *YouTube* video linkovima.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu je pokazan značaj društvenih mreža u savremenom svetu, sa posebnim osvrtom na razmenu multimedijalnih sadržaja. Akcenat je stavljen na *YouTube*, kao danas najznačajniju veb platformu za postavljanje i preuzimanje tih sadržaja. *YouTube* i druge Web 2.0 platforme su vrlo složeni fenomen koji može da se koristi u razne svrhe, od kojih neke ne mogu danas ni da se predvide.

Video zapisi, kao najslženiji multimedijalni sadržaji, su analizirani u ovom radu. Jedna od dobrih osobina *YouTube* platforme je što omogućava konverziju različitih video formata. Osim toga, može se zaključiti da danas *YouTube* predstavlja uglavnom platformu za razmenu zabavnih sadržaja, što ne znači da se to neće promeniti u bliskoj budućnosti.

Primer je primena *YouTube* u obrazovne svrhe. Agilne institucije koje će napredovati biće one koje pronalaze načine da uspešno iskoriste tehnologiju za pružanje visokokvalitetnog obrazovanja sve informisanijim i mobilnim studentima. Be-

splatne platforme za video na zahtev kao što je *YouTube* koje poseduju fleksibilnost biće sastavni deo obrazovnog pejzaža budućnosti.

Iako danas postoji mogućnost postavljanja dužih video zapisa, pa i filmova, većina video zapisa na *YouTube* je kratkog trajanja. Takođe treba istaći da trenutno ne dominira nijedan od eksternih veb sajtova za upućivanje korisnika.

LITERATURA

- [1] A.M. Kaplan, M. Haenlin, "Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media", *Bus. Horiz.*, Vol. 53, No. 1, pp 59-68, 2010.
- [2] S. Čičević, M. Nešić, A. Samčović: „Exploring college students' generational differences in Facebook usage“, *Computers in Human Behavior*, Vol. 56, pp 83-92, March 2016.
- [3] X. Cheng, H. Li, J. Liu: „Video sharing propagation in social networks: measurement, modeling and analysis, *Proc. of IEEE INFOCOM Mini-Conference*, April 2013.
- [4] P. Gill, M. Arlitt, Z. Li, A. Mahanti: „YouTube traffic characterization: a view from the edge“, *Proc. of the 7th ACM SIGCOMM Conf. on Internet Measuring IMC 2007*, pp 15-28, October 2007.
- [5] X. Cheng, J. Liu: „Understanding the characteristics of internet short video sharing: a YouTube-based measurement study“, *IEEE Trans. on Multimedia*, Vol. 15, No. 5, pp 1184-1194, 2013.
- [6] Z.N. Li, M. Drew, J. Liu, *Fundamentals of Multimedia*, Springer, 2014.
- [7] J. Jovanović, R. Chiong, *Technological and Social Environments for Interactive Learning*. Informing Science, 2013.



Andreja Samčović, Profesor na Saobraćajnom fakultetu, Univerzitet u Beogradu

Kontakt: andrej@sf.bg.ac.rs

Oblast interesovanja: Multimedijalne komunikacije, Kompresija slike, Digitalna obrada slike i signala, Geografski informacioni sistem



Svetlana Čičević, Profesor na Saobraćajnom fakultetu, Univerzitet u Beogradu

Kontakt: s.cicevic@sf.bbg.ac.rs

Oblast interesovanja: Ergonomija, Saobraćajna psihologija, Multimedijalne komunikacije, Ponašanje korisnika, Upravljanje ljudskim resursima

