

Konfigurabilni video server za USB kamere

Ms. Petar Bojović, *asistent na Računarskom fakultetu u Beogradu,*
Katarina Savić, *student na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu*

Sadržaj — Problemi međuljudske komunikacije koji se događaju usled velikih fizičkih rastojanja između učesnika razgovora, se mogu rešiti na više načina. Predstavljamo jedno rešenje za implementaciju prenosa video signala preko internet resursa. Ovde se nalazi i uputstvo kako napraviti jeftin a efikasan video server koji može poslužiti kako u praktičnoj primeni tako i kao osnov za dalja istraživanja.

Ključne reči — alix, DVR, internet, IP, linux, mreža, quickcam, računar, server, USB, video, voyage

I. UVOD

Nastankom prvih silicijumskih integrisanih kola, počela je nova era u razvoju tehnologije sposobne za prenos različitih elektronskih signala na velike razdaljine. Potreba da informacija i podatak bude dostupna uvek i na svakom mestu sve više ubrzava tempo razvoja novih tehnologija.

Telefonija je napravila značajan doprinos u razvoju ljudske zajednice i organizacije. Danas, kada je telefonija tehnološki napredovala do zadovoljavajućeg kvaliteta, stvaraju se nove potrebe – potrebe prenosa i pokretne slike u toku razgovora.

Do skoro, učešće na zajedničkom poslu, sastanku, operaciji, ili forumu je zahtevalo fizičku prisutnost svih učesnika aktivnosti. Često je problem što je mesto boravka učesnika, ponekad, fizički veoma daleko, pa se na put do mesta sastanka izgubi više vremena i novca nego što se može dobiti tim sastankom.

II. VIDEO SERVER

Razvojem računarskih mreža, prvenstveno globalne računarske mreže tj. interneta, otvorile su nam se nove tehnološke mogućnosti u vidu prenošenja podataka na velika fizička rastojanja. Putem interneta, sada, možemo voditi razgovore i sastanke nevezano za to koliko smo fizički udaljeni od ostalih učesnika u razgovoru. Za to se najčešće koriste internet servisi kao što su mail, chat, forum ili pak telefonija preko interneta (*VoIP*).

Mogućnosti najveće svetske mreže ne mogu se čak ni realno sagledati, a kamo potpuno iskoristiti. To je glavni razlog zbog kojeg internet predstavlja nepresušni izvor inovativnosti.

Korišćenjem resursa svetske mreže, možemo rešiti i neke od problema kada je potrebna fizička prisutnost učesnika sastanka. Kada nije dovoljan samo tekst, glas ili gotov rad (fajl), već je potrebna neka interakcija pokazivanjem ili upravljanjem, standardni internet servisi nam ne mogu pomoći. Zbog toga kreiraju se namenski servisi za podršku prenosa video signala u realnom vremenu preko internet mreže.

Jedan takav servis se sastoji od dve komponente, predajne strane, ili servera, i prijemne strane tj. klijenta.

Prijemnu stranu je relativno lako implementirati jer je potrebno samo napraviti aplikaciju koja prihvata tok podataka sa interneta i vrši reprodukciju na izlazne resurse. Serversku aplikaciju je znatno teže napraviti jer je neophodno izvršiti niz pripremnih radnji pre slanja paketa podataka na mrežu.

Prvi korak je prihvatanje podataka sa digitalne kamere koja vrši odmeravanje i kodiranje slike u digitalni signal.

Drugi korak je prilagođavanje ulaznog signala potrebama i raspoloživosti resursa klijenta, tako da klijent dobije što bolji kvalitet video signala.

Treći korak je evidencija korisnika, baferisanje i slanje pripremljenog video signala, putem interneta, krajnjem korisniku.

III. SRODNA REŠENJA

U praksi postoji nekoliko rešenja za prenos video signala preko internet mreže.

A. DVR

Najčešća implementacija video servera je hibridna analogno/digitalna implementacija (*Digital Video Recorder - DVR*). To su video serveri uglavnom namenjeni za video nadzor. Hardverske komponente tih servera poseduju ulazne portove za određeni broj analognih video kamera. Uređaj poseduje procesore za digitalizaciju i obradu analognih signala, kao i module koji mogu pružiti uslugu pakovanja, čuvanja, ili prenošenja video signala.

Ovakvi uređaji su obično veoma skupi zbog velikog broja procesora za digitalizaciju. Oni predstavljaju odlično rešenje za potrebe video nadzora sa skladištenjem video zapisa, ali kad se radi o potrebi prenosa signala preko interneta, imaju dosta mana. Obično ne podržavaju napredne algoritme za optimizaciju i pakovanje slike tako da ogovara potrebama i raspoloživosti resursa klijenta.

B. IP kamera

Savremenija implementacija proizvoda koji može preneti video materijal preko računarske mreže, predstavljaju rešenja IP kamera. To su uređaji koji su konstruisani tako da se u samoj kameri pored sočiva i senzora za odmeravanje slike, nalaze i komponente za digitalizaciju signala, konvertovanje i pakovanje u odgovarajući format tj. kvalitet i distribuciju na računarsku mrežu. Ideja je bila odlična. Nema potrebe za zasebnim video serverom, već sve se obavlja u samoj kameri.

Međutim, kako je za proces digitalizacije i konverzije video signala neophodno ugraditi jake procesore, tako je i

cena celokupnog rešenja bila veoma visoka po komadu kamere. Isplativost investicije u IP kamere zavisila je od broja kamera. Sa većom količinom kamera, više se isplati nabaviti DVR nego IP kameru. DVR pored mogućnosti slanja video materijala na mrežu poseduje mogućnost arhiviranja.

Za potrebe sastanaka i demonstracija na velike udaljenosti, najčešće je sasvim zadovoljavajuća opcija nabavke jedne IP kamere koja može distribuirati video materijal bilo direktno do krajnjeg korisnika (unicast) ili do difuzno do rutera (multicast).

IV. VIDEO SERVER SA KAMEROM NA USB PORT

A. Cena

Kada se postavi pitanje da li postoji neko jeftino a efikasno rešenje za prenos video signala preko mreže, odgovor je najčešće odričan.

Hardverska rešenja koštaju mnogo jer se veliki broj algoritama, koji se obavljaju prilikom pripreme video signala za prenos, implementira hardverski.

Prenosa video signala kroz mrežu se može se može implementirati i softverski, pri čemu se ulaganja u hardver ograničava samo na platformu koja će izvršavati taj softver.

Cena analognih kamera, koje ne poseduju elektroniku za digitalizaciju video signala, je još uvek vrlo visoka. Da bi približili mogućnost korišćenja video signala na univerzalnim PC računarima, tržište već dugo nudi web kamere sa USB konekcijom za PC računar. Cene tih web kamera variraju u zavisnosti od kvaliteta, ali i najkvalitetnije PC kamere su višestruko jeftinije od srodnih analognih kamera.

Web kamera vrši odmeravanje i digitalizovanje slike koju prenosi na računar preko USB standarda.

Naše rešenje za prenos video signala bazira se na upotrebi jeftinih web kamera na USB i platforme koja podržava USB standard, aplikativno programiranje u programskom jeziku C, kao i rad sa računarskom mrežom.

B. Hardver i softver

Za platformu smo izabrali razvojnu ploču baziranu na PC arhitekturi ALIX 2D2. Ploča poseduje 2 FastEthernet LAN porta, USB port, 2 MiniPCI – za potrebe dogradnje ugradnjom dodatnih portova ili SSL Accelerator-a, centralni procesor od 500 MHz, 256 MB RAM memorije, CompactFlash slot za memorijske kartice sa softverom.

Kao softversku osnovu za ovu platformu koristimo Voyage Linux operativni sistem, prilagođena verzija Debian Linux sistema, ALIX ploči.

Izbor web kamera predstavlja potencijalni problem u ovom rešenju. Proizvođači web kamera uglavnom ne pružaju podršku za Linux operativni sistem, zbog čega se teško nalazi osnovni set drajvera. Moramo se osloniti na open-source grupe koje samoinicijativno rade na izradi i usavršavanju podrške USB web kamera za Linux operativne sisteme.

Srećom, za sada je podrška za najpopularnije web

kamere firme Logitech serije QuickCam na zadovoljavajućem nivou, pa je moguće koristiti ove kamere i u praktične svrhe.

Open-source projekat pod nazivom „qce-ga“ pokriva podršku za veći broj QuickCam web kamera. Postoje i drugi projekti koji imaju za cilj da naprave podršku i za druge tipove kamera, npr, SPCA50X je objavio podršku za skoro sve web kamere sa SPCA čipom, čime je pokriven i veliki broj drugih jeftinih web kamera.

C. Instalacija

Instalacija operativnog sistema na ALIX ploču može da se izvrši na jedan od dva načina. Kopiranjem na CF karticu slike sistema iz drugog Linux operativnog sistema, ili direktnom instalacijom na ALIX ploču posredstvom PXE servisa sa izvorom na drugom računaru.

Sa Linux operativnim sistemom imamo slobodu izrade aplikacije po našoj potrebi. U okviru open-source udruženja, postoji veliki broj projekata koji se razvijaju za različite potrebe i svrhe. Svi ti projekti su pod GNU licencom gde je dozvoljeno distribuiranje, modifikovanje, dograđivanje svih delova postojećeg koda.

VideoLAN ili VLC je open-source projekat koji poseduje algoritme za konverziju, pakovanje i optimizaciju video signala u digitalnoj formi. Ovaj projekat može da posluži kao softverska platforma za postizanje željenog cilja. VLC sadrži implementirane module za evidenciju korisnika, kao i za različite načine transporta digitalnog video signala. Zahvaljujući velikom broju algoritama, možemo optimizovati kvalitet video signala u odnosu na raspoložive mrežne resurse krajnjeg korisnika.

Kada je potrebno možemo oboriti kvalitet slike, zarad što bržeg odziva, ili povećati veličinu i kvalitet slike uz tolerantno kašnjenje.

V. ZAKLJUČAK

Korišćenjem jeftinih hardverskih komponenti i projekata open-source udruženja, prikazali smo moguće rešenje prenosa video materijala preko računarske mreže.

U poređenju ovog projekta sa sličnim komercijalnim rešenjima možemo zaključiti da postoji znatno jeftinije rešenje koje može biti i mnogo efikasnije nego druga rešenja.

Glavni nedostaci ovog projekta je za sada loša podrška od strane proizvođača web kamera, mada očekujemo da će se i ovo promeniti u skorijem vremenu. Još jedan od mana ovog sistema je to što ne poseduje interfejs sa jednostavno konfiguiranje pa trenutno sužava grupu korisnika sposobnih za njegovo rukovanje.

Izrada interfejsa i proširivanje liste podržanih kamera je cilj daljeg razvoja ovog rešenja.

LITERATURA

- [1] Karl Paulsen, "Video and Media Servers, Second Edition", Focal Press, April 2001
- [2] Peter Karpati, "Designing and Scaling Proactive, Self-Organizing Video Servers", VDM Verlag Dr. Mueller e.K., April 2008
- [3] Benjamin Mako Hill, David B. Harris, Jaldhar Vyas, "Debian GNU/Linux 3.1 Bible", Wiley, August 2005
- [4] John Watkinson, "The MPEG Handbook, Second Edition", Focal Press, November 2004
- [5] Wes Simpson, "Video Over IP: A Practical Guide to Technology and Applications", Focal Press, September 2005.
- [6] VideoLAN VLC <http://www.videolan.org/>
- [7] QCE-GA <http://qce-ga.sourceforge.net/>
- [8] SPCA50X <http://spca50x.sourceforge.net/spca50x.php>
- [9] Alix PC architektura <http://www.pcengines.ch/alix.htm>
- [10] Voyage Linux <http://linux.voyage.hk/>

ABSTRACT

Comparison between different technologies for Video over IP network. Presentation of product that can cheaper and with better quality transfer video signals thru network.

USB webcam video server
Ms. Petar Bojović, Katarina Savić