

# DVA NEDOSTATKA RFC 2833

Mira Stevanović, Telekom Srbija,  
Žarko Markov, Iritel

## Uvod

Paketske telekomunikacije su često zasnovane na preporukama tela *Internet Engineering Task Force* ( IETF, [www.ietf.org](http://www.ietf.org) ) koje se nazivaju *Request For Comments* (RFC). Ove se preporuke relativno lako mogu dopunjavati i zamenjivati novima tako da već sada postoji značajan broj prevaziđenih preporuka.

Relativno nova, preporuka RFC 2833 [1] opisuje kako se paketskom mrežom mogu prenositi telefonski korisnički i neki mrežni signali (RTP trunk, *RTP trunk*). U ovom kratkom radu se opisuju dva nedostatka RFC2833 u pogledu prenosa mrežnih telefonskih signala.

## RFC2833 i RTP

Prema RFC 2833, predviđena su dva načina prenosa telefonskih signala kroz paketsku (IP) mrežu. Ovaj prenos se odvija preko telefonskih Internet prenosnika (TIP), odlaznog (O) i dolaznog (D).

Prvi način je sa prepoznavanjem signala na prelazu iz telefonske mreže u paketsku tj. u TIPO. Ovaj način zahteva složeniji TIPO koji prepoznaje signal ili događaj (*event*), odredi njegov *kod* (šifru događaja) i stvara paket kojim se *kod* događaja prenosi kroz Internet. TIPD prepoznaje *kod* događaja i obnavlja događaj tj. signal u idealnom obliku. Ovakav način zahteva nešto duže vreme za prepoznavanje signala, naročito tonskih. Zbog potrebne brzine ostvarenja veze prenos se vrši RTP-om, [2]. Pouzdanost prenosa se obezbeđuje višestrukim prenosom, [3], kao kod *Frame*

*Relay* tehnike. Ovde je potrebno reći nekoliko reči o protokolu RTP.

RTP (*Real time Transport Protocol*) protokol je jedan od protokola iz tzv. H.323 skupa protokola koji se koriste za multimedijски prenos korisničkih podataka (glasa i slike) u realnom vremenu. Ovaj protokol se takođe koristi i kod drugog multimedijskog protokola SIP (*Session Initiation Protocol*) za prenos korisničkih podataka. Osnovna svojstva ovog protokola su sledeća.

RTP pripada sloju primene a kao transportni protokol koristi UDP datagrame.

Zbog potreba prenosa u realnom vremenu RTP ne omogućava potpuno pouzdanu isporuku poruka i ne garantuje da je redosled isporučenih poruka jednak redosledu slanja. Međutim, RTP u svom zaglavlju nosi podatke koji omogućavaju da se utvrdi koje su poruke izgubljene u prenosu i da se izvorišni redosled obnovi na prijemnoj strani.

RTP u zaglavlju nosi i oznaku vremena (*timestamp*) nastanka poruke koja omogućava da se utvrdi kašnjenje poruke kao i obnavljanje izvorišnog vremenskog odnosa nastanka poruka na prijemnoj strani.

Obavezni delovi RTP zaglavlja su prikazani na slici 1. Najvažnija polja na slici 1. imaju sledeća značenja.

**M** - oznaka (*marker*) poruke sa posebnim sadržajem;

**PT** - vrsta korisničkog sadržaja (*Payload Type*), 7 bita. Ovo polje uvek sadrži jednu vrednost tj. u jednoj poruci se nalazi sadržaj samo jedne vrste. O vrednostima PT se govori u [4];

**Redni broj** (*sequence number*) RTP poruke, počinje od slučajne vrednosti i povećava se za 1 za svaku sledeću poruku; **Vreme nastanka** (*timestamp*) pokazuje vreme nastanka prvog bajta korisničkog sadržaja. Uzastopne RTP poruke mogu imati istu vrednost vremena nastanka ukoliko je sadržaj koji nose nastao u istom postupku (na primer: delovi iste slike tj. video rama). Vrednosti vremena nastanka u uzastopnim RTP porukama ne moraju činiti monotoni niz na predaji a redni brojevi moraju.

**Identifikator izvora** (*synchronization source identifier*) omogućava da se u jednoj multimedijskoj vezi (*session*) prepoznaju svi izvori.

Kao što se može videti, RTP zaglavlje je dosta jednostavno: ne postoji polje za proveru ispravnosti, ne postoji oznaka dužine poruke. Uobičajeno je da se jedna RTP poruka (koja sadrži podatke izvora stvorene za nekoliko desetica ms, na primer 20-30ms) smešta u jedan UDP datagram radi bržeg slanja. Dakle, sve je učinjeno da bi ovaj protokol radio u stvarno realnom vremenu.

Na slici 2. je prikazan sadržaj signalnog RTP paketa koji sledi iza zaglavlja sa slike 1. u slučaju korišćenja prvog načina prenosa signala. Markerski bit M se u ovom slučaju može koristiti za označavanje početnog signalnog RTP paketa,  $M=1$ . Izvorom signala se ovde može smatrati telefonski kanal na koji se signalizacija odnosi. Ostali parametri signala mogu se odrediti iz samog sadržaja. To su: sam signal (događaj tj. *kod događaja*), njegov nivo snage, trajanje i završetak koji se označava paketom u kome je  $E=1$ .

Kao primeri kodova događaja se mogu navesti: signali sa DTMF tastature 0,1,2,...,0,A,B,C,D,\*,# imaju kodove od 0 do 15, redosledno. Dizanje slušalice se označava kodom 64 a signal zauzeća kodom 72 itd.

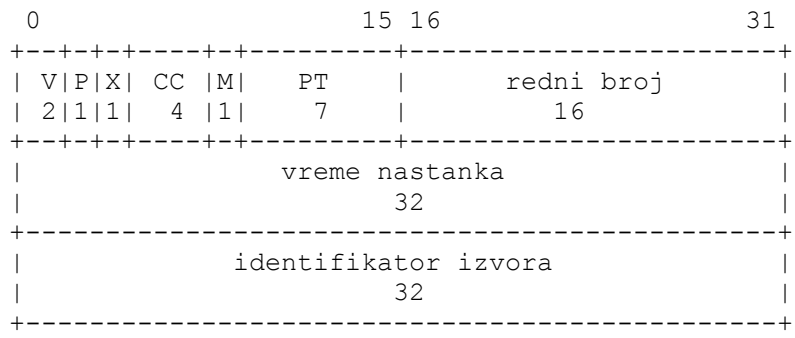
Drugi način prenosa signala koristi jednostavniji TIPO koji samo "paketizuje"

signale ne vodeći računa o njihovom značenju. Ovaj paketizovani signal se takođe prenosi kao sadržaj RTP paketa. Ovim paketima se prenose svojstva signala (učestanosti, učestanosti modulacije, snage signala, trajanje), slika 3. Na slici 3. sa T je označeno da li učestanost signala treba deliti sa 3 ( $T=1$ ) ili ne. R označava rezervne bite. Ovaj način je brži ali se njime mogu preneti i oslabljeni ili izobličeni signali. Za prenos se, takođe, koristi RTP sa višestrukim prenosom.

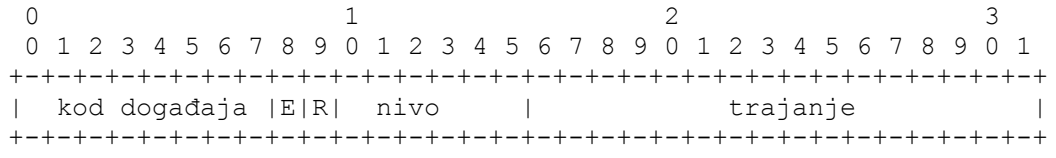
## Nedostaci

Ono što se odmah vidi u RFC 2833 je nedostatak mogućnosti prenosa telefonskih mrežnih višefrekvencijskih signalizacija koje se koriste u našoj mreži kao što je R2. Naime, iz popisa signala i kodova vidi se da se po digitalnim kanalima može preneti samo linijska R2 signalizacija dok kodovi za registarsku signalizaciju nisu predviđeni. Isto važi i za signalizaciju R1. Drugi nedostatak RFC 2833 je nemogućnost prenosa dve ili više vrsta signalizacije po RTP tranku koji predstavlja paketski most između dva dela telefonske mreže. Svaki RTP trunk je zamišljen kao da je posvećen jednoj signalizaciji. Po čemu se to vidi? Pretpostavimo da se po RTP tranku šalju dve vrste signalizacije: R2 (analogna verzija, R2A) i E/M, slika 4. U obe vrste signalizacije za prvi signal (zauzimanje) je svojstvena vrednost prvog signalnog bita  $A=0$ . Na prijemnoj strani se na osnovu prvog signalnog paketa ne može odrediti o kojoj se signalizaciji radi pa se ne može vratiti signal potvrde potreban u nekim E/M signalizacijama.

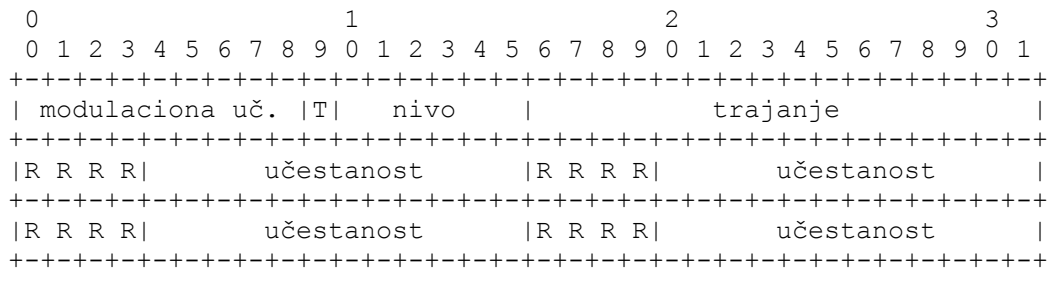
Ova osobina RTP tranka tj. posvećenost samo jednoj vrsti signalizacije je suprotna univerzalnosti paketske tehnike i veoma podseća na rešenja u telefonskoj tehnici gde se, opravdano, u jednom snopu kanala koristi samo jedna vrsta signalizacije.



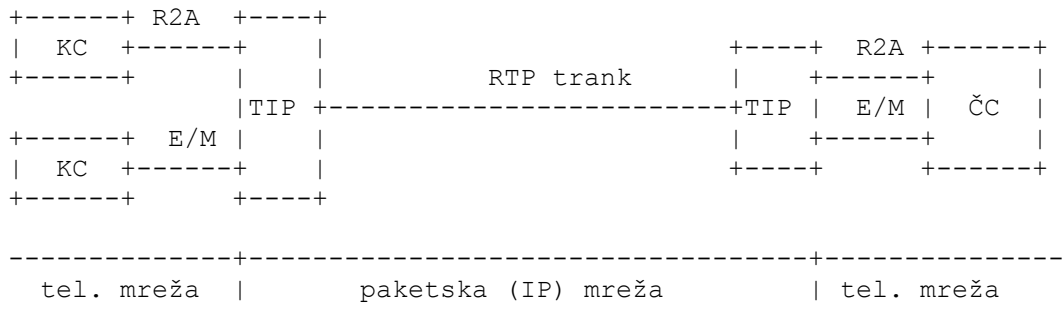
**Slika 1.** Obavezni delovi RTP zaglavlja



**Slika 2.** Sadržaj signalnog RTP paketa koji sledi iza zaglavlja



**Slika 3.** Sadržaj signalnog RTP paketa kojim se prenose svojstva signala



**Slika 4.** Prenos signalizacije

## Šta je dalje bilo

Suočeni sa ovim nesavršenostima RFC 2833 autori ovog rada su uputili primedbe autorima preporuke sa obrazloženjima od kojih je jedno da je signalizacija R2 često korišćena u našoj mreži kao i u mrežama evropskih zemalja te da se način prenosa R2 (i ostalih) signala mora predvideti u paketskoj/IP tehnici. Primedba u vezi druge nesavršenosti naglašava da bi se ovaj nedostatak vrlo lako otklonio ako bi paket u sebi nosio oznaku signalizacije. Pošto je, očigledno, bilo i primedbi druge vrste autori preporuke RFC 2833 su izneli predlog tj. nacrt (*draft*) prepravljene preporuke pod nazivom RFC 2833bis čija je treća verzija na polugodišnjoj diskusiji, [5]. U nacrtu je usvojena prva primedba u vrlo detaljnom obliku: definisan je postupak prenosa linijskih i registarskih R2 signala, naglašena je njihova nerazdvojivost, određeni su kodovi registarskih signala (176 do 190 R2MFC signali unapred, 191 do 205 R2MFC signali unazad). Isto je urađeno i za signalizaciju R1.

Druga primedba (za sada) nije usvojena.

## Zaključak

Od dve primedbe koje su autori rada imali na preporuku RFC 2833 jedna je usvojena i, verovatno će postati deo preporuke. Srećna okolnost je da je usvojena ona primedba koja se odnosi na vrlo čest slučaj korišćenja R2 signalizacije. Neusvojena primedba se odnosi na relativno ređi slučaj korišćenja više signalizacija u jednoj centrali.

Ovaj primer pokazuje da se u vrlo dinamičnom razvoju normi za paketsku tehniku ove norme mogu vrlo jednostavno i vrlo brzo menjati i dopunjavati.

## Reference

- [1] H. Schulzrinne, S. Petrack: RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, RFC 2833, IETF, May 2000
- [2] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, V. Jacobson: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, RFC 1889, IETF, January 1996
- [3] C. Perkins, I. Kouvelas, O. Hodson, V. Hardman, M. Handley, J.C. Bolot, A. Vega-Garcia, S. Fosse-Parisis: RTP Payload for Redundant Audio Data, RFC 2198, IETF September 1997
- [4] H. Schulzrinne: RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control, RFC 1890, IETF, January 1996
- [5] H. Schulzrinne, S. Petrack: RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, Internet Draft, draft-ietf-avt-rfc2833bis-03.txt, IETF, July 1, 2003, expires: December 2003

**Abstract.** Two disadvantages of RFC 2833 (RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals) are described in the paper. One disadvantage refers to incorrect treatment of MFC R2 signaling. The other disadvantage refers to impossibility of transport of signals belonging to two or more signaling systems. First disadvantage is corrected in the new RFC 2833bis draft version. TWO INCOMPLETENESS OF RFC 2833, M. Stevanović, Ž. Markov.