

Statistički podaci sistema za buđenje – SIB

Dragan Mitić, Zoran Miljkov, Ivan Vidaković, IRITEL A.D., Beograd

Sadržaj — SIB je sistem koji služi za pozivanje pretplatnika u određeno vreme – buđenje. SIB ima dva ravnopravna upravljačka organa. Aplikativni softver upravljačkog organa u sistemu je realizovan u obliku skupa procesa koji međusobno komuniciraju i istovremeno i neprekidno se izvršavaju pod kontrolom multitasking operativnog sistema. Sistem SIB ostvaruje osnovnu funkciju buđenja i to: automatski prijem zahteva za buđenje, poluautomatski prijem zahteva za buđenje i automatsku realizaciju zahteva za buđenje. SIB radi 24 časa dnevno. U ovom radu opisane su glavne funkcije ovih programa i način na koji oni komuniciraju sa procesima pod LINUX-om, a potom je dat pregled dobijenih podataka iz dnevne baze sistema SIB i izvršena je analiza statistike buđenja.

Gljučne reči — analiza statističkih podataka, LINUX operativni sistem, sistem za buđenje

I. UVOD

SIB je sistem koji služi za buđenje pretplatnika javne telefonske mreže tj. pozivanje pretplatnika u određeno vreme, a blok šema je prikazana na Sl.1, [1]. SIB omogućava automatsko i poluautomatsko naručivanje buđenja pretplatnika javne telefonske mreže sa teritorije cele Srbije. Obe vrste zahteva za buđenje egzistiraju u SIB istovremeno. Pretplatnici zovu jedinstven broj za uslugu buđenja, 9811, a SIB odlučuje na osnovu tehničkih mogućnosti da li će se zahtevi za buđenje primati automatski ili preko operatera (poluautomatski). Realizacije usluge buđenja SIB izvodi uvek automatski, a zahtevi za buđenje mogu biti samo jednokratni.

SIB je nastao kao nadogradnja Sistema za davanje Informacija o Telefonskim brojevima pretplatnika, SIT, i montiran je u Telekomunikacionom Centru Telekoma Srbije u Beogradu. SIB je pušten u rad juna 2001. godine, a neprekidno radi 24 časa.

Upravljački organ, UO, sačinjava personalni računar (PC) baziran na Intelovom procesoru i realizovan je u industrijskoj verziji, sa hardverskim i softverskim rešenjima. Upravljanje i kontrola nad njime vrše se sa sistemskog radnog mesta. Sistemska konzola u operativnom radu nema nikakvu funkciju. Ona se po potrebi priključuje samo zbog servisne dijagnostike

sistema, i kao najnužnija rezerva sistemskom radnom mestu.

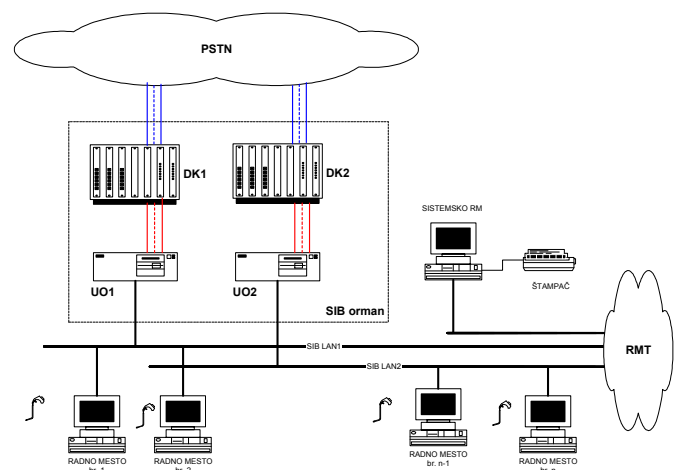
U sistemu SIB, u okviru aplikativnog softvera upravljačkog organa, koriste se odgovarajući procesi koji omogućavaju rad celog sistema SIB.

II. KRATAK PREGLED SISTEMA SIB

U funkcionalnom pogledu SIB se sastoji od digitalnog komutacionog bloka, DK, upravljačkog organa, UO, mreže operatorskih radnih mesta, ORM, jednog sistemskog radnog mesta, SRM i štampača. Upravljački organ i radna mesta povezani su u lokalnu računarsku mrežu (*Local Area Network, LAN*) pomoću seta aktivnih i pasivnih mrežnih komponenta, [1].

Iz razloga povećane pouzdanosti arhitektura SIB je dualna. SIB sadrži dva DK bloka i dva UO koji su unakrsno vezani i rade u režimu raspodele opterećenja. Svaki UO ima određeni broj radnih mesta povezanih u svoj LAN. To znači da u normalnom radu svaki od UO kontroliše svoj DK blok i odgovarajući LAN, razmenjujući između sebe podatke tako da svaki UO ima sliku dešavanja u celom SIB. U slučaju otkaza bilo kog elementa u jednom od delova SIB, ceo saobraćaj se prenosi na drugi deo. Na taj način je obezbeđen siguran rad SIB i u slučaju otkaza, s tim što je tada njegov kapacitet sveden na polovinu, dok se ne aktivira deo koji je u otkazu.

Digitalni komutacioni blok, DK, ima ulogu povezivanja SIB sa javnom telefonskom mrežom. DK je građen modularno i sadrži tri vrste modula: moduo radnih mesta, prenosnički moduo, i komutacioni moduo.



Sl. 1. Blok šema SIB-a

Veze između blokova su sledeće: veze DK blokova sa PSTN su preko 2 Mb/s PCM multipleksa (sa po 30 govornih kanala), veze između UO i svih radnih mesta su preko *fast Ethernet* mreže sa TCP/IP protokolom, veze UO

D. Mitić, IRITEL A.D., Batajnički put 23, 11080 Beograd, Srbija, (telefon 381-11-3073420; e-mail: mita@iritel.com).

Z. Miljkov, IRITEL A.D., Batajnički put 23, 11080 Beograd, Srbija, (telefon 381-11-3073537; e-mail: zmiljkov@iritel.com).

I. Vdaković, IRITEL A.D., Batajnički put 23, 11080 Beograd, Srbija, (telefon: 381-11-3073412; e-mail: ivica@iritel.com).

sa DK su preko RS232C linkova i veze između DK i MTK na radnim mestima su preko telefonske parice (Z interfejs).

III. APLIKATIVNI SOFTVER UPRAVLJAČKOG ORGANA

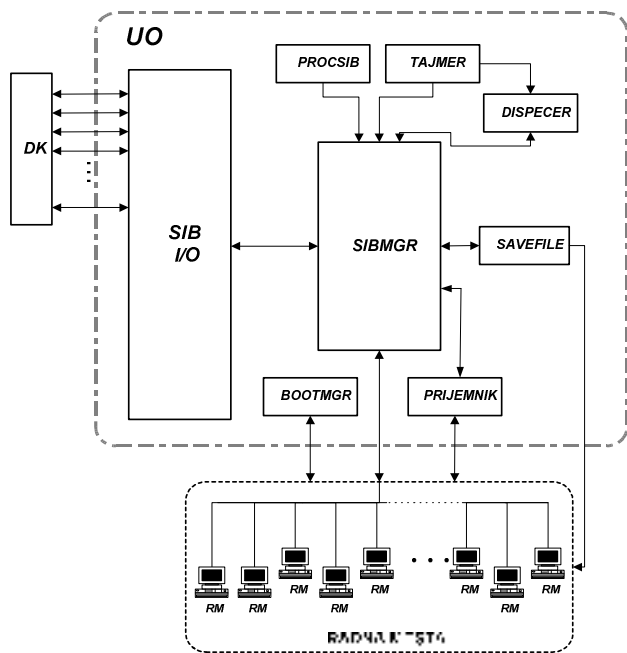
Aplikativni softver upravljačkog organa u sistemu SIB sastoji se od skupa procesa različitih ovlašćenja koji međusobno komuniciraju. U softveru upravljačkog organa razmena poruka između programa vrši se putem UDP. UDP nema funkciju kontrole greške ali se uprkos tome koristi za prenos podataka koji zahtevaju veću brzinu prenosa. UDP je mnogo jednostavniji od TCP-a.

Centralni program za podizanje svih procesa je program "procmgr" koji ima osobine *superuser* procesa, [2].

IV. PROCESI U LINUX OPERATIVNOM SISTEMU

Glavni programi upravljačkog organa predstavljaju procese koji se kreiraju kao *child* procesi u *LINUX* operativnom sistemu, [3]. Pod pojmom procesa podrazumeva se sistemska sredina (*environment*) koju kreira *LINUX* kernel kao posledicu aktiviranja programa. Elementi svakog procesa su: *text segment* programa (segment sa instrukcijama), *data segment* programa i *data segment* sistema.

U sistemu SIB, u okviru softvera upravljačkog organa, koriste se sledeći procesi: "procmgr", "bootmgr", "sibio", "sibmgr", "prijemnik", "dispecer", "tajmer", "savefile", "alarmi". Blok šema povezanosti ovih procesa je data na Sl.2.



Sl. 2 Povezanost procesa aplikativnog softvera UO

Za uspešan rad celog sistema, prilikom rada procesa, potrebno je uspostaviti kontrolu nad njihovim startovanjem i zaustavljanjem, kao i proveru koliko procesa je trenutno aktivno. Pomoćni programi za kontrolisanje rada procesa su: "list", "start", "stop" i "kraj", [4].

V. PROGRAM - "SIBMGR"

Program "sibmgr" je centralni program koji obrađuje dobijene poruke od procesa "sibio" i šalje određene zahteve ka procesima "prijemnik", "dispecer", "sibio", "alarmi". Program "sibmgr" vodi veze tako što koristi telekomunikacione funkcije koje izvršava DK blok. DK blok i njegovi moduli (RMM, KM i PRB) razmenjuju poruke kojima se aktiviraju pojedine telekomunikacione funkcije.

VI. PROGRAM - "TAJMER"

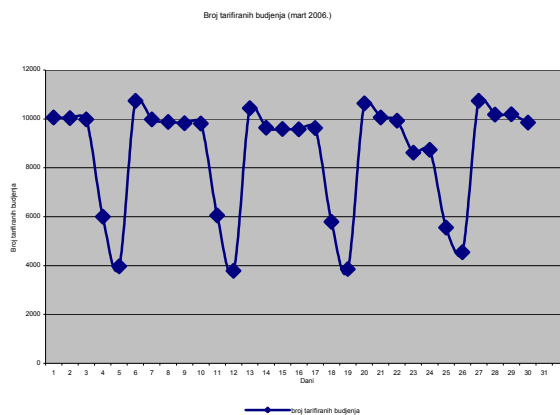
Program za generisanje vremenskih kontrola je "tajmer". On generiše vremenske kontrole sa najkraćim intervalom od 1s. Program "tajmer" komunicira sa ostalim programima upravljačkog organa obaveštavajući ih o isteku određenog intervala (obaveštava centralni program "sibmgr" o isteku intervala od 1 sekunde, 1 minute, 15 minuta i 1 časa). Sa taktom od 1s ažurira se prikaz tekućih stanja i alarma, a sa taktom od 15 minuta vrši se zapisivanje statističkih podataka na disk, dok sa taktom od 1 časa šalje podatke o vremenu na DK blok (komutacioni modul) i vrši korekciju vremena na digitalnom časovniku (nalazi se u sobi za odmor).

VII. PROGRAM - "SAVEFILE"

SIB sakuplja statističke podatke o službi buđenja, i to: podatke vezane za prijem zahteva, podatke vezane za saobraćaj, podatke vezane za operatere, podatke vezane za realizaciju zahteva za buđenje. Statistički podaci se čuvaju u vidu dnevnih baza podataka koje se ažuriraju svakih 15 minuta, a svakih 24 časa u tačno određeno vreme (00 h), automatski se generišu dnevni statistički izveštaji za prethodni dan. Ovi statistički izveštaji se zajedno sa dnevnim bazama podataka, čuvaju tokom tekućeg i narednog meseca.

Dnevne baze podataka u SIB-u se formiraju u ponoć i prilikom restarta sistema. Baza se formira na osnovu sistemskog vremena. Prilikom restarta sistema formira se dnevna baza na osnovu trenutnog vremena i ona se odmah popunjava.

SIB sakuplja statističke podatke vezane za realizaciju zahteva za buđenje, a kada obavesti sistemsko radno mesto i ono preuzme fajl i generiše potreban izveštaj onda se može formirati grafik kao na Sl.3.



Sl.3. Broj tarifiranih buđenja za mesec mart 2006. godine

Na ovom grafiku je prikazan broj tarifiranih buđenja za mesec mart 2006. godine i treba zapaziti da je broj buđenja radnim danima oko 10000, pa opada subotom na 6000 buđenja, a nedeljom na oko 4000 buđenja, [5].

Znači program za generisanje fajlova, "savefile", ima zadatak da izvrši formatiranje statističkih podataka i njihovo zapisivanje u fajlove. O tome porukom obavestava sistemsko radno mesto, kako bi ono moglo da preuzme taj fajl, i koristi ga za generisanje izveštaja.

VIII. PREGLED STATISTIČKIH PODATAKA

U Tabeli 1 su dati početni statistički podaci koji su korišćeni u daljoj analizi. Korišćeni podaci su za mesec mart, gde je broj posmatranih dana 31, za period od 2003. do 2009. godine.

Vidi se da broj budjenja (prvi red) postepeno opada tokom godina, dok se broj automatski naručenih buđenja (treći red) postepeno povećava (verovatno da je veći broj digitalnih centrala sa uslugom "tonsko biranje").

TABELA 1: STATISTIČKI PODACI PO GODINAMA.

Godina	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
broj buđenja	243394	273335	259920	267617	250736	221750	64768
broj naručenih poluautomatskih buđenja	171849	167745	135178	111034	90811	65783	16859
broj naručenih automatskih buđenja	71545	105590	124742	156583	159925	155967	47909
procenat naručenih automatskih buđenja	29%	39%	48%	59%	64%	70%	74%
srednje vreme naručivanja buđenja	23:10	23:19	23:20	23:26	23:22	23:22	23:29
srednje vreme buđenja	6:16	6:19	6:20	6:24	6:22	6:24	6:29
srednje vreme „spavanja”	6:59	6:51	6:50	6:47	6:48	6:49	6:47
broj buđenja iz prvog pokušaja	202078	219262	214161	220173	205324	181623	52857
procenat buđenja iz prvog pokušaja	83%	80%	82%	82%	82%	82%	82%
broj buđenja iz drugog pokušaja	21794	27157	22074	21586	19561	16540	4849
procenat buđenja iz drugog pokušaja	9%	10%	8%	8%	8%	7%	7%
broj nepropuđenih	19522	26916	23685	25858	25851	23587	7062
procenat nepropuđenih	8%	10%	9%	10%	10%	11%	11%
broj buđenja za mrežnu grupu 011	142298	157806	150578	153021	138546	125284	37042
procenat buđenja za mrežnu grupu 011	58%	58%	58%	57%	55%	56%	57%
Broj posmatranih dana	31	31	31	31	31	31	10
Prosečan broj buđenja po danu	7.851	8.817	8.385	8.633	8.088	7.153	6.477

Srednje vreme naručivanja buđenja (vreme kada se naručuje buđenje), vreme buđenja (vreme u kome se budimo) i vreme "spavanja" (to je period od vremena naručenog buđenja do vremena kada se budimo) su dati u Tabeli 2. Vidi se da se srednje vreme naručivanja buđenja se menja od 23:15h u 2003. godini do 23:30h u 2009. godine, što su neznatne promene. Takođe i srednje vreme buđenja se neznatno pomerilo u periodu od 06:15h u 2003. godini do 06:30h u 2009. godini. Ako se pogleda srednje vreme "spavanja", zapaža se da se taj period neznatno smanjuje od 7 sati u 2003. godini do 6 sati i 45 minuta u 2009. godini (manje za 15 minuta).

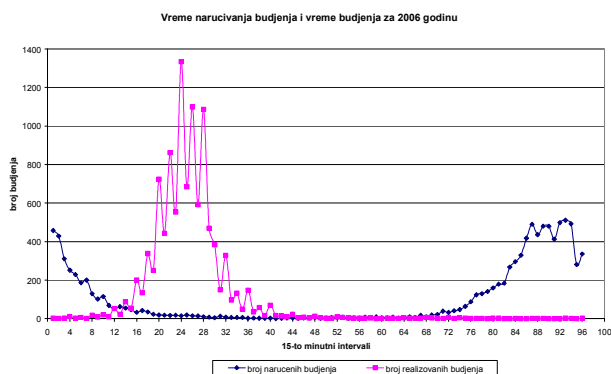
TABELA 2: SREDNJA VREMENA.

	srednje vreme naručivanja buđenja	Srednje vreme buđenja	Srednje vreme "spavanja"
2003	23:10	6:16	6:59
2004	23:19	6:19	6:51
2005	23:20	6:20	6:50
2006	23:26	6:24	6:47
2007	23:22	6:22	6:48
2008	23:22	6:24	6:49
2009	23:29	6:29	6:47

Kako se obavlja buđenje?

Upoređuje se trenutno sistemsko vreme računara sa vremenom iz baze naručenog buđenja, pa ako su vremena jednaka onda se uzimaju brojevi telefona korisnika iz baze za buđenje u tom vremenu i oni se pozivju automatski kako bi se obavilo zakazano buđenje. Ako se neko od korisnika ne javi prilikom prvog poziva raskida se veza i nakon 5 minut se ponovo zovu brojevi korisnika koji se nisu javili na prvi poziv. Procenat buđenja u prvom pokušaju je dosta veliki i iznosi 82% (Tabela 1., red 9), dok procenat buđenja u drugom pokušaju je oko 8% (Tabela 1., red 11). Znači da ukupan procenat ostvarenih buđenja je oko 90%. Zapaža se da od ukupnog broja buđenja, više od polovine buđenja, oko 57%, obavlja se u Beogradu.

Interesantno je pogledati Sl.4 gde je na istom grafiku prikazano vreme naručivanja buđenja i vreme buđenja za jedan dan u martu 2006. godine.



Sl.4. Vreme naručivanja buđenja i vreme buđenja za jedan dan u martu 2006. godine

Sa slike se vidi da je pocetak naručivanja buđenja za naredni dan oko 16 časova a završava se negde oko 8 časova u toku dana u kome se obavlja buđenje. Takođe se može uočiti da pocetak buđenja kreće oko 1 čas pa traje sve do 12 časova, a najviše buđenja ima u periodu od 4 do 8 časova.

IX. ZAKLJUČAK

SIB je sistem koji služi za pozivanje pretplatnika u određeno vreme, buđenje, i omogućava automatsko i poluautomatsko naručivanje buđenja pretplatnika javne telefonske mreže sa teritorije cele Srbije. Faza realizacije usluge buđenja SIB izvodi se uvek automatski. U sistemu SIB je ostvarena sinhronizacija vremena sa etalomom tačnog vremena, što utiče na pouzdanost rada sistema.

Primljeni zahtevi se upisuju u bazu podataka odakle se vrši buđenje, a potom se upisuju izveštaji o izvršenom buđenju. Prijem zahteva za buđenje omogućen je do 10 minuta pre zahtevanog vremena buđenja. Zahtevi se realizuju tačno u minut kada su zakazani. Ako, usled nedostatka resursa, realizacija nije moguća u predviđeno vreme dozvoljava se tolerancija od 5 minuta.

U ovom radu opisane su glavne funkcije programa i način na koji oni komuniciraju sa procesima pod LINUX-om. Pored toga data je pregled i analiza statističkih podataka za period od 2003.-2009. godine, odakle se vidi da je srednje vreme naručivanja buđenja oko 23:15h, srednje vreme buđenja oko 06:15h i srednje vreme "spavanja" oko 6 sati i 45 minuta .

LITERATURA

- [1] "Uputstvo za rukovanje sistemom SIB", "IRITEL", Beograd, 2001. god.
- [2] Borjana Stojić, Dimitar Komlenović, "UNIVERSALLY PROGRAMS CONTROLING BEHAVIOR OF CONTROL ORGAN SOFTWARE ON THE SYSTEM SIB (YUGOSLAV TELECOM SERVICE 9811) AND SYSTEM SIT (YUGOSLAV TELECOM SERVICE 988 AND 95)", *INFOTEH 2003, Jahorina*, Srpsko Sarajevo, Republika Srpska, BiH 23-26.3.2003. god.
- [3] Zorica Jelić, "UNIX vodič za programere", Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, 1995. god.
- [4] Borjana Stojić, "AUXILIARY PROGRAMS CONTROLING BEHAVIOR OF CONTROL ORGAN SOFTWARE ON THE SYSTEM SIB (YUGOSLAV TELECOM SERVICE 9811)", *TELFOR 2002*, Beograd, Sava Centar, 26-28.11.2002. god
- [5] D. Mitić, B. Stojić, "SISTEM ZA BUĐENJE - SIB", *TELEKOMUNIKACIJE, NAUČNO - STRUČNI ČASOPIS ZAJEDNICE JPTT, JANUAR-JUNI 2006.*, Beograd, 2006. god. YU ISSN-0040-2605.

ABSTRACT

In this paper brief description of SIB system is presented. The system serves as wake-up service of a public network subscriber, at an appointed moment. The description includes a system layout and presentation of the application software that drives the central unit of SIB. Furthermore, main functions of realtime processes are presented, together with the communication protocol between application and LINUX based modules. The subtitle is the eighth survey obtained data from the daily database of SIB and made an analysis of statistics wake-up.

STATISTICAL DATA FOR WAKE-UP SYSTEM

Zoran Miljkov, Dragan Mitić, Ivan Vidaković