

Sistem za nadgledanje i modelovanje servisa u mreži Telekoma Srbije a.d.

Darko Ilić, Telekom Srbija a.d

Sadržaj — U radu je opisan Netcool sistem kompanije IBM Tivoli namenjen nadgledanju i analizi stanja uređaja, internet servisa, multimedijalnih servisa, baza podataka i aplikacija. Predstavljene su karakteristike sistema, hardverska i softverska arhitektura. Koriste se osnovni protokoli za nadgledanje, t11, syslog i SNMP. Prikazana je dosadašnja implementacija sistema u korporativnu mrežu preduzeća Telekom Srbija a.d. Predstavljena su rešenja za modelovanje multimedijalnih servisa i dodavanje korisničkih informacija alarmima u realnom vremenu.

Ključne reči — alarm, monitoring, servis, SNMP, syslog.

I. UVOD

Netcool je softver kompanije IBM Tivoli namenjen nadgledanju i analizi stanja uređaja, servisa, baza podataka, aplikacija i drugih elemenata servisne infrastrukture. Softver je komercijalan i podeljen u nekoliko funkcionalnih celina.

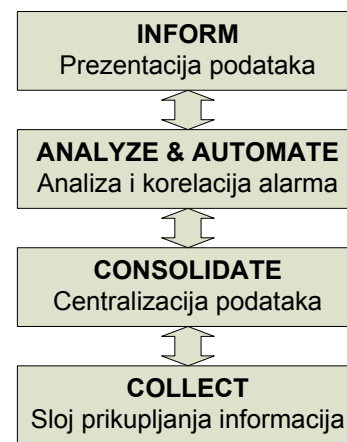
Netcool je pre svega sistem za Fault Management, a zatim i za Service and Business Assurance. Ima mogućnost da nadgleda i osigurava okruženja različita po svojoj tehnološkoj prirodi, kao i okruženja sačinjena od opreme različitih proizvođača. Vrlo bitna je centralizacija nadgledanja različitih infrastrukturnih domena. Sve neophodne informacije i problemi su dostupni na jednom mestu sa različitih sistema od interesa, tako da se otklanjanje eventualnih problema u radu sistema dosta ubrzava.

Svako proširenje infrastrukture ne zahteva i kupovinu novih rešenja za nadgledanje, već je iste moguće efikasno integrisati u već postojeći sistem.

Postoji mogućnost prilagođenja podataka iz centralnog servera svim organizacionim delovima menadžmenta, počev od najnižih (operateri), pa sve do top menadžmenta.

Kao što se i vidi na Sl. 1, moguće je hijerarhijski prepoznati nekoliko slojeva. Ovi slojevi su nezavisne celine kako hardverski, tako i softverski. Na najnižem nivou arhitekture nalazi se *sloj prikupljanja informacija*. U ovaj sloj dolaze sve informacije od domena čije se nadgledanje vrši. Iznad sloja prikupljanja informacija nalazi se *sloj centralizacije podataka* [1]. To je i centralna tačka svake Netcool implementacije (Netcool/ObjectServer) koja je zadužena za prikupljanje

alarma, njihovo filtriranje po raznim kriterijumima i osnovne operacije korelacije alarma. Sledeći sloj je zadužen za *analizu i korelaciju alarma* koji se nalaze u centralnom serveru. Poslednji nivo ovog hijerarhijskog pristupa je *sloj prezentacije podataka*. Kroz njega se realizuje Web bazirani pristup podacima na centralnom serveru.



Sl. 1. Logička šema Netcool sistema

II. PROTOKOLI ZA NADGLEDANJE MREŽNE INFRASTRUKTURE SERVISNIH PLATFORMI I SERVISIA

Syslog je protokol za praćenje sistemskih poruka i formiranje dnevničkih zapisa. Ovaj protokol je podržan na većini serverskih platformi kao i Cisco uređaja, koji su bili predmet nadgledanja. Svaka syslog poruka sadrži dva opisna dela – servis koji je generisao poruku i stepen kritičnosti poruke [2]. Standardni nivoi kritičnosti poruka su prikazani u tabeli.

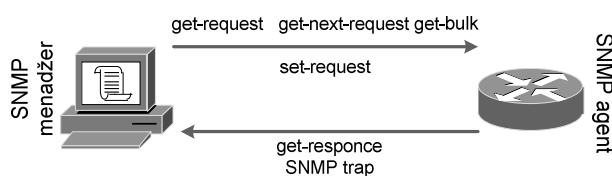
TABELA 1: STEPEN KRITIČNOSTI SYSLOG ALARMA.

stepen kritičnosti	ključna reč	opis
0	emergency	Sistem je nestabilan.
1	alert	Potrebna je hitna akcija.
2	critical	Kritično stanje.
3	error	Stanje greške.
4	warning	Stanje upozorenja.
5	notification	Uobičajeni, ali značajni događaji.
6	informational	Poruke obaveštenja.
7	debug	Poruke za otklanjanje grešaka.

Syslog informacije se mogu čuvati na samom uređaju ili mogu biti prosleđivane syslog serveru. Syslog generiše

ogroman broj poruka, koje ponekad mogu predstavljati problem prilikom praćenja.

SNMP protokol je osnova svih sistema za nadgledanje mrežne infrastrukture, servisnih platformi i servisa. Informacije dobijene SNMP protokolom mogu se odnositi na probleme u radu uređaja, količinu slobodne memorije, opterećenost procesora, status komunikacionog linka, neuspelu autentikaciju, stanje TCP konekcije itd. SNMP se može upotrebiti za konfiguraciju i izveštavanje o statusu parametara uređaja i servisa. U primeni SNMP protokola postoje funkcije SNMP menadžera i SNMP agenta (Sl. 2).



Sl. 2. Naredbe i funkcije uređaja u standardnom SNMP okruženju

SNMP menadžer može da proziva SNMP agenta zadajući mu naredbe za postavljanje parametara (set-request naredba) ili informisanje o stanju parametara (get naredbe). Ova vrsta komunikacije može biti nepraktična kada se nadzire veliki broj parametara ili kada postoji veliki broj SNMP agenata. Zato se definiše drugi tip komunikacije u kojem agent šalje obaveštenja bez prethodnog prozivanja od strane menadžera. Komunikacija se u tom slučaju obavlja putem SNMP trap poruka. Slanje SNMP trap poruka se inicira specifičnim događajem na SNMP agentu. Trap poruke su korisne za praćenje alarmnih stanja, ali ne mogu zameniti u potpunosti sistem SNMP prozivanja. Na primer, kada uređaj otkaže SNMP trap se ne može poslati, pa je jedini način za utvrđivanje otkaza periodično prozivanje od strane SNMP menadžera.

TL1 (Transaction Language 1) je protokol koji koriste element mandžment sistemi. Primarno se koristi u telekomunikacijama. Nastao je 1984 godine. Koriste ga različiti proizvođači (cross-vendor) i različite tehnologije (cross-technology). Najčešće se upotrebljava u širokopojasnoj pristupnoj infrastrukturi i u optičkim mrežama. TL1 je MML (Man Machine Language), što znaci da TL1 poruke mogu čitati i pisati, kako ljudi tako i uređaji. TL1 poseduje CLI (Command Line Interface) koji omogućava korisnicima da kontrolišu Network Elements (NE's). TL1 omogućava da elementi mreže šalju poruke ka OSS sistemima ili Enterprise Management System (EMS). Protokol ima mogućnost proširenja i korišćenja komandi specifičnih za različite proizvođače opreme.

III. OPIS KOMPONENTI NETCOOL SISTEMA

Netcool/OMNIBus je centralni element koji se sastoji od sledeća tri proizvoda (isporučuju se kao jedna funkcionalna celina): Tivoli Netcool/ObjectServer, Tivoli Netcool/Probes i Tivoli Netcool/Gateways.

Netcool/Probes čine prvi hijerarhijski nivo Netcool arhitekture, sloj prikupljanja informacija. Postoje dve generalne grupe proba: *generičke* i *device specific* probe

[4]. *Generičke* probe su one koje se služe stadardnim načinima prikupljanja alarma. To su SNMP, syslog i slične metode prikupljanja alarma. *Device specific* probe su one koje su razvijene za pojedine elemente opreme, koji ne podržavaju standardne načine prikupljanja alarma. Ovo se odnosi na opremu poput *element manager-a*. Danas postoji preko 500 razvijenih proba, za većinu IT opreme.

Netcool/ObjectServer je centralni i najvažniji deo svake Netcool implementacije. Netcool/ObjectServer predstavlja destinacionu tačku svih alarma koji dolaze sa strane proba i opreme koja se monitoriše, a isto tako i ishodište svih analiza podataka i raznovrsnih načina za prezentaciju podataka.

ObjectServer je SQL based server, koji je samostalno razvio Micromuse. Baze podataka se tokom rada servera nalaze u RAM memoriji sistema. Ovim je postignuto da server bude dovoljno brz da ispuni sve postavljene zahteve.

Važna osobina Object Servera je filtriranje broja alarma u serveru. Object Server može da detektuje alarme koji se ponavljaju sa istog izvora, te da detektuje alarme koji su se pojavili, a zatim odmah bili rešeni, na istom izvoru. Posledica je da se rapidno redukuje broj alarma u sistemu.

Tivoli Netcool/Gateways je namenjen integraciji Object Servera sa eksternim sistemima, pre svega za transfer podataka iz Object Servera u drugi Object Server (cluster konfiguracija), ili u neki drugi SQL based sistem, poput Oracle, Microsoft SQL, Informix ili PostgreSQL baza podataka [4].

Netcool/Monitors su u Netcool porodici proizvoda bili poznati pod imenom **Netcool/SSM** i **Netcool/Internet Service Monitors** [5]. Sada u okviru Tivoli brenda, proizvod Netcool/SSM je postao deo Tivoli Monitoring, a Netcool/Internet Service Monitors je preimenovan u Tivoli Composite Application Manager for Internet Service Monitoring.

Tivoli Netcool/Webtop je Web server sistema i vrši prezentovanje podataka. Webtop se obično instalira na posebnoj hardverskoj platformi, iz razloga performansi sistema, a takođe i iz bezbednosnih razloga. Webtop daje mogućnost pune administracije sistema i uvida u alarme Object Servera, sa svim mogućnostima koje postoje na lokalnom grafičkom interfejsu centralnog servera. Srce Tivoli Netcool/Webtopa je http server, koji ima mogućnost da prezentuje podatke iz Object Servera http based klijentima, a da su pri tome i java based. Server ima mogućnost prezentacije podataka u read-only i read-write maniru. Server poseduje i API interfejs, koji daje mogućnost pune lokalne administracije putem relativno jednostavnih XML kodova [6].

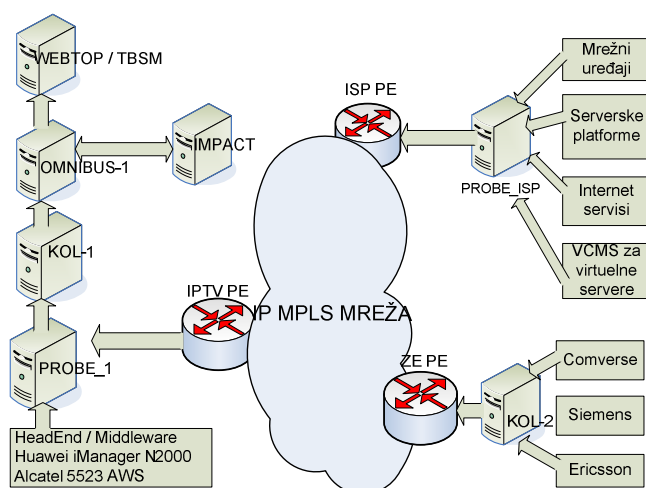
IV. NETCOOL SISTEM U MREŽI TELEKOMA SRBIJE A.D

Komponente Netcool sistema u mreži Telekoma Srbije su distribuirane na različitim lokacijama. Serveri su raspoređeni u mreži kao što je prikazano na Sl.3. Postavljanjem Netcool servera na lokacije gde se nalaze servisi i infrastruktura koji se nadgledaju, resterećujemo rad servera na centralnoj lokaciji.

Platforma **PROBE_1** sadrži probe za kolekciju alarma iz pristupne mreže i alarmi multimedijalnih servisa. Element menadžeri za pristupnu mrežu, HUAWEI iManager N2000 i Alcatel 5523 ADSL Work Station (AWS), se nalaze na udaljenim lokacijama i komunikacija sa serverom PROBE_1 se obavlja preko ivičnih rutera kroz IP MPLS mrežu.

HUAWEI iManager N2000 DMS sistem upravlja i nadgleda HUAWEI opremu (*routers, switches, service gateway, security gateway, voice gateway,...*) [7]. Proširenje telekomunikacionih kapaciteta Telekomove mreže izvršeno je instaliranjem *Huawei*-evih mrežnih elemenata, multiservisnih pristupnih platformi (MSAN) UA5000 i multipleksa DSL (*Digital Subscriber Line*) linija MA5600. Upravljanje MSAN – UA5000 i DSLAM – MA5600 uređajima vrši se preko zajedničke platforme za upravljanje pristupnim mrežnim uređajima – *iManager* N2000 [7]. Northbound interfejs omogućava integraciju sa OSS sistemima. Može biti baziran na CORBA i SNMP protokolu. Šalju se alarmi, podaci o izvoru alarma i uvid u mrežnu topologiju. iManager N2000 ima sertifikat od Micromuse-a (IBM Tivoli) za korišćenje N2000 CORBA interfejsa. Northbound interfejs baziran na SNMP protokolu smo koristili prilikom integracije. Podržava Trap i Inform tipove paketa.

TL1 protokol se koristi za slanje alarma u komunikaciji Netcool sistema sa Alcatel 5523 ADSL Work Station (AWS). AWS je element menadžer za Alcatel širokopojasne pristupne uređaje. Podržava rad svih vrsta DSL linija: Asymmetric DSL (ADSL), ADSL2, ADSL2plus, Reach-extended ADSL2 (READSL2), Symmetric high-speed DSL (G.shdsl) i Very high-speed DSL (VDSL) [8]..



Sl. 3. Netcool sistem u mreži Telekom Srbija a.d.

Na serveru **PROBE_ISP** je instaliran i Netcool/ISM. Nadgledani internet servisi su: SMTP, POP3, IMAP4 i DNS. U planu je i nadgledanje servisa: RADIUS, LDAP i FTP. Postavljanje parametara za analizu internet servisa se vrši na ISM serveru. Različiti parametri su zahtevani za različite servise. Za svaki servis su otvoreni testni nalozi, koji nam služe za nadgledanje rada tog servisa. ISM serveru pristupamo po default portu 9500 [5].

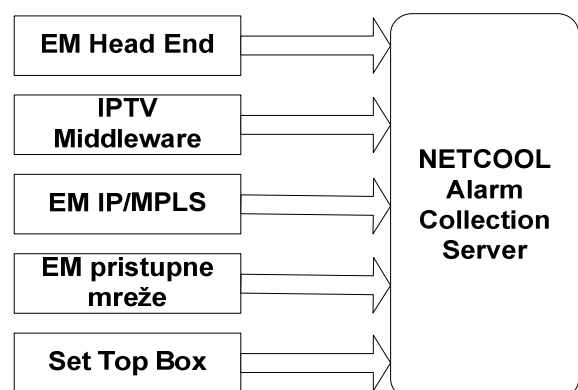
U sistemu postoje dva kolekciona Object servera i jedan agregacioni Object server, što predstavlja ESF (Event Service Framework) arhitekturu. Agregacioni Object server (**omnibus-1**) je manje opterećen. Jednom u minuti se svi alarmi sa oba kolekciona Object servera upisuju u agregacioni jednom SQL komandom. U kolekcionom serveru ne postoji generičko brisanje alarma. Deduplikacija alarma u kolekcionom Object serveru se odvija u okviru jednog minuta, što predstavlja vreme sinhronizacije sa agregacionim serverom. Prvi kolekcioni server **KOL-1** prikuplja alarme sa servera probe-1 i PROBE-ISP. Unidirekcionni gejtvaj na ovom serveru služi za komunikaciju sa agregacionim serverom. Na serveru **KOL-2** se nalaze probe za prikupljanje alarma, unidirekcionni gejtvaj i Object server. Server KOL-2 predstavlja drugu kolekcionu granu za prikupljanje alarma sa sistema mobilne telefonije. Nadgledani sistemi su: Comverse SMU, Siemens @dventure Commander, Siemens RC i Ericsson OSS.

Sa agregacionog Object servera se svi alarmi šalju ka **WEBTOP_1** platformi koja prikazuje podatke korisnicima Netcool sistema. Na ovoj serverskoj platformi je instaliran i TBSM server.

V. NADGLEDANJE I MODELVANJE SERVISIA TELEKOMA SRBIJA A.D.

Multimedijalni servisi, LiveTV, VoD – Video on Demand i nPVR – network Personal Video Recorder, koje Telekom Srbija a.d. nudi korisnicima su nadgledani Netcool sistemom. IPTV servis je jedan od najsloženijih servisa koje danas jedan telekom operater može ponuditi tržištu. Servisni lanac se sastoji od sledećih celina: digitalni Head End, transportna mreža do Middleware platforme, transportna mreža do pristupne mreže korisnika, pristupna mreža (DSL), CPE oprema na lokaciji korisnika.

Alarmi sa svih celina stižu u centralni Netcool/Object server. Dobijamo 'end-to-end' uvid u sve probleme multimedijalnih servisa.

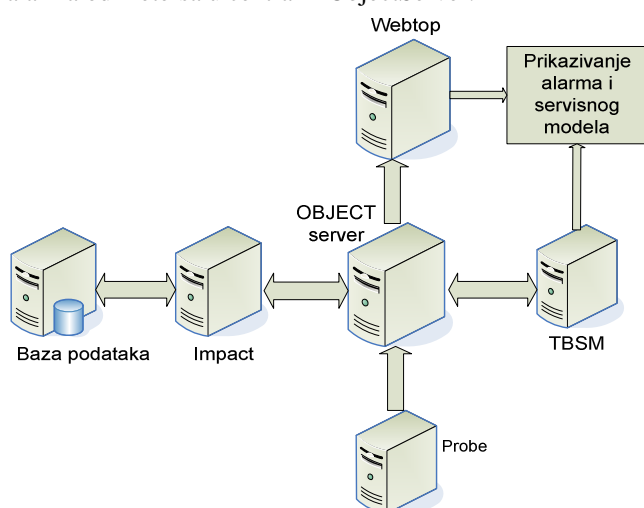


Sl. 4. Nadgledanje multimedijalnih servisa

Monitoring *pristupne mreže* je omogućen integracijom sa element menadžerima Huawei iManager N2000 i Alcatel 5523 AWS. *IP/MPLS mreža* nam služi za transport saobraćaja od Head-End-a do IPTV Middleware platforme i od IPTV Middleware platforme do pristupne mreže.

Alarmer sa IP/MPLS mrežemo da dobijamo direktno sa mrežne opreme. Nadgledanje *Head End*-a je realizovano integracijom sa Element Menadžment Sistemom Harmonic NMX. Integracija sa Harmonic NMX, koristeći njegov SNMP northbound interfejs. Harmonic NMX Head End-a je podešen za slanje SNMP trapova ka probe-1 serveru. Integracija sa *middleware*-om je realizovana pojedinačnim podešavanjem svih middleware komponenti odnosno aplikacija za slanje SNMP trapova ka probe-1 serveru po portu 162.

Serveri **Netcool/Impact** i **TBSM** doprinose bržem otklanjanju problema u složenom IPTV servisu. Na Sl. 5. je prikazan način povezivanja ova dva servera sa ostatkom sistema. **Netcool/Impact** omogućava da vidimo koji alarmi direktno utiču na IPTV servis i korisnike. Netcool/Impact se povezuje sa eksternom bazom podataka na kojoj se nalaze podaci o korisnicima, korišćenjem Data Source Adapter. Ovo je naročito bitno za alarme koji stižu od pristupne DSL mreže. Integracija sa Object serverom, preko Event brokera, je u realnom vremenu, što znači da svi podaci koji stižu iz baze podataka su raspoloživi u Netcool sistemu odmah, potpuno sinhrono sa dolaskom alarma od inetersa u centralni ObjectServer.



Sl. 5. Impact i TBSM

IBM Tivoli Netcool Business Service Manager (TBSM) je Netcool proizvod namenjen modelovanju servisa i grafičkoj vizuelizaciji. Na alarme, obogaćene informacijama iz eksterne baze podataka posredstvom Impact-a, potrebno je primeniti metode modelovanja servisa u cilju dobijanja grafičkog modela servisa i jasnog uvida u izgled servisa. TBSM je pogodno rešenje za kompleksni IPTV servis.

Pored obogaćivanja alarma korisničkim podacima, TBSM ima mogućnost vizuelne Root Cause Analize i uvid

u real time SLA stanje servisa za koji postavljamo SLA pragove. TBSM se sastoji od sledećih komponenti: server, konzola, GUI, baza podataka, SLA modul i Data Source Adapter.

VI. ZAKLJUČAK

Uvođenjem Netcool sistema za nadgledanje mrežne infrastrukture, servisnih platformi i servisa u Telekomu Srbije obezbeđujemo: nadgledanje lokalnih i udaljenih resursa, jednostavnu dogradnju funkcionalnosti upotrebom softverskih plug-in modula (skalabilnost), mogućnost grupisanja objekata koji se nadgledaju, mogućnost grupisanja kontakata koji se obaveštavaju o odgovarajućim događajima, mogućnost rada sa aktivnim i pasivnim proverama, mogućnost postavljanja pragova reagovanja, mogućnost korelacije događaja vezanih za uređaje i servise, mogućnost definisanja odgovora na događaje, mogućnost filtriranja alarma, obogaćivanje alarma informacijama iz eksternih baza podataka, uvid u izgled servisa.

LITERATURA

- [1] Netcool/OMNIBus v7.1, Administration Guide, Micromuse Inc., 2006
- [2] <http://www.kiwisyslog.com/kb/info:-syslog-message-levels/>
- [3] TL1 Commands and Messages SD/HD/UD, Alcatel, 2006
- [4] Netcool/OMNIBus v7.1, Probe and Gateway Guide, Micromuse Inc., 2006
- [5] Netcool/Internet Service Monitors 2.4 Release2, Reference Guide, Micromuse Inc., 2006
- [6] Netcool GUI Foundation v1.1, Administration Guide, Micromuse Inc., 2006
- [7] "HUAWEI iManager N2000 – sistem za upravljanje pristupnim mrežama uređajima UA5000 i MA5600", Marjana Marković, Milenko Jelisavčić, Snježana Bukelić, mart 2007
- [8] Alcatel 5523 AWS, ADSL Work Station Element Manager Release 7.0, Alcatel, 2006

ABSTRACT

In this paper has been presented IBM Tivoli company's Netcool system designed for monitoring and analyses of devices condition, internet services, multimedia services, databases and applications. Systems characteristics, hardware and software architecture is presented. Basic monitoring protocols, tl1, syslog and SNMP are being used. So far used system implementation in corporative network of Telekom Srbija a.d. company. There has been presented the methods for multimedia services modeling and real time alarms adding subscribers infarmation.

System for Services Monitoring and Modeling in Telekom Srbija a.d. Network

Darko Ilić, Telekom Srbija a.d