

UPRAVLJANJE TELEKOMUNIKACIJAMA

Gospia N.¹, Vučković D.², Stojanović M.²)

¹Telekom Crne Gore, Podgorica

²Ericsson d.o.o., Beograd

UVOD

Upravljanje telekomunikacijama se može definisati kao integracija upravljačkih procesa nad više upravljivih oblasti unutar telekomunikacionog preduzeća sa ciljem postizanja visokog kvaliteta servisa koji se pružaju korisnicima i visoke efikasnosti telekomunikacionih resursa kroz koje se realizuju korisnički servisi. Ovako definisano upravljanje određuje i poslovne ciljeve telekomunikacionog preduzeća kao kontinualno unapređenje kvaliteta i produktivnosti a njihova realizacija omogućiti:

- Brži odgovor na zahteve korisnika
- Brži u eliminaciju razloga degradacije kvaliteta i produktivnosti
- Bolju tačnost obračunavanja
- Brži u naplatu servisa datih korisnicima.

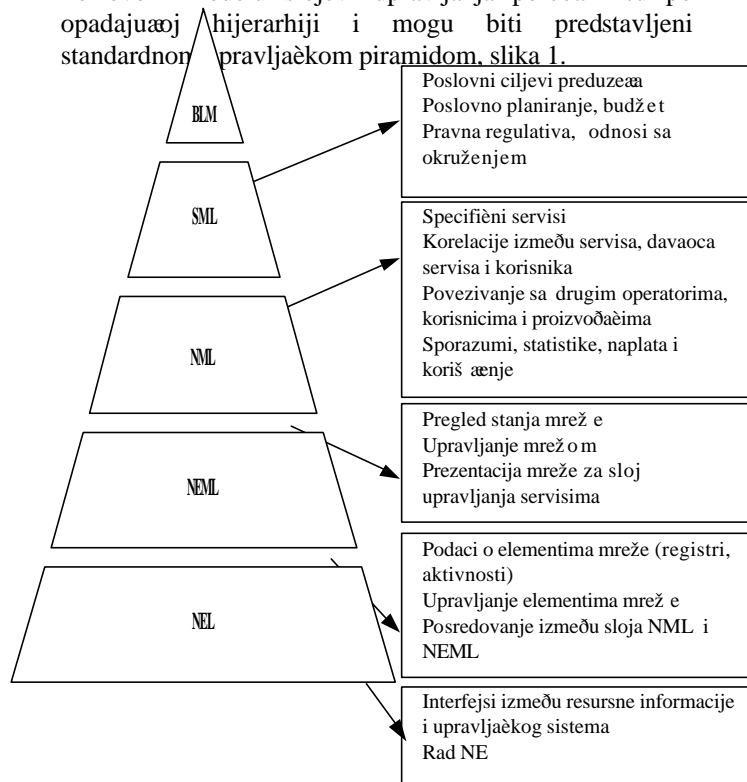
Održavanje, administriranje i eksploatacija (Operation, Administration and Maintenance OA&M) su klasične metode za kontrolu i nadzor telekomunikacionih mreža. Brži razvoj telekomunikacija i zahtevi za novim servisima, uvođenje novih tehnologija, liberalizacija tržišta, u poslednjoj dekadi, zahtevaju nove metode u OA&M-u kojima se sa reaktivnih akcija prelazi sa održavanja na upravljanje. Time upravljanje obuhvata široki spektar aktivnosti kao što su planiranje, održavanje, upravljanje greškama, performansama, konfiguracijom, sigurnošću i finansijama. Razvojem koncepta Mreže za upravljanje telekomunikacijama (Telecommunications Management Networks, TMN) ITU je napravio osnovu za integrisanje različitih upravljačkih sistema i zadovoljenje zahteva za novim upravljačkim funkcijama zavisno od primenjenog modela upravljanja.

Modeliranje upravljačkih procesa i aktivnosti u telekomunikacijama predstavlja vrlo složen zadatak. U cilju njegovog pojednostavljenja standardizovano je pet osnovnih slojeva upravljanja i to:

- Sloj upravljanja poslovanjem (Business Management Layer - BML)
- Sloj upravljanja servisima (Service Management Layer - SML)
- Sloj upravljanja mrežom (Network Management Layer - NML)

- Sloj upravljanja elementima mreže (Element Management Layer) i
- Sloj mrežnih elemenata (Network Element Layer – NEL).

Po ovom modelu slojevi upravljanja poređani su po opadajućoj hijerarhiji i mogu biti predstavljeni standardnom upravljačkom piramidom, slika 1.



Slika 1. Hijerarhijska upravljačka piramida

Definicija funkcionalnosti svakog od ovih slojeva nije striktna i zavisi od više faktora kao što su: strategije upravljanja, veličina mreže, složenosti TMN upravljačkih servisa i dr. Generalno logički slojevi upravljanja mogu biti najkraće biti opisati na sledeći način:

- BML - omogućuje globalni poslovni pregled i koordinaciju telekomunikacionog operatora. Operacioni sistemi (Operation Systems –OSs) na

ovom sloju imaju sledeće zadatke: podrška procesima donošenja odluka za optimalno investiranje i korišćenje postojećih i novih telekomunikacionih resursa; podrška upravljanju ukupnim budžetom, posebno delom namenjenom održavanju administriranju i radu mreže/servisa; podrška u pogledu kadrovskih resursa; održavanje i agregaciju podataka o ukupnom poslovanju preduzeća. Fizička realizacija upravljačkog sistema na ovom sloju naziva se Biznis menadžer sistem.

- SML - obuhvata aktivnosti na obezbeđivanju servisa krajnjim korisnicima, ukupnom administriranju ovih servisa i korisnika u okviru posmatranog operatora, međusobne odnose između različitih operatora i pružalaca servisa, održavanje statističkih podataka o kvalitetu servisa kao i odnose između različitih servisa. Radi toga ovaj sloj treba da raspolaze podacima o stanju mreže, da pruža podršku planiranju mreže i da izvršava upravljačke servise koje mu postavlja BML. Fizička realizacija funkcionalnosti ovog sloja naziva se Servis menadžer sistem.
- NML - obezbeđuje kontrolu rada mreže. To uključuje kontrolu, način povezivanja i koordinaciju svih elemenata mreže (Network Element – NE) unutar mreže ili posmatranog domena mreže, kontrolu uspostavljanja veze s kraja na kraj, podršku sistemima za rekonfiguraciju mreže, podršku kreiranju mehanizama za otklanjanje greške nakon njene pojave, održavanje mrežnih mogućnosti, održavanje statističkih i drugih podataka o mreži i njenim interakcijama sa višim servisnim slojem i dr. Ovaj sloj takođe ima uvid u podatke o konfiguraciji svih elemenata mreže u posmatranom domenu, kao i informacije o odnosima sa susednim domenima. OS ovog sloja podržava mrežno bazirane TMN aplikacione funkcije radi kontrole raspoloživosti mrežnih kapaciteta i povećanja kvaliteta servisa. Po analogiji sa nadređenim slojevima fizička realizacija upravljačkog sistema naziva se Mrežni menadžer sistem.
- EML - direktno upravlja elementima mreže na pojedinačnoj ili grupnoj osnovi, odnosno u okviru jednog EML-a može se naznačiti više elemenata mreže. Najveći deo skupova upravljačkih funkcija kao što su nadzor i kontrola elemenata mreže, lokalizacija greške unutar elemenata mreže, statistika i istorija elementa mreže i dr. obavljaju se unutar ovog sloja. U bazi podataka ovog sloja nalaze se podaci o elementima mreže, podaci o ponašanju, notifikacijama i akcijama svakog elementa mreže, kao i podaci o povezivanju unutar elemenata mreže. Element menadžer je usvojeni naziv za fizičku realizaciju upravljačkog sistema.
- NEL je direktno usmeren na fizičke resurse NE. U opštem slučaju NE može obuhvatiti više uređaja od kojih svaki ima svoje resurse (fizičke i logičke). Nova telekomunikaciona oprema dizajnirana je tako

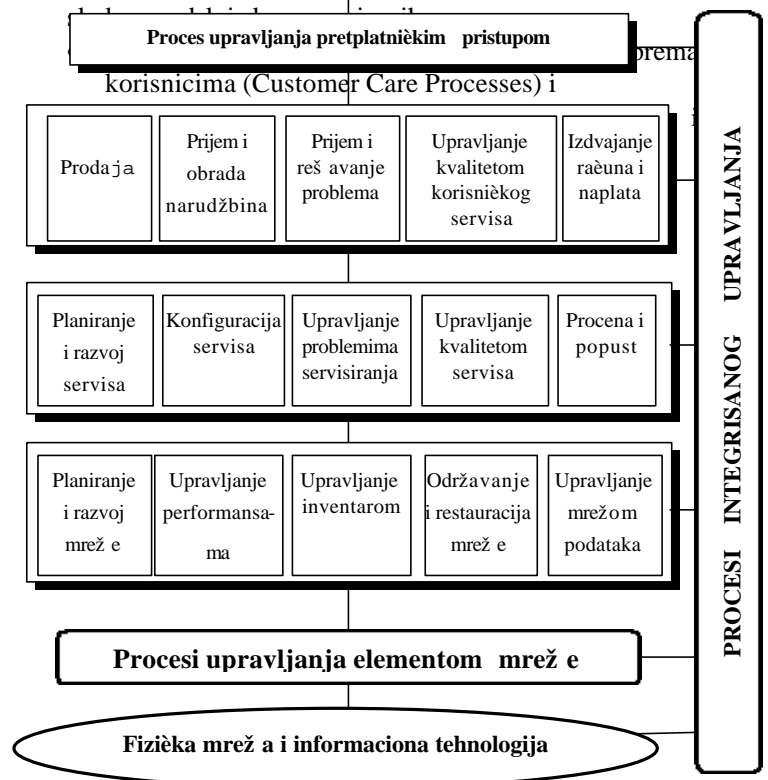
da se može direktno kontrolisati od strane TMN-a. NEL prenosi EML informacije o stanju i događajima vezanim za resurse, a od njega prihvata komande za akcije koje sprovodi nad resursima.

II RAZLOZI ZA KREIRANJE NOVE POLITIKE U UPRAVLJANJU

Operatori širom sveta, u borbi da ostanu profitabilni u odnosu na sve veću konkurenciju, da odgovore na sve veće očekivanja od strane korisnika, da postignu što veće tržišne udeline i da se odupru sve većem pritisku cena, suočavaju se sa sličnim izazovima i rizicima. Prilagođavanje promenama u okruženju i iniciranje istih je individualno, a ipak operatori dele probleme koji se mogu sumirati na sledeći način:

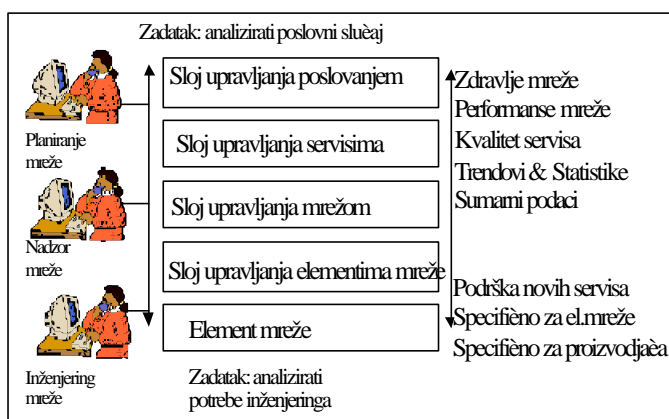
- njihova konkurentnost zavisi od efikasnog upravljanja informacijama o mreži
- proces upravljanja ima veću usmerenost na procese "s kraja na kraj"
- postoji urgentna potreba da se izvrši i automatizacija njihovih Customer Care procesa,
- način integracije postojećih sistema za podršku (Operation Support System-OSS) sa novim principima upravljanja i novim OSS-ovima treba da bude moguć

Uspeh u nalaženju rešenja za navedene probleme bazira se na dobrom modeliranju procesa poslovanja preduzeća. Jedan od načina je primena metoda TOM (Telecom Operations Map) modela poslovnih procesa prikazanih na slici 2. Kao što se vidi, slojevitom strukturu TMN-a za organizaciju treba deliti SML u dva



**Slika 2. TOM okvir upravljaèkih procesa
III REALIZACIJA SLOJEVA UPRAVLJANJA**

Razlièiti sektori mrežnog operatora zahtevaju dobro strukturirane informacije koje se odnose na nadgledanje mreže i servisa, planiranje i inženjering. U odnosu na slojeve logičke arhitekture TMN-a ova struktura se može predstaviti kao na slici 3.



Slika 3. Moguća struktura upravljaèkih servisa

Nadgledanje mreže se obavlja u realnom vremenu i obuhvata sledeće funkcije:

- Pregled alarma
- Otklanjanje grešaka
- Nadgledanje performansi
- Konfiguracije hardvera i softvera
- Kontrolisano i dinamièko konfigurisanje mreže.

Podaci dobijeni od nadgledanja mreže koriste se za planiranje i re-planiranje mreže sa funkcijama:

- Usaglašavanje kapaciteta,
- Podešavanje i optimizacija korišćenih frekvencija
- Uvođenje novih sistema

Unutar mrežnog inženjeringa mogu se odvijati sledeće aktivnosti:

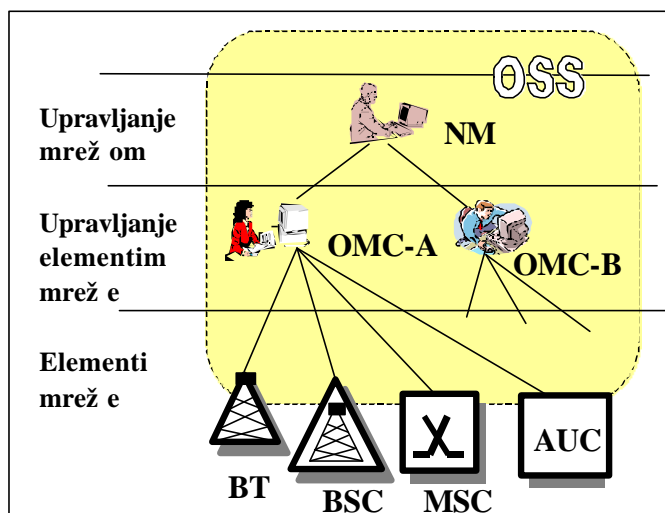
- primena novih sistema
- instalacije
- inicijalni testovi
- inventar opreme i rezervnih delova

Ovi različiti upravljaèki zadaci realizuju se u okviru dve vrste upravljaèkih centara: Mrežnog upravljaèkog centra

(Network Management Center - NMC) i Centra za funkcionisanje i održavanje (Operation and Maintenance Center - OMC).

NMC obuhvata upravljanje ukupnom mrežom i servisima operatora, kroz podršku u nadgledanju statusa mreže i performansi, koordinaciju svih operacija održavanja u mreži i planiranju dok OMC ima odgovornost nad manjim delom mreže ili samo nad NE-ovima.

Slika 4 ilustruje hijerarhijski odnos ova dva centra u odnosu na upravljanje GSM-om sa paralelnim prikazom TMN upravljaèkih slojeva.



Slika 4. Hijerarhijska struktura GSM upravljaèkih centara.

Slična hijerarhija može se definisati za transportnu mrežu sa mrežnim upravljaèkim centrom TNMC i upravljaèkim centrom TOMC odgovornim za pojedine NE kao što su SDH, ATM, SDXC i dr. NMC za komutacione sisteme takođe se može ustanoviti na isti naèin. Ukoliko se radi o istom operatoru svi ovi centri mogu biti na istim lokacijama, èime se postiže efikasnije upravljanje.

NMC takođe treba da obuhvati i "back office" za različite aktivnosti kordiniranja vrednosti performansi, statističkih merenja i izveštaja, ekspertske analize performansi mreže i razvoja korelirajućih pravila, kontinuiranog praćenje i unapređivanje radnih procedura i upravljanja inventarom.

IV KAKO DEFINISATI PRIORITETE U IMPLEMENTACIJI SISTEMA ZA NMC?

Za NMC sledeći upravljaèki sistemi u okviru upravljaèkih oblasti »Upravljanje greškama« (Fault Management) i »Upravljanje performansama« (Performance Management) treba da budu uvedeni u prvoj fazi realizacije:

- Sistem za upravljanje greškama sa integrisanim ekspertnim-alatima za alarme i filtriranja
- Sistem za praćenje grešaka (Trouble-Ticketing –TT)
- Sistem za radne naloge
- Sistem koji podržava stanje inventara
- Sistem za nadgledanje performansi

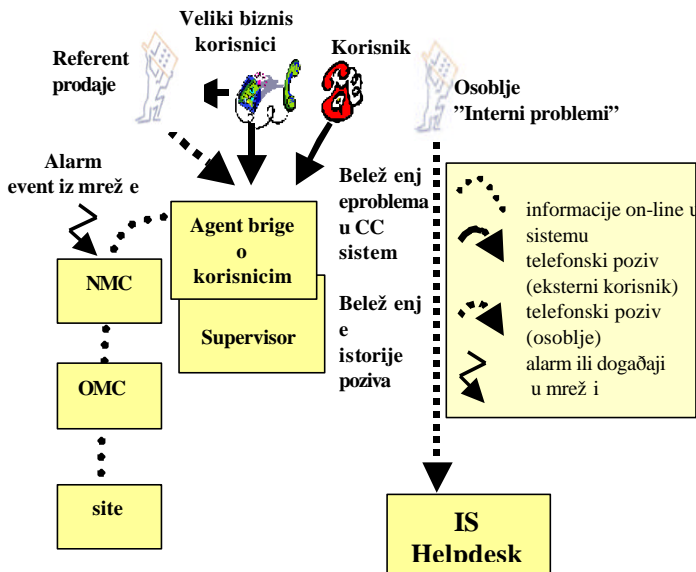
U drugoj fazi sledeći sistemi unapređuju NMC:

- Sistem za podršku donošenju upravljačkih odluka
- Sistem za konfigurisanje mreže
- Sistemi za nadzor servisa s kraja na kraj

Treća faza dopunjuje funkcionalnost NMC sa sistemima:

- za nadgledanje C7
- za upravljanje saobraćajem
- za simulaciju mreže

Protok informacija i uspostavljanje radnih procedura predstavljaju izuzetno važnu aktivnost u organizovanosti operatora i poboljšanje njegove efikasnosti. Protok informacija mora biti uniforman i podeljen kroz radne procedure. Primer organizovanja protoka informacija i odgovarajućih radnih procedura za slučaj greške koja je javljena od strane korisnika dat je na Slici 5.



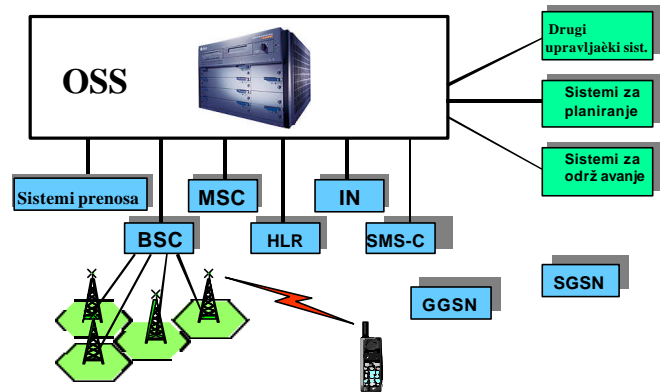
Slika 5. Predloženi protok informacija za slučaj greške javljene od strane korisnika

V JEDNA REALIZACIJA INTEGRISANOG SISTEMA UPRAVLJANJA MREŽAMA MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJA

Primer realizacije daje se kroz prikaz upravljačkog sistema podrške OSS za integrisano upravljanje firme Ericsson. OSS sistem je razvijen za upravljanje mobilnim

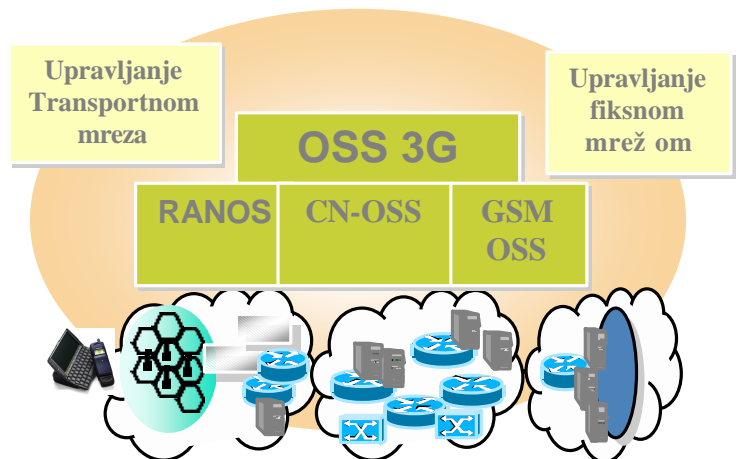
mrežama druge generacije (GSM) i baziran je na TMOS platformi. Namenjen je upravljanju i komutacionim i radio delom, kao i pratećim sistemima, na bazi elemenata mreže.

Iako je prvenstveno namenjen da podrži Ericsson GSM sistem, OSS obezbeđuje i veliki broj interfejsa za integraciju sa mrežnim elementima drugih proizvođača. Na slici 6 su prikazani različiti elementi mreže povezani sa OSS sistemom.



Slika 6. Sistem za upravljanje GSM/GPRS mrežom

Porast složenosti mobilnih sistema 2.5G (GPRS) i 3G se odražava i na realizaciju sistema za upravljanje – novi OSS 3G u sebi sadrži i tri dela: OSS, CN-OSS i RANOS. OSS ima funkciju upravljanja radio mrežom, dok je CN-OSS namenjen upravljanju komutacionim delom (Core Network OSS). RANOS je razvijen za upravljanje WCDMA radio pristupom (Radio Access OS), slika 7.

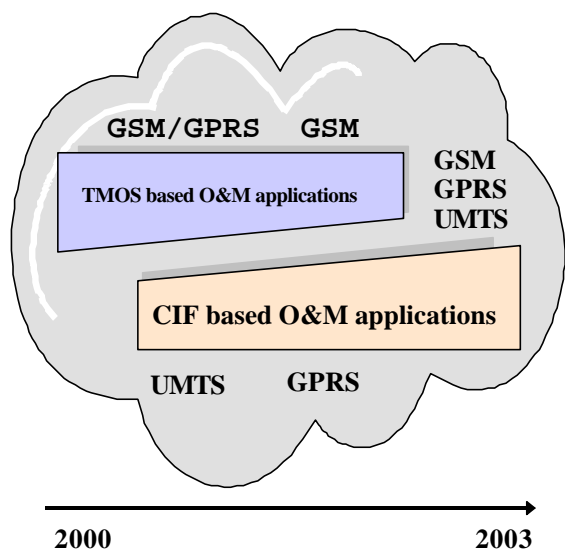


Slika 7. OSS za podršku u upravljanju 3G sistema

OSS 3G je integrisano rešenje i za GSM i za WCDMA mreže i zasnovan je na CIF (Common Integration Framework) platformi koja objedinjuje funkcionalnost O&M aplikacija za postojeće i nove elemente mreže. Tako se operatoru nudi jedinstveno rešenje za upravljanje drugom i trećom generacijom mobilnih mreža.

Evolucija upravljačke platforme iz TMOS u CIF donosi veću stabilnost, pouzdanost i bolje performanse i razvijena je sa ciljem da podrži i aplikacije realizovane u različitim tipovima mrežnih tehnologija (GSM, UMTS, TDMA, Core, itd.). Svi elementi mreže Ericsson-ove proizvodnje, od postojećih klasičnih tehnologija do novih mrežnih elemenata u najnovijim tehnologijama (UMTS) se mogu adaptirati na CIF. CIF odgovara 3GPP standardu što omogućava integraciju opreme različitih proizvođača. Evolucija od TMOS ka CIF platformi je prikazana na slici 8.

CIF sadrži više servisa kao što su Object Request Broker, Web Server, Baze podataka, konfiguracioni servisi, itd. CIF ima ulogu donjeg zajedničkog sloja i integracija različitih O&M sistema je ostvarena kroz odgovarajuće aplikacije nad tim zajedničkim slojem.

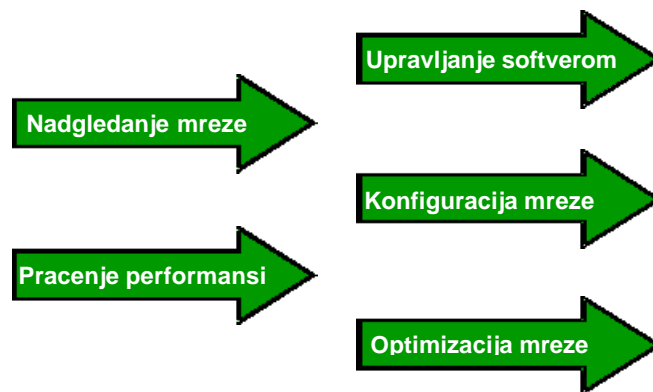


Slika 8. OSS Evolucija

OSS je projektovan kao kompletan alat za konfiguraciju, nadziranje i optimizaciju mrežne infrastrukture, sa svim funkcijama koje treba da povećaju efikasnost i da time obezbede:

- Kvalitet GSM servisa
- Minimizaciju troškova održavanja
- Brze promene u mreži

Upravljačke procedure mogu se grupisati u sledećih pet grupa, kao na slici 9:



Slika 9: Grupisanje upravljačkih procedura

Nadziranje mreže obuhvata korake neophodne za pravovremeno detektovanje i otklanjanje problema u mreži. Status mreže se neprekidno nadgleda i operater se upozorava čim nastane situacija koja odstupa od normalne (to može da bude i prekoračene unapred definisanog praga performansi). Na osnovu toga se analizira situacija i preduzimaju odgovarajuće akcije.

Praćenje performansi uključuje sakupljanje odgovarajućih podataka, njihovu obradu i prezentovanje rezultata. Tako dobijeni rezultati će inicirati procese optimizacije ili konfiguracije mreže.

VI ZAKLJUČAK

Problemi sa kojima se susreću operatori telekomunikacija u zemljama u razvoju svoje uzroke uglavnom imaju u nedefinisanim upravljačkim procesima. Ovi procesi se mogu definisati korišćenjem principa na kojima se zasniva većina upravljačkih sistema za opremu nove generacije. Pri tome se problem ne može posmatrati samo kao problem tehničke prirode, koji se definiše sa prva tri upravljačka sloja već kao poslovni problem čije rešenje daje direktne finansijske efekte i zadovoljenje korisničkih zahteva za dobrom kvalitetom servisa. Raspoloživa rešenja na tržištu daju mogućnost direktne primene upravljačkih principa.

LITERATURA

- [1] ITU-T Recs. M. 3010, M. 3013, M. 3400

- [2] N. Gospiæ D. Vuèkoviæ Development of Management Systems, YUINFO 2000
- [3] Ericsson Network Management Solution Overview, 2001
- [4] William Stallings, Practical Network Management, Addison-Wesley, 1997

Abstract: The paper deals with guidelines for new management platform supporting telecommunication operation processes. The paper gives an example of realization of the integrated operation support systems for new networks generation

MANAGEMENT OF TELECOMMUNICATIONS,
Gospiæ N., Vuèkoviæ D., Stojanoviæ M.