



TEKNIikka JA LIKENNE

Tietotekniikka

Tietoliikennetekniikka

INSINÖÖRITYÖ

Testiympäristön ylläpito ja hallinta OSS-RC:n avulla

**Työn tekijä: Kariantti Laitala
Työn valvoja: Seppo Lehtimäki
Työn ohjaaja: Kim Ekholm**

Työ hyväksytty: ____ . ____ . 2009

**Seppo Lehtimäki
Lehtori**



ALKULAUSE

Tämä insinöörityö tehtiin Oy L M Ericsson AB:lle. Kiitän työn ohjaajaa Kim Ekholmia mahdollisuudesta tehdä tämä insinöörityö mielenkiintoisesta aiheesta. Kiitän myös Henrik Eklundia teknisestä avusta ja neuvojen antamisesta.

Kiitän työn valvojaa Seppo Lehtimäkeä. Kiitän myös Jussi Alhorinnettä kieliasun tarkistamisesta sekä erityiskiitos Kira Autiosuolle, joka auttoi minua kieliasun kanssa.

Helsingissä 10.4.2009

Kariantti Laitala

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Kariantti Laitala	
Työn nimi: Testiympäristön ylläpito ja hallinta OSS-RC:n avulla	
Päivämäärä: 29.04.2009	Sivumäärä: 36 s.
Koulutusohjelma: Tietotekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tietoliikennetekniikka
Työn ohjaaja: Lehtori Seppo Lehtimäki	
Työn ohjaaja: Kim Ekholm, Section Manager	
<p>Tämä insinöörityö käsittelee Ericssonin käytönhallintajärjestelmää. Työn tarkoituksena on tutkia OSS-RC (Operations Support System Radio & Core)-käytönhallintajärjestelmän käyttöä Suomen Ericssonin testilaitoksella.</p> <p>Työssä käsitellään Ericssonin Connectivity Packet Platform -laitteistoalustaa ja siihen pohjautuvaa Mobile Media Gateway -yhdyskäytäväverkkoelementtiä. Näiden lisäksi esitellään matkapuhelinverkkojen käytönhallintajärjestelmä OSS-RC:tä. Työssä tutkitaan miten OSS-RC:tä voidaan hyödyntää testilaitostyöskentelyssä.</p> <p>Suoritetuissa testeissä tutkittiin OSS-RC:n käyttöä Media Gatewayn, MSC-Serverin sekä Genesis-työkalunoodin ylläpito- ja hallintatyötehtävissä. Testit sisälsivät noodien hälytysten valvontaa ja noodien päivitystoimenpiteitä. Testeissä tutkittiin myös asiakastukiverkon valvontaa OSS-RC:n avulla.</p> <p>Testeissä todettiin, että OSS-RC:n käyttö Genesis-työkalunoodin päivityksessä on mahdotonta. Myös OSS-RC:n käyttö MGw- ja Genesis -hälytysten valvonnassa osoittautui epäkäytännölliseksi, koska hälytyksiä tulee paljon.</p> <p>Sen sijaan testeissä todettiin, että MSC-Serverin ylläpitotoimenpiteissä OSS-RC on käytännöllinen työkalu testilaitostyöskentelyyn. MSC-Serverin hälytysten valvonta voidaan toteuttaa OSS-RC:llä. Myös MSC-Serverin ja Media Gatewayn päivitys onnistuvat OSS-RC:llä.</p> <p>Global Service Delivery Centerin asiakastukiverkon valvonta ei ole kannattavaa ennen kuin verkko muunnetaan vain asiakastukiverkko käyttöön. Verkossa on tällä hetkellä liian paljon verkkoelementtejä, jotka antavat turhia hälytyksiä.</p> <p>OSS-RC:tä tullaan käyttämään testilaitostyöskentelyssä MSC-Serverin ylläpito- ja hallintatehtävissä sekä Media Gatewayn päivityksessä.</p>	
Avainsanat: Ericsson, OSS-RC, Testilaitos, Media Gateway	

ABSTRACT

Name: Kariantti Laitala

Title: OSS-RC for Test Environment Operation & Maintenance

Date: 29 April 2009

Number of pages: 36 pages

Department:
Information and Communications Technology

Study Programme:
Telecommunications

Instructor: Seppo Lehtimäki, Senior Lecturer

Supervisor: Kim Ekholm, Section Manager

This study handles the Operations Support System for Radio & Core (OSS-RC) network management tool. The main objective was to study how to utilize the OSS-RC monitoring features in the Ericsson Test Environment and also to evaluate how the OSS-RC node upgrade procedures could be utilized to Test Environment work.

The study concentrates on the Connectivity Packet Platform (CPP) hardware platform and the Mobile Media Gateway which is built on top of the Connectivity Packet Platform. In addition the architecture of OSS-RC is introduced.

First, the use of the OSS-RC for the Media Gateway, the MSC-Server and the Genesis operation and maintenance work were observed. In addition, upgrading and monitoring alarms of the nodes were investigated. Finally, it was investigated how the GSDC Support Network should be monitored with the OSS-RC.

It was found that the OSS-RC's use in Genesis node upgrade is impossible. Even the OSS-RC's use in the MGw and the Genesis alarm handling is impractical, because of the number of alarms in nodes. The tests showed that for the MSC-Server operation and maintenance the OSS-RC is a convenient tool. In addition, the MSC-Server alarm monitoring can be handled with the OSS-RC. Furthermore, the MSC-Server and the MGw upgrades can be carried out with the OSS-RC.

Monitoring the GSDC Support Network is impractical before the network is changed to support usage only. There are too many network elements in the support network, which sent alarms to the OSS-RC.

The OSS-RC will be used in the Test Environment for MSC-Server operation and maintenance and MGw upgrades.

Keywords: Ericsson, OSS-RC, Test Environment, Media Gateway

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
2	KÄYTÖNHALLINTAJÄRJESTELMÄ	2
3	CONNECTIVITY PACKET PLATFORM	3
3.1	Connectivity Packet Platform -koonpano	3
3.2	Yhden ja useamman kasetin noodit	5
3.3	Suorittimet	5
3.4	Signalointipalvelut	6
3.5	Mobile Media Gateway	6
3.6	Kuorman hallinta Mobile Media Gatewayn avulla	7
3.7	Äänen prosessointi	8
3.8	Piirikytkentäiset datapuhelut	8
3.9	Noodin hallintatyökalu	9
4	OPERATIONS SUPPORT SYSTEM - RADIO & CORE	9
4.1	Rajapinnat	10
4.2	Laitteisto	10
4.3	Yleiset elementit	11
4.4	Laajennussovellukset	14
4.5	Hälytysten valvonta	15
4.5.1	Hälytyksen muodostaminen	16
4.5.2	Alarm Status Matrix ja Alarm List Viewer	16
4.6	Hälytyksien reititys	19
5	SELVITYSTYÖ	19
5.1	Työssä käytettävä koonpano	19
5.2	Tutkittavat asiat	21
5.2.1	Media Gatewayn päivittäminen	21
5.2.2	Media Gatewayn hälytysten valvonta	21
5.2.3	Node Managerilla yhteys Media Gatewayhin	22
5.2.4	Genesis-työkalunoodin päivitys ja valvonta	23

5.2.5	<i>MSC-Server-ylläpitotoimenpiteet</i>	23
5.2.6	<i>GSDC-asiakastukiverkon valvonta</i>	25
6	TESTIT JA TULOKSET	27
6.1	Media Gatewayn päivittäminen	27
6.2	Media Gatewayn hälytyksien valvonta	28
6.3	Node Managerilla M-MGw-noodeihin	28
6.4	Genesisin päivitys ja valvonta	29
6.4.1	<i>Genesis-työkalunoodin valvonta</i>	29
6.4.2	<i>Genesis-työkalunoodin päivitys</i>	30
6.5	MSC-Serverin ylläpitotoimenpiteet	30
6.5.1	<i>MSC-Serverin hälytysten valvonta</i>	30
6.5.2	<i>MSC-Serverin päivitys</i>	31
6.5.3	<i>APG-päivitys</i>	33
6.6	GSDC-asiakasverkon valvonta	33
7	YHTEENVETO	34
	VIITELUETTELO	36

LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ:

AAL2	ATM adaption layer 2; matkapuhelinverkoissa puheluita kuljettava taso.
ADB	Application Device Board; sovelluksia sisältävä kortti.
AMR	Adaptive Multi rate; 3G:ssä käytetty audiodatan pakkauskoodekki.
APG	Adjunct Processor Group; MSC-Serverin I/O-järjestelmä.
ATM	Asynchronous Traffic Mode; asynkroninen tiedonsiirtotapa.
ATR	Alarm text routing; sovellus hälytyksien reittitämiseen OSS-RC:ssä.
BETE	Business Unit Ericsson Test Environments; Ericssonin, testilaitos yksikkö.
BO	Business Objects; raporttien luomiseen tarkoitettu työkalu.
BSC	Base Station Controller; tukiasemaohjain.
CBU	Control Basic Board; ohjauskortti.
CPP	Connectivity Packet Platform; Ericssonin alusta kuormaa prosessoiville verkkoelementeille.
DSP	Digital Signal Processing; Digitaalinen signaalinkäsittely.
EMMA	Ericsson MultiMart Access; raporttien hallintaan tarkoitettu OSS-RC sovellus.
ENIQ	Ericsson Network IQ; Ericssonin mittaustyökalu tietoliikenneverkoille.
ETB	ET Board; ulkoisia yhteyksiä hoitava kortti.
FM	Fault Manager; Hälytyksien hallintatyökalu OSS-RC:ssä.
GPB	General Processor Board; CPP-noodin päätoimintoja ohjaava kortti.
GSDC	Global Service Delivery Center; Ericssonin osasto, joka toimittaa palveluita.
GUI	Graphical User Interface; graafinen käyttöliittymä
IMS	IP Multimedia Subsystem; sovellus IP-palveluiden tarjoaminen WCDMA-verkoissa.
IRP	Interface Reference Points; OSS-RC:n ja NMS:n välinen rajapinta.
ISDN	Integrated Services Digital Network; digitaalinen puhelinverkko.
IWF	Interworking Function; protokolla muunnin Media Gatewayssa.
JM	Job Manager; töiden hallintatyökalu OSS-RC:ssä.

LM	Load Module; ohjelmiston osa Media Gatewayssä.
MGw	Media gateway; yhteyskäytävä verkkoelementti.
M-MGw	Mobile Media Gateway; Ericssonin yhteyskäytävä verkkoelementti.
MP	Main Processor; pääprosessori.
MPC	Main Processor Cluster; pääprosessoriryhmä.
MS	Master Server; pääpalvelin.
MSB	Media stream board; äänen prosessointia hoitava kortti.
MSC	Mobile Switching Center; matkapuhelinkeskus.
MSP	Media stream processing; äänen prosessointi ohjelmia sisältävä latausmoduuli.
MTP	Messaging transfer Protocol; Ericssonin kehittämä tiedonsiirtoprotokolla.
MWS	Management Workstation; mahdollistaa palvelujen asentamisen graafisen käyttöliittymän kautta.
NMS	Network Management System; verkonhallintaosa.
O&M	Operation & Maintenance; hallinta- ja ylläpitotehtävät.
O&M INF	Operation & Maintenance Infrastructure; hoitaa radioverkon ja MGw:n palveluita.
OCS	OSS Client Solution; kaistan tarvetta vähentävä ratkaisu.
OIS	OSS Infrastructure Server; lisenssipalvelin.
ONE	OSS Network Explorer; OSS-RC:n graafinen käyttöliittymä.
OSS	Operations Support System; käytönhallintajärjestelmä.
OSS-RC	Operations Support System for Radio & Core; Ericssonin käytönhallintajärjestelmä.
PABX	Private Automatic Branch Exchange; yrityksen puhelinvaihte.
PCM	Pulse Code Modulation; pulssikoodimodulaatio.
PM	Performance Management; ryhmä eri tapahtumien käsittely- ja tilastosovelluksia.
PMS	Performance management support; radioverkon datan kerämiiseen tarkoitettu sovellus.
PSTN	Public Switched Telephone Network; perinteinen puhelinverkko.

RBS	Radio Base Station; tukiasema.
RNC	Radio Network Controller; radioverkko-ohjain.
RNO	Radio Network Optimization; radioverkon optimointiin tarkoitettu sovellus.
SCB	Switch Core Board; virransyöttötoiminnot sisältävä kortti.
SGSN	Serving GPRS support node; pakettiverkon verkkoelementti.
SMO	Software Management Organizer; verkkoelementtien ohjelmistopäivitykseen tarkoitettu sovellus.
SPB	Special Purpose Board; kuormaa prosessoiva prosessorikortti.
SXB	Switch Extension Board; noodin sisäisiä yhteyksiä hoitava kortti.
TCM	Test Configuration Management; testilaitoslaitteita ylläpitäväjaos.
TDM	Time Division Multiplexing; kanavanvaraus aikajakson perusteella.
TUB	Timing Unit Board; synkronisaatiota ylläpitävä kortti.
UAS	Unix Application Server; palvein Solaris SPARC sovelluksille.
WCDMA	Wide Code Division Multiple Access; UMTS-verkoissa käytettävä radiora-japinta.
WebI	Web Intelligence; sovellus raporttien selaamiseen Internet-selaimella.
VoIP	Voice over IP; puheensiirtämistä Internetin välityksellä.
ZABO	Zero administrator Business Objects; Windowsissa Business Objects -sovellusta käytävä ohjelma.

1 JOHDANTO

Suomen Ericssonin testiympäristöjä tarjoavalta Business Unit Ericsson Test Environments (BETE) -yksiköltä on puuttunut sopiva työkalu useiden eri noodien valvomista ja hallintaa varten testilaitoksella. Testilaitosnoodien rakentamisesta ja ylläpidosta vastaa Test Configuration Management (TCM) -jaos. Jaoksen työntekijät joutuvat jokapäiväisissä työtehtävissään etsimään testilaitoksella olevista noodeista vikoja sekä korjaamaan niitä.

Tässä työssä tutkitaan kokeellisesti, miten Ericssonin kehittämää käytönhallintajärjestelmää, Operations Support System Radio & Corea (OSS-RC), voidaan hyödyntää ja miten sillä voidaan tehostaa Mobile Media Gateway (M-MGw) -noodin ylläpito- ja hallintatehtäviä.

Työn tavoitteena on toteuttaa Ericssonin käytönhallintajärjestelmä testilaitoskäyttöön ja tutkia, miten sen valvontaominaisuuksia voidaan hyödyntää testilaitteiden ylläpidossa. Työssä tutkitaan myös, miten testilaitosnoodien päivitystä ja vianvalvontaa voidaan tehostaa käytönhallintajärjestelmällä verrattuna tämän päivän työskentelytapoihin. Tässä insinööriyössä keskitytään Ericssonin Media gateway ja AXE-matkapuhelinkeskusnoodeihin.

Business Unit Ericsson Test Environments -yksikön tehtävänä on tarjota koordinoituja ja kustannustehokkaita testiympäristöjä Ericssonin sisäisille yksiköille sekä ulkoisille asiakkaille. BETE vastaa testiverkkojen rakentamisesta, laitteiden hankinnasta ja testiympäristöjen ja -laitteiden ylläpidosta. Kirkkonummella sijaitsevassa Suomen Ericssonin testilaitoksessa on testilaitetilaa noin 2000 m² ja testinoodeja noin 250 kappaletta.

Työn alussa esitellään matkapuhelinverkon käytönhallintajärjestelmä yleisesti. Lisäksi esitellään Ericssonin kehittämä kuormaa prosessoivien noodien laitealusta. Kuormaa prosessoivista noodeista esitellään tarkemmin Ericssonin Mobile Media Gateway. Viidennessä luvussa esitellään Ericssonin käytönhallintajärjestelmä OSS-RC.

Kuudennessa luvussa käydään läpi työhön valitun palvelinkokoonpanon komponentit sekä työssä tutkittavat asiat. Toiseksi viimeisessä luvussa käydään läpi testien onnistuminen. Viimeisessä luvussa pohditaan työn onnis-

tumista ja sitä kuinka käytönhallintajärjestelmää tullaan hyödyntämään testilaitostyöskentelyssä.

2 KÄYTÖNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Käytönhallintajärjestelmätermillä (OSS, Operations support system) tarkoitetaan laitteistoa, joka suorittaa hallinta- ja ylläpitotoimenpiteitä tietoliikenneverkoissa. Käytönhallintajärjestelmä on suunniteltu tietoliikenneoperaattorien verkonhallintajärjestelmäksi. [1.]

Alun perin käytönhallintajärjestelmät olivat keskusyksikköön perustuvia itsenäisiä järjestelmiä. Käytönhallintajärjestelmät suunniteltiin tukemaan puhelinyhtiön työntekijöitä työtehtävissä. Käytönhallintajärjestelmät tekivät manuaaliset tehtävät, joten verkkoa pystyttiin hallinnoimaan tehokkaammin. Nykyään matkapuhelinoperaattorien tulee hallita paljon monimutkaisempia verkkoja kuin aikaisemmin säilyttääkseen kilpailukykyä. Sen takia on kehitetty uuden sukupolven käytönhallintajärjestelmä. [1.]

Nykyaikainen käytönhallintajärjestelmä kokoaa tietoliikenneverkon osat yhdeksi hallittavaksi kokonaisuudeksi. Käytönhallintajärjestelmän graafisella käyttöliittymällä operaattorit voivat hallinnoida verkkojaan tehokkaammin ja pystyvät reagoimaan tietoliikenneverkossa tapahtuviin muutoksiin ja ongelmiin nopeasti. [1.]

Käytönhallintajärjestelmässä hoidetaan verkon käyttöä, kunnossapitoa sekä hallitaan verkkoelementtejä ja kerätään tilastoja verkosta kulkevasta liikenteestä. Käytönhallintajärjestelmällä on useita tehtäviä, jotka vaativat yhteyden suureen määrään verkkoelementtejä.

Käytönhallintajärjestelmän rakenne ei ole tarkkaan määritelty, joten jokainen valmistaja voi toteuttaa omanlaisen verkkohallintajärjestelmän. Käytönhallintajärjestelmän ja verkkoelementtien välinen rajapinta on määritelty.

Ericssonin käytönhallintajärjestelmätuote antaa operaattoreille suuren kapasiteetin järjestelmän. Se on tehokas järjestelmä, jossa voidaan hallita koko tietoliikenneverkko yhdessä järjestelmässä.

3 CONNECTIVITY PACKET PLATFORM

Ericssonin Connectivity Packet Platform (CPP) on skaalautuva alusta mobiiliverkon kuormaa prosessoiville noodeille, kuten tukiasemat (RBS, Radio Base Station), radioverkko-ohjaimet (RNC, Radio Network Controller) ja Media Gateway (MGw), johon tässä työssä tutustutaan tarkemmin. [2.]

CPP -noodit voidaan rakentaa skaalautuvasti noodin koon tai verkossa vaadittavan kapasiteetin mukaan. Jokainen osa, joka voi aiheuttaa noodin kaatumisen, voidaan varmistaa kahdennuksella.

3.1 Connectivity Packet Platform -koonpano

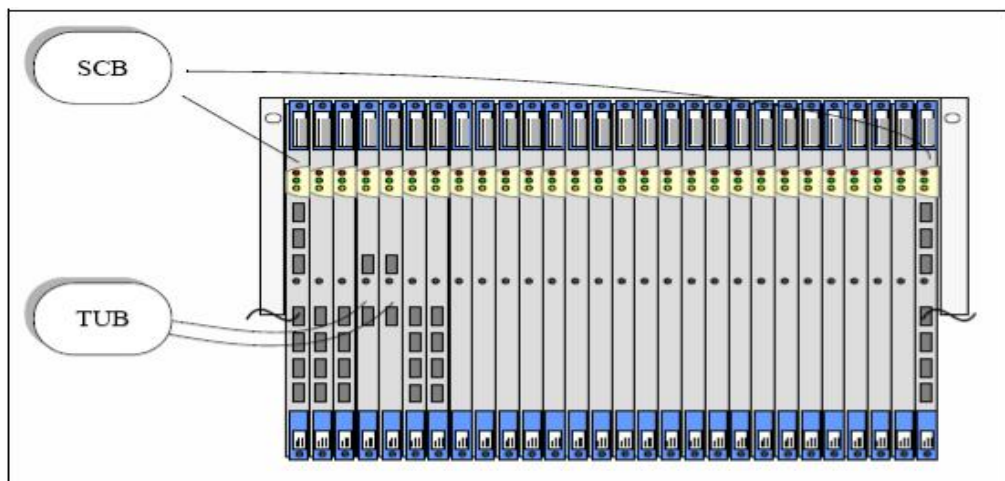
CPP -noodeilla on kaksi mahdollista peruskoonpanoa: standardi ja compact.

Standardikoonpanossa kasetti sisältää vaihtelevan määrän kortteja. Kasettiin tuleva kortti voi olla

- noodin päätoimintoja hoitava General Processor Board (GPB)
- virransyöttökortti Switch Core Board (SCB)
- kasetin välisiä yhteyksiä hoitava Switch Extension Board (SXB)
- synkronisaatiota hoitava Timing Unit Board (TUB)
- kuormaa prosessoiva Special Processor Board (SPB)
- ulkoisia yhteyksiä hoitava ET Board (ETB)
- sovelluksia sisältävä Application Device Board (ADB).

Kaikki kortit ovat yhteydessä kasetin takaseinässä olevaan takalevyyn. [2.]

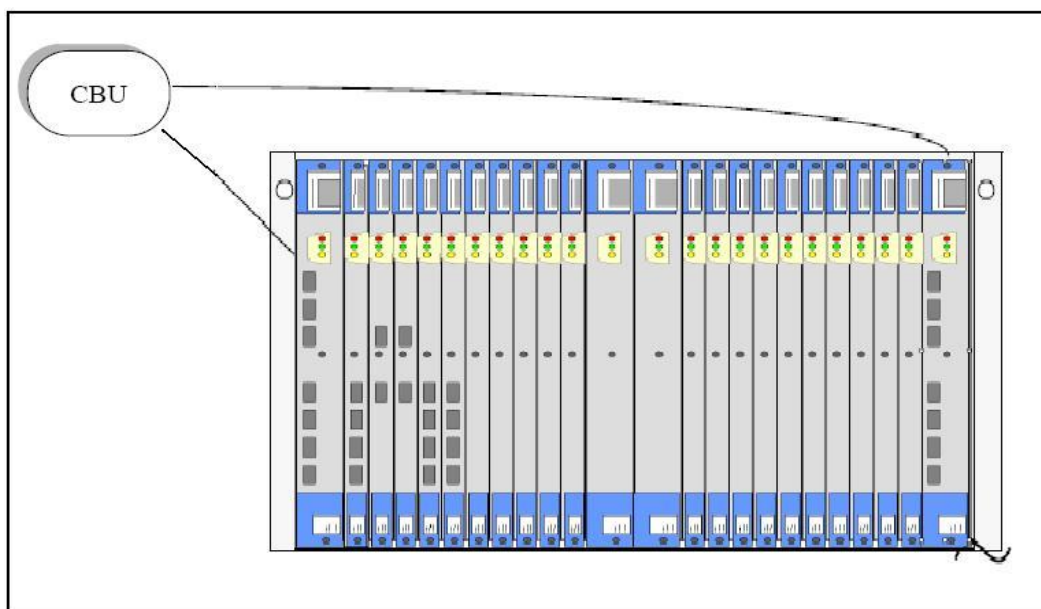
Standardi CPP kasetti sisältää 28 korttipaikkaa, joista ensimmäinen ja viimeinen paikka on varattu SCB-kortteille, jotka sisältävät virransyöttöyksiköt. Kaksi korttipaikkaa on myös varattu synkronisaation syötölle, ja nämä paikat tukevat TUB-kortteja. Kuvassa 1 on esitetty standardikoonpanon kasetti. [2.]



Kuva 1. Standardikokoonpanon CPP -kasetti 28 korttipaikalla [1]

Toinen kokoonpano on Compact-kokoonpano. Se perustuu Control Basic Unit -korttiin (CBU), joka sisältää GPB-, SCB-, TUB-, ETB-kortin ja virransyöttötoiminteet yhdessä kortissa. Tämä konfiguraatio on tarkoitettu pieniin noodeihin kuten tukiasemiin. [2.]

Kuvassa 2 on esitetty Compact-kokoonpano. Compact-kasetissa on 28 korttipaikkaa ja korttipaikkoihin voidaan laittaa samoja kortteja kuin standardikokoonpanossa, mutta kasetissa on varattu paikat erillisille CBU-korteille. [2.]



Kuva 2. Compact-kokoonpano [2].

3.2 Yhden ja useamman kasetin noodit

CPP -noodeissa voi olla yksi tai useampi kasetti. Yhden kasetin noodissa kasetti toimii pääkasettina ja hoitaa kaikki noodissa tapahtuvat toiminnot. Compact-kokoonpanon noodi on erikoistapaus yhden kasetin noodista. Siinä kaikki kriittiset toiminnot on integroitu yhteen korttiin, CBU:hun. [2.]

Useamman kasetin noodissa yksi toimii pääkasettina ja muut kasetit toimivat laajennuskasetteina. Pääkasetti yhdistää kaikki muut laajennuskasetit tähtikytkennällä. Nämä kytkennät on kytketty joko SCB-kortista SCB-korttiin tai SCB-kortista SXB-korttiin. Pääkasetin ja laajennuskasettien välisissä yhteyksissä välitetään tietoa noodin kellotasosta ja jaetaan synkronisaatio, joka puretaan noodin sisääntulevista fyysisistä linkeistä.[2.]

Kun CPP-noodiin tarvitaan lisää kapasiteettia, sitä voidaan laajentaa häiritsemättä siinä kulkevaa liikennettä tai alkuperäistä noodin kokoonpanoa kytkemällä uusi laajennuskasetti pääkasettiin. [2.]

Kun konfiguroidaan suurempaa kuin viiden kasetin noodia, tarvitaan pääkasettiin SXB-kortit liittämään laajennuskasetit.

3.3 Suorittimet

CPP-noodilla on prosessoreille määrätty tiettyjä rooleja, jotka määrittävät prosessoreille hierarkkisen järjestyksen. Pääprosessorit (MP, Main Processor) ovat järjestyksessä ensimmäisenä. Pääprosessorit kuuluvat pääprosessoriryhmään (Main Processor Cluster, MPC). MPC on keskus, joka on tähtikytkennässä korttiprosessorien (BP, Board Processor) kanssa. Korttiprosessorit voivat olla yhteydessä kortilla toissijaisena oleviin prosessoreihin kuten kuormaa prosessoivan Special Purpose Processor (SPC) -prosessoriin tai digitaalista signaalinkäsittelyä tekevä Digital Signal Processor (DSP) -prosessoriin. [2.]

Pääprosessorit ovat yhteydessä toisiinsa. Kaikki pääprosessorit voivat kommunikoida suoraan kaikkien korttiprosessorien kanssa. General Purpose Board (GPB) ja Control Base Unit (CBU) ovat kortteja, jotka sisältävät pääprosessoreja. Pääprosessoreissa suoritetaan puheluihin ja noodin toimintaan kuuluvia toimenpiteitä. [2.]

Tyypillinen korttiprosessorin ohjelmallinen tehtävä on liittää ohjaustason datakanava ja laitteiston hallinta käyttäjälle. Korttiprosessori on pääprosessoriryhmän alainen, joten sillä on huonompi viansietokyky kuin pääprosessoriryhmään kuuluvilla pääprosessoreilla. Korttiprosessorin ohjelmistolla on suora pääsy pääprosessoriryhmän toiminteisiin. [2.]

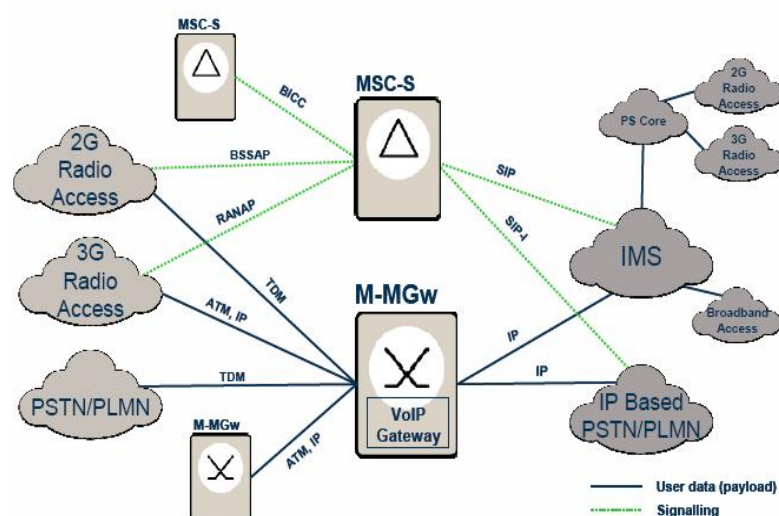
Latausmoduulin (LM, Load Module) tarkoituksena on asentaa mitä tahansa koodia tai tietoa noodiin. Latausmoduuli on pieni pala koodia tai tietoa, ja se voi koostua ohjelmistosta tai firmwaresta. [2.]

3.4 Signaalointipalvelut

Signaalointipalvelut tarjoavat sovelluksia, joiden tarkoituksena on kytkeä ja vapauttaa yhteyksiä Time Division Multiplexer- (TDM), Asynchronous Transfer Mode- (ATM) tai Internet Protocol- (IP) siirtoverkossa ja vaihtaa sovelluksien signaalointiviestejä signaalointiverkossa. Eri signaalointipalvelut on tehty CPP -noodissa ohjelmallisen rajapinnan kautta. Signaalointipalvelut käyttävät standardiprotokollia ja mahdollistavat täten kanssakäymisen myös muiden kuin CPP-noodien kanssa. [2.]

3.5 Mobile Media Gateway

Ericssonin Mobile Media Gateway (M-MGw) muodostaa yhteyden eri verkoihin ja mahdollistaa eri kuljetusteknologioiden käytön WCDMA ja GSM - verkoissa. M-MGw pohjautuu Ericssonin Connectivity packet platform -alustaan. [3.]



Kuva 3. 2G/3G Runkoverkko [3].

Kuvassa 3 on esitetty 2G/3G -runkoverkko ja M-MGW:n yhteydet eri verkkojen välillä. Yhtenäinen viiva kuvaa kuormaa ja vihreä katkoviiva signalointia. M-MGW yhdistää runkoverkon muihin verkkoihin kuten

- WCDMA- ja GSM- radiopääsyverkoihin
- yleiseen puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network)
- yrityksen puhelinvaihteeseen (PABX, Private Automatic Branch Exchange)
- IP multimedia subsystem (IMS) ja Voice over IP (VoIP) -verkoihin.

Piirikytkentäinen puhelinverkko voidaan yhdistää pakettikytkentäiseen puhelinverkkoon Media Gatewayn avulla. M-MGW mahdollistaa myös IP-, ATM- ja TDM-pohjaiset piirikytkentäiset puhelut ja signaloinnin runkoverkkoon. Kolmannen sukupolven mobiiliverkossa M-MGW pystyy ristikytkemään ATM-pohjaisen käyttäjän ja ohjausliikenteen Serving GPRS Support Noodiin (SGSN). Lisäksi M-MGW voi hoitaa puheen ja datan prosessoinnin [3.]

3.6 Kuorman hallinta Mobile Media Gatewayn avulla

Riippuen verkkotopologiasta ja verkossa olevasta liikenteentyypistä voidaan M-MGW:lle määritellä eri rooleja runkoverkossa. Yksi Mobile Media Gateway -noodi voi hoitaa kaikki roolit puhelinverkossa, joten ei tarvita useita M-MGW -noodeja hoitamaan eri rooleja. [3.]

M-MGW sisältää puheen ja datan muokkaamiselle tarkoitetut laitteet, joten se pystyy tekemään protokolla-muunnoksia eri kuljetusprotokollille kuten ATM-,TDM- ja IP-protokollien välillä. [2].

WCDMA -pääsyverkossa Mobile Media Gateway voi ohjata Adaptive Multi Rate (AMR) -koodatun liikenteen suoraan ATM-runkoverkon läpi. Nämä yhteydet on toteutettu Q.2630.2-signaloinnilla. Tässä kyseisessä tapauksessa M-MGW toimii ATM adaption layer 2 (AAL2) -kytkimenä. AAL2 on mobiiliverkon puhelujen kuljettamistaso. [3.]

MSC-Server toimii signalointiyhdyskäytävänä, kun se tekee eri signalointimuunnoksia kuljetusteknologioista toiseen. Mobile Media Gateway toimii tar-

vittaessa ATM -ristikytkenä, esimerkiksi kun dataliikenne WCDMA pääsyverkosta on hoidettu GPRS support noodien kautta runkoverkossa. Tässä tapauksessa liikenne ohjataan M-MGW:n kautta, joka toimii ATM ristikytkimenä. [3.]

3.7 Äänen prosessointi

M-MGW sisältää tarvittavat toiminnot piirikytkentäisten puhepalveluiden tukemiseen WCDMA- ja GSM-verkoissa. Näiden toimintojen avulla Mobile Media Gateway voi muuntaa piirikytkentäisen puheen toiseen formaattiin, jotta se voidaan siirtää muiden verkkojen yli. Hyvänä esimerkkinä on pulssikoodimoduloidun (Pulse Coded Modulation, PCM) puhesignaalin muuntaminen AMR-koodatuksi WCDMA-verkossa. [3.]

ATM- ja IP-pohjaisissa verkoissa hyötykuorma toimitetaan Mobile Media Gatewaylle paketteina. Jotta M-MGW voi hoitaa esimerkiksi puheen koodauksen tai kaiunpoiston, tulee sen purkaa hyötykuorma paketeista ja suorittaa äänen prosessointitoimenpiteet. Tämän jälkeen M-MGW:n pakkaa prosessoidun hyötykuorman ja välittää sen eteenpäin. [3.]

Äänen prosessointilaitte on yhdistelmä ohjelmia ja laitteita, jotka hoitavat äänenprosessointitoimenpiteet. Ohjelmat sijaitsevat Media Stream Processing (MSP) latausmoduulissa. Media Stream Board (MSB) -kortilla on digitaalisen signaalinkäsittelyyn (DSP, Digital Signal Processing) tarkoitettuja prosessoreita, jotka hoitavat laitteistopuolella äänen prosessoinnin. [3.]

3.8 Piirikytkentäiset datapuhelut

Mobile Media Gateway sisältää joukon toimintoja, joita tarvitaan GSM- ja WCDMA-piirikytkentäisten datapuhelujen muodostamiseen. Näiden toimintojen avulla M-MGW voi sovittaa piirikytkentäisten datapuhelujen siirron muiden verkkojen yli. Jotta piirikytkentäisiä datapuheluita voidaan muodostaa GSM- ja 3G-tilaajille, tarvitaan verkkomuunnin (IWF, Interworking Function). Verkkomuunnin hoitaa protokollamuunnokset. Se mahdollistaa datakäyttäjien liittymisen digitaaliseen puhelinverkkoon (ISDN, Integrated Services Digital Network) tai perinteisen puhelinverkon (PSTN, Public Switched Telephone Network) palveluihin. [3.]

Datapalvelut mahdollistavat esimerkiksi Internetin selaamisen WAP-protokollan avulla tai multimediapuhelut kahden WCDMA-tilaajan välillä. [3.]

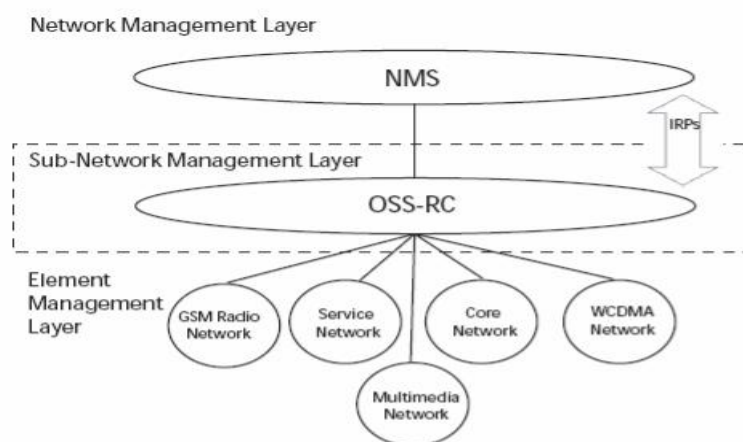
3.9 Noodin hallintatyökalu

Node manager on Mobile Media Gateway:n hallintaan tarkoitettu työkalu. Node manager on Java-sovellus, joka voidaan asentaa Internet-selaimen välityksellä käyttäjän tietokoneelle. Sitä voidaan käyttää melkein millä tahansa tietokoneella. Työkalu tarjoaa noodin hallintaan ja vianetsintään graafisen käyttöliittymän. Myös noodin tietokantaa voidaan päivittää ja selata Node managerin avulla. [3.]

4 OPERATIONS SUPPORT SYSTEM - RADIO & CORE

Operations Support System Radio & Core (OSS-RC) on Ericssonin käytönhallintajärjestelmä GSM- ja WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) -matkapuhelinverkkojen hallintaan. Se tukee ylläpitotoimenpiteitä toisen (2G) ja kolmannen (3G) sukupolven matkapuhelinverkoissa. Sen ylläpitotarkaisu 3G-matkapuhelinverkossa tarjoaa hallinnan radio-, keskus- ja runkoverkon koko alueella. OSS-RC mahdollistaa myös noodien hallinnan ja ylläpidon nykyisissä ja tulevaisissa matkapuhelinverkoissa. [4.]

OSS-RC pystyy hallitsemaan keskusjärjestelmän noodit GSM ja WCDMA -verkoissa sekä radioliityntäverkon noodit WCDMA ja GSM-verkoissa. OSS-RC koostuu useista toiminnallisista paketeista ja ohjelmapaketeista, jotka ovat yleisiä kaikille noodeille. [4.]



Kuva 4. OSS-RC:n hallintapiiri [4].

Kuvassa 4 on esitetty OSS-RC:n kolme päätasoa. Ylin taso Network Management Layer sisältää Network Management System (NMS) -osan, joka on verkonhallintaosa, ja se on suoraan yhteydessä OSS-RC:hen. OSS-RC on yhteydessä Element Management Layer tasolla seuraaviin verkkoihin: GSM-radioverkkoon, palveluverkkoon, multimediasverkkoon, keskusverkkoon ja WCDMA-radioverkkoon. Interface Reference Points:t (IRP) ovat rajapintoja OSS-RC:n NMS:n välillä. [4.]

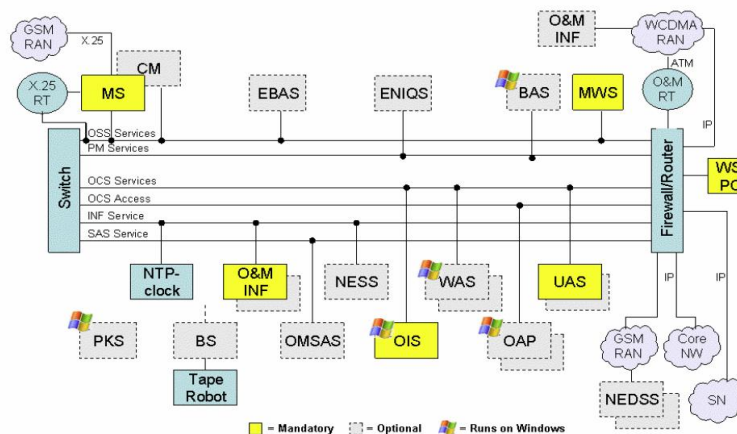
4.1 Rajapinnat

OSS-RC käyttää eri verkkoprotokollia kommunikoidakseen verkkoelementtien kanssa. Kaikkien verkkoelementtien konfiguroimiseen käytetään telnet ja secure shell (SSH) -protokollia. Tiedostojen siirtoon käytetään File Transfer Protocol (FTP) tai Secure FTP (SFTP) -protokollia.

Eri verkkoelementit käyttävät myös muita protokollia kommunikoidakseen OSS-RC:n kanssa. Esimerkiksi AXE-noodit käyttävät Message transfer protocol -protokollaa (MTP). MTP-viestejä siirretään IP-yhteyden päällä. CPP-noodit käyttävät myös CORBA-protokollaa kommunikointiin OSS-RC:n kanssa. [4.]

4.2 Laitteisto

OSS-RC tukee useita verkon kokoonpanoja. Jokainen kokoonpano käsittää sarjan eri OSS-RC:n komponentteja. Eri komponentit mahdollistavat GSM- ja WCDMA-verkkojen hallinnan yhdellä kokonaisella OSS-RC-kokoonpanolla.



Kuva 5. OSS-RC-komponentit

Kuvassa 5 on esitetty OSS-RC:n mahdolliset komponentit. Keltaisella pohjalla ja yhtenäisellä viivalla piirretyt osat ovat pakollisia komponentteja. Harmaalla pohjalla ja katkoviivalla piirretyt ovat vapaaavalintaisia komponentteja. Pakollisten komponenttien tulee olla kokoonpanossa, jotta asiakkaalla olisi toimiva OSS-RC. Vapaaavalintaiset komponentit asennetaan tarvittaessa. [4.]

Pakollisista elementeistä pääpalvelin (MS, Master Server) on tärkein komponentti. Se ajaa suurimman osan OSS-RC:ssä käytetyistä ohjelmista. Se myös ohjaa Unix Application Serverin (UAS) toimintaa.

Management Workstation (MWS) mahdollistaa palvelujen asentamisen graafisen käyttöliittymän (GUI, Graphical User Interface) avulla. Myös etähallinta hoidetaan MWS:n kautta. [4.]

Operation & Maintenance Infrastructure (O&M INF) -palvelin hoitaa 3G:n radiopääsyverkon ja Media Gateway (MGW) seuraavia palveluita: Domain Name Systemiä (DNS), Dynamic Host Configuration Protocolaa (DHCP) ja Network Time Protocolaa (NTP). [4.]

OSS Client Solution (OCS) Infrastructure Server (OIS) on palvelin, joka on isäntänä Windows Active Directory -palvelulle ja Microsoft- ja Citrix-lisenssi-palveluille. Citrix-lisenssipalvelin vaaditaan myös kokoonpanoissa, joissa on pelkästään Unix Application Server (UAS) -laitteita. [4.]

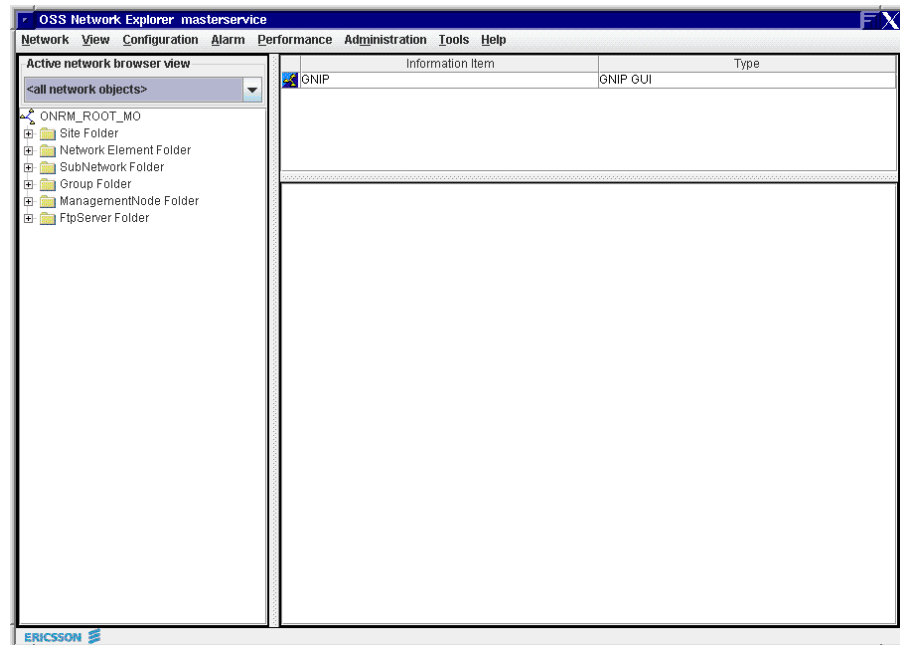
UAS on isäntänä Solaris SPARC -pohjaisille sovelluksille, kuten useimmat OSS-RC:n ohjelmista ovat. WS/PC (Workstation/Personal Computer) on operaattorien tai asiakkaan käyttämä käyttöväline OSS-RC:n ohjelmien käyttöä varten. [4.]

4.3 Yleiset elementit

Yleiset elementit auttavat käyttäjää OSS-RC:n käytössä ja tarjoavat hänelle enemmän toimintamahdollisuuksia. Nämä elementit ovat vapaaehtoisia, mutta ne otetaan usein käyttöön. Yleiset elementit ovat OSS Network Explorer (ONE), Fault Manager (FM), Ericsson MultiMart Access (EMMA), Performance Management (PM), Software Management Organizer (SMO), Health Check, Job Manager (JM) ja Radio Network Optimization (RNO). [4.]

OSS Network Explorer, ONE

OSS Network Explorer (kuva 6) on graafinen käyttöliittymä ja aloituspiste kaikkiin OSS-RC:ssa tehtäviin toimenpiteisiin. Käytössä olevat käyttö- ja ylläpitotoiminnot ONE:ssa riippuvat siitä, mitkä OSS-toiminnot on asennettu järjestelmään. OSS Network Exploreria käytetään Solaris-asiakasohjelman kautta. [5.]



Kuva 6. Graafinen käyttöliittymä ONE

Fault Manager, FM

Fault Managerin tarkoitus on hallita O&M-järjestelmään liitetyiltä verkkoelementeiltä tai O&M-järjestelmältä tulevia hälytyksiä. Hälytykset rekisteröidään, tulkitaan ja käännetään Alarm Recordeiksi, jotka tallennetaan Fault Manageriin. Sieltä käyttäjä voi tarkastella Alarm Recordien informaatiota eri esitysfunktioiden välityksellä. Esitysfunktiot esitellään myöhemmässä aluvussa [4.]

Ericsson MultiMart Access, EMMA

Ericsson MultiMart Accessin tehtävänä on asettaa ja järjestää Business Objectien (BO) ympäristö OSS-RC-järjestelmälle. EMMA mahdollistaa seuraavat toimenpiteet:

- Luo ympäristön, joka mahdollistaa pääsyn BO ympäristöön.

- Luo ja ylläpitää eri käyttäjäympäristöjä, kuten Business Objects Full Clients, Zero Administrator Business Objects (ZABO) ja Web Intelligence (WebI).
- Luo ja ylläpitää ajastettuja raportteja kuten Broadcast Agent.
- Tekee raportteja saatavilla olevista tuotteista.

EMMA toimii kahdessa eri toimintaympäristössä. Ensimmäisenä EMMA luo arkiston, jota käytetään liityntäpisteenä BO-ympäristöön. Arkistoa käyttävät useat BO-tuotteet datan turvalliseen lukemiseen. Mikään OSS-RC-ohjelma ei muuta BO-arkistossa olevia tietoja, jollei uusi BO-päivitys pyydä sitä. [3; 6.]

Performance Management, PM

Performance management (PM) koostuu tapahtumien käsittely- ja tilastosovelluksista. Tapahtumien käsittelysovelluksia ovat esimerkiksi radioverkon optimointisovellus Radio network optimization (RNO) ja radioverkon tilastoja keräävä Radio network recording (RNR). Tilastosovelluksia ovat verkkoelementeistä tilastoja keräävä Network statistics (NWS) ja kolmannen sukupolven radioliityntäverkon datan keräämisen ja hallinnan mahdollistava Performance management support (PMS). [4.]

Ericsson Network IQ, ENIQ

Ericsson Network IQ (ENIQ) on täydellinen ratkaisu mobiilitietoliikenneverkkojen tehokkuuden mittaamiseen. Tällä järjestelmällä saadaan tarkkoja mitaustuloksia halutuista mittauskohteista, esimerkiksi tietyistä verkkoelementeistä. ENIQ on erillinen järjestelmä, mutta se on pakollinen osa OSS-RC:tä, jos kerätään WCDMA radioverkon statistiikkaa. [4.]

Software Management Organizer, SMO

Software Management Organizer on sovellus ohjelmistojen ja lisenssien hallintaan. Se tukee useimpia verkkoelementtejä. SMO tarjoaa prosessisuuntautunutta työskentely-ympäristöä käyttäjälle ja yhtenäistä ohjelmiston hallintaa eri verkkoelementeille. [7.]

Health Check

Health Check on diagnostiikkatyökalu, jota verkkovastaavat käyttävät verkkoelementtien tilan tarkistukseen. Health Check käyttää SMO-ohjelmaa töiden ajastukseen ja raportointiin Health Check -toimenpiteen edistymisestä. Health Check on tärkeä osa verkkoelementtien päivitystä. Sillä voidaan ennen ja jälkeen ohjelmistopäivityksen tarkistaa, onko verkkoelementin toiminnassa häiriöitä. [8.]

Job Manager, JM

Job Manageria käytetään verkkoelementtien konfiguroimiseen ja tehtävien suorittamiseen. Job Manager tukee verkkoelementtien konfiguraation hallintaa. Sen ansiosta käyttäjä voi valvoa tehtävien edistymistä OSS-RC:ssä. Käyttäjä pystyy luomaan omia tehtäviä ja ajamaan niitä verkkoelementeille. Esimerkiksi ajastetun verkkoelementtien ohjelmistojen päivittäminen onnistuu Job managerin avulla. [4.]

Radio Network Optimization, RNO

Radio Network Optimization -työkalujen tarkoitus on tarjota operaattoreille tehokas ja suorituskykyinen matkapuhelinverkkojen optimointi. [4.]

4.4 Laajennussovellukset

Laajennussovellukset tuovat OSS-RC:n käyttäjälle lisäsovelluksia ja parantavat näin OSS-RC:n käytettävyyttä. Seuraavaksi esitellään muutama laajennussovellus.

Geographical and Logical Network Information Presentation, GNIP

GNIP (Geographical and Logical Network Information Presentation) on sovellus, jonka avulla verkkoelementit voidaan esittää kartalla maantieteellisen sijainnin perusteella tai loogisesti hierarkkisessa järjestyksessä. GNIP osaa näyttää tietoa verkkoelementeistä reaaliaikaisesti symbolien avulla. [4.]

Maantieteellisessä esitysmuodossa verkkoelementit sijoitetaan kartalle ennalta määritettyjen koordinaattien avulla. Loogisessa esitystavassa verkkoelementit esitetään hierarkkisessa järjestyksessä esimerkiksi yhden tukiaseman ohjaimen hallitsemien tukiasemien perusteella. [4.]

OSS-RC Network Resource Model, ONRM

OSS-RC:ssä kaikki yhteinen tieto tallennetaan OSS-RC Network Resource Model -tietokantaan (ONRM). ONRM on jaettu kolmeen ryhmään: topologi-, yhdistettävyyden- ja turvallisuustietoihin. Jokaiseen näistä tietokannoista on eri pääsyoikeus, ja ne on tallennettu eri tietokantoihin. [4.]

Add Remove Network Elements, ARNE

OSS-RC:ssä lisätään verkkoelementtejä ARNE:n (Add Remove Network Elements) kautta ORNM -tietokantaan. ARNE mahdollistaa sijaintien, ali-verkkojen, ryhmien, ftp-palvelinten ja verkkoelementtien lisäämisen, muokkaamisen ja poistamisen graafisen käyttöliittymän avulla. ARNE:n ansiosta muut sovellukset voivat tehdä pyyntöjä konfiguraatio-muutoksiin ORNM -tietokantaan. [4.]

AXE-hallintatyökalut

Laajennussovelluksissa on muutama hyödyllinen AXE-noodien hallintatyökalu. Esimerkiksi EMT (Element Management Tools) on joukko työkaluja verkko-operaattoreille. EMT:llä voidaan parantaa MML-komentokielen (Man-Machine Language) tehokkuutta verkkoelementteihin. Nämä työkalut mahdollistavat pääsyn AXE-dokumentteihin ALEX-kirjastossa (Ericssonin laitetietokirjasto), MML-komentokielellä rakennettujen käskytiedostojen lähettämisen ja suoritettavien MML-komentojen ajastamisen. [4.]

Command Handling -sovelluksella voi suorittaa MML-komentoja suoraan AXE-noodissa. Command Handling -sovelluksella voidaan avata ONE:ssa kanava noodiin ja suorittaa MML-komentoja. [4.]

WinFIOL on ohjelma, joka on suunniteltu hallinta-, ylläpito-, asennus- ja testaustyökalu AXE-noodissa tehtäviin muutoksiin. [4.]

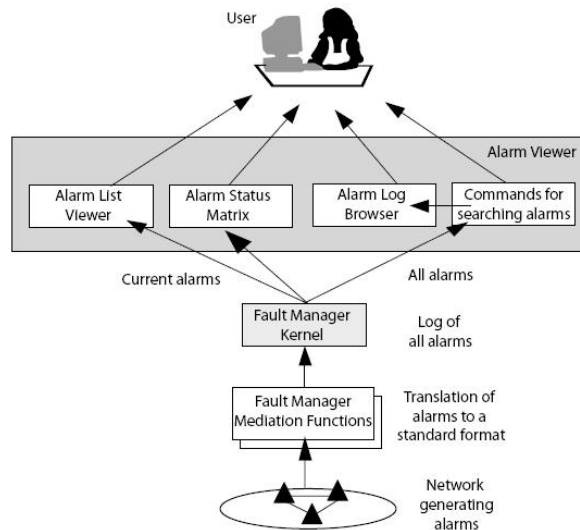
OPS (Operations Procedure support) on työkalu, jolla voidaan muokata, ajaa ja tutkia OSS-RC:ssä ajettavia skriptejä. OPS-sovelluksella voidaan myös debugata skriptejä ja OPS:ä voidaan hyödyntää MSC-päivityksissä.

4.5 Hälytysten valvonta

Tässä alakappaleessa esitetään, kuinka hälytykset muodostuvat verkkoelementeistä Fault manageriin ja millaisilla esitysfunktioilla niitä voidaan tarkastella.

4.5.1 Hälytyksen muodostaminen

Fault managerin vastaanottaessa hälytyksen valvottavalta verkkoelementiltä, Fault manager muuntaa hälytyksen OSS:lle ymmärrettävään muotoon niin sanotuksi standardimuotoiseksi hälytykseksi ja rekisteröi sen hälytyslokiin. Kuvassa 7 esitetään, kuinka hälytys muodostuu verkkoelementiltä ja etenee käyttäjälle tutkittavaksi. [9.]



Kuva 7. Hälytyksen muodostuminen. [8].

Kuvassa 7 alimpana oleva valvottava tietoliikenneverkko muodostaa hälytyksen, joka välitetään Fault-managerin välitystoimintoon, jossa se muunnetaan standardimuotoiseksi hälytykseksi. Tämän jälkeen muutettu hälytys tallennetaan Fault manager kerneliin, josta se välitetään alarm list viewerin ja alarm list matrixiin. Vanhoja hälytyksiä voidaan hakea hakutoiminnolla Fault manager kernelistä. [9.]

4.5.2 Alarm Status Matrix ja Alarm List Viewer

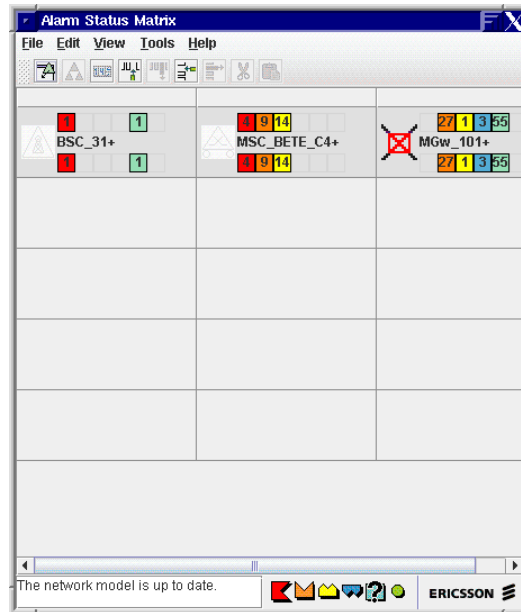
Alarm status matrixin tehtävänä on antaa kokonaiskuva hälytysten valvottavasta verkosta. Alarm list viewer antaa tarkempaa tietoa hälytyksestä ja sillä pystytään hallitsemaan hälytyksiä.

Alarm Status Matrix, ASM

Alarm status matrix on hyvä aloituspointti hälytyksien valvonnalle. Sen avulla saadaan kokonaiskuva valvotun tietoliikenneverkon hälytyksistä. Alarm status matrixissa verkkoelementtien hälytykset esitetään matriisissa, josta saa nopeasti kokonaiskuvan verkossa esiintyvistä hälytyksistä. Oletusarvona

matriisi koostuu yhdeksästä solusta (3x3 matriisi), mutta soluja voidaan lisätä käsin.

Kuvassa 8 on esitetty alarm status matrix, jossa valvotaan kolmea verkkoelementtiä: BSC 31, MSC BETE ja MGW 101. Kaikista noodeista näkyy hälytysten määrä.



Kuva 8. Alarm status matrix

Hälytykset lajitellaan niiden tärkeysjärjestyksen mukaan tiettyihin prioriteetti-luokkiin. Näille luokille on omat värikoodit:

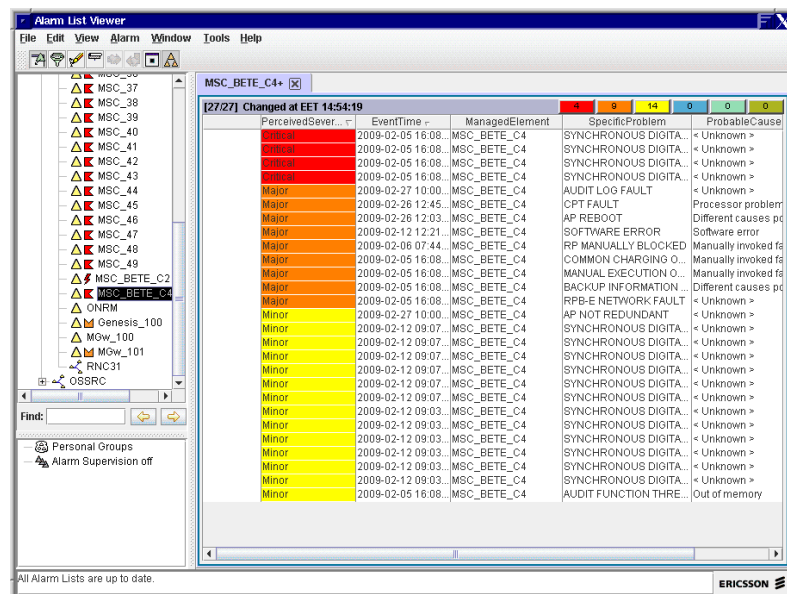
- punainen: kriittinen
- oranssi: suuri
- keltainen: pieni
- sininen: varoitus
- harmaa: määrittämätön/tuntematon
- vihreä: nollaantunut

Alarm status matrixista päästään suoraan Alarm list vieweriin klikkaamalla matriisissa olevaa verkkoelementtiä.

Alarm List Viewer, ASV

Alarm list viewerin avulla noodeista tulevasta hälytyksistä saadaan tarkempaa informaatiota ja hälytyksiä pystytään hallitsemaan. Alarm list viewerissä hälytysten hallitseminen tarkoittaa hälytysten kuittaamista, nollaamista ja niiden välittämistä eteenpäin. Käyttäjä voi kuitata hälytyksen ja viestittää muille käyttäjille, että hälytys on huomattu ja korjaustoimenpiteet on aloitettu. Kuitauksesta jää hälytyksen tietokenttään aikaleima ja hälytyksen kuitanneen käyttäjän käyttäjätunnus. [9.]

Kuvassa 9 on esitetty Alarm list viewer ja yhden verkkoelementin hälytyslistaa. Hälytyksestä saadaan lisätietoa tuplaklikkaamalla hälytystä.



Kuva 9. Alarm list viewer

Useimmat noodit lähettävät tiedon hälytyksen automaattisesta nollauksesta Fault managerille, kun hälytys on korjaantunut tai korjattu. Noodien hälytyksiä voi nollata myös käsin, mutta se voi aiheuttaa ristiriitoja noodissa olevan hälytyslistan ja OSS-RC:ssä olevan hälytyslistan välillä. Jos hälytys kuitenkin nollataan manuaalisesti, siitä jää aikaleima hälytyksen tietokenttään.

Alarm list viewerin kautta valittavien verkkoelementtien hälytyksiä voidaan välittää eteenpäin sähköpostilla tai lähettää tulostimelle tulostettavaksi. Hälytyksen informaatiot voidaan lähettää sähköpostilla tai tulostaa kolmessa eri muodossa:

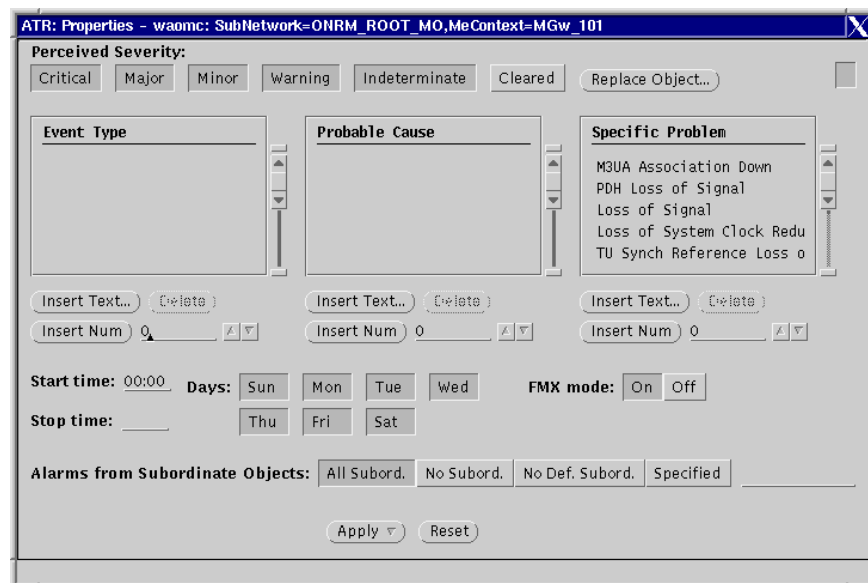
- Tiivistelmä antaa suppean kuvauksen hälytyksestä.

- Standardi antaa yleisen kuvauksen hälytyksestä.
- Laajennettu antaa tarkan kuvauksen hälytyksestä.

4.6 Hälytyksien reititys

Hälytyksien reitittäminen onnistuu Alarm text routing (ATR) -sovelluksella. Tällä sovelluksella voidaan halutut hälytykset ohjata tulostimelle ja sähköpostiin tai kuitata automaattisesti. Hälytykset voidaan reitittää valvotusta aliverkosta, valvotusta ryhmästä, tietyistä noodista tai laitteesta.

ATR-sovelluksessa voidaan määrittää hyvin tarkkaan, mitä hälytyksiä halutaan välittää eteenpäin. Kuvassa 10 on esitetty Alarm text routing, jossa voidaan valita välitettävät hälytykset. [10.]



Kuva 10. ATR-sovellus

5 SELVITYSTYÖ

Tässä kappaleessa kerrotaan, minkälainen palvelinkokoonpano OSS-RC:lle valittiin. Kappaleessa kerrotaan tutkimusmenetelmät ja tutkitaan, miten OSS-RC:tä voidaan hyödyntää testilaitostyössä, kuten eri verkkoelementtien ohjelmistopäivityksissä ja testiverkon sekä noodien valvonnassa.

5.1 Työssä käytettävä kokoonpano

Työssä käytettävän kokoonpanon vaatimukset laskettiin Ericsson OSS & ENIQ Hardware Dimensioning Tool -työkalun avulla. Kyseinen työkalu arvioi

valvottavien noodien lukumäärän perusteella, kuinka paljon laskentatehoa palvelin tarvitsee toimiakseen OSS-RC pääpalvelimena.

Työkalun antamien parametrien avulla pääpalvelimeksi valittiin Sunin Sun Fire V890 -palvelin seuraavin komponentein:

- neljä prosessoria 1,5 gigahertsin kellotaajuudella
- 32 gigatavua keskusmuistia
- kahdeksan kappaletta 146 gigatavun kiintolevyä
- X.25 verkkokortti.



Kuva 11. OSS-RC-laitteisto

UAS-palvelimeksi valittiin Sunin Sun Fire V240, jossa on kaksi prosessoria ja 2 gigatavua keskusmuistia. Keskusmuistin määrä riittää noin neljälle yhtä-aikaiselle käyttäjälle.

OIS-palvelin toimii vain isäntänä Citrix-lisenssipalvelimelle, joten se ei vaadi tehokasta palvelinta. Tällä perusteella valittiin OIS-palvelimeksi käyttämättömäksi jäänyt Hewlett Packardin rakkipalvelin.

Pääpalvelimelle asennettiin Solaris 10 -käyttöjärjestelmä ja OIS-palvelimelle asennettiin Windows 2003 Server Enterprise Edition R2 -käyttöjärjestelmä.

UAS-palvelin saa käyttöjärjestelmän ja ohjelmiston pääpalvelimelta OSS-RC -ohjelmiston asennuksen yhteydessä.

Työhön valittiin OSS-RC 6.2 -versio, joka oli vuoden 2008 lopulla uusin kaupallinen OSS-RC-järjestelmäversio.

5.2 Tutkittavat asiat

Tutkittavat asiat liittyvät TCM-jaoksen työskentelyn tehostamiseen testilaitoksella. Verkkoelementtien valvonta ja korjaus ovat yleisiä työtehtäviä testilaitoksella. Tässä osassa esitetään testaus suunnitelmat Media Gateway- ja Genesis-työkalunoodien valvontaan ja päivitykseen. Lisäksi tutkitaan MSC-serverin valvontaa ja päivitystä sekä MSC-serverin ja sen APG-puolen (Adjunct Processor Group) päivittämistä.

5.2.1 Media Gatewayn päivittäminen

Suomen Ericssonin testilaitoksella on useita Media Gateway -testinoodeja. Useimmissa Media Gatewayssä on eri ohjelmistotasoa. Media Gatewayt on tähän asti päivitetty manuaalisesti siirtämällä suoritettava päivityspaketti FTP-protokollalla Media Gatewaylle. Päivityksen aikana Media Gatewaylle joudutaan tekemään eri toimenpiteitä, joten päivitys vaatii käyttäjän huomiota päivityksen ajan.

Tarkoituksena on tutkia Media Gatewayn päivittämistä OSS-RC:n avulla. Tavoitteena on saada työkalu Media Gateway -verkkoelementtien päivittämiseen. Päivitys tehdään yhdelle Media Gateway -verkkoelementille ja se päivitetään uudelle ohjelmistotasolle.

5.2.2 Media Gatewayn hälytysten valvonta

Media gatewayn testauksessa ilmenevät viat kuormittavat TCM-jaosta eniten testinoodien ylläpitotehtävistä. Erityisesti eri yhteyksien katkeaminen eri verkkoelementtien välillä sekä laitteistokorteissa tapahtuvat rikot ja viat ovat yleisiä testausnoodeille.

Hälytysten valvonnan tarkoituksena olisi hyödyntää OSS-RC:n hälytysten valvonta- ja reititys ominaisuuksia hälytysten havaitsemiseen nopeammin. Tällä hetkellä ilmoitukset verkkoelementin viallisesta toiminnasta tulevat testaajilta.

Hälytysten valvonnan tarkoituksena olisi saada hälytykset Media Gateway -verkkoelementin perustoiminnoista ylläpitohenkilökunnalle, jolloin ongelmiin voitaisiin reagoida nopeasti.

Valvonta toteutetaan kolmelle M-MGw-verkkoelementille. Verkkoelementit määritellään OSS-RC:hen ja erillisiksi verkkoelementeiksi. MGw -verkkoelementeistä valvottavia hälytyksiä reititetään Alarm text routing -sovelluksella. Hälytykset tullaan reitittämään sähköpostilla korjaustoimenpiteitä tekeville henkilöille tai yhteiseen sähköpostiin.

Valvottavat hälytykset liittyvät Media Gatewayn sisäisiin ja ulkoisiin yhteyksiin toisten verkkoelementtien välillä. Lisäksi valvotaan korttivikoja ja GPB-kortin flash-levyjen hälytyksiä.

Valvonta tullaan suorittamaan passiivisesti odottamalla hälytyksen syntymistä ja siirtymistä sähköpostiin. Testaamista tullaan myös suorittamaan katkaisemalla yhteyksiä M-MGw:stä manuaalisesti ja tutkitaan, välittykö hälytys sähköpostitiliin.

5.2.3 *Node Managerilla yhteys Media Gatewayhin*

Node Manager on graafinen työkalu Media Gatewayn toimintojen seuraamiseen ja hallintaan. Node Managerilla saadaan nopeasti yleiskuva noodin kaikkien korttien ja laitteiston toiminnasta. Node Managerista nähdään, mitä ohjelmistoversiota noodi käyttää sekä millainen kokoonpano noodissa on. Node Managerin avulla voidaan tutkia yhden kortin toimintaa sekä saada tarkkaa tietoa kortista.

Node managerin käyttö selaimen välityksellä on ollut haastavaa. Kun Node Manager käynnistetään UNIX-käyttöjärjestelmästä selaimen, kysytään Java-sovellusversiota. Eri M-MGw-kokoonpanoissa käytetään eri Java-sovellusversiota. Jos valitsee väärän Java-version, Node Manager ei käynnisty selaimen.

Uusi Node Manager -sovellus asennetaan käyttäjän tietokoneelle. Uudella sovelluksella ei tarvitse valita Java-sovellusversiota. Kaikkiin Media Gatewayhin ei kuitenkaan päästä uudella Node Manager -versiolla.

OSS-RC:ssä Node Manageristä käytetään M-MGw CPP 6 Element manager -nimeä. OSS-RC osaa valita oikean Java-version oikealle Media Gateway -versiolle. Tällä vältytään Java-version valinnalta.

Node managerin käyttöä testataan usealle eri M-MGw-versiolle. OSS-RC:lle määritellään useita eri M-MGw:tä. Näihin tullaan ottamaan yhteys Node managerilla OSS-RC:n kautta. Tällä tutkitaan, toimiiko Node manager OSS-RC:n kautta useisiin eri M-MGw-versioihin.

5.2.4 *Genesis-työkalunoodin päivitys ja valvonta*

Ericssonin kehittämä Genesis on työkalunoodi. Genesis-työkalunoodilla luodaan kuormaa Media Gatewayhin M-MGw-testiverkoissa. Genesis-noodi vastaa radioverkon tukiasemaohjainta ja radioverkko-ohjainlaitteita sekä perinteistä puhelinverkkoa. Genesis perustuu Media Gatewayn kanssa samaan kuormaa prosessoiville noodeille tarkoitettuun CPP-alustaan. Genesis työkalu on tärkeä osa nykyisiä testiverkkoja.

Genesis-työkalun valvonta

Genesis-työkalunoodeihin valvonta tulee perustumaan samoihin hälytyksiin kuin Media Gateway -verkkoelementtien valvonta. Genesis-työkalunoodeihin tulee usein vikoja, koska ne ovat koko ajan kovan rasituksen alaisena. Genesis-työkalunoodin valvonnalla pyritään mahdollistaa nopea reagointi vikoihin. Yksi tärkeimmistä valvonnan kohteissa on Genesisissä synkronisaation saanti Media Gatewayltä tai ulkoisesta lähteestä.

Genesis-työkalunoodin päivitys

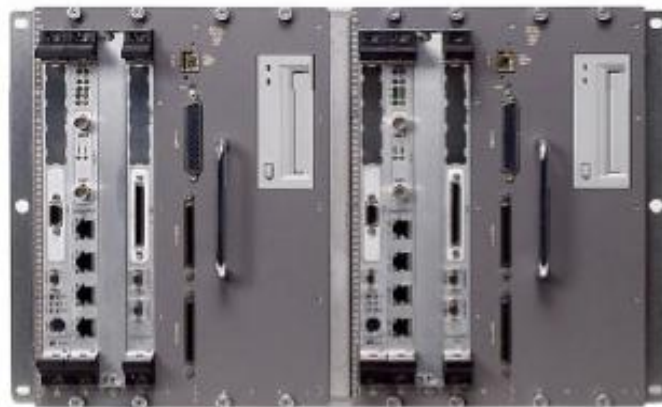
TCM-jaokselle on tulossa vastuu Genesis-noodien ohjelmistojen päivittämisestä. Päivittämiseen tarvitaan toimiva työkalu, jolla saataisiin päivitettyä monta Genesis-työkalunoodia samanaikaisesti. Genesis-työkalunoodin päivittäminen on OSS-RC:n kautta haastavaa. OSS-RC ei suoraan tue Genesisistä, koska se ei ole virallinen verkkoelementti. Genesis-noodit perustuvat CPP -alustaan, joten Genesisiä tullaan syöttämään OSS-RC:hen Media Gateway -noodina.

5.2.5 *MSC-Server-ylläpitotoimenpiteet*

MSC-Server on tärkeä verkkoelementti GSM ja WCDMA matkapuhelinverkoissa. MSC-serverin tehtäviin kuuluvat puhelut sekä liikkuvuuden ja yhteyk-

sien hallinta. Sen tehtäviin kuuluvat myös verkkovierailu, puhelunreititys ja tukiaseman vaihdot. MSC Server hoitaa myös perinteisen matkapuhelinkeskuksentehtävät kuten puhelujen muodostamiset ja lopettamiset. [11.]

MSC Server perustuu Ericssonin AXE-alustaan. MSC Server AXE-noodit jaetaan laitteistoltaan kolmeen osaan: APT on puhelutoimintoja hoitava osa, APZ on ohjausyksikkö ja APG hoitaa MSC-Serverin ylläpidon ja hallinnan. Tässä työssä esitellään APG-osa.



Kuva 12. APG40-laitteisto

Kuvassa 12 on esitetty APG40-laitteisto. APG on I/O-järjestelmä MSC-Serverille. APG hoitaa datasiirron, MML-rajapinnan, statistiikka ja laskutusmittaukset sekä lähtötietojen ja tietojen uudelleenlähettämisen MSC:hen. APG on avoin järjestelmä, ja se toimii Windows Server 2003 - käyttöjärjestelmällä ja Intel Pentium -prosessoreilla. [11.]

Laitteisto ja ohjelmistovikojen takia APG:ssä kaikki prosessit on kahdennettu. APG:ssä on salatut kiintolevyt, jotka on kahdennettu RAID-tiedostojärjestelmällä. APG:ssä on myös digitaalinen kasettiasema (DAT, Digital Audio Tape) ulkoista varmuuskopiointia varten. APG on myös suojattu tietoturvaohjelmistolla. [11.]

APG- ja MSC-Server -ohjelmistopäivitys

APG- ja MSC-Server ovat oma kokonaisuutensa, jotka päivitetään erikseen. Molemmat on aikaisemmin päivitetty manuaalisesti, mikä vie aikaa. Päivityksen aikana käyttäjä joutuu antamaan samoja komentoja uudelleen APG:lle ja MSC-Serverille, jotta päivitys etenisi.

APG-päivittämistä testataan päivittämällä uusi APG-päivityspaketti. Uudessa päivityspaketissa on mukana tarvittavat skriptit, joilla voidaan ajaa päivitys APG:lle OSS-RC:n kautta. Tarkoituksena olisi saada toimiva työkalu usean APG:n päivittämiseen samanaikaisesti.

MSC-Server päivitetään myös uudella päivityspaketilla. Paketti tullaan ajamaan MSC-Serveriin SMO:n kautta. Myös MSC-Serverin päivityspaketissa on mukana tarvittavat ohjausskriptit päivitykseen ja MSC-Serverin hälytysten tarkastamiseen tarkoitetut Health Check -skriptit.

MSC-Serverin valvonta

MSC-Serverit toimivat mobiilikeskujärjestelminä M-MGw testiympäristöissä. Niiden valvonta kuuluu TCM-jaokselle. Tällä hetkellä vikailmoitukset MSC-Serverin vioista ja hälytyksistä tulevat testaajilta.

Valvonnalla yritetään lyhentää MSC-Servereiden vikojen korjaamisaikaa. Tavoitteena on, että MSC-Servereiltä saataisiin kriittiset virheilmoitukset reaaliajassa, joten vikoihin voitaisiin reagoida nopeasti vian jälkeen. MSC-Servereistä tullaan valvomaan yhteyksiä toisiin verkkoelementteihin, signaalointia sekä AP-prosessorien ja CP-prosessorien toimintaa.

Valvonta toteutetaan OSS-RC:ssä oleviin MSC-Servereihin. Hälytykset tullaan välittämään Alarm text routing -sovelluksen avulla yhteiselle sähköpostitilille. Valvottavat hälytykset valittiin yhdessä MSC-Servereistä vastaavien henkilöiden kanssa. Hälytykset liittyvät yhteys- ja signaalointivirheilmoitukseen sekä prosessorien toiminnassa tapahtuviin virheisiin. Myös tietoturvaohjelmiston virheilmoitukset sekä ilmoitukset viruksista reititetään sähköpostiin.

Hälytyksien reitittämistä testatessa MSC-Servereihin ei tulla tekemään virheitä manuaalisesti. MSC-Servereistä vastaavilla testilaitosinsinööreillä on oikeudet yhteiseen sähköpostiin. Sitä kautta he valvovat MSC-Servereistä tulevia hälytyksiä ja reagoivat niihin.

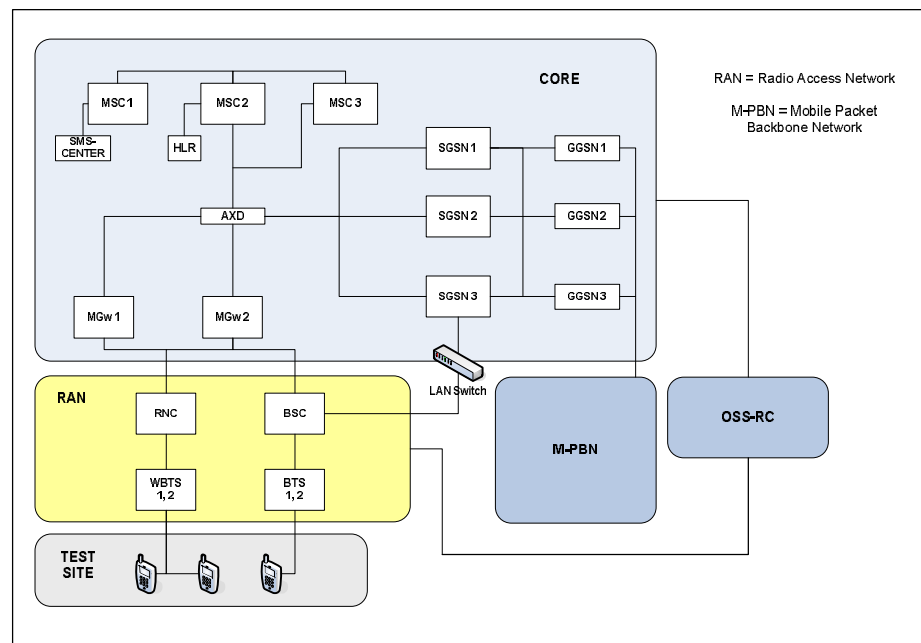
5.2.6 GSDC-asiakastukiverkon valvonta

Global Service Delivery Center (GSDC) on Ericssonin osasto, joka toimittaa palveluja ja laitteita toisille Ericssonin osastoille sekä Ericssonin asiakkaille. GSDC:llä on ympärivuorokautinen tukipalvelu, joka perustuu auringon kier-

tokulkuun. Tukipalvelu toimii kolmessa kaupungissa ja jokainen kaupunki päivystää vuorollaan kahdeksan tuntia valoisaan aikaan.

GSDC-asiakastukiverkko on kokonainen matkapuhelinverkko. Se sisältää kaikki matkapuhelinverkossa tarvittavat verkkoelementit. GSDC-asiakastukiverkko on tarkoitettu Ericssonin asiakasoperaattoreiden verkkoelementeissä esiintyvien vikojen analysointiin ja korjaamiseen. Myös eri projektit käyttävät verkkoa tutkimustyöhön.

Nykyään verkossa on paljon eri verkkoelementtejä, joita ei tarvittaisi asiakastukiverkossa. Niiden tarkoitus on olla varalla. Esimerkiksi jos joku projekti tarvitsee tiettyjä verkkoelementtejä asiakastukiverkosta, voidaan asiakastukiverkon liikenne ohjata toisen verkkoelementin kautta. Kuvassa 13 on esitetty nykyinen GSDC-asiakastukiverkko. Kuvassa on esitetty vain yhteydet toisiin verkkoelementteihin.



Kuva 13. GSDC asiakastukiverkko

GSDC-asiakastukiverkolla ei ole tällä hetkellä valvontaa. Verkon verkkoelementtejä vaihdetaan eri projektien tarpeiden mukaan pois verkosta. Osassa verkossa olevista laitteista on vanhentunut ohjelmistotasoa. Myös hälytyksiä esiintyy useissa verkkoelementeissä.

GSDC-asiakastukiverkon vastuu on siirtynyt Business Unit Ericsson Test Environmentille (BETE). BETE:n tarkoituksena on päivittää verkko vaaditulle

tasolle sekä aloittaa hälytyksien valvonta verkkoelementeistä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, mitä hälytyksiä GSDC-asiakastukiverkon laitteista tulisi valvoa.

6 TESTIT JA TULOKSET

Tässä kappaleessa tarkastellaan testien onnistumisia ja niiden tuloksia. Testien yhteydessä pohditaan, voidaanko testauksessa saatuja tuloksia hyödyntää testilaitostyöskentelyssä ja onko niiden hyödyntäminen kannattavaa.

6.1 Media Gatewayn päivittäminen

Media Gateway -verkkoelementtiä yritettiin päivittää päivityspaketilla. Päivityspaketin avulla Media Gateway päivitettiin seuraavalle ohjelmistotasolle. Päivityspaketti oli valmiina FTP-palvelimella, joka on määritelty OSS-RC:lle ohjelmistopäivityspalvelimeksi.

Media Gatewayn päivitys toteutettiin SMO-sovelluksella. Päivityksessä on viisi eri vaihetta:

- asennus
- päivityksen vahvistus
- päivitys
- päivityksen varmennus
- ohjelmiston sovitus.

Päivityksen vahvistus tehtiin manuaalisesti, koska Media Gatewayn GPB-kortit saattavat aloittaa tiedostojen synkronoinnin kesken päivityksen ja OSS-RC ei osaa pysäyttää päivitystä synkronoinnin ajaksi. Tämän takia päivitys saattaa epäonnistua. Päivityksen lopuksi Media Gateway käynnistettiin uudelleen ja tarkistettiin Media Gatewayn tila.

Media Gatewayn päivitys onnistui hyvin. MGw-TCM-jaos on alkanut päivittää Media Gateway -verkkoelementtejä OSS-RC:n avulla.

6.2 Media Gatewayn hälytyksien valvonta

Tämän testin tarkoituksena oli saada kriittisistä hälytyksistä tieto vikoja korjaaville testiympäristöinsinööreille. Alarm text routing -sovelluksella määriteltiin noin 15 hälytystä, joita valvotaan MGw:stä. Nämä hälytykset tullaan reitittämään OSS-RC:n kautta MGw-vastaavien henkilöiden yhteiseen sähköpostiin.

Testin alussa kokeiltiin ATR-sovelluksen toimintaa katkaisemalla yhdestä Media Gatewaystä sen kehikkojen välisiä yhteyksiä ja yhteyksiä ulkoisiin verkkoelementteihin. Tällä varmistuttiin, että Alarm text routing lähettää sähköpostin hälytyksestä määriteltyyn sähköpostitiliin.

Toisessa osassa MGw-hälytysten annettiin muodostua itsenäisesti. Testi suoritettiin kolmelle Media Gatewaylle. Tämä testi onnistui hyvin. Halutuista hälytyksistä saatiin sähköposti. Sähköpostit viasta tulivat noin kymmenen minuuttia hälytyksen muodostumisen jälkeen, joten tieto viasta on melkein reaaliaikaista.

Testiverkoissa olevien Media Gatewayn hälytysten valvonta ei ole kannattavaa. Hälytyksiä tulee yhdestä Media Gatewaystä kymmeniä tunnissa. Useimmat kuitenkin korjaantuivat automaattisesti. Myös testaajat saattavat sulkea yhteyksiä manuaalisesti, jolloin muodostuu hälytys ja siitä lähtee ilmoitus sähköpostiin.

Media Gatewayn hälytysten valvontaa suositellaan vain testiverkkoihin, joiden halutaan olevan vakaita. Näissä testiverkoissa ei haluta ylimääräisiä hälytyksiä, joten niistä hälytyksien reitittäminen on kannattavaa. Viat saadaan myös nopeasti korjattua, koska korjausryhmä saa hälytyksestä tiedon melkein reaaliajassa.

6.3 Node Managerilla M-MGw-noodeihin

Tämän testin tarkoituksena oli päästä M-MGw -verkkoelementeille graafisen hallintatyökalun, Node Managerin, avulla. Testissä OSS-RC:lle on määritelty viisi M-MGw-verkkoelementtiä. Kussakin verkkoelementissä on eri laitteistokokoonpano ja ohjelmistotaso. Näihin verkkoelementteihin yritettiin päästä Node Managerin avulla.

Node Manager käynnistettiin graafisen käyttöliittymän, ONE:n, kautta. ONE:sta voidaan valita Node Managerilla yhteys Media Gatewayhin nopeasti ja helposti.

Testit onnistuivat hyvin. Node Managerin avulla päästiin neljään viidestä M-MGW-noodista. Yhteen noodin ei päästy virheellisen MGW-ohjelmiston takia. OSS-RC varoitti, että noodissa oli toinen ohjelmisto kuin odotettiin. Tämän jälkeen Node Managerin lataus ei onnistunut.

Testeissä saatiin yhdestä noodista virheilmoitus, jossa ilmoitettiin virheellisestä Javasta. Tämän jälkeen OSS-RC alkoi ladata Node Managerin vanhempaa ohjelmaversiota, Element manageria. OSS-RC:tä käytettäessä ei enää ole ongelmia oikean Java-version valinnassa. OSS-RC osaa itse määrittää oikean Java-version.

Node Manageria voidaan testilaitostyössä käyttää yhtenä viankorjaus- ja etsintätyökaluna Media Gateway -verkkoelementeissä.

6.4 Genesiksen päivitys ja valvonta

Tässä osassa käsitellään testit, joilla tutkittiin Genesis-työkalunoodin ylläpito-toimenpiteitä OSS-RC:llä. Lisäksi esitellään testien tulokset ja pohditaan, miten tuloksia voidaan hyödyntää testilaitoksella.

6.4.1 Genesis-työkalunoodin valvonta

Tässä testissä reititettiin Genesis-työkalunoodin hälytyksiä. ATR-sovellukselle määriteltiin samoja yhteyshälytyksiä kuin Media Gatewaylle sekä hälytyssynkronisaation puuttumisesta.

Hälytykset reititettiin samaan sähköpostiosoitteeseen kuin Media Gatewayn hälytykset. Hälytyksissä oli sama kymmenen minuutin viive kuin Media Gatewayn hälytyksissä.

Genesiksestä tulee paljon hälytyksiä yhteyksien katkeamisesta ja hälytykset saattavat korjaantua automaattisesti. Synkronisaatiohälytys tulee vain silloin, kun synkronisaatio puuttuu. Synkronisaatio on tärkeä noodille, jotta se toimisi oikein.

Genesiksestä kannattaa valvoa juuri synkronisaation saantia. Tärkeissä testiverkoissa oleviin Genesis-työkalunodeihin kannattaa määritellä synkroni-

saation valvonta, jolloin verkossa puuttuvaan synkronisaatioon voidaan reagoida nopeasti.

6.4.2 *Genesis-työkalunoodin päivitys*

Genesis-työkalunoodia yritettiin päivittää uusimmalla Genesis-ohjelmistopäivityspaketilla. Päivityspaketti siirrettiin ensimmäisessä testissa pakattuna tiedostona OSS-RC:lle. Sieltä paketti yritettiin SMO-ohjelmalla siirtää päivitettäväksi ohjelmistopakettiksi SMO:n ohjelmistotietokantaan.

Toisessa testissä Genesis-päivityspaketti siirrettiin FTP-serverille, josta OSS-RC käy hakemassa Media Gateway -päivityspaketteja.

Kummassakaan testissä ei onnistuttu siirtämään päivityspaketteja OSS-RC:lle niin, että OSS-RC tunnistaisi paketin. OSS-RC ei tunnistanut, minkä verkkoelementin päivityspaketti oli kyseessä ja lopetti paketin siirtämisen ohjelmistotietokantaan.

Ongelmaa tutkittaessa tultiin tulokseen, että Genesis-päivityspaketeista puuttuu SMOinfo-xml-tiedosto. Tiedosto kertoo, mikä päivityspaketti on kyseessä ja mille verkkoelementille se on tarkoitettu. Tiedosto ohjaa myös SMO:ta päivityksen aikana.

Lisäksi Genesis-ohjelmistopäivityksen ongelmanratkaisun yhteydessä selvisi, että paketin mukana tulevat DSP-prosessorin skriptit tulisi kuitenkin ajaa manuaalisesti Genesikselle.

6.5 **MSC-Serverin ylläpitotoimenpiteet**

Tässä kappaleessa kerrotaan, miten MSC-Serverille tarkoitettujen ylläpitotoimenpiteiden testaus suoritettiin ja miten testeissä onnistuttiin.

6.5.1 *MSC-Serverin hälytysten valvonta*

Usealle MSC-Serverille määriteltiin 34 eri hälytystä, jotka tullaan reitittämään Alarm Text Routing -sovelluksella sähköpostitiliin. MSC-Servereita hoitavilla henkilöillä on oikeudet yhteiseen sähköpostitiliin. Hälytykset määriteltiin niin, että ne ovat MSC-Serverin toimintaan vaikuttavia hälytyksiä. Hälytyksen tultua yhteiseen sähköpostitiliin testilaitosinsinööri voi ryhtyä tutkimaan vian aiheuttajaa ja alkaa korjata kyseistä vikaa. Viasta tullaan tekemään työtiketti, jotta tehdyistä korjauksista saadaan tilastoja.

Testeissä saatiin MSC-Servereiltä hälytyksiä sähköpostiin. Sähköpostin perusteella testilaitosinsinöörit tekivät työtiketin hälytyksestä ja alkoivat korjata hälytyksen aiheuttajaa. Kuitenkaan kaikkiin sähköpostiin tulleisiin hälytyksiin ei reagoitu. Vain selvästi verkkoelementin toimintaan vaikuttaviin hälytyksiin reagoitiin.

Hälytyksien reitittämistä suositellaan jatkettavan testilaitostyöskentelyssä.

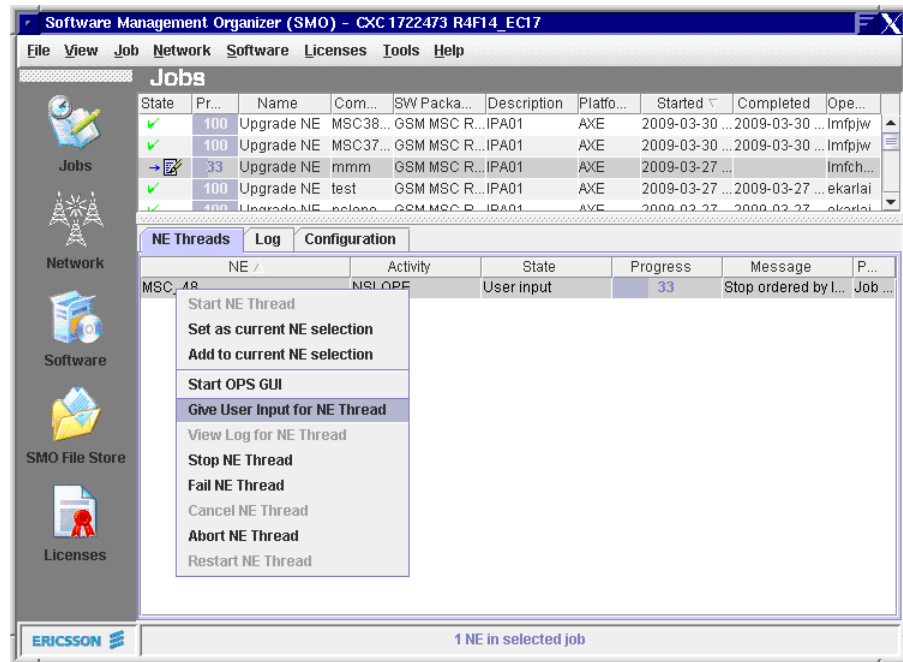
6.5.2 MSC-Serverin päivitys

MSC-Serverit päivitettiin uudella GSM MSC 13.2 IPA01A -paketilla. Paketti sisälsi skriptit päivitykseen ja MSC:n hälytyksien tarkistamiseen.

Ennen päivityksen aloittamista MSC-Server puhdistettiin ylimääräisistä hälytyksistä, jotta Health Check -skripti voitiin suorittaa. MSC-serverissä myös komentoloki laitettiin päälle. Komentoloki tallentaa syötettäviä komentoja. Komentoloki on testikäyttöön tarkoitetuissa MSC-servereissä yleensä otettu pois päältä.

Päivityspaketti siirrettiin OSS-RC:n ohjelmistotietokantaan. Tämän jälkeen aloitettiin päivitysskriptien ajaminen MSC-Serveriin SMO:n Job Managerin kautta. Tämän jälkeen OSS-RC alkoi suorittaa päivityspaketin skriptejä automaattisesti.

Päivityksen aikana jouduttiin antamaan syötteitä MSC-Serverille. SMO:ssa Jobs-välilehdelle ilmestyy paperin ja kynän kuva silloin, kun päivitys vaatii käyttäjän huomiota, esimerkiksi kun käyttäjän tulee antaa syöte verkkoelementille. Syöte annetaan Jobs-osiossa olevalla NE Threads -välilehdellä. Sieltä löytyvää päivitettävää verkkoelementtiä painetaan hiiren toisella (2) painikkeella. Tämän jälkeen esiintulevasta valikosta valitaan komento: Give User Input for NE Thread. Kuvassa 14 on esitetty syötteen antaminen päivitettävälle verkkoelementille.



Kuva 14. Syötteen antaminen verkkoelementille

Päivityksen aikana OSS-RC ei osannut poistaa kaikkia ohjelmistokorjauspaketteja itse. Nämä ohjelmistokorjauspaketit jouduttiin poistamaan manuaalisesti MSC-Serveriltä. Päivityksen jälkeen suorittavan Health Check -skriptin antamia hälytyksiä ei tarvinnut huomioida. Testilaitoskäytössä olevien MSC-Server-päivityksen jälkeisiin hälytyksiin ei tarvitse reagoida, koska hälytykset liittyvät testiverkkoon, johon MSC-Server kuuluu.

Päivityksen aikana skriptissä tapahtuvasta virheestä saadaan tietoa OPS:n kautta. Kun päivitys pysähtyy virheeseen, voidaan käynnistää OPS GUI -sovellus, joka näyttää kohdan, mihin skripti on pysähtynyt. Tällöin päivitystä tekevä käyttäjä voi korjata virheen ja jatkaa päivitystä. OPS käynnistetään samasta valikosta, josta annetaan syötteitä verkkoelementille (kuva 14).

MSC-Serverin päivitys OSS-RC:n kautta on kannattavaa. Sillä saadaan useammalle MSC-Serverille asennettua uusi päivityspaketti samanaikaisesti. Alle kolmea MSC-Serveriä päivitettäessä kannattaa kaikille päivityksille tehdä oma istunto. Eri istuntojen ansiosta päivitysten aikana tapahtuvia virheitä voidaan korjata helposti.

6.5.3 APG-päivitys

APG-päivityspaketti myöhästyi sille määrätystä julkaisupäivästä, sen päivitystä ei tehdä tämän insinööriyön aikana. APG-päivitys tehdään, kun paketti julkaistaan.

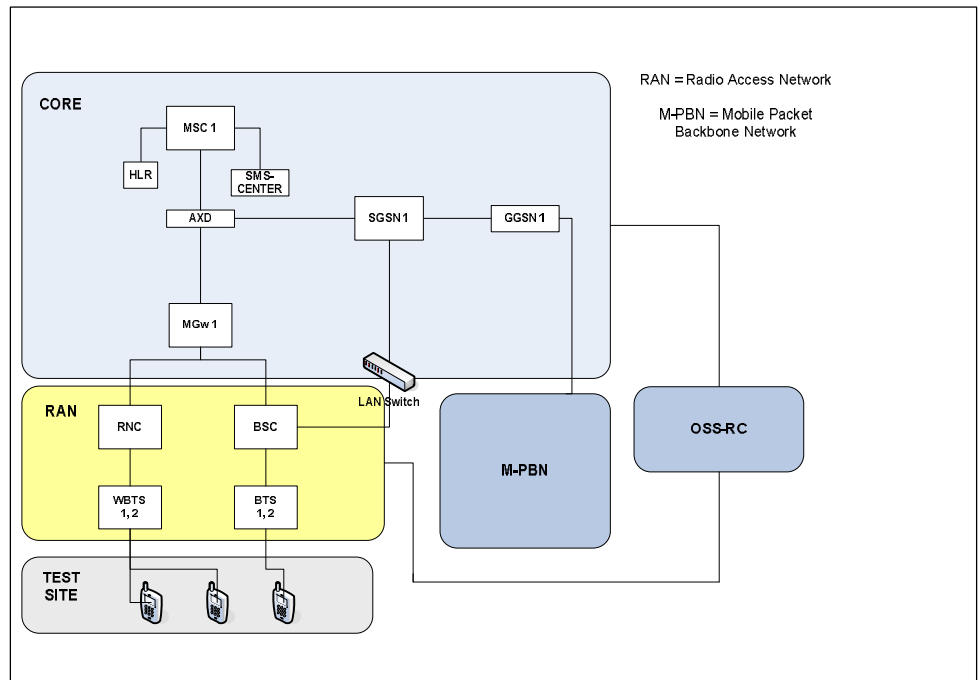
6.6 GSDC-asiakasverkon valvonta

GSDC-asiakastukiverkon verkkoelementtejä valvottiin OSS-RC:n kautta. Verkkoelementeissä esiintyi paljon hälytyksiä. Erityisesti toimimattomasta yhteydestä eri verkkoelementtien välillä tuli hälytyksiä.

Hälytysten alkuperää selvitettäessä todettiin, että verkkoelementeistä on määritetty yhteyksiä toisiin verkkoelementteihin, joita ei käytetä GSDC-asiakastukiverkossa. Nämä yhteysmääritykset on tehty aikaisemmin, koska verkossa oli useampi Media Gateway. Nykyään verkossa on vain kaksi Media Gatewaytä yhdyskäytävänä MSC-Servereihin ja SGSN-verkkoelementteihin.

GSDC-asiakastukiverkossa on nykyään liian monta ylimääräistä verkkoelementtiä. Näistä verkkoelementeistä on määritetty useampi yhteys toisiin verkossa oleviin verkkoelementteihin. Esimerkiksi radioverkko-ohjaimesta on määritetty yhteys useampaan SGSN-verkkoelementtiin ja yhteyksille on määritetty prioriteettijärjestys. Kaikki SGSN-verkkoelementit eivät ole kytkettyinä GSDC-asiakastukiverkoon, joten radioverkko-ohjaimessa on useampi hälytys toimimattomasta yhteydestä SGSN-verkkoelementtiin.

GSDC-asiakastukiverkon valvonta kannattaa aloittaa vasta, kun verkosta on poistettu ylimääräiset yhteysmääritykset. Tällä saavutetaan vakaampi verkko ja verkkoa on helpompi valvoa. Kuvassa 15 on esitetty ehdotus uudesta GSDC-asiakastukiverkosta. Ehdotettu verkko sisältää GSM- ja WCDMA-radioverkon laitteet, Media Gatewayn, MSC-Serverin ja paketti-puolen verkkolaitteet. OSS-RC:tä käytettäisiin verkonvalvontaan.



Kuva 15. Ehdotus uudesta GSDC asiakastukiverkosta

Verkkoon voidaan tarvittaessa lisätä verkkoelementtejä. Lisäys tulisi tehdä vastuuhenkilön kautta, joka vastaa verkosta. Vastuuhenkilön tulisi olla BE-TE:n henkilökuntaa.

7 YHTEENVETO

Tämä insinööriyön tarkoituksena oli tutkia OSS-RC:n käyttöä Ericssonin testilaitoksella. Työssä tutkittiin kuinka OSS-RC:n verkonhallintaominaisuuksia voidaan hyödyntää Suomen Ericssonin testilaitostyöskentelyssä.

Työn aluksi esiteltiin Ericssonin CPP -laitealusta kuormaan prosessoiville noodeille sekä sen pohjalta rakennettu Mobile Media Gateway. Lisäksi esiteltiin Ericssonin käytöhallintajärjestelmä OSS-RC ja siihen kuuluvat sovellukset. OSS-RC:n sovelluksista esiteltiin tarkemmin hälytysten esitysovellukset: Alarm List Viewer ja Alarm Status Matrix.

Työssä tutkittiin hälytysten valvontaa OSS-RC:n avulla Media Gatewaystä, Genesis-työkalunoodista sekä MSC-serveristä. Lisäksi tutkittiin onnistuuko kyseisten noodien päivittäminen OSS:RC:llä. Lopuksi tutkittiin myös GSDC-asiakastukiverkon valvontaa.

Testeissä saatujen tulosten perusteella todettiin, että OSS-RC:n käyttö Media Gatewayn ja Genesis-työkalunoodin hälytysten valvonnassa ei ole kan-

nattavaa. Lisäksi Genesisin päivittäminen OSS-RC:n avulla osoittautui mahdottomaksi ilman OSS-RC:lle tarkoitettua Genesis-päivityspakettia.

MSC-serverin ylläpitotoimenpiteiden tekeminen OSS-RC:n avulla osoittautui hyödylliseksi. MSC-serverin päivittäminen ja hälytysten reitittäminen onnistui OSS-RC:n avulla. MSC-serverin ylläpitotoimenpiteitä tullaan tekemään OSS-RC:n avulla Suomen Ericssonin testilaitoksella. Tutkimusten ansiosta BETE on ottanut lisää vastuuta GSDC:n matkapuhelinkeskusten ylläpitotoimenpiteissä.

GSDC-asiakastukiverkon valvonnan todettiin vielä olevan kannattamatonta. Verkko tulisi muuttaa siten, että verkossa olisi vain GSDC-asiakastukiverkkoon kuuluvat verkkoelementit. Muunnoksella GSDC-asiakastukiverkko saataisiin vakaammaksi ja sen verkkoelementeissä ei olisi yhtä paljon hälytyksiä kuin nykyään. Keskustelua GSDC-asiakastukiverkon muuttamisesta tullaan jatkamaan työn jälkeen.

Mielestäni työlle asetetut tavoitteet saavutettiin. Käytönhallintajärjestelmä OSS-RC:tä voidaan käyttää testilaitoksella verkkoelementtien ylläpito- ja hallintatehtävien tehostamiseen. Erityisesti MSC-serverin ohjelmistopäivityksissä sekä hälytysten valvontatehtävissä OSS-RC on hyvä työkalu.

VIITELUETTELO

- [1] Operations Support Systems (OSSs) [verkkodokumentti]. 2007 [viitattu 10.3.2009]. Saatavissa <http://www.iec.org/online/tutorials/oss/index.asp>
- [2] CPP System Description. L M Ericsson. Ericssonin sisäinen dokumentti, Versio: 1/221 02 FGB-101 440 Uen V
- [3] Ericsson Media Gateway for Mobile Networks. L M Ericsson. Ericssonin sisäinen dokumentti, versio 221 02-AXM 101 01/3 Uen D 2004-06-03
- [4] Introduction to OSS-RC. L M Ericsson. Ericssonin sisäinen dokumentti, versio 1555-AOM 901 046 Uen G1 2008-08-11
- [5] ONE, OSS Network Explorer Function Description. L M Ericsson. Ericssonin sisäinen dokumentti, versio 155 34-APR 901 977 Uen D 2008-01-22
- [6] EMMA, Ericsson MultiMart Access. L M Ericsson (2008). Ericssonin sisäinen dokumentti, Versio: 1543-APR 901 0161 Uen H5.
- [7] SMO, Software Management Organizer, User Guide. L M Ericsson (2008). Ericssonin sisäinen dokumentti, Versio: 1553-APR 901 0135 Uen C3
- [8] Health Check User Guide. L M Ericsson (2008). Ericssonin sisäinen dokumentti, Versio: 1553-APR 901 0138 Uen B.
- [9] Fault Manager, Alarm Viewers and Alarm Status Viewer, Function Description. L M Ericsson (2008). Ericssonin sisäinen dokumentti: Versio: 1/115 34-ANF 901 75 Uen B.
- [10] Fault Manager Basic Functions, Kernel, System Administrator Guide. L M Ericsson (2008). Ericssonin sisäinen dokumentti, versio 1543-APR 901 0092 Uen F 2008-06-26
- [11] MSC/VLR Description, Technical Descriptions. L M Ericsson (2006). Ericssonin sisäinen dokumentti.