

Интегрисани регионални систем управљања СУНЦЕ+

Вујица Вулићевић, Михаило Станић, Небојша Мићић, Драган Катанић, ИРИТЕЛ АД Београд

Садржај — СУНЦЕ+ је софтверски систем који представља нови хијерархијски ниво у управљању транспортним телекомуникационим мрежама ИРИТЕЛ. СУНЦЕ+ је сервисно оријентисан интегрисани регионални систем управљања, ослоњен на постојећи систем управљања мрежом СУНЦЕ-М. У раду су приказане основне карактеристике и архитектура система СУНЦЕ+.

Кључне речи — ИРИТЕЛ, СУНЦЕ+, СУНЦЕ-М, DCN, NMS, OSS, SDH/SONET, TMN, управљање алармима, управљање конфигурацијом, управљање тарифирањем, управљање сигурношћу, управљање перформансама

I. Увод

Са порастом броја мрежа које су укључене у управљање системима произвођача ИРИТЕЛ, јавила се потреба њихове интеграције. Да би се тај проблем решио, у структуру управљања системима преноса ИРИТЕЛ уведен је нови хијерархијски ниво, систем СУНЦЕ+.

Основу за рад система СУНЦЕ+ представља СУНЦЕ-М [1,2,3] - систем за управљање мрежом (NMS - Network Management System) телекомуникационих уређаја произвођача ИРИТЕЛ. Систем СУНЦЕ-М намењен је раду са уређајима и телекомуникационом мрежом, док је нови систем СУНЦЕ+ усмерен ка нивоу услуга корисника (*Service oriented*).

У раду је у одељку II дат преглед постојећег решења управљања мрежом уређаја произвођача ИРИТЕЛ као и разлози за увођење система СУНЦЕ+. У одељку III приказане су основне карактеристике софтверског система СУНЦЕ+. Посебно су обрађене функције управљања алармима (одељак IV), конфигурацијом (одељак V), тарифирањем (одељак VI), сигурношћу (одељак VII) и перформансама (одељак VIII). Архитектура неопходна за реализацију система СУНЦЕ+ приказана је у одељку IX. Одељак X представља закључак.

II. ПОСТОЈЕЋЕ РЕШЕЊЕ УПРАВЉАЊА МРЕЖОМ

Према ИТУ-Т препорукама везаним за управљање телекомуникационом мрежом (TMN –

В.Вулићевић, М.Станић, Н.Мићић, Д.Катанић, ИРИТЕЛ АД БЕОГРАД, Батајнички пут 23, 11080 Београд, Србија (телефон: +381-11-3073-400; факс: +381-11-3073-434; <http://www.iritel.com>, e-mail: vujica@iritel.com).

Telecommunication Management Network) [4] процес управљања се дели на следећа четири хијерархијска нивоа:

- Слој управљања елементом мреже (EML – Element Management Layer)
- Слој управљања мрежом (NML – Network Management Layer)
- Слој управљања сервисима (SML – Service Management Layer)
- Пословни слој управљања (BML – Business Management Layer)

Систем СУНЦЕ-М је према овој организационој структури намењен приступу слоју управљања мрежом и слоју управљања елементом мреже (Сл. 1) [1,3]. Према функционалној архитектури TMN-а [5], СУНЦЕ-М омогућава функције управљања: грешком, конфигурацијом, перформансама и сигурношћу.

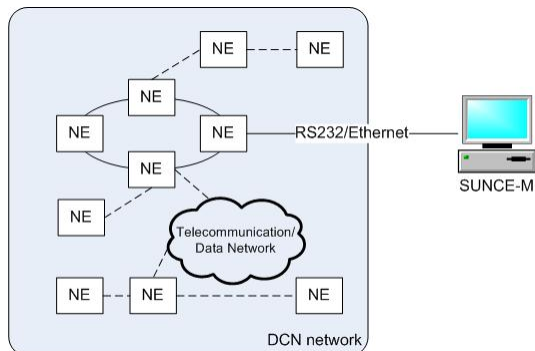


Сл. 1 – Слојеви управљања према TMN-у

Уређаји произвођача ИРИТЕЛ [6,7], којима се сада може управљати помоћу система СУНЦЕ-М, су:

- Фамилије оптичких SDH мултиплексера (ODS2G5 – SDH/SONET мултисервисни оптички дигитални систем до нивоа STM-16, ODS622 – SDH/SONET мултисервисни оптички дигитални систем до нивоа STM-4, ODS155 – оптички дигитални систем 155 Mbit/s)
- Приступни мултиплексери (FM8x2 / FM-MSAN – мултисервисни приступни мултиплексер, FM2x2 – флексибилни мултиплексер)
- Конвертори интерфејса (G.703 у Ethernet, V.31, X.25)
- xDSL линијски терминали
- Оптички PDH системи преноса (OTSM – оптички терминал са секундарним мултиплексером)
- Системи напајања (SNN12)

Наведени системи се по питању управљања повезују у једну или више независних мрежа за управљање (*DCN – Data Communications Network*). Сви уређаји, различите комплексности, се по питању управљања налазе у истој равни. За управљање једне *DCN* мреже користи се једно СУНЦЕ-М (Сл. 2).



Сл. 2 – СУНЦЕ-М и *DCN* мрежа

ИРИТЕЛ је током досадашњег рада, како у земљи тако и у иностранству, испоручио већи број софтверских система СУНЦЕ-М. Највећи број истовремено активних система налази се на подручју делатности предузећа Телеком Србија, где има тридесет радних станица, са преко 1400 елемената управљања, односно преко 5000 појединачних уређаја.

Порастом броја система СУНЦЕ-М којима се врши управљање мрежама елемената једног корисника јавила се потреба њихове интеграције на вишем нивоу (управљања сервисима), чиме ће се скуп свих мрежа сагледати као целина. Да би се ово реализовало поставља се захтев да постојећи подаци, прикупљени од мноштва мрежних елемената, буду представљени на нови начин који ће омогућити лакше праћење рада сложене мреже телекомуникационих система и квалитета сервиса које она нуде. Захтева се да корисник може да утиче на облик извештаја о стању аларма у мрежи, да би се брже дијагностификовао проблем. Потребно је да се омогући прави вишекориснички приступ систему за управљање. Систем треба да аутоматски води бригу о свим битним фајловима и базама неопходним за поуздан рад. Пожељно је да систем упозори корисника о прекораченом степену заузетости неког транспортног капацитета.

III. СИСТЕМ СУНЦЕ+

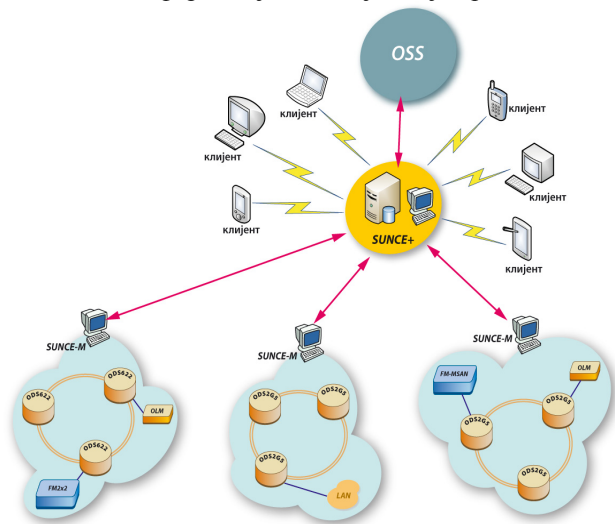
СУНЦЕ+ је ИРИТЕЛ-ова платформа система за интегрисано регионално управљање мрежом (*INMS – Integrated Network Management System*) [8].

Систем СУНЦЕ+ намењен је слоју управљања сервисима (Сл. 1), омогућава увид у стање саобраћаја и опреме, праћење квалитета и расположивости сервиса и мреже, а обухвата и слојеве управљања мрежом и елементом мреже. На овај начин остварује се и подршка планирању мреже.

Интеграција већег броја система СУНЦЕ-М омогућена је системом СУНЦЕ+. У њему се врши обрада података добијених од већег броја подређених система СУНЦЕ-М (Сл. 3), из ширег географског региона.

СУНЦЕ+ даје увид у стање телекомуникационе мреже једног већег скупа уређаја, који могу, а и не морају, бити у функционалној вези, и даје могућност праћења подређена са становишта управљања.

Обезбеђена је поузданост система приказивањем података прикупљених од елемената из мреже, уз минимално кашњење услед пропагације података. Уколико се приказују подаци са тренутно недоступних елемената, информација о томе јасно је приказана.



Сл. 3 – СУНЦЕ+, корисници и подређени системи

СУНЦЕ+ омогућава вишекориснички рад, према клијент-сервер архитектури. Корисници приступају систему са сваког уређаја који је опремљен *Web* читачем (рачунар, *PDA*, *Tablet PC*, мобилни телефон). Свака активна клијентска апликација има увид у стање целокупног система (уз дефинисано ограничење приказа података по овлашћењу пријављеног корисника) и могућност приступа и рада са одабраним системом СУНЦЕ-М.

Систем СУНЦЕ+ представља основу за *OSS/BSS* система (*Operational Support System / Business Support System*), односно пословног процеса који води рачуна о целом току обезбеђивања телекомуникационе услуге крајњем кориснику. Према *OSS/BSS* систему постоји стандардни интерфејс (*southbound interface*).

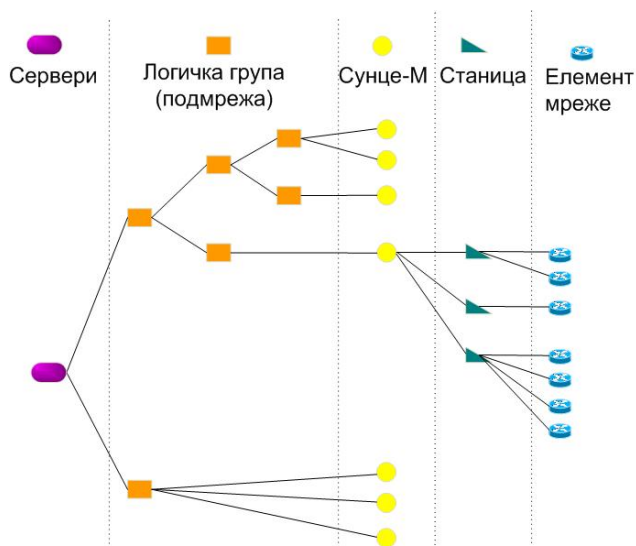
Систем СУНЦЕ+ реализује функције управљања грешком (алармима), конфигурацијом, тарифирањем, перформансама и сигурношћу сагласно одговарајућим препорукама ИТУ-Т [5].

IV. ФУНКЦИЈА УПРАВЉАЊА АЛАРМИМА

Управљање алармима је група функција која омогућава детекцију, изолацију и корекцију неисправног рада телекомуникационе мреже [3,4].

СУНЦЕ+ омогућава непрекидан надзор телекомуникационе опреме и сервиса које она нуди, уз одговарајући визуелни приказ стања мреже и елемената мреже.

Праћење стања аларма система и локализација сметњи је организована увидом у топологију мреже, чији је хијерархијски приказ дат на Сл. 4.



Сл. 4 – Хијерархијска организација система

Елементи мреже, придружени одговарајућим станицама, већ пристижу организовани у појединачне *NMS* системе СУНЦЕ-М. Надаље се ови системи групишу у произвољан број подмрежа, које могу бити различитог хијерархијског нивоа и које дефинише корисник система СУНЦЕ+ сагласно својим захтевима. На врху структуре налазе се серверске станице.

Од мноштва функција [8] везаних за обраду и приказ аларма које реализује систем СУНЦЕ+ од посебне користи на скупу интегрисаних система су:

- Приказивање тренутних аларма по хијерархијским нивоима мреже, са могућношћу филтрирања
- Истакнуто (фаворизовано) праћење аларма које је администратор система одабрао
- Претраживање и филтрирање историје аларма на изабраном скупу уређаја, чиме се стиче увид историју понашања система.

СУНЦЕ+ генерише обавештења лицима одговорним за рад и експлоатацију мреже о евентуалним хаваријским стањима путем електронске поште или *SMS* поруке.

V. ФУНКЦИЈА УПРАВЉАЊА КОНФИГУРАЦИЈОМ

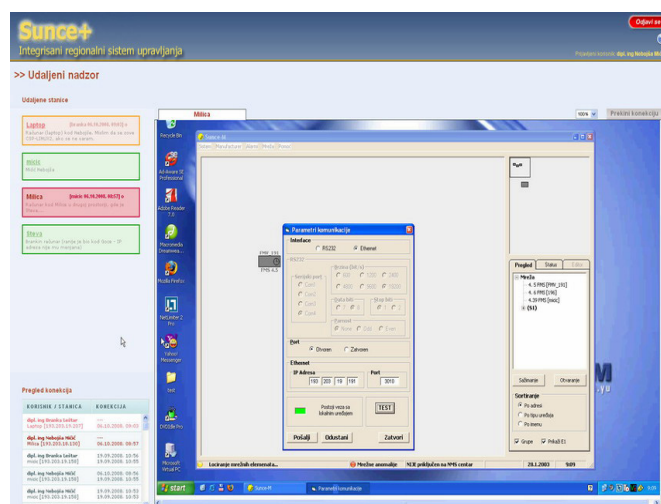
Управљање конфигурацијом обезбеђује приказ топологије мреже, начин рада уређаја са становишта телекомуникационих интерфејса и управљања, као и промене везе између интерфејса (проспајање).

Омогућен је рад са свим постојећим типовима елемента мреже, односно уређајима, произвођача ИРИТЕЛ. Систем је проширив и за нове типове уређаја.

Овај домен управљања одговоран је за генерисање извештаја везаних за сервисне податке о опремљености елемената мреже (*inventory*).

СУНЦЕ+ омогућава даљински приступ било којем интегрисаном систему СУНЦЕ-М. На тај начин постоји могућност промене конфигурационих параметара рада уређаја и управљања путањама (проспајање). На Сл. 5 приказан је удаљени приступ

једног корисника станици са апликацијом СУНЦЕ-М из апликације СУНЦЕ+, преко *web* читача (*browser*).



Сл. 5 – Даљински приступ систему СУНЦЕ-М

VI. ФУНКЦИЈА УПРАВЉАЊА ТАРИФИРАЊЕМ

Управљање тарифирањем омогућује мерење коришћених мрежних услуга, као основа за одређивање њихове цене према крајњем кориснику.

Ова функција пружа увид у остварени саобраћај реализован на одговарајућим прикључцима система, са приказом статистичких података (нпр. *download/upload* за *Ethernet*).

VII. ФУНКЦИЈА УПРАВЉАЊА СИГУРНОШЋУ

Сигурност у *TMN* системима подразумева заштиту информација и података, комуникације која се остварује у мрежи, као и саме опреме.

Заштита од неовлашћеног приступа у систему СУНЦЕ+ реализује се: комуникацијом путем крипованих протокола, дефинисањем корисничких имена и лозинки, ограничавањем предузетих акција преко корисничких улога, криптовањем података за приступ систему...

У оквиру система СУНЦЕ+ предвиђена су три типа корисничких налога (вертикална организација) од којих прва два имају могућност рада са телекомуникационим саобраћајем:

- *Configuration* - послови конфигурирања и рада са телекомуникационим саобраћајем
- *Viewer* – увид у податке везане за телекомуникациони саобраћај
- *Administration* – послови конфигурирања и рада са апликацијом СУНЦЕ+, управљање корисничким налозима и додељивање овлашћења корисницима система СУНЦЕ+

Свака пријава корисника на систем као и његове акције се чувају у бази података, тако да постоји могућност увида у историју рада корисника на систему.

Управљање сигурношћу укључује организовано сакупљање и чување актуелних конфигурационих фајлова уређаја, као и аутоматизовано архивирање база података.

VIII. ФУНКЦИЈА УПРАВЉАЊА ПЕРФОРМАНСАМА

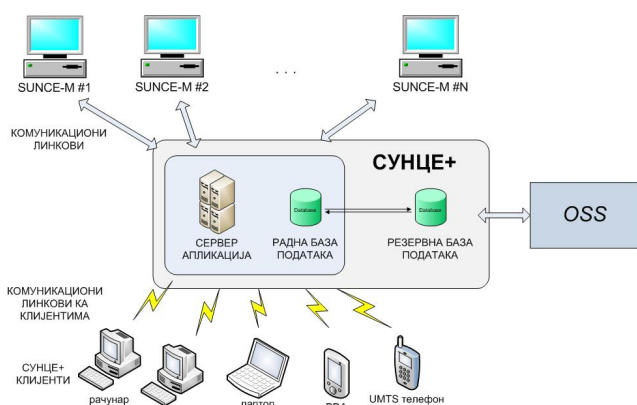
Управљање перформансама пружа информације о квалитету сервиса.

СУНЦЕ+ даје увид у расположивост телекомуникационих сервиса које мрежа нуди. За жељене кориснике (притоке/прикључке) могуће је добити информацију о евентуалном прекиду сервиса, или његовој деградацији током рада.

Систем омогућава праћење заузетости транспортног капацитета, нпр. процентуалну заузетост великих *SDH* праваца.

IX. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА

Упрошћена архитектура система СУНЦЕ+, неопходна за реализацију наведених функционалности приказана је на Сл. 6.



Сл. 6 – Архитектура софтвера СУНЦЕ+

Серверска апликација СУНЦЕ+ извршава се на више *PC* рачунара. Она укључује апликацију за обраду података, која је задужена за комуникацију са системима СУНЦЕ-М, као и за упис тих података у базу података. Део серверске апликације СУНЦЕ+ представља активан *web* сервер, као и радна база података.

Структура рачунарске мреже система СУНЦЕ+ проширива је у зависности од сложености телекомуникационих мрежа, броја елемената који се надзиру из СУНЦА-М, као и од броја клијената који приступају систему СУНЦЕ+.

Веза између подређених система СУНЦЕ-М и серверске апликације СУНЦЕ+ је на физичком нивоу реализована везом *Fast Ethernet* интерфејса одговарајућих рачунара.

До серверске апликације СУНЦЕ+ долазе сви аларми и конфигурациони подаци са уређаја – елемената мреже, односно од подређених система СУНЦЕ-М.

Удаљени и локални клијенти преко *Web* апликације СУНЦЕ+ приступају подацима или преузимају пуну контролу над одређеном СУНЦЕ-М апликацијом. Подаци са *Web* апликације се преносе у криптованом облику, и на тај начин се спречава могућност неовлашћеног приступа.

Препоручено је коришћење и резервног (редундатног) сервера са базом података. У случају

отказа, врши се аутоматски прелазак са радног на резервни сервер.

X. ЗАКЉУЧАК

СУНЦЕ+ је модерно конципиран софтверски систем за управљање сложеним телекомуникационим мрежама које су реализоване различитим генерацијама система преноса ИРИТЕЛ, а који подржава и олакшава функције експлоатације, одржавања и планирања.

СУНЦЕ+ омогућава праћење квалитета и поузданости реализованих сервиса, пружа приступ информацијама по различитим хијерархијским нивоима мреже, као и праћење тренутних стања мреже. Посредством система СУНЦЕ-М омогућава промену конфигурационих параметара елемената мреже.

Примењена архитектура је скалабилна, односно подржава лако проширење како по броју елемената мреже и интегрисаних система СУНЦЕ-М, тако и по броју корисника система.

ЗАХВАЛНИЦА

Рад на овом пројекту делимично је финансиран средствима Министарства за науку и технолошки развој Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] М. Станић и др. "Неке особине софтвера СУНЦЕ-М на нивоу слоја управљања мрежом", IX ТЕЛФОР, 20-22. Новембар 2001, Београд, стране 91-93
- [2] М. Станић и др. "Архитектура софтвера центра за управљање мрежом SDN и PDN уређаја - СУНЦЕ-М", XLVI ЕТРАН, 4.-7. Јун 2002, Бања Врућица - Теслић, свеска II, стране 99-102
- [3] М. Станић "Софтверски систем за надзор и управљање елементом транспортне телекомуникационе мреже", магистарски рад, ЕТФ Београд, 2002
- [4] ITU-T препорука М.3010 "Principles for a Telecommunications management network"
- [5] ITU-T препорука М.3400 "TMN management functions"
- [6] СУНЦЕ-М, Техничка документација, ИРИТЕЛ ад Београд
- [7] Детаљнији опис уређаја: http://www.iritel.com/iritel/cirilica/proizvodi/sistemi_prenosa/SistemiPrenosa.htm
- [8] СУНЦЕ+, Пројектна документација - Опис техничког решења, ИРИТЕЛ ад Београд 2008.г.

ABSTRACT

SUNCE+ is new software product and new hierarchical level in IRI TEL's *Network Management System* (NMS) portfolio for Transmission Systems. SUNCE+ is service oriented Integrated Regional NMS, based on existing NMS system SUNCE-M. Basic technical characteristics and system architecture review are main topics in this paper.

Integrated regional Network Management System SUNCE+

Vujica Vulićević, Mihailo Stanić, Nebojša Mičić,
Dragan Katanić