

# Организација софтверског система СУНЦЕ+

Михаило Станић, Небојша Мићић, Вујица Вулићевић, Мирослав Илић *Ирител АД Београд*

**Садржај** — У раду је представљена организација система за интеграцију управљања СУНЦЕ+. У оквиру хијерархије управљања Ирителовим системима преноса на првом слоју је управљање елементом мреже, на следећем је СУНЦЕ-М – софтвер центра за управљања мрежом, док је на врху систем СУНЦЕ+ који их све интегрише. Систем СУНЦЕ+ описан је преко детаља о организацији система, и састоји из компоненти за медијацију, базу података, веб апликацију и интеграцију. Приказана је и модулarna структура система, састављеног из основног, и модула за: аларме и интеграцију, даљински приступ, инвентар и перформансе.

**Кључне речи** — СУНЦЕ+, СУНЦЕ-М, NMS, OSS, SDH/SONET, TMN, архитектура софтвера

## I. Увод

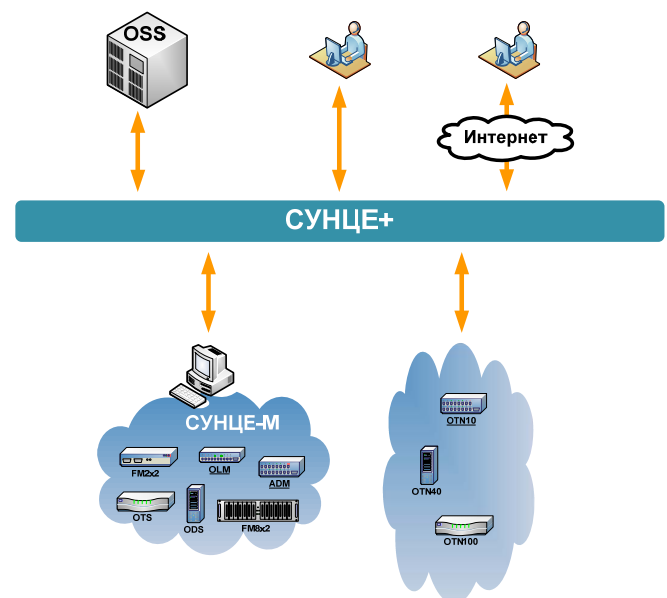
СЛОЖЕНОСТ телекомуникационих мрежа и стална потреба за новим сервисима постављају нове изазове пред произвођаче телекомуникационих система. Операторима је неопходно омогућити да, уз смањење трошкова, имају сталан увид у стање мреже, да брзо доносе одлуке везане за њено одржавање, да на основу релевантних података могу да планирају будући развој мреже и да мреже различитих произвођача могу да интегришу у јединствени систем управљања. Све ово треба да буде омогућено кроз еволуциони редизајн – односно да се не одбаце решења која се већ употребљавају, већ да се укључе у крајње решење, чиме се штите постојеће инвестиције. Да би Ирител изашао у сусрет овим захтевима, развијен је софтверски систем СУНЦЕ+ [1], који се налази на врху хијерахије управљања. Намена система СУНЦЕ+ је интеграција управљања мрежом и прослеђивање потребних података до OSS/BSS система. Приликом његовог пројектовања коришћена су искуства у изради система за управљање [2,3,4,5,6]

У наставку, описана је позиција система СУНЦЕ+ у хијерархији управљања Ирителовим системима преноса. Тежиште рада је на опису организације и структуре система СУНЦЕ+. На крају рада дат је закључак.

## II. ХИЈЕРАХИЈА УПРАВЉАЊА ИРИТЕЛОВИМ СИСТЕМИМА

Управљања Ирителовим системима преноса (слика 1) је слојевито, у складу са одговарајућим ИТУ-Т препорукама [7]. Одвија се на нивоу елемента мреже, и на софтверским системима СУНЦЕ-М и СУНЦЕ+

Управљање елементом мреже треба да омогући остваривање функција управљања грешком, конфигурацијом, перформансама и безбедношћу. Да би се омогућило његово укључивање у систем управљања неопходно је да буде екипиран контролно управљачком јединицом. До сада су у систем управљања укључени следећи Ирителови уређаји [8]: фамилије оптичких SDH и NG-SDH система преноса (до следећих нивоа сигнала: ODS2G5 – до STM-16, ODS622 – до STM-4, ODS155 – STM-1), приступни мултиплексери (FM8x2 – мултисервисни приступни мултиплексер и FM2x2 – флексибилни мултиплексер), конвертори интерфејса (G.703 у Ethernet, V.31, X.25), линијски xDSL терминали, оптички терминал са секундарним мултиплексером OTSM, системи напајања SNN12.



Сл. 1. Хијерархија управљања

СУНЦЕ-М [9,10] је софтверски систем центра за управљање транспортном телекомуникационим мрежом, и обезбеђује рад на нивоу једне мреже за управљање. Омогућава обављање операција на подређеним елементима мреже из једног центра управљања, и спровођење функција управљања како

Михаило Станић, Ирител АД Београд, Батајнички пут 23, 11080 Београд, Србија (e-mail: [mihailo@iritel.com](mailto:mihailo@iritel.com))

Небојша Мићић, Ирител АД Београд, Батајнички пут 23, 11080 Београд, Србија (e-mail: [micic@iritel.com](mailto:micic@iritel.com))

Вујица Вулићевић, Ирител АД Београд, Батајнички пут 23, 11080 Београд, Србија (e-mail: [vujica@iritel.com](mailto:vujica@iritel.com))

Мирослав Илић, Ирител АД Београд, Батајнички пут 23, 11080 Београд, Србија (e-mail: [miroslav@iritel.com](mailto:miroslav@iritel.com)).

на појединачним уређајима тако и на мрежи као целини.

Софтверски систем за интегрисано управљање СУНЦЕ+ налази се на врху хијерархије управљања. Ирител је у земљи и иностранству испоручио већи број елемената мреже и система СУНЦЕ-М за њихово управљање. Коришћењем софтвера СУНЦЕ+ врши се интеграција опреме у власништву једног оператора, било приступом системима СУНЦЕ-М, било директним приступом уређајима путем *Southbound* интерфејса. При томе, могуће је извршити избор подкупа опреме која ће бити обухваћена управљањем (на пример, интеграција само *SDH* елемената мреже). СУНЦЕ+ обједињује више СУНЦЕ-М система, односно њима подређених мрежа за управљање. Прикупљени и обрађени подаци доступни су путем веб интерфејса корисницима унутар локалне рачунарске мреже, а приступ путем интернета могуће је остварити имплементацијом *VPN* решења. Обзиром да постоји потреба обједињавања управљања системима различитих произвођача присутних код једног оператора, систем СУНЦЕ+ омогућава спрегу са систем интегратором – *OSS/BSS* системом (*Northbound* интерфејс).

### III. ОПИС ОРГАНИЗАЦИЈЕ СИСТЕМА СУНЦЕ+

Систем СУНЦЕ+ треба да буде лако прилагодљив потребама оператора који може да интегрише податке са свих елемената у мрежи или њиховог подкупа. Ради тога, систем је морао да буде скалабилно организован, што је постигнуто архитектуром софтвера у којој софтверске компоненте могу да се распореде на већем броју рачунара. Тиме се решавају проблеми нарушавања перформанси система приликом повећања броја подређених СУНЦЕ-М, као и приступа подацима из веб апликације приликом увећања броја корисника.

Организација система приказана је на слици 2. Можемо да уочимо описане слојеве на које се СУНЦЕ+ ослања: на дну су елементи мреже, којима управљају системи СУНЦЕ-М, док се на врху хијерархије налази СУНЦЕ+. Софтверски систем СУНЦЕ+ подељен је на следеће компоненте: медијација, приступ бази података, веб апликација и интеграција.

Приступ подацима са подређених система врши се преко компоненте медијација. Она прикупља податке, обрађује их и смешта у базу података. Медијација прати стање СУНЦЕ-М система као и стање линкова који воде до њих. Приступ подацима врши се према обрасцу *Publish-Subscribe*, односно СУНЦЕ+ приступа само потребном скупу података припремљених на подређеним системима. За сваки од подређених СУНЦЕ-М система предвиђена је посебна инстанца у систему. Дозвољено је њихово произвољно груписање и постављање група на посебни рачунар. Издавањем медијације од осталих компоненти поправљају се перформансе целог система.

Рад са релационом базом података подразумевао је прављење информационог модела који ће омогућити

да се укључе постојећи и будући елементи мреже, без потребе за накнадним изменама модела. У базу је уграђен систем који омогућава рад са огромним скупом записа, разрешава конкурентан упис, омогућава истовремени приступ више корисника, спречава унос података који нису валидни и сл.

Подацима из базе приступа се из веб апликације, а она омогућава и прослеђивање података до компоненте за интеграцију. За пренос података до компоненте за интеграцију користи се образац *Observer*, где улогу субјекта који прати промену догађаја на другим компонентама има веб апликација.



Сл. 2. Организација система СУНЦЕ+

Интеграција са *OSS/BSS* системом систем интегратора врши се коришћењем одговарајуће компоненте, која за протокол слања података користи *SNMP* (*Simple Network Management Protocol*). Намењен је оригинално управљању у рачунарским мрежама. Релативна једноставност, проширивост и независност од конкретних транспортних решења довела је до његове популаризације. Данас се користи за управљање широког спектра уређаја и система, од појединачних радних станица и сервера, преко *LAN* инфраструктуре до *WAN* мрежа великих телекомуникационих оператора. Широка распрострањеност учинила је да *SNMP* постане пожељан *Northbound* интерфејс. Стандардизација *SNMP*-а у надлежности је *IETF*-а (*Internet Engineering Task Force*) и до данас је дефинисано више верзија протокола, од којих је у систему СУНЦЕ+ имплементирана *v2c*. СУНЦЕ+ омогућава корелацију и селективно прослеђивање *SNMP* компатибилних порука са подређених система ка систем интегратору, без обзира на то имају ли они *SNMP* подршку.

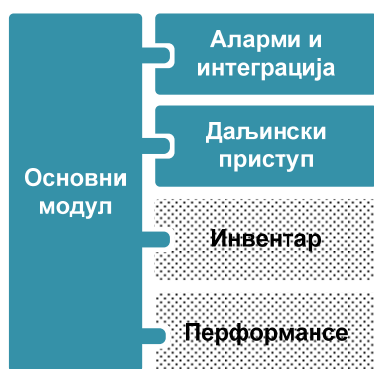
Обзиром да је у питању систем са отвореном архитектуром, предвиђена је могућност коришћења *SNMP* протокола као *Southbound* интерфејса. Тиме се омогућава директан приступ до елемената мреже за које је предвиђена та функционалност.

Последње три компоненте најчешће се могу наћи на истом рачунару без озбиљније деградације перформанси система. Препоручена пракса је

постојање резервног рачунара на коме постоје исте ове компоненте, са базом података која се истовремено попуњава подацима. На тај начин омогућава се редувантност, односно једноставна могућност преласка на резервни рачунар.

#### IV. ОПИС СТРУКТУРЕ СИСТЕМА СУНЦЕ+

СУНЦЕ+ реализовано је коришћењем модуларне структуре софтвера. Сваки до модула нуди одређени скуп функционалности неопходан за рад корисника, а на слици 3 представљени су тамном бојом до сада пројектовани модули, док су модули у фази пројектовања приказани тачкицама.



Сл. 3. Структура система СУНЦЕ+

„Основни модул“ неопходан је за функционисање система СУНЦЕ+, у њему је костур компоненти описаних у поглављу III: медијација, база података, веб апликација и интеграција. Сваки модул који се додаје у систем мора да се интегрише са основним модулом. Функција сигурности имплементирана је у потпуности у овом модулу. Омогућено је постојање више група корисника са правима коришћења заснованим на корисничким улогама. Сви параметри за приступ систему, као и историја приступа, бележе се у криптованом формату.

Модул „Аларми и интеграција“ обезбеђује континуирано надгледање телекомуникационе опреме и сервиса које она нуди, уз одговарајући визуелни и текстуални приказ стања мреже и елемената мреже. Аларми су приказани кроз структуру стабла, по хијерархијским нивоима. На највишем нивоу налази се информација о СУНЦЕ-М систему са кога је аларм настао, након чега следе детаљи аларма као у систему СУНЦЕ-М. Омогућено је филтрирање и сортирање података о алармима.

Модул „Даљински приступ“ омогућава приступ сваком од подређених система СУНЦЕ-М. Коришћење система СУНЦЕ-М коме се приступило истоветно је са начином како га користи оператер који се налази на лицу места. На тај начин остварује се функција управљања грешком, конфигурацијом, перформансама и сигурношћу.

Модул „Инвентар“ треба да омогући преглед инвентара у мрежи. То подразумева преглед топологије мрежа за управљање, попуне појединачних уређаја, детаље о верзијама хардвера и софтвера итд.

Модул „Перформансе“ треба да омогући праћење квалитета сервиса у систему, као и слање ових података до систем интегратора.

#### V. ЗАКЉУЧАК

СУНЦЕ+ је сложен софтверски систем који омогућава интеграцију целокупне мреже једног оператора у један систем управљања. Интеграција се врши преко СУНЦЕ-М система који омогућавају управљање појединачне мреже. СУНЦЕ+ одликују отвореност архитектуре и скалабилност. У раду је представљено постојеће стање реализације система, као и планови за његово проширења.

#### ЗАХВАЛНИЦА

Министарство за науку и технолошки развој Србије делимично је финансирало рад на пројекту TP-11036 „Мултисервисна *SDH/Ethernet/CWDM/OADM* платформа за пренос *2,5Gbps/1000baseT/X* саобраћаја.“

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] В. Вулићевић, М. Станић, Н. Мићић, Д. Катанић, „Интегрисани регионални систем управљања СУНЦЕ+,“ XVI ТЕЛФОР, 25-27. Новембар 2008, Београд, стране 166-169
- [2] М. Станић "Софтверски систем за надзор и управљање елементом транспортне телекомуникационе мреже", магистарски рад, ЕТФ Београд, 2002
- [3] М. Станић, М. Илић, П. Кнежевић "Употреба XML-а у реализацији софтвера центра за управљање мрежом СУНЦЕ-М", LI ЕТРАН, 4.-8. Јун 2007, Херцег Нови - Игало, RT6.1-1-4
- [4] М. Станић, Д. Катанић "Аутоматизација припремања инсталације софтвера у софтверском систему СУНЦЕ-М", LII ЕТРАН, 8.-12. Јун, Палић, стране RT5.4-1-4
- [5] М. Станић, М. Илић, Б. Лештар "Преносивост кода на корисничком интерфејсу слоја управљања елементом мреже", XLIX ЕТРАН, 5.-10. Јун 2005, Будва, свеска II, стране 175-178
- [6] D.H. Kim, Y.Z. Cho "Design and Implementation of Network Management Systems for Integrated Management of LANs and WANs", International Journal of Network Management 2000, vol 10, pp135-143
- [7] ITU-T препорука M.3010 "Principles for a Telecommunications management network"
- [8] Детаљнији описи уређаја: <http://www.iritel.com/iritel/cirilica/proizvodi/sistemi%20prenosa/SistemiPrenosa.htm>
- [9] М. Станић, Д. Катанић, П. Кнежевић, В. Вулићевић. "Архитектура софтвера центра за управљање мрежом SDH и PDH уређаја - СУНЦЕ-М", XLVI ЕТРАН, 4.-7. Јун 2002, Бања Врућица - Теслић, свеска II, стране 99-102
- [10] М. Станић, Д. Катанић, В. Вулићевић, П. Кнежевић, М. Скендер, Д. Лазовић, Б. Лештар "Неке особине софтвера СУНЦЕ-М на нивоу слоја управљања мрежом", IX ТЕЛФОР, 20-22. Новембар 2001, Београд, стране 91-93

#### ABSTRACT

**Organisation of SUNCE+ system for the integration network management is presented. Management hierarchy of Iritel transmission system has element management on the first layer, on the second is SUNCE-M network management system, and on the top is SUNCE+ that integrates lower levels. System SUNCE+ is described through system organisation. Components are used for: mediation, database, web application and integration. Modular system structure is presented, which is consisted of base module, and modules for: alarms and integration, remote access, inventory, and performance.**

#### SUNCE+ Software System Organisation

Mihailo Stanić, Nebojša Mičić, Vujica Vulićević,  
Miroslav Ilić