

ბიზნეს-ინჟინერინგი კავშირგაბმულობაში

სატელეკომუნიკაციო ქსელის მართვა და მისი ზოგადი პრინციპები

ზურაბ რუხაძე, სტუ-ის ასოც. პროფესორი
ლია რუხაძე, სტუ-ის დოქტორანტი

XX

შესავალი

ადამიანების რიცხვის ზრდასთან ერთად, რომლებიც ცდილობენ დაუკავშირდნენ ერთმანეთს, მიიღონ ან გასცენ ინფორმაცია, ახალი საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები მსოფლიოს სულ უფრო მეტ ქვეყნებს მოიცავს. გასული წელს ინფო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების (ისტ) სფეროში მზარდი განვითარება შეინიშნებოდა, რაც გამოიხატებოდა მისი შესაბამისი ყველა ინდიკატორის მნიშვნელობის ამაღლებით, გარდა ფიქსირებული სატელეფონო ხაზების რაოდენობისა, რომელიც 2005 წლიდან მოყოლებული, შემცირდა.

ყოველივე ამან განაპირობა კავშირგაბმულობის ქსელების კომპლექსური მართვის აუცილებლობა. კავშირგაბმულობის ქსელების მართვის საკითხის ეფექტურ გადაწყვეტას ეძღვნება ე.წ. “სატელეკომუნიკაციო ქსელის მენეჯმენტის კონცეფცია” (telecommunication management network, TMN).

TMN-ის გამოყენების აქტუალობა და მიზანშეწონილობა გამოწვეულია მთელი რიგი მიზეზებით: ახალი, მულტიმედია სატელეკომუნიკაციო მომსახურებების დანერგვა, სატელეკომუნიკაციო ქსელში ტრაფიკის ინტენსივობის შესაბამისი ზრდა, ინფორმაციული უსაფრთხოება, ქსელის ტოპოლოგიისა და არქიტექტურის გართულება. ასეთ პირობებში საჭიროა ისეთი ინსტრუმენტული საშუალებების არსებობა, რომელიც ნებისმიერი ქსელის მოწყობილობის და სისტემის რეალურ დროში კონტროლის საშუალებას იძლევა.

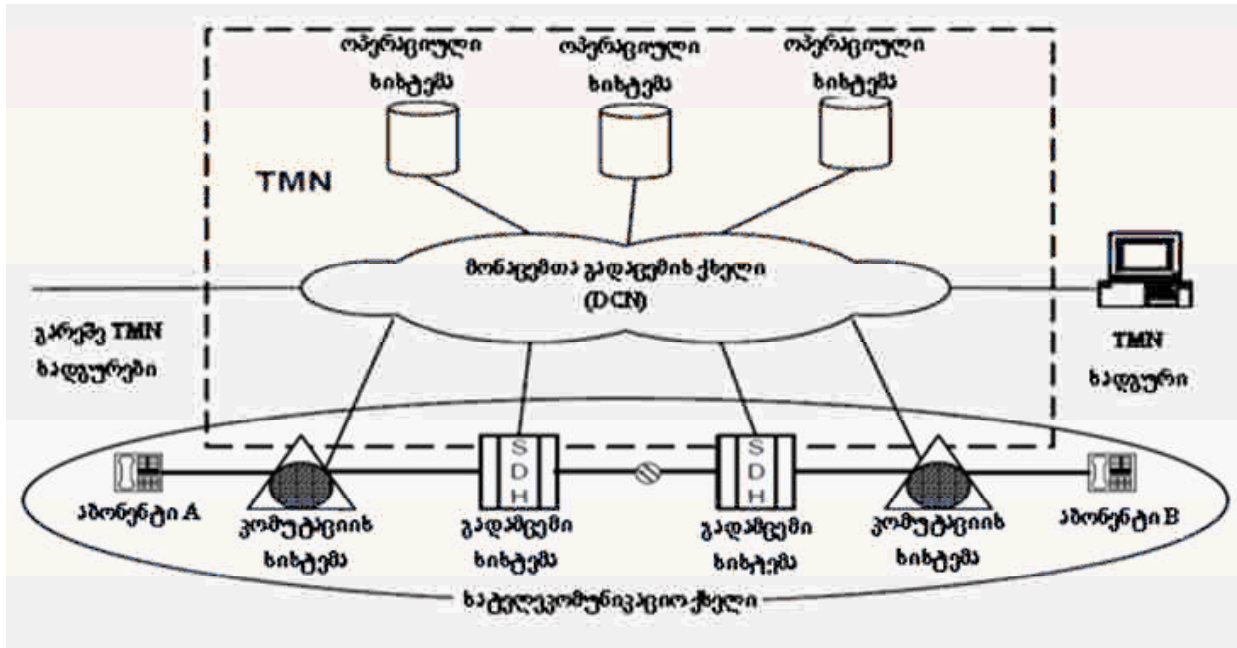
TMN შემატური ელემენტები და მათი დანიშნულება

ტერმინი „სატელეკომუნიკაციო ქსელის მენეჯმენტი“ (Telecommunication Management Network, TMN) საერთაშორისო სატელეკომუნიკაციო

კავშირის (ITU-T M.3010) მიერ 1992 წელს დამკვიდრდა. TMN მართვის კონცეფცია ძირითადად დაფუძნებულია ღია სისტემების მართვის საბაზისო პრინციპებზე. ITU-T M.3010 -ის თანახმად, TMN - ეს არის დამოუკიდებელი ქსელი, ტრადიციულ სატელეკომუნიკაციო ქსელზე „დანამატი“. TMN ქსელი უზრუნველყოფს მართვას, ოპერატიულ კონტროლს (მონიტორინგს) და სატელეკომუნიკაციო მოწყობილობების ოპერატიულ ექსპლუატაციას (სურ. 1.1). TMN გამოიყენება სატელეკომუნიკაციო ქსელის სერვისების მართვისთვის, ქსელური მოწყობილობების ადმინისტრირებისთვის ნორმატიული ხარისხის სერვისის უზრუნველყოფის მიზნით და ასევე, ინფორმაციული უსაფრთხოებისთვის.

TMN ქსელის მართვის ობიექტებს სატელეკომუნიკაციო ან ქსელის რესურსები წარმოადგენენ, ისეთები როგორცაა - ფუნქციური ბლოკები, მოდულები, მართვის პროგრამული უზრუნველყოფები, რომელთა განსაზღვრული თვისებებისა და მახასიათებლების მიზანმიმართული მართვაა შესაძლებელი. TMN სტანდარტით ქსელის მართვის შემთხვევაში სატელეკომუნიკაციო მოწყობილობას ჩვეულებრივ, ქსელის ელემენტს (network element, NE) უწოდებენ.

TMN-სა და სატელეკომუნიკაციო მოწყობილობებს შორის მართვის ბრძანებების და სხვა სახის ინფორმაციის გაცვლა სრულდება შესაბამისი პუნქტების გავლით, რომელიც TMN სტანდარტული ან არასტანდარტული ინტერფეისის შესაბამისადაა რეალიზებული. სიგნალების და ბრძანებების გადაცემისთვის TMN სატელეკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემთა გადაცემის ქსელის (data communication network, DCN) მეშვეობით უკავშირდება. მონაცემთა გადაცემის ქსელი (DCN) სტანდარტული ღია სისტემების ურთიერთკავშირის (OSI – open Systems Interconnection) შვიდდონიანი ეტალონური მოდელის



სურ. 1.1 – TMN და სატელეკომუნიკაციო ქსელი (ITU-T M.3010 რეკომენდაციის თანახმად)

მსგავსად უზრუნველყოფს TMN სატრანსპორტო დონის რეალიზაციას. TMN სააპლიკაციო დონის ფუნქციების რეალიზაცია ერთი ან რამდენიმე ოპერაციული ან მმართველი სისტემის საშუალებით (operations systems, OS) ხორციელდება.

სატელეკომუნიკაციო ქსელის საინფორმაციო მოდელი წარმოადგენს სატელეკომუნიკაციო ფიზიკური ობიექტების ლოგიკურ აღწერას ინფორმაციული ტექნოლოგიებისა და სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით.

TMN ფუნქციები და არქიტექტურა

TMN ფუნქციები

TMN ქსელს გააჩნია შემდეგი ფუნქციონალური შესაძლებლობები:

- TMN-სა და სატელეკომუნიკაციო ქსელებს შორის მართვის ინფორმაციის გაცვლა;
- სხვადასხვა საკომუნიკაციო სისტემისათვის სხვადასხვა სახის ინფორმაციის ერთ ფორმატში გარდაქმნა, TMN ქსელში მონაცემთა შესაბამისობისა და ურთიერთთავსებადობის უზრუნველყოფის მიზნით;
- TMN ქსელის სხვადასხვა კომპონენტებს შორის მართვის ინფორმაციის გადაცემა;
- მიღებული მართვის ინფორმაციის ანალიზი და მასზე დროული რეაგირება;
- ინფორმაციის გრაფიკული გამოსახულების საშუალებით, მართვის სისტემის ადმინისტრაცია-

ტორისა თუ ოპერატორისთვის მისაღებ ფორმატში ინფორმაციის გარდაქმნა;

- მართვის ინფორმაციასთან უსაფრთხო წვდომა. კონფიგურაციის მართვა (კონფიგურაციონ მანაგემენტი) მოიცავს მართვის შემდეგ ფუნქციებს:
- ქსელის დაგეგმვა და დაპროექტება, მოწყობილობის მონტაჟი, ექსპლუატაციაში გაშვება;
- სისტემური და ქსელური მოწყობილობების ხელმისაწვდომობის და ფუნქციონირების კონტროლი (საპასპორტო მონაცემების შესაბამისობა, მოწყობილობის ექსპლუატაციისთვის ხელმისაწვდომობა);
- სათადარიგო ნაწილებითა და სარეზერვო კომპლექტებით მოწყობილობის უზრუნველყოფა.

შეცდომების მართვა (fault management) მოიცავს მართვის შემდეგ ფუნქციებს:

- შეცდომების შესახებ შეტყობინებების შეგროვება და დამუშავება;
- შეცდომის ლოკალიზება;
- შეცდომის ან დაზიანების აღმოფხვრა;
- ტესტირება და ექსპლუატაციაში ხელახლა გაშვება;
- პრევენციული ღონისძიებების გატარება.

სატელეკომუნიკაციო მომსახურებაზე ანგარიშსწორების მართვა (account management) მოიცავს მართვის შემდეგ ფუნქციებს:

- გაწეული მომსახურების შესახებ ინფორმაციის შეგროვება (მონაცემები შეერთებების შესახებ, იმპულსური მრიცხველები);

- ტარიფიცირებული მონაცემების ტექნიკური შესრულება და შენახვა.

უსაფრთხოების მართვა (security management) მოიცავს მართვის შემდეგ ფუნქციებს:

- ქსელის ელემენტებთან და TMN კომპონენტებთან დაშვების შეზღუდვა და კონტროლი;
- ოპერატორთა მიერ განხორციელებული ქმედებების აუდიტი;
- TMN სისტემის დაზიანების (შეცდომის) შესახებ შეტყობინებების გენერირება და დამუშავება;
- საკომუნიკაციო ქსელისა და სისტემის მოწყობილობების აღდგენა (პროგრამული და აპარატურული).

საკომუნიკაციო ქსელის შესაძლებლობების (სამუშაო მაჩვენებლები) მართვა (performance management) მოიცავს მართვის შემდეგ ფუნქციებს:

- ქსელის ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაციის მოძიება და შეგროვება;
- ტრაფიკის გადამისამართება, დინამიური მართვა.
- გარკვეული პერიოდულობით ქსელის ფუნქციონირების მაჩვენებლების ანალიზი (trend analysis).

არსებობს TMN ქსელის მაჩვენებლების აღწერის რამდენიმე საშუალება და ყოველი მათგანი შეესაბამება ქსელის გარკვეულ მაჩვენებლებს. ტერმინოლოგიურად TMN გულისხმობს TMN ქსელის არქიტექტურის აღწერას, რაშიც განიხილება TMN ქსელის კომპონენტებისა და სტრუქტურის ერთობლიობა, TMN კომპონენტების განაწილების აღწერა, TMN კომპონენტების ურთიერთქმედების საშუალებების განსაზღვრა როგორც აღნიშნულ კომპონენტებს შორის, ისე გარე სამყაროსთან.

TMN არქიტექტურა

ITU-T M.3010 რეკომენდაცია განსაზღვრავს TMN მართვის ზოგად კონცეფციას და წარმოადგენს მართვის არქიტექტურის შემდეგ სახეობებს:

1. TMN მართვის ფუნქციების აღწერის ფუნქციონალური არქიტექტურა.
2. TMN ფიზიკური არქიტექტურა, რომელიც განსაზღვრავს მართვის ფუნქციის რეალიზაციის ტექნიკურ და პროგრამულ საშუალებებს.
3. TMN ინფორმაციული არქიტექტურა, რომელიც ISO სტანდარტის საფუძველზე აღწერს TMN სისტემას ობიექტზე ორიენტირებული მიდგომით (Object-Oriented).
4. TMN ლოგიკური მრავალდონიანი არქიტექტურა გვიჩვენებს, როგორ შეიძლება ქსელის მართვის

სტრუქტურირება ქსელის ადმინისტრაციის სხვადასხვა მოთხოვნების შესაბამისად.

TMN ფუნქციონალური არქიტექტურა

TMN ფუნქციონალური არქიტექტურა შემდეგი ძირითადი კომპონენტებისგან შედგება:

ფუნქციონალური ბლოკები (functional blocks) - TMN ფუნქციონალურობის ელემენტარული ერთეული, რომელიც შეიძლება სტანდარტიზებული იყოს;

მართვის აპლიკაციების ფუნქციები (management application functions, MAF) - ფუნქციები, რომელთა საშუალებით ხდება ერთი ან რამდენიმე მართვის მომსახურება. მართვის აპლიკაციების ფუნქციები შეიძლება აღინიშნოს იმ ფუნქციონალური ბლოკებით, რომელ მათგანზეც გამოიყენება. როგორც წესი, ერთ ფუნქციონალურ ბლოკში სრულდება მართვის აპლიკაციის ერთი ფუნქცია.

TMN მართვის ფუნქცია (TMN management function, TMN MF) და TMN მართვის ფუნქციების სიმრავლე (TMN management function sets) - სისტემაში უზრუნველყოფს კავშირს ორ - გადამცემ და მიმღებ აპლიკაციებს შორის.

ურთიერთკავშირის წერტილი (reference point) წარმოადგენს TMN შესაბამისი ინტერფეისების მოთხოვნათა აღწერას.

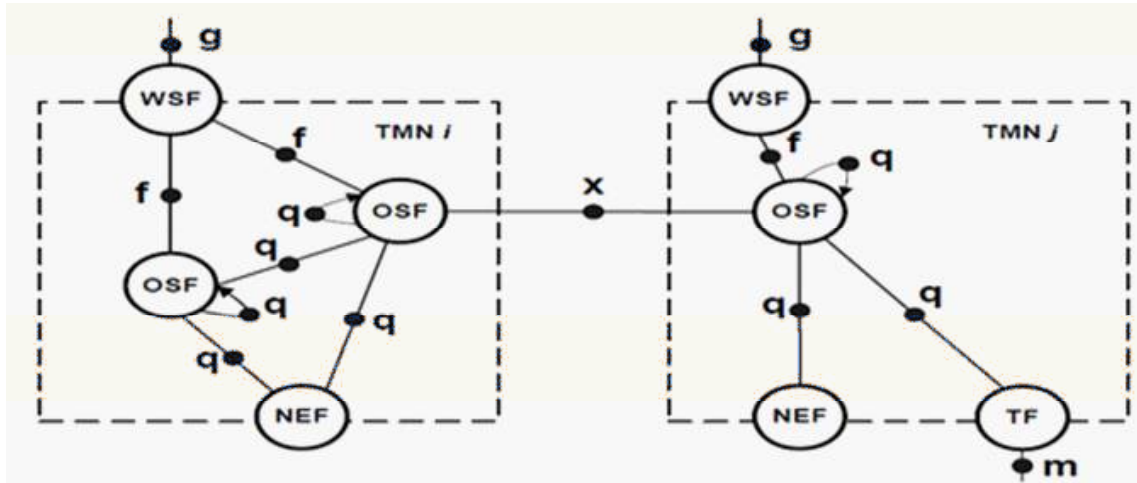
ფუნქციონალური ბლოკები აღწერენ TMN ფუნქციებს, კერძოდ:

- მონაცემთა გადაცემის ქსელის ფუნქციები;
- სადგურის ფუნქციები;
- ადამიანი-მანქანა (Man-Machine) ინტერფეისის ფუნქციები;
- ქსელის მართვის მონაცემთა ბაზის ფუნქციები;
- TMN ქსელის უსაფრთხოების ფუნქციები;
- შეტყობინებათა გაცვლის ფუნქციები.

განასხვავებენ შემდეგი ტიპის ფუნქციონალურ ბლოკებს (სურ. 2.1):

- ოპერაციული სისტემის ფუნქციონალური ბლოკი (operations systems function block, OSF);
- ქსელის ელემენტის ფუნქციონალური ბლოკი (network element function block, NEF);
- სადგურის ფუნქციონალური ბლოკი (workstation function block, WSF);
- გარდაქმნის ფუნქციონალური ბლოკი (transformation function block, TF).

TMN ქსელის ზღვარსშეიწინააღმდეგოვანი ფუნქციონალური ბლოკები სრულად არის აღწერილი TMN რეკომენდაციების მიხედვით. დანარჩენი ბლოკები (WSF, NEF და TF) განლაგებულია საზღვრის ზაზზე, რაც ნიშნავს, რომ მათი ფუნქციების მხოლოდ ნაწილია



სურ. 2.1 – TMN საწყისი წერტილები და ფუნქციური ბლოკები

ასევე გაწერილი TMN რეკომენდაციაში. ანალოგიურად, ათვლის წერტილების სამი კლასი (q, f და x) სრულად არის გაწერილი TMN რეკომენდაციებში. სხვა კლასები (g და m) - მხოლოდ ნაწილობრივ.

TMN ფიზიკური არქიტექტურა

ფუნქციონალური არქიტექტურის შემდეგ განი-საზღვრება TMN ქსელის ფიზიკური არქიტექტურა, სადაც ხდება ფუნქციონალური ბლოკების ფიზიკური ბლოკების საშუალებით (physical blocks) რეალიზაცია.

ფიზიკურ ბლოკებს გააჩნიათ შესაბამისი კავ-შირგაბმულობის მოწყობილობა, სისტემური ან სააპ-ლიკაციო პროგრამული უზრუნველყოფა. TMN ქსე-ლის ფიზიკური არქიტექტურა შემდეგი ფიზიკური ბლოკებისგან შედგება:

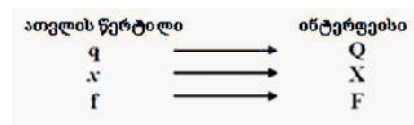
- ქსელის ელემენტი NE;
- მედიაციის ხელსაწყო (Mediation Device, MD);
- Q-ადაპტერი (QA);
- ოპერაციული სისტემა, OS;
- სადგური, WS;
- მონაცემთა გადაცემის ქსელი, DCN.

ფიზიკური ბლოკები ერთგვაროვანი ფუნქციონა-ლური ბლოკების რეალიზაციას ახდენენ. მაგალითად, ბლოკი „ქსელის ელემენტი“ ასრულებს ქსელის ელე-მენტების ე.ი. კავშირგაბმულობის საშუალებების ფუნ-ქციებს.

TMN ინტერფეისები

ინტერფეისები შეიძლება განხილული იქნას, რო-გორც TMN ქსელის ათვლის წერტილების ფიზიკური რეალიზაციის პროცესი. ინტერფეისი შეგვიძლია შევადაროთ გასასვლელებს (Gateway), რომლის საშუალებითაც მართვის სერვისები ხელმისაწვდომი ხდება მომხმარებლისთვის. ინტერფეისი უზრუნველ-

ყოფს სხვადასხვა ელემენტებს შორის კავშირს და ასევე, TMN ქსელის გარესამყაროსთან ურთიერთქმე-დებას. TMN ქსელისთვის ინტერფეისი ფიზიკურ ბლოკებს შორის კავშირის საშუალებას წარმოადგენს, ბლოკების ტიპისა და მისი მწარმოებელი ფირმის მიუხედავად. ამასთან ერთად, ინტერფეისის ენიჭება ათვლის წერტილის შესაბამისი დასახელება. ათვლის წერტილების შესაბამისი ინტერფეისების ურთი-ერთკავშირი შემდეგნაირად გამოიყურება:



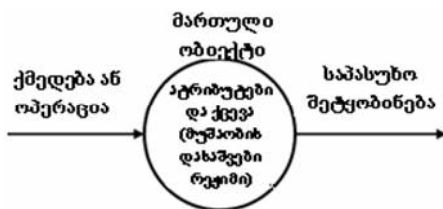
TMN ინტერფეისების სპეციფიკაციას სხვადასხვა ორგანიზაციები აშუშავენ, მათ შორის ITU-T, ETSI, TMF. ინტერფეისის სპეციფიკაცია, როგორც წესი, შეიცავს ობიექტის ფორმალურ აღწერას, აღწერის შერჩეული მეთოდისა და ინტერფეისის გამოყენების სცენარის დახმარებით. ზოგჯერ TMN ინტერფეისის მოხმარების წესი არ არის სტანდარტიზებული. TMN ინტერფეისის სპეციფიკაციებში მითითებულია მართვის ყველა ხელმისაწვდომი რესურსი და ინ-ფორმაციასთან დაშვების საშუალებები. TMN ინტერფეისის სპეციფიკაცია განსაზღვრავს მის ფუნქციონალურობას. სპეციფიკაციებში არ შედის ინტერფეისის მიერ ინფორმაციის გაცვლის პროცეს-ში გამოყენებული პროტოკოლის აღწერა. TMN ინ-ტერფეისის დაპროექტებისა და დამუშავების პრო-ცესში გამოსაყენებელი მეთოდოლოგია გაწერილია რეკომენდაციაში ITU-T M.3020.

TMN ინფორმაციული არქიტექტურა

ინფორმაციული არქიტექტურა, რომლის ფარ-გლებშიც აღწერილია მართვის ობიექტებისა და

მართვის მონაცემების გაცვლა, დაფუძნებულია ISO სტანდარტულ მოდელზე (რეკ. ITU-T X.720), და იყენებს ობიექტზე ორიენტირებულ მიდგომას. TMN ინფორმაციული არქიტექტურა პირდაპირ გავლენას ახდენს ამავე ქსელის ინტერფეისების სპეციფიკაზე. ინფორმაციული არქიტექტურის საკვანძო ელემენტებია ინფორმაციული ელემენტები, ელემენტების ურთიერთქმედების მოდელი და ინფორმაციული მოდელის სტრუქტურა. ობიექტზე ორიენტირებული მიდგომის და ღია სისტემების ურთიერთკავშირის პრინციპების გათვალისწინებით, სატელეკომუნიკაციო ქსელი მართვა იყოფა მმართველ და მართულ ობიექტებად.

მართული ობიექტის აღწერა ხდება მმართველი ობიექტის საზღვრის საშუალებით (managed object boundary), სადაც მიეთითება მართვისთვის ხელმისაწვდომი ობიექტის მახასიათებლები. მართული ობიექტის აღწერის საერთო სტრუქტურა ნაჩვენებია სურათზე 2.4.



სურ. 2.4 - მართული ობიექტის აღწერა

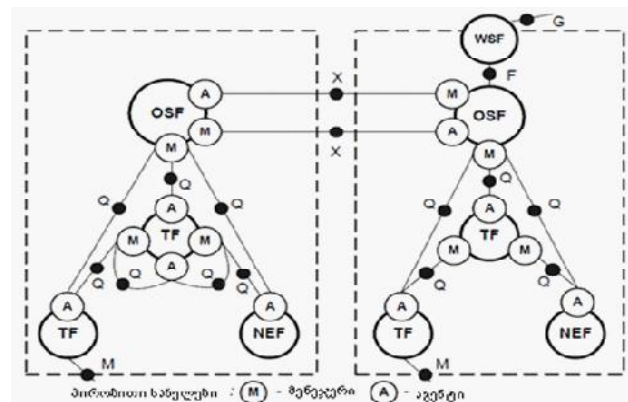
მართული ობიექტის შემადგენლობა:

- მართული ობიექტის თვისებების აღმწერი ატრიბუტები (attributes);
- ქმედებები ან ოპერაციები (actions), რომლებიც შეიძლება ბრძანების მიხედვით შესრულდეს ობიექტზე;
- შემოსული ბრძანების პასუხად გათვალისწინებული ობიექტის ქცევა ან მუშაობის რეჟიმი (behavior);
- გაფრთხილება ან საპასუხო შეტყობინება (replays), რომელსაც ობიექტი გასცემს რაიმე მოქმედების ან ოპერაციის პასუხად.

„მენეჯერი-აგენტი“ მოდელის ფარგლებში შესრულებული ყველა მართვის ოპერაცია შეიძლება წარმოადგინოთ 4 პრიმიტივის სახით - მართვის სერვისების მომხმარებელთა ელემენტარული შეტყობინებები, ანუ აგენტები და მენეჯერები. პრიმიტივებს გააჩნიათ შესაბამისი დასახელებები. მაგალითად, კავშირის დამყარება აღიწერება პრიმიტივით CONNECT, მენეჯერსა და აგენტს შორის მონაცემთა გადაცემა - პრიმიტივით DATA, პრიმიტივები შემდეგნაირად გამოიყენება:

1. აგენტზე ოპერაციის შესრულების მიზნით, მენეჯერი აგზავნის მართვის ბრძანებას მოთხოვნა-შეტყობინების სახით (Request Primitive).
2. როდესაც შეტყობინება მიდის აგენტამდე, ის მიიღება როგორც მითითება და აგენტზე ინდიკაციის პრიმიტივის ინიცირებას (Indication Primitive) ახდენს, აგენტის მიერ საჭირო პროცედურების გამოძახების აუცილებლობის მითითებით.
3. გამოძახებული პროცედურის ფარგლებში აგენტი ასრულებს აუცილებელ ქმედებებს, პრიმიტივი პასუხის სახით (Response Primitive) მენეჯერს უგზავნის შეტყობინება-პასუხს.
4. შეტყობინება-პასუხს მენეჯერი ღებულობს, როგორც შეტყობინება - დასტურს პრიმიტივი დასტურის (Confirm Primitive) სახით.

მენეჯერებისა და აგენტების გათვალისწინებით, TMN ფუნქციონალური არქიტექტურა შემდეგნაირად გამოიყურება (სურ. 2.6).



სურ. 2.6 - TMN ფუნქციონალური არქიტექტურა

TMN მართვის საინფორმაციო მოდელი წარმოადგენს მოწესრიგებულ კონსტრუქციას, რომელიც მოიცავს საინფორმაციო მოდელს, მენეჯერი-აგენტისა და მონაცემთა ბაზის ტექნოლოგიებს საერთო მართვის შესახებ ცოდნით (shared management knowledge, SMK). SMK ცოდნა შეიძლება დაიყოს რამოდენიმე კვანძად ანუ TMN ოპერაციულ სისტემად.

ზოგადად, მართვის საინფორმაციო მოდელი მართვისთვის დასაშვები ქსელის რესურსებისა და ასევე, მართვის დასაშვები ოპერაციების აბსტრაქტულ აღწერას წარმოადგენს. საინფორმაციო მოდელი შეიცავს მართვის ობიექტების კლასების დეტალურ აღწერას.

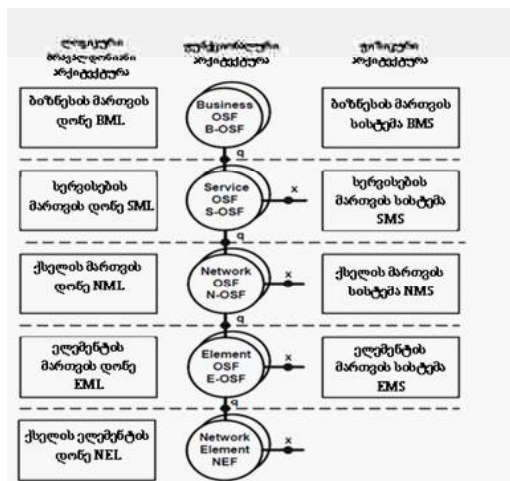
TMN ლოგიკური მრავალღონიანი

არქიტექტურა (LLA)

TMN კონცეფციის ფარგლებში აღიარებულია, რომ არსებობს ამა თუ იმ ობიექტის მართვასთან დაკავშირებული „მოვალეობების“ განსაზღვრული იერარქია, რომელიც შეგვიძლია განვსაზღვროთ ტერმინით „მართვის დონე“; შესაბამისად, დონეებად აღწერილ არქიტექტურას ეწოდება TMN ქსელის ლოგიკური მრავალღონიანი არქიტექტურა (logical layered architecture, LLA).

დონეების კონცეფცია უმნიშვნელოვანესია TMN ქსელის არქიტექტურისთვის. LLA გამოჩენა აისხნება იმით, რომ ქსელური მართვის დავალებები საკმაოდ რთული და მრავალფეროვანია. მართვის გამართვებისა და მართვის პროცესში სხვადასხვა უფლებების შეზღუდვისათვის, სხვადასხვა ლოგიკურ დონეზე TMN ფუნქციონალური შესაძლებლობები საჭირო ინფორმაციასთან ერთად დეკომპოზირებულია (დაშლილია).

- ქსელის ელემენტის დონე (network element layer, NEL).
- ელემენტის მართვის დონე (element management layer, EML).
- ქსელის მართვის დონე (network management layer, NML);
- სერვისების მართვის დონე (service management layer, SML).
- ბიზნესის მართვის დონე (business management layer, BML).



სურ. 2.8 - TMN ლოგიკური მრავალღონიანი არქიტექტურა და კავშირი სხვა სახის არქიტექტურებთან

ქსელის ელემენტის დონე (network element layer, NEL) სატელეკომუნიკაციო მოწყობილობაა ფუნქციონირებადი პროგრამა-აგენტით, რომელიც აგროვებს ინფორმაციას და ამუშავებს ელემენტის

მართვის დონიდან მოწოდებულ მართვის ქმედებებს.

ქსელის ელემენტის მართვის დონე (element manager layer, EML). ქსელის ელემენტების მართვა E-OSF ფუნქციის მეშვეობით სრულდება ელემენტების მართვის დონეზე. ამ დონეზე ხდება მოცემული მოწყობილობის სპეციფიკურ ფუნქციებთან ურთიერთქმედება, რომელთა რეალიზებაც დამოკიდებულია მოწყობილობის მომწოდებელზე. შედეგად, სპეციფიკური ფუნქციები „იმალება“ LLA სხვა დონეებისთვის და განთავსდება ელემენტების მართვის დონეზე.

ქსელის მართვის დონე (network management layer, NML). ქსელის მართვის დონე ასრულებს მართვის ფუნქციებს, რაც გულისხმობს მრავალი სახის სატელეკომუნიკაციო მოწყობილობებს შორის კავშირს. ქსელის მართვის დონეზე ქსელის ელემენტის შიდა სტრუქტურა „უხილავია“, ანუ ამ დონეზე ვერ ხდება, მაგალითად, მიღება/გადაცემის ბუფერის, მოწყობილობის ტემპერატურის და სხვ. პირდაპირი მართვა და კონტროლი. თუმცა, ხელმისაწვდომია ინფორმაცია შიდა პორტების, შემავრთველი ხაზების, ქსელის ელემენტების ჩატვირთვის პროცესის შესახებ.

საკომუნიკაციო სერვისების მართვის დონე (service management layer, SML). სერვისების მართვის დონე მოიცავს სატელეკომუნიკაციო სერვისების სამომხმარებლო ღირებულებებთან უშუალოდ დაკავშირებულ საკითხებს. აღნიშნული დონის მომხმარებლები შეიძლება იყვნენ ოპერატორის კლიენტები, საკომუნიკაციო ქსელის აბონენტები, ასევე, საკომუნიკაციო ოპერატორების ადმინისტრაცია და სერვის-პროვაიდერები. სერვისების მართვა სრულდება ინფორმაციაზე დაყრდნობით, რომელსაც აწვდის ქსელის მართვის დონე; ამასთან ერთად, სერვისების მართვის დონე „ვერ ხედავს“ ქსელის დეტალურ შიდა სტრუქტურას. ეს საკმაოდ სასარგებლო თვისებას წარმოადგენს საინფორმაციო უსაფრთხოებისა და ოპერატორის კომერციული საიდუმლოს დაცვის უზრუნველყოფის გათვალისწინებით.

ბიზნესის მართვის დონე (business management layer, BML). ბიზნესის მართვის დონე ასრულებს სატელეკომუნიკაციო საწარმოს ან კომპანიის მართვას. ის ფართო კონტექსტში განიხილება და ამასთან, ქსელის და საკომუნიკაციო სერვისების მართვა ბიზნესის მართვის მხოლოდ ნაწილს წარმოადგენს. ბიზნესის მართვა პირდაპირ კავშირშია ეკონომიკურ ასპექტში სატელეკომუნიკაციო ქსელების მართვის სტრატეგიასთან და არ ეხება სატელეკომუნიკაციო ქსელების ოპერატიულ-ტექნიკურ მართვას.

დასკვნა

დასკვნის სახით ასევე გვინდა წარმოგიდგინოთ TMN ქსელის როგორც ძლიერი, ისე სუსტი მხარეები:

ძლიერი მხარეები:

- TMN წარმოადგენს ეფექტურ ჩარჩოს სატელეკომუნიკაციო მენეჯმენტის მიზნებისთვის, ვინაიდან:
 - განსაზღვრავს განსხვავებულ აბსტრაქციის დონეებს;
 - ქსელისა და სერვისის მენეჯმენტთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტას უზრუნველყოფს სტრუქტურული მიდგომით;
 - ფართოდ აღიარებული სტანდარტი, რომელიც უზრუნველყოფს საყოველთაოდ გასაგებ სისტემას;
- TMN განსაკუთრებით მძლავრია TMN პირამიდის ქვედა დონეებზე, იყენებს რა OSI სისტემების მენეჯმენტსა და მასთან დაკავშირებულ ობიექტურ მიდგომებს;
- მაღალი დონის თავსებადობა, რომელიც ითვალისწინებს სტანდარტიზაციას: High interoperability by standardizing;
 - პროტოკოლის
 - საინფორმაციო მოდელის
 - სერვისების
 - მართვის შესახებ ინფორმაციის მონაცემთა ბაზებს (MIB)
- კომპლექსური ტიპები (სტრუქტურები)
- საზღვრების განსაზღვრა და ფილტრაცია (OSI მოდელირება)
- TMN უზრუნველყოფს უსაფრთხოებას, რაც არსებითია EML და X ინტერფეისებისთვის.
- სუსტი მხარეები:
 - TMN დანერგვა არ არის მარტივი
 - TMN Q3 ინტერფეისი ეყრდნობა სრულ OSI სტეკს (OSI პროტოკოლების ნაკრებს)
 - TMN ფუნქციონალური არქიტექტურა სრულყოფილად არ წარმოადგენს სერვისის მენეჯმენტს და მიმართულია პირამიდის ქვედა დონეებიდან.

უზრუნველყოფილი რომ იქნას სერვისის მიწოდების ხარისხი, პრინციპით „ერთი ბოლოდან მეორე ბოლომდე“, აუცილებელია არა მხოლოდ საკომუნიკაციო ქსელის ელემენტების მართვა და

ტექნიკური კონტროლი, არამედ საჭიროა მიღებული სტატისტიკური მონაცემების მუდმივად შედარება იმ სტატისტიკურ მონაცემებთან, რომელიც განსაზღვრულია მომხმარებელთან დადებული მომსახურების შესახებ ხელშეკრულების SLA მიხედვით. ამ შემთხვევაში სერვისის გარანტირებული ხარისხით მიწოდებისთვის უმნიშვნელოვანესი ხდება ტექნოლოგიური პროცედურები, ღონისძიებები და პროგრამულ-აპარატული საშუალებები.

ლიტერატურა:

1. Боро Б. Междоменное взаимодействие – необходимое звено управления сетью будущего// Вестник связи.– 2000.– №4.
2. Гребешков А.Ю. Управление сетями электросвязи по стандарту TMN: Учеб. пособие.– М.: Радио и связь, 2004 г.
3. Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями электросвязи. Москва: Эко-Трендз, 2003 г.
1. <http://www.simpleweb.org/tutorials/tmn/tmn.pdf>
2. <http://www.ITU.org>
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_Management_Network

SUMMARY

The paper refers to the general principles of the unified Communications Network Management according to the so called telecommunication management network, TMN, dedicated to the issues of telecommunication management network effective solution. The paper explores the reasons that stipulate TMN actuality and expediency: management, operational control (monitoring) and telecommunications equipment maintenance. The article summarizes TMN advantages and disadvantages as well as the essential technology procedures, events and hardware tools for providing the high quality of the service.