

UOT 004.051

Əliquliyev R.M.¹, Ələkbərov R.Q.², Məmmədov M.B.³

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹director@iit.ab.az, ²rashid@iit.ab.az, ³mamed.mamedov@iit.ab.az

“AZSCIENCE NET” ŞƏBƏKƏSİNİN FƏALİYYƏTİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI PROBLEMLƏRİ VƏ HƏLLİ YOLLARI

Məqalədə AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsinin fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılması problemləri və həlli yolları analiz olunur. Qeyd olunan problemləri aradan qaldırmaq üçün yeni proqram təminatı işlənmişdir. Yaradılan proqram təminatı şəbəkə resurslarından daha da səmərəli istifadə edilməsinə imkan yaradır.

Açar sözlər: *şəbəkə texnologiyaları, şəbəkə idarəetmə sistemləri, resurslardan səmərəli istifadə, şəbəkədə identifikasiya.*

Giriş

Ölkədə informasiya cəmiyyəti quruluşu şəraitində formalaşan “AzScienceNet” elm kompüter şəbəkəsi (EKŞ) Azərbaycanda elmi qurumların Avropa və beynəlxalq elmi şəbəkələrə inteqrasiyasının həyata keçirilməsi üçün əlverişli zəmin yaradılmasına xidmət edir.

AzScienceNet şəbəkəsi ölkəmizdə elmi fəaliyyətlə məşğul olan elmi müəssisə və təşkilatların lazımi informasiya-kommunikasiya infrastrukturunu formalaşdırır. AzScienceNet şəbəkəsinin qlobal İnternetə çıxış sürəti 220 Mb/san-dir, 3000-dən çox kompüter istifadəçisinə İnternet xidmətləri göstərir.

AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsinin infrastrukturunun genişləndirilməsi, təhlükəsizlik və monitoring sisteminin etibarlı qurulması, DATA mərkəzin resurslarından səmərəli istifadə, əlaqə kanalında trafik istifadəçilər arasında optimal paylanması, cloud computing və eduroam servislərinin tətbiqi, elektron sənəd dövriyyəsinin təşkili, videokonfrans sisteminin təşkili, beynəlxalq səviyyədə və digər ölkələrdə fəaliyyət göstərən müvafiq elmi şəbəkə qurumları ilə inteqrasiya istiqamətində kompleks işləri həyata keçirilməsi üçün AzScienceNet şəbəkəsinin fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasına ehtiyac yaranmışdır.

“AzScienceNet” şəbəkəsinin idarə edilməsində meydana çıxan problemlərin analizi və həlli yolları

AzScienceNet şəbəkəsi hal-hazırda istifadəçilərə çoxsaylı İnternet xidmətləri (hostinq, elektron poçt, elektron kitabxana, distant təhsil, AzScienceCERT, cloud-computing, eduroam və s.) göstərir.

Adətən çoxsaylı istifadəçilərə, xidmət sahələrinə və geniş infrastruktura malik olan korporativ şəbəkələrin idarə edilməsində problemlər meydana çıxır [1, 2]:

- IP-ünvanların istifadəçilər arasında səmərəli paylanması;
- çoxsaylı istifadəçilərin və onların İnternetə qoşulacaq avadanlıqlarının identifikasiyası, qeydiyyatı;
- yeni istifadəçilərin şəbəkəyə qoşulması;
- uzun müddət şəbəkədən istifadə etməyən istifadəçilərin şəbəkədən ayrılması;
- istifadəçilərin qlobal İnternet və lokal şəbəkədəki bütün əməliyyatlarının jurnallarda qeydiyyatı və analizi;
- analizin nəticələrinə uyğun olaraq qərarların vaxtında qəbul edilməsi;
- İnternet şəbəkəsindən böyük həcmli faylların yüklənməsi zamanı kanalın sürətindən səmərəli istifadə edilməsi və s.

Qeyd edilən problemlər AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsinin idarə edilməsi zamanı meydana çıxır.

Göstərilən problemləri aradan qaldırmaq məqsədilə və şəbəkənin daha səmərəli idarə edilməsi üçün yeni proqram təminatı yaradılmışdır. Təqdim olunan proqram təminatı şəbəkə administratorlarına şəbəkənin səmərəli idarə edilməsi üçün müəyyən qərarların qəbul edilməsinə köməklik göstərir. Eyni zamanda yaradılan proqram təminatı şəbəkədə meydana çıxan nasazlıqlar haqqında administratora xəbərdarlıq məlumatları göndərir. Proqram təminatı real-zaman rejimində şəbəkə mühitində işləyir.

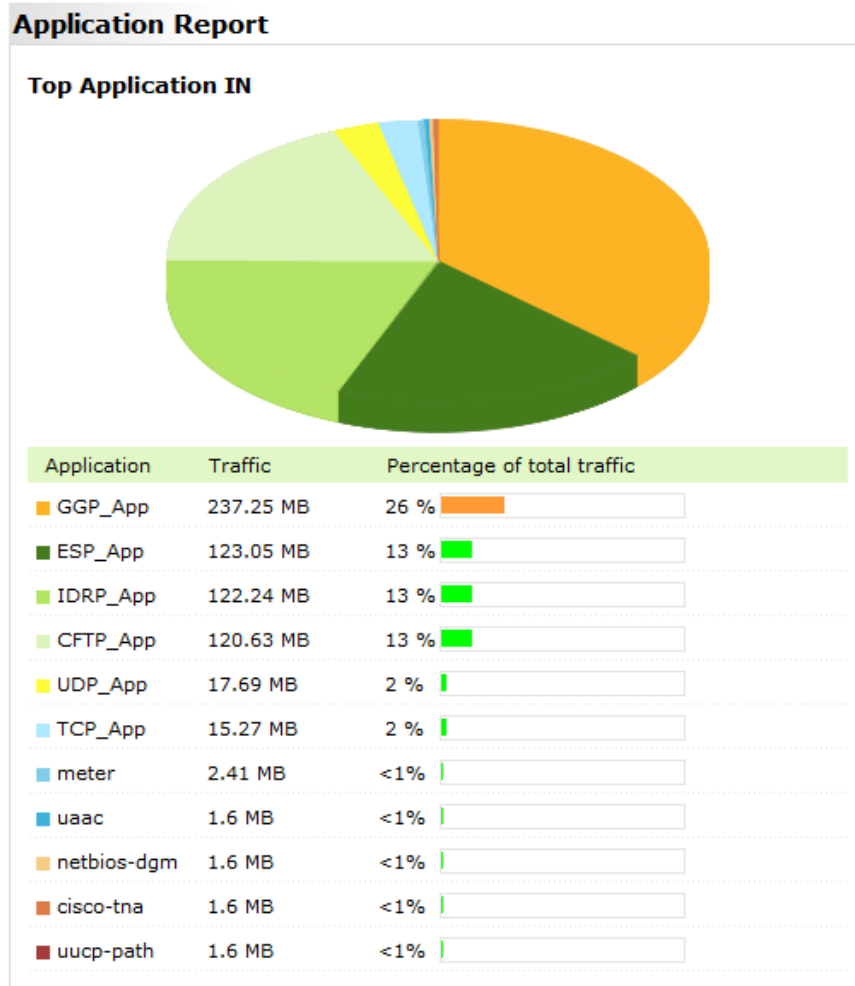
Yaradılan proqram təminatı üç moduldan (idarəetmə interfeysi, server və təhlükəsizlik modulu) ibarətdir. Modullar şəbəkədə birgə çalışırlar, əsas və köməkçi serverlərdə quraşdırılıblar.

Proqram üç hissədən ibarətdir: server tərəfdə işləyən blok (backend); idarəetmə interfeysi (management web-panel); təhlükəsizlik modulu.

Şəbəkənin idarəetmə sistemini yaratmaq üçün “Ruby” proqramlaşdırma dilindən istifadə olunub. Ruby dilində yazılan xüsusi texnoloji bloklardan istifadə olunmuşdur (Ruby on Rails). Server və əməliyyat sistemi səviyyəsində məsələləri və xidməti prosesləri həyata keçirmək üçün “shell” skriptlər yazılmışdır.

Şəbəkənin vəziyyətinin real-zaman rejimində daimi operatorlar tərəfindən izlənməsi üçün xüsusi vizuallaşdırma ekranı mövcuddur (şəkil 1).

Serverdə yerləşən blok xüsusi “crontab”a əlavə olunan məsələlərdən ibarətdir. “Crontab” – avtomatik olaraq skriptləri (proqramları) əvvəlcədən müəyyən olunmuş vaxtda işə salır [2].



Şəkil 1. Şəbəkədə keyfiyyət göstəricilərinin real-zaman rejimində izləmə ekranı

Məsələn, gün ərzində istifadəçilər haqqında loq fayllara yığılan məlumat gecə yarısı arxivləşdirilir və monitoring sisteminə analiz üçün göndərilir. Eyni zamanda, sistemin məhsuldarlığını yüksək səviyyədə saxlamaq üçün bir neçə xidməti proqramlar 24 saat ərzində fasiləsiz şəkildə çalışır:

- sistemdə istifadə olunan bütün proqram təminatının yeni versiyalarının yoxlanılması (gecə yarısı) və administratorun e-mail ünvanına göndərilməsi;
- əməliyyat sistemi üçün ən son təhlükəsizlik yeniliklərinin yoxlanılması (gecə yarısı) və administratorun e-mail ünvanına göndərilməsi;
- AzScienceNet şəbəkəsində VLAN-larda (istiqlalət üzrə paylanan) İnternet şəbəkəsinə qoşulmanın yoxlanılması və onun avtomatik bərpa prosesinin işə salınması, administratora e-mail və SMS vasitəsi ilə xəbərdarlığın göndərilməsi (hər üç dəqiqə müddətində);
- billing sistemində daxil olunmuş MAC ünvanların sinxronlaşdırılmasının (hər on dəqiqə müddətində) həyata keçirilməsi.

Şəbəkədə resursların məhdud olması onların səmərəli istifadəsini tələb edir. Məhdud olan resurslar:

- İP ünvanlar (xarici və daxili – statik);
- İnternet kanalın sürəti;
- “states table” (NAT – Network Address Translation).

Hal-hazırda AzScienceNet şəbəkəsində resurslar istifadəçilər arasında dinamik olaraq paylanır:

- İP ünvanlar (hər seqment üçün 250-dən 1024-ə kimi);
- “states table” – cədvəlində 10 000 qoşulma üçün yer;
- İnternet kanalın sürəti – 200 Mbps (yerdə qalan sürət isə AzScienceNet şəbəkəsinin serverləri üçün rezerv olunub).

AzScienceNet şəbəkəsində əsas keyfiyyət göstəriciləri və QoS (quality of service), xidmətin keyfiyyətini təyin edən parametrlər [3, 4]:

- veb-səhifənin açılma vaxtı (millisaniyə);
- böyük həcmli İnternet faylların yüklənmə sürəti (Mbps);
- şəbəkənin və onun xidmətlərinin istifadəçilər üçün 24 saat işlək vəziyyətdə qalması (etibarlılıq);
- QoS (Quality of Services) xidmətlərinin tətbiqi.

Yuxarıda göstərilən əsas keyfiyyət parametrləri, proqramın işləmə vaxtı nəzərə alınır və QoS qaydalarını idarə etməklə nəticədə istifadəçilərə daha sürətli və etibarlı şəbəkə xidmətləri göstərilir. RFC2474 [5] və RFC2475 [6] sənədlərinə əsasən üç QoS modeli AzScienceNet şəbəkəsində tətbiq olunur. Modellər əvvəlcədən proqramda konfigurasiya edilib və giriş-çıxış parametrlərini dəyişməklə, modeli aktivləşdirməklə, İnternet trafik axınıni idarə etməklə müxtəlif nəticələr əldə etmək imkanı yaradılıb (şəkil 2).

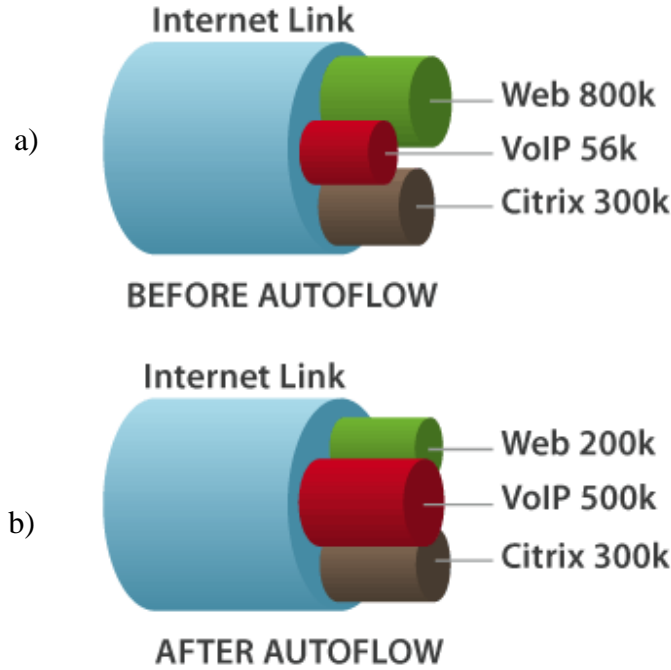
Şəbəkədə QoS modeli tətbiq olunmadığı halda əlaqə kanalının üzərindən məlumatların növləri (audio, video, veb və s.) üzrə dinamik bölünməsi nəticəsində trafikin xaotik şəkildə paylanması baş verir və kanalın keyfiyyət göstəriciləri aşağı düşür.

QoS modeli tətbiq etməklə yaradılan proqram modullarının köməyi ilə əlaqə kanalının üzərindən məlumatın növləri üzrə düzgün və zəmanətli bölünməsini həyata keçirmək mümkün olur.

Bu nəticələrin keyfiyyətli olması və yeni qərarların qəbul edilməsi məqsədi ilə trafik analiz olunur. Netflow protokolu vasitəsi ilə bütün məlumatlar toplanaraq fərdi və ya qruplaşdırılmış şəkildə zaman üzrə emal oluna bilər (şəkil 3). Netflow şəbəkə protokolu vasitəsi ilə əldə olunan statistika aşağıdakı məlumatları özündə toplayır [7]:

- istifadəçinin İP ünvanı;
- trafikin istiqaməti;

- TCP sessiya barədə faydalı məlumatlar (port, protokol və s.);
- məlumatların zaman (vaxt) üzrə qeydiyyatı.



Şəkil 2. Şəbəkədə trafikın QoS vasitəsi ilə bölünməsi

İnternet trafikın analizi nəticələrinə uyğun olaraq proqram avtomatik yeni şəbəkə qaydalarını sistemə yükləyir və aktivləşdirir. Analiz prosesi daim davam edir və müəyyən bir vaxt keçdikdən sonra nəticələr əsasında yeni qaydalar sistemə yüklənir və aktivləşdirilir.

Bütün avtomatlaşdırılmış əməliyyatların nəticələri dərhal e-mail vasitəsi ilə administratora göndərilir. Bu o deməkdir ki, yaradılan sistem, müəyyən səviyyədə və şəraitdə avtomatik şəkildə qərar qəbul edərsə, administrator xəbərdar olunur.

“Billing” sistemi – administrator və şəbəkə operatorları üçün xüsusi idarəetmə interfeysidir. Yüksək səviyyədə təhlükəsizlik təmin etmək üçün sistemə daxil olarkən loqin və paroldan istifadə olunur, operatorların bütün əməliyyatları jurnala qeyd olunur. Proqram mərkəzləşdirilmiş şəkildə serverdə sutkanın 24 saati çalışır və bu o deməkdir ki, operatorlar AzScienceNet şəbəkəsinə dünyanın istənilən nöqtəsindən qoşulub əməliyyat apara bilərlər.

“Billing” sistemindən istifadə şəbəkədə reyestr sistemində qeydə alınmamış kompüterlərin İnternet xidmətlərindən istifadəsinin qarşısını alır. Şəbəkənin təhlükəsizlik imkanlarını yüksəltməklə, onun komfort göstəriciləri aşağı enir. Bunları nəzərə alaraq, sistem həm istifadəçilər, həm administrator və operatorlar üçün maksimum avtomatlaşdırılıb.

İstifadəçilərin siyahısı cədvəl şəklində VLAN-lara qruplaşdırılıb və eyni zamanda istifadəçi axtarış sistemi vasitəsi ilə aşağıdakı meyarlara görə tapıla bilərlər:

- ad, soyad;
- VLAN (istiqamət, bina);
- İP-ünvan;
- MAC-ünvan;
- binanın mərtəbəsi, otağın nömrəsi, kompüterin nömrəsi;
- əlavə qeydlər (elmi işçi və s.);
- telefon nömrəsi.



Şəbəkədə trafik axınının onlayn rejimdə analizi

Yeni istifadəçini daxil etmək üçün operator öz login və parolundan istifadə edərək onu cədvələ əlavə edəndən sonra, serverdə açar vasitəsi ilə “reload” prosesini işə salır. Bütün əməliyyatlar jurnala yazılır və arxivləşdirilir.

Şəbəkədə hər bir yeni istifadəçi üçün yeni daxili İP ünvanı təyin olunmalıdır. Əvvəlcədən altşəbəkələrə bölünmüş və əvvəlcədən İP ünvanların sayı VLAN-lara görə təyin olunmuşdur. Bu o deməkdir ki, İP ünvanlar resursu səmərəli istifadə olunmalıdır. Lakin, təcrübə onu göstərir ki, yeni avadanlığın qoşulması, istifadəçilərin işdən çıxması və ya yeni istifadəçilərin qeydiyyatı nəticəsində çoxsaylı “zombie” (işlənilməyən) İP ünvanlar meydana çıxır. Beləliklə, 500 ünvanndan, müəyyən vaxt keçdikdən sonra 200 ünvan artıq istifadə olunmur və silinə bilər. Bu məqsədlə, xüsusi alqoritm işlənib və gündə bir neçə dəfə verilənlər bazasında olan bütün qeydə alınmış İP ünvanlar iterasiya üsulu ilə bir-bir yoxlanılır. Yoxlama prosesində standart şəbəkə protokollarının köməyi ilə İP ünvanının “onlayn” statusu müəyyənləşdirilir və bu məlumat mütəmadi olaraq yaddaşda saxlanılır. Ən azı 1 həftədən sonra hər bir İP ünvan üçün “işləmə qrafikini” tərtib etmək mümkün olur. Bir neçə dəfə aparılan analizin nəticələrinə əsaslanaraq İP ünvanının işlənilməməsini müəyyən etməklə həmin ünvanlar “dondurulur” və onlardan artıq yeni kompüterləri qeydiyyata saldıqda istifadə etmək olar. Dondurulmuş İP ünvan barədə köhnə məlumatlar arxivə göndərilir və MAC ünvanı ilə saxlanılır. Gələcəkdə, həmin MAC ünvanı ilə yenə sistemə müraciət olunsaydı, istifadəçi bərpa olunacaq, lakin ona yeni İP ünvanı təyin olunacaq. Beləliklə, yeni İP ünvanları əlavə etmədən, mövcud olan İP ünvanlarından istifadə edərək, sistem özü ünvanlar resursunu səmərəli istifadə etməyə kömək edir. Billing proqram təminatı, server, əməliyyat sistemi və xidməti skriptlər 2011-ci ildə yaradılmışdır və bu günə kimi yeni şəbəkə texnologiyalarını nəzərə alaraq inkişaf etdirilir. Yeni versiyalar test olunur və serverə yüklənir.

Nəticə

Məqalədə çoxsaylı istifadəçilərə, xidmət sahələrinə və geniş infrastruktura malik olan korporativ şəbəkələrin idarə edilməsində meydana çıxan problemlər: IP-ünvanların istifadəçilər arasında səmərəli paylanması; çoxsaylı istifadəçilərin və onların İnternetə qoşulacaq avadanlıqlarının identifikasiyası, yeni istifadəçilərin şəbəkəyə qoşulması, istifadəçilərin qlobal İnternet və lokal şəbəkədəki bütün əməliyyatlarının jurnallarda qeydiyyatı və analizi, analiz nəticəsində qərarların vaxtında qəbul edilməsi, İnternet şəbəkəsindən böyük həcmli faylların yüklənməsi zamanı kanalın sürətindən səmərəli istifadə edilməsi və s. analiz və təhlil olunmuşdur. Göstərilən problemləri aradan qaldırmaq məqsədi ilə şəbəkənin daha səmərəli idarə edilməsi üçün yeni proqram təminatı yaradılmışdır. Təqdim olunan proqram təminatı şəbəkə administratorları, operatorları və təhlükəsizlik üzrə mütəxəssislər tərəfindən istifadə oluna bilər və müxtəlif alqoritmlərdən istifadə edərək müəyyən qərarlar qəbul edə bilər və ya kritik zamanlarda administratora xəbərdarlıq göndərilə bilər. Beləliklə, yaradılan sistem şəbəkənin daha səmərəli və təhlükəsiz idarə edilməsinə kömək edir.

Ədəbiyyat

1. The method of security providing of virtual private networks //Izvestiya RAS Ser. Theory and controlling system, Moscow, 2000, №3, pp.112–117.
2. Использование CRON и команды crontab // CodeNET – Все для программиста, <http://www.codenet.ru/webmast/php/cron.php>
3. Рекомендации по настройке QoS // Forum.OpenNet.ru- <http://www.opennet.ru/openforum/vsluhforumID6/713.html>.
4. The Internet Protocol Journal, 2013, vol.16, no.2, pp.10–14.
5. IETF RFC2474 “Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers”, <https://www.ietf.org/rfc/rfc2474.txt>.
6. IETF RFC2475 “An Architecture for Differentiated Services”, <https://www.ietf.org/rfc/rfc2475.txt>.
7. Netflow, Cisco и мониторинг трафика // <http://habrahabr.ru/post/175359/>.

УДК 004.051

Расим Алгулиев М.¹, Рашид Алекперов Г.², Мамед Мамедов Б.³

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

¹director@iit.ab.az, ²rashid@iit.ab.az, ³mamed.mamedov@iit.ab.az

Методы повышения эффективности работы локальной сети «AzScienceNet», проблемы и пути их решения

В этой статье анализируются методы повышения эффективности работы корпоративной сети «AzScienceNet», проблемы и пути их решения. Для решения заявленных проблем было разработано новое программное обеспечение. Созданное программное обеспечение помогает использовать ресурсы корпоративной сети более эффективно.

Ключевые слова: сетевые технологии, системы управления сетью, рациональное использование ресурсов, идентификация в сети.

Rasim M. Alguliev¹, Rashid Q. Alakbarov², Mammad B. Mammadov³

Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

¹director@iit.ab.az, ²rashid@iit.ab.az, ³mamed.mamedov@iit.ab.az

Methods and ways to increase the efficiency of “AzScienceNet” local network, problems and their solutions

In this article we analyze methods and solutions to improve AzScienceNet’s effectiveness. To resolve such problems there is new software developed. This software is used to help administrators and operators with effective usage of local network resources.

Keywords: network technologies, network administrating systems, efficient resource usage, network identification.