

İkiprioritetli xidmət üsullu NGN şəbəkəsinin son multiservis qovşağında səs və diskret verilənlərin paket trafik sellərinə xidmətdə xidmət keyfiyyət xarakteristikalarının tədqiqi

Informatika və avtomatika

Əliyev H.Ə., Məhərrəmov R., Abbasova X.X.
Azərbaycan Texniki Universiteti
E-mail: alshanhasanov41@mail.ru

Yüksək məhsuldarlı multiservis qovşaqlı universal NGN şəbəkə arxitekturasının mövcud şəbəkə tiplərindən prinsipial fərqi odur ki, onun tətbiqi ilə eyni zamanda səs, hərəkətsiz və hərəkətli video və diskret verilənlər seli paketlərinə eyni zamanda və eyni müddətdə müxtəlif tezlikli rabitə kanalları ilə xidmət göstərilir. Bu tip mürəkkəb konsepsiyalı şəbəkələrin tətbiqi ilə məlum xarakteristikalı qeyri- məhdud sayda telekommunikasiya xidmətləri müxtəlifdir. Təqdim edilən məqalədə yüksək məhsuldarlıqlı multiservis qovşaqlı universal NGN konsepsiyalı şəbəkələrdə xidmət keyfiyyət xarakteristikalarının tədqiqində şəbəkəyə, məhdud gözləməli ikiprioritetli xidmət üsullu kütləvi xidmət sistemi (KXS) kimi baxılır, sistemin xarakteristikalarının hesablama üsulu və riyazi hesablama ifadələri təklif edilir.

Açar sözlər: multiservis qovşağı, məhdud gözləməli xidmət sistemi, səs və diskret informasiya paketləri, ikiprioritetli xidmət üsulu, itki ehtimalı.

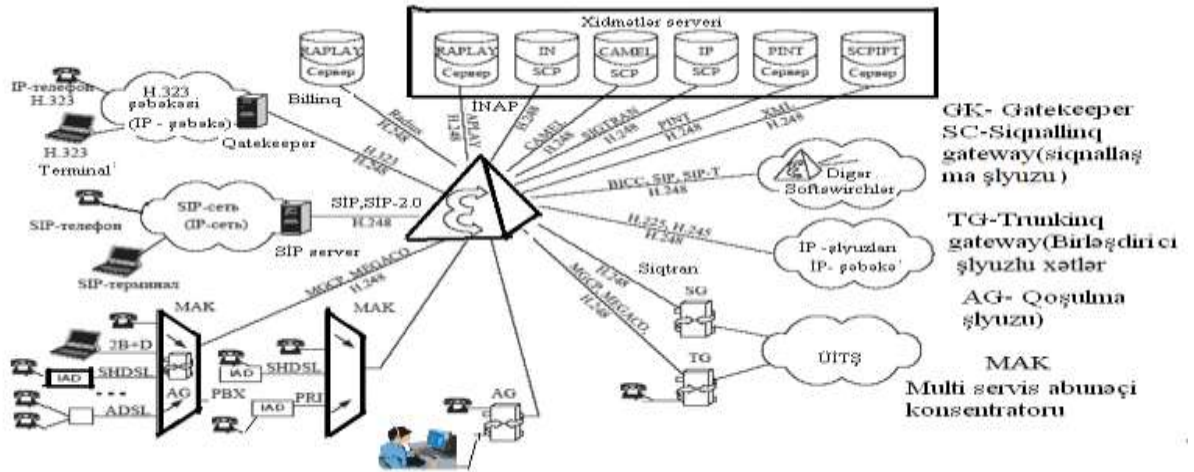
Giriş

Məlumdur ki, müxtəlif kateqoriyalı şəbəkə istifadəçiləri NGN arxitekturalı şəbəkəyə qoşulmaq üçün ayrıca avadanlıqlı (şəkil 1) yüksək məhsuldarlıqlı multiservis qovşağından istifadə edilir [1]. Multiservis qovşağının tətbiqi qarışıq tipli (səs və diskret xarakterli informasiya selləri) paket trafiklərinə xidmətləri təmin etməklə yanaşı, bu sellərin yaratdığı paket sellərini nəqliyyat səviyyəsində kommutasiya edib müxtəlif tezlik diapazonlu rabitə kanalları ilə son müxtəlif təyinatlı terminallara daşıyıb çatdırmağa imkan verir. NGN arxitekturalı şəbəkənin uğurlu və səmərəli fəaliyyəti məhz istifadə edilən multiservis qovşağının texniki imkanlarından və xidmət keyfiyyət xarakteristikalarından birbaşa asılıdır. Baxılan halda NGN arxitekturalı (konsepsiyalı) şəbəkənin müxtəlif təyinatlı son multiservis qovşaqlarının xidmət keyfiyyəti qarışıq paket trafiklərinə xidmətdə nəqliyyat səviyyəsində tətbiq edilən interfeyslərin sayı və tipi nəzərə alınmaqla, onun yük buraxma qabiliyyəti təmin edilir. Digər tərəfdən məlumdur ki, kanalların kommutasiyası metodlu şəbəkələrindən xidmət edilən və daxil olan səs tipli informasiya sellər, xidmətdən əvvəl sistemin bufer yaddaşlarında əvvəlcə konkret uzunluqlu paketlərə bölünür və yalnız bu prosedən sonra onlar İP paketləri formatına [1;2] daxil edilir, yəni əvvəlcə səs tipli paketlərə RTP paketinə məxsus protokolun 12 baytlıq və UDP paketinə məxsus protokolun 8 baytlıq uzunluqlu başlıqları əlavə edilməklə İP paketləri formalaşdırılır. Son nəticədə yeni formalaşdırılan paketlərə əlavə olaraq 20 baytlıq İP səs paketi [2] və MPLS protokoluna aid paketin 4 baytlıq uzunluqlu ünvan sahəsi daxil edilir. Bundan sonra isə sonuncu dəfə yeni formalaşan paketin ünvan sahəsinə aid başlığın alt sahəsi 44 bayt uzadılır. Nəzərə alınsa ki, RTP protokollu paketinin informasiya

sahəsinin uzunluğu 160 baytdır, belə olan halda yeni nəqliyyat səviyyəsində xidmət ediləcək formalaşan RTP paketlərinin ümumi uzunluğu 204 bayt olacaqdır. Paket verilənlər selinin İP/MPLS nəqliyyat səviyyəli şəbəkədə daşınıb xidmət edilməsi bu şəbəkə protokoluna məxsus LSP adlanan ünvanı əsasında həyata keçirilir [1]. Qeyd etmək lazımdır ki, NGN arxitekturalı şəbəkənin son multiservis qovşaqlarına eyni vaxtda daxil olan səs və diskret paket sellərinin intensivliklərini (daxilolma ardıcılığını) xidmətdə itki ehtimallar normasını tətbiq etməklə, nizamlamaq olar. Məsələnin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, NGN arxitekturalı şəbəkənin son multiservis qovşaqlarında itki ehtimallar norması, qarışıq sellər nəzərə alınmaqla tənzimlənə bilər. Bu normalar isə mövcud deyildir, yəni qarışıq paket selləri üçün itki ehtimalları norması şəbəkə mütəxəssisləri tərəfindən xidmətlərdə qəbul edilmir və qarışıq paket selləri multiservis qovşağının bufer yaddaşında (*h*) xidmət növbəsini gözləyir. Məsələ burasındadır ki, NGN şəbəkəsinin son multiservis qovşaqları üçün xidmətdə itki ehtimallar norması, qarışıq informasiya sellərinin təyinatı, strukturu, qəbul və emalı üsulu, son terminallara daşınıb çatdırılması vasitələrindən (veriliş sistemi, rəbitə kanallarının tezlik diapazonu, terminalların tipi, onların veriliş sürəti) birbaşa asılıdır. Qarşıya qoyulan məsələ **xidmətdə itki ehtimalları və qovşağın xidmət keyfiyyət xarakteristikalarını** hesablamağa imkan verən riyazi ifadələrin təyin edilməsidir.

Məsələnin qoyuluşu

Hazırda telekommunikasiya sahəsində aktiv sürətdə istifadə edilən texnoloji istiqamətlərdən biri yeni nəsillə NGN (Next Generation Networks) texnologiyalı şəbəkə konsepsiyası təşkil edir. NGN anlayışının mahiyyətini intellektual (korporativ) şəbəkələrin (İntelligent Network-İN) konsepsiyasında axtarmaq lazımdır [7; 8; 9]. İntellektual şəbəkədə (İN) telefon rəbitəsinə məxsus qarışıq paket sellərinin kommutasiyası – xidmətlərin kommutasiyası (SSP) və xidmətlərin idarə edilməsi (SCP) kimi funksiyaları bir-birindən sərt sürətdə ayrılmışdır. Qısaca desək intellektual şəbəkəni paylanmış arxitekturalı telekommunikasiya sistemi kimi xarakterizə etmək olar və bu cəhətdən universal xarakterli NGN şəbəkəsi intellektual (korporativ) şəbəkələrin ayrılmaz hissəsini təşkil edir. Mövcud vəziyyətdə diskret bircins olmayan paket trafik sellərinin həcmi (uzunluğu *B*) durmadan artır. Bu gün ölkələr məlumdur ki, orada diskret paket trafiklərinin həcmi səs tipli (analoq) trafiklə müqayisədə, dəfələrlə üstünlük təşkil edir. Diskret məlumat verilişli şəbəkələr üçün ən perspektivli kommutasiya metodu paket kommutasiya metodu təşkil edir. Belə ki, diskret veriliş sistemləri inkişaf etdikcə və eyni vaxtda təkmilləşdirmələrə məruz qaldıqca onların tətbiqi nəticəsində digər informasiya sellərini də translyasiya etməyə imkan yaranır. Mövcud vəziyyətdə səs tipli trafiklərin mövcud şəbəkə üzərindən IP (Voice Over VO.IP) texnologiyaları əsasında xidmət edilməsi metodları daha geniş yayılmışdır. Bu halda NGN texnologiyalı universal şəbəkə arxitekturası daxilində müxtəlif standartlı şəbəkə tiplərindən müvəffəqiyyətlə istifadə edilir (H.323; H.248; H.225; SIP; MGCP, Diff.Serv, MPLS, RSVP və s.). Mövcud vəziyyətdə konvergensiya prosesi nəticəsində (rəbitə növlərinin bir-birinə nüfuz etməsi prosesi) NGN arxitekturalı telekommunikasiya şəbəkəsi bütün şəbəkə strukturlarını əhatə etməklə (operator şəbəkələrini, internet şəbəkələrini, korporativ, ümumi istifadəli PSTN və geniş zolaqlı İSDN şəbəkələri, nəqliyyat daşınma səviyyəli şəbəkələr, naqillli və naqilsiz video yayım şəbəkələri, radio yayım şəbəkələri, kanalları koda görə ayrılan şanvari modelli CDMA və kanalları zamana görə koda GSM şəbəkələri və s) öz aralarında vahid konsepsiya əsasında birləşdirmək-konvergensiya etmək ideyası təşkil edir. Adları çəkilən şəbəkə tipləri müxtəlif protokollar əsasında işləyən telekommunikasiya vasitələrinin bazası əsasında realizə edilməklə yanaşı, müxtəlif xidmətləri təklif edən vahid universal şəbəkə halında birləşməsi (konvergensiyası) ideyası təşkil edir. Beləliklə, məlum olur ki, NGN texnologiyalı şəbəkəni “uşaq kubikləri” analogiyası əsasında qurmaq olar, yəni mövcud avadanlığın tərkibinə yeni modul tipləri əlavə etməklə, yeni xidmət növlərini təşkil etmək imkanı realizə edilir. Şəkil 1-də NGN texnologiyalı şəbəkənin arxitekturası təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Son multiservis qovşaqlı NGN arxitekturalı şəbəkənin struktur sxemi

Həll üsulları

Fərz edək ki, Puasson paylanmalı, intensivlikləri müxtəlif olan səs və diskret xarakterli iki informasiya seli paketi eyni zamanda və eyni müddətdə xidmət edilməsi üçün NGN arxitekturalı şəbəkənin yüksək məhsuldarlıqlı son multiservis qovşağına daxil olmuşdur. Baxılan halda paket sellərindən birinin intensivliyi λ_1 olub, xidmətdə mütləq prioritetliyə, ikincisi isə intensivliyi λ_2 olan nisbi prioritetliyə malikdir. Beləliklə, NGN arxitekturalı şəbəkənin son j təyinatlı multiservis qovşağına daxil olan paket informasiya sellərinin ümumi intensivliyi aşağıdakı iki selin cəminə bərabər olacaqdır (şəkil 2).

$$\Lambda = \lambda_1 + \lambda_2 \quad (1)$$



Şəkil 2. "Token Bucket" alqoritmi əsasında müxtəlif prioritetli informasiya paketlərinə eyni vaxtda xidmətlərin təşkili

Deyək ki, NGN arxitekturalı şəbəkənin son j təyinatlı yüksək məhsuldarlıqlı multiservis qovşağına stasionar rejimdə xidmət üçün daxil edilən qarışıq paket informasiya seli bu iki selin cəminə bərabərdir. Baxılan halda eksponensial paylanmalı xidmətolunma intensivlikləri $\mu_1 = \mu_2$ -dir. Bu o deməkdir ki, tətbiq edilən xidmət alqoritmləri əsasında konkret prioritetə malik paketlər multiservis qovşağının bufer yaddaşında xidməti növbəyə düzülməklə (şəkil 2) onlara məsələn "Token Bucket" alqoritmi əsasında xidmət göstərilir. Xidmət prosesində S sayda tutuma malik rabitə sisteminin (İKM30/32 sistemi nəzərdə tutulur) V sayda rabitə kanalı məşğul edilərsə, birinci prioritetə malik paket sellərinə xidmət saxlanılır, bufer xidmət yaddaşına növbəyə qaytarılan ikinci prioritetli paketlərə xidmət prosesi bərpa edilir. Xidmət prosesində bufer yaddaşına daxil olan ikinci prioritetli paketlərə xidmət hər hansı bir səbəbdən saxlanılırsa, onlar həmin anda xidmət edilən birinci prioritetli paketlərin ardınca xidmət növbəsinə göndərilir və bu halda ikinci prioritetli bir paketə xidmət edilmir (paket itir). Növbəti dəfə ikinci prioritetli paketlərə xidmət təşkil edilən anda, xidmət növbəsində duran növbəti birinci prioritetli paketlərə xidmət prosesi bərpa edilərsə, xidmət baş tutmur və bu paket də itir, çünki multiservis qovşağında xidmət prosesi məhdud gözləməli xidmət sistemində həyata keçirilir [5]. Adları çəkilən məhdudiyətlər daxilində, NGN şəbəkəsinin son multiservis qovşağında, stasionar işləmə rejimində qarışıq

paket sellərinə xidmət etmə ehtimalı, aşağıdakı birtərtibli xətti tənliklər sistemi əsasında təsvir edilə bilər [3, 6]:

$$\begin{aligned} & -(\lambda_1 + \lambda_1)P_0 \mu_j = 0 \\ & -(\lambda_1 + \lambda_1 + i\mu)P_i + (\lambda_1 + \lambda_1)P_{i+1} = (i+1) \mu_j P_{i+1} = 0, \quad 1 \leq i \leq v \\ & -(\lambda_1 + \lambda_1 + i\mu)P_i + (\lambda_1 + \lambda_1)P_{i+1} \mu_i = 0, \quad v \leq i \leq v + h - 1 \end{aligned} \quad (2)$$

(2) ifadəsində təsvir edilən riyazi tənliklər sistemi məhdud gözləməli mütləq prioritetli çoxkanallı rabitə sisteminin vəziyyətlər ehtimallarını [5] tam xarakterizə edir. Sonrakı xidmət prosesləri üçün normalaşdırıcı şərtədən istifadə ediləcəkdir:

$$\sum P_i = 1 \quad (3)$$

(2) ifadəsində, yuxarıda deyilən şərtləri nəzərə almaqla, tənliklər sistemi həll edilmiş və aşağıdakı yeni tənliklər sistemi alınmışdır:

$$\begin{aligned} & (\rho_1 + \rho_2/V!P_0^{-1}, \quad I = 0, 1, 2, \dots, V-1 \\ & (\rho_1 + \rho_2)i/i!P_0^{-1} \quad I = V, V+1, V+2, \dots, V+h-1 \end{aligned} \quad (4)$$

(4) ifadəsində P_0 əmsalı aşağıdakı ifadə ilə hesablanır [6]:

$$P_0 = \sum_{i=0}^{S-1} \frac{(\rho_1 + \rho_2)^i}{i!} + \frac{(\rho_1 + \rho_2)V}{V!} \sum_{i=1}^{i+v-1} N_n \quad (5)$$

Aparılmış tədqiqatlar əsasında məlum olmuşdur ki, (5) ifadəsində $\sum_{i=1}^{i+v-1} N_n$ toplananı birinci həddi $b_1=1$, ortaq vuruğu $g = y/v = \rho$ və $n = h + 1$ olan azalan həndəsi silsilənin cəm düsturudur. Bu qiymətləri cəm ifadəsində nəzərə almaqla, aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

$$N_n = \frac{b_1 - b_n}{i - g} = \frac{b_1 - b_1 g^n}{1 - g} = \frac{b_1(1 - g^{h+1})}{1 - g} = \frac{1 - g^{h+1}}{1 - g} = \frac{1 - (\frac{y}{V})^{h+1}}{1 - \frac{y}{V}} = \frac{V}{V - Y} \left[1 - \left(\frac{Y}{V}\right)^{h+1} \right] \quad (6)$$

(6) ifadəsində h multiservis qovşağının bufer yaddaşında gözləmə yerlərinin sayını göstərir ($h = 1, 2, \dots, N$).

(6) ifadəsini (5) ifadəsində nəzərə almaqla, mühəndis hesabatları üçün ədədi hesabatlar və ya riyazi modelləşdirmə proqramları üçün əlverişli proqramlar tərtib etmək olar:

$$P_0 = \sum_{I=0}^{S-1} \frac{(y_1 + y_2)^I}{I!} + \frac{(y_1 + y_2)^V}{V!} \frac{V}{V - (y_1 + y_2)} \left[1 - \left(\frac{y_1 + y_2}{V}\right)^{h+1} \right] \quad (7)$$

(7) ifadəsində S ümumi xidmətedici rabitə kanallarının və ya serverlərinin sayını, ρ_1 birinci prioritetli(səs), ρ_2 yüksək prioritetli informasiya paketlərinə xidmət edən multiservis qovşağının yükburaxma qabiliyyətidir ($0 \div 1$ intervalında). Bu qiymətlərdən istifadə etməklə gözləmə yerlərinin (h) və xidmətedici kanalların (v) və ya serverlərin müxtəlif qiymətlərində, mühəndis hesabatlarını aparmaq olar. Son ifadədə ($\rho_1 + \rho_2$) ≤ 1

$$\rho = y/v = (\lambda_1 + \lambda_2)t/v \quad (8)$$

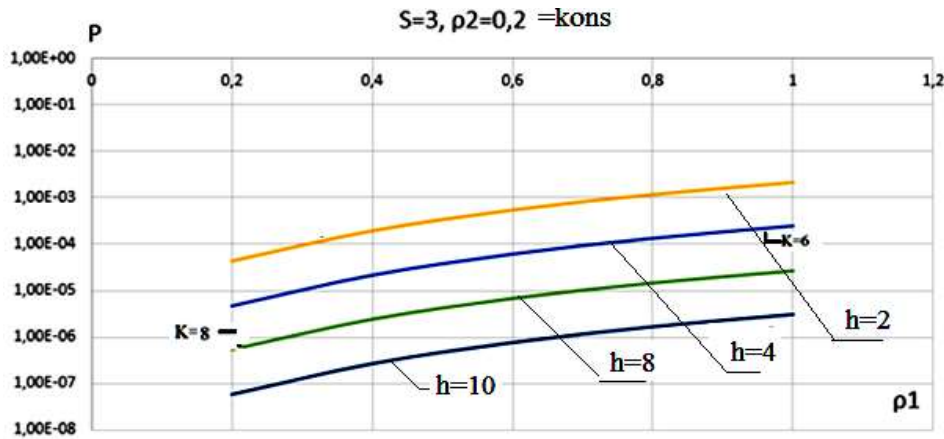
burada $(\lambda_1 + \lambda_2) / (\mu_1 + \mu_2) = (\lambda_1 + \lambda_2)t = y$ hər iki selin yaratdığı ümumi informasiya yükünü göstərir.

Beləliklə, məlum olur ki, səs və diskret tipli paketlərə xidmətdə mütləq prioritetli məhdud gözləməli j saylı multiservis qovşağında xidmət keyfiyyəti, həmçinin rabitə kanallarının və ya serverlərin xidmət keyfiyyəti (itki ehtimalı), aşağıdakı ifadə ilə hesablanıla bilər [6]:

$$P_{v_j+r_j} = \frac{yV_j+h_j}{V_j!V_j^{r_j}} / \sum_{i=0}^{s-1} \frac{(y_1+y_2)^{V_j}}{i_j!} + \frac{(y_1+y_2)^{V_j}}{V_j!} \frac{V_j}{V_j-(Y_1+Y_2)} \left[1 - \left(\frac{Y_1+Y_2}{V_j} \right)^{h+1} \right] \quad (9)$$

(9) ifadəsində (8) ifadəsindəki $(\rho_1+\rho) = \rho_j = (y_1+y_2)/v = y_j/v$ ifadəsini nəzərə alsaq, mühəndis hesabları üçün daha əlverişli ifadə almış olarıq ($\rho_1 = \rho_2 = \rho_j$),

$$P_{v_j+h_j} = \frac{(\rho_j V_j)^{V+h}}{V_j!V_j^{r_j}} / \sum_{l=0}^{v-1} \frac{(\rho_j V_{lj})^{V_j}}{V_j!} + \frac{(\rho_j V_j)}{V_j!} \frac{V_j}{V_j - (\rho_j V_j)} \left[1 - (\rho_j)^{h+1} \right] \quad (10)$$



Şəkil 3. Bufer yaddaşının müxtəlif qiymətlərində ($h = 2,4,8,10$) məhdud gözləməli xidmət sistemində yüklənmənin $\rho = 0$, və məşğul edilən rabitə kanallarının $S = 3$ qiymətində xidmət keyfiyyətinin xarakteristikaları

Şəkil 3-də proqramlaşdırmanın çoxsaylı nəticələrindən biri ($\rho_1 + \rho_2 = 0 \div 1$ intervalı) təsvir edilmişdir ($\rho = 0,1; 0,4; 0,6; 0,8$). Xidmət keyfiyyətinin (itki ehtimalının) multiservis qovşağının yükburaxma qabiliyyətindən asılılıq xarakteristikası (loqariflik miqyasda) Multiservis qovşağının digər xidmət keyfiyyət xarakteristikaları aşağıdakılardır [3; 6].

1. İkinci prioritetli paketlərin xidmət növbəsində orta gözləmə müddəti, aşağıdakı ifadə əsasında hesablanıla bilər:

$$T = 1/(\rho_1 + \rho_2) B = L/T \quad (11)$$

burada L – informasiyalı paketin uzunluğunu; B – informasiyanın veriliş sürətini göstərir.

Bufer yaddaşında xidmət müddətini gözləyən paketlərin sıfırdan çox müddət ərzində gözləmə ehtimalı, aşağıdakı ifadə əsasında hesablanıla bilər:

$$P(> 0) = \frac{Y^V}{V!} \frac{V}{Y-Y} \left[1 - (\rho^h) P_0 \right] \quad (12)$$

Xidmət növbəsini gözləyən ikinci prioritetli paketlərin orta sayı, aşağıdakı ifadə əsasında hesablanıla bilər:

$$N = \frac{(\rho_1 + \rho_2)^V}{(1 - \rho_2)^2} \frac{\rho_2^V}{V!} (1 - \rho_2^h [1 - \rho_2] + 1) P_0 \quad (13)$$

Xidmət növbəsini gözləyən verilənlər paketinin xidmətdən imtina olunma ehtimalı (ikinci prioritetli paketlər üçün), aşağıdakı ifadə əsasında hesablanma bilər:

$$P_2 = P_{V+h} = \frac{(\rho_1 + \rho_2)^{V+h}}{V!V^h} P_0 \quad (14)$$

Bu vəziyyətdə nəzərdə tutulur ki, ya birinci, ya da ikinci prioritetli paketlər artıq bufer xidmət növbəsində xidmət olunmaqdan saxlanılmışdır.

Nəhayət, qarışıq paket sellərinə xidmət edən rabitə kanallarının və ya serverlərin orta sayı, aşağıdakı ifadə əsasında hesablanma bilər:

$$M = \sum_{V=1}^{S-1} \frac{(\rho_1 + \rho_2)^V}{(1 - \rho_2)^2} \frac{(\rho_1 + \rho_2)^V}{V!} [1 - (\rho_1 + \rho_2)^{h+1}] \quad (15)$$

Nəticə

1. Yeni nəsil NGN şəbəkə arxitekturasının yüksək məhsuldarlıqlı son multiservis qovşağının vəziyyətlərini təsvir edən analitik hesablama ifadələri alınmışdır. Bu ifadələr əsasında prioritetli xidmət üsulunda yeni nəsil NGN şəbəkə arxitekturasının multiservis qovşağının keyfiyyət xarakteristikaları xidmət edilən qarışıq informasiya selli qovşağın yükburaxma qabiliyyəti $\rho=0-1$ intervallında nəzərə alınmaqla proqram işlənmiş və çoxsaylı xidmət keyfiyyət xarakteristikaları alınmışdır.

2. Məhdud gözləməli xidmət sistemində işləyən yeni nəsil NGN şəbəkə arxitekturasının son yüksək məhsuldarlıqlı multiservis qovşağında xidmət keyfiyyət xarakteristikalarını təyin etməyə imkan verən hesablama metodu təklif edilmişdir.

3. Məhdud gözləməli ikiprioritetli xidmət üsulunda işləyən yeni nəsil NGN şəbəkə arxitekturasının son yüksək məhsuldarlıqlı multiservis qovşağının xidməti vəziyyətlərini hesablamağa imkan verən analitik ifadələr və hesablama metodları ümumi xarakter daşıyır. Bu ifadələrin xüsusi hallarında, prioritetli xidmət üsulunda, rəqəmli bir və çoxkanallı multiservis qovşağının (veriliş sisteminin) keyfiyyət xarakteristikalarının (itki ehtimalı) hesablanması üçün proqramlaşdırma aparılmış və alınan çoxsaylı nəticələrdən biri məqalədə verilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Росляков А.Б. Сети следующего поколения NGN. – М.: ЭКО-Трендз, 2008. – 464 с.
2. Голдштейн Б.С. IP телефония. – М.: Радио и связь, 2006. – 334 с.
3. Иванова Т.И. Корпоративные сети связи. – М.: Эко-трендз. - 2002.
4. Лихтциндер В.Я. и др. Интеллектуальные сети связи. – М.: Эко-трендз, 2002.
5. Система телефонной сигнализации по общему каналу. / Под рук. М.Н.Стоянова – М.: Связь, 1986. – 97 с.
7. Булгаков Н.Н. Многоканальная система с ограниченным временем ожидания с абсолютным приоритетом. / Н.Н.Булгаков, В.И.Мирошников В.Ш.Шибанов Вопросы радиоэлектроники и сериал ТПС. – Вып.5. – С.21-29.
8. Гасанов А.Н. Анализ телекоммуникационных сетей. – Баку: Элм, 1995. – 160 с.

Резюме

Алиев Г.А., Магеррамова Р., Аббасова Х.Х.

Исследование качественных характеристик обслуживания потока пакетов и трафика при передаче голосовых и дискретных данных конечных мультисервисных узлов сети NGN при двухприоритетном способе обслуживания

Отличие архитектуры универсальной сети NGN с высокопроизводительным мультисервисным узлом от существующих видов сетей состоит в том, что применение потока пакетов голосовых, подвижных и неподвижных видео и дискретных данных обслуживает-

ся коммуникационными каналами разных частот в одинаковые время и срок. Существует неограниченное число телекоммуникационных обслуживаний с известными характеристиками для применения подобных сетей со сложной концепцией. В представленной статье исследуя качественные характеристики обслуживания сетей NGN с универсальной концепцией и высокопроизводительным мультисервисным узлом, сеть рассматривают как систему массового обслуживания (СМО) при двухприоритетном способе обслуживания ограниченного, ожидания, предложены метод расчета системных параметров и математические расчетные выражения.

Ключевые слова: мультисервисный узел доступа, система обслуживания с ограниченным ожиданием, голосовые и дискретные информационные пакеты, двухприоритетный способ обслуживания, вероятность потери.

Summary

Aliyev H.A., Maherramova R., Abbasova Kh.Kh.

Study of the service quality characteristics of the packet traffic flow in transfer of the voice and discrete data of the final multiservice nodes of the NGN network with two-priority service method

Difference of the universal NGN network construction with high-performance service node from existing types of networks is that at its application the packet flow of voice, movable and immovable video and discrete data is serviced by communication channels of various frequency at the same time and term. There is unlimited number of telecommunication services with known parameters for using like networks with complex concept. In presented article studying the service quality characteristics of NGN network of universal concept and high-performance multiservice node, the network is considered as a service mass system (SMS) with two-priority service method of limited expectation, account method of system characteristics and mathematical calculation expressions have been offered.

Key words: multiservice node, service system of limited expectation, voice and discrete information packets, two-priority service method, probability of loss.