XİDMƏTLƏRİ İDARƏETMƏ SERVERİNDƏ TRANZAKSİYALARIN EMAL VAXTININ TƏYİN EDİLMƏSİ

Ramin Hüseynov, Əli Tağıyev
Azərbaycan Texniki Universiteti

Açar sözlər: *İdarəetmə sistemində tranzaksiyalar , birprosessorlu server, çoxprosessorlu tranzal serverlər, RAID texnologiyası, intellektual serverləri yaddaş lövhələri, sərf olunan ümumi vaxtın variasiya əmsalı*

Xidmətləri idarəetmə sistemində tranzaksiyaların emalı prosesesinə təsir göstərən amillərdən biri onların həmin sistemlərin növbələrində yaranan gecikmə müddərtləridir. Bu təsirləri azaltmaq üçün xidmətləri idarəetmə qovşağı çoxprosessorlu hesablama sistemi bazasında qurulur. Fərz edək ki, birprosessorlu server vahid saniyədə B_{PB} sayda tranzaksiya emal etmək imkanına malikdir. İdarəetmə sisteminin məhsuldarlığını artırmaq üçün vahid saniyədə B_P sayda tranzaksiya emal edən K_{BS} sayda təkprosessorlu hesablama sisteminə ekvivalent sayılan çoxprosessorlu tranzal serverdən istifadə edilir [2]. Bu halda prosessorların serverdəki tələb olunan sayı aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir [4] :

$$K_{BS} = B_P/B_{PB}. \qquad (1)$$

Əgər bir tranzaksiyanın təkprosessorlu hesablama sistemində emal müddətini q_{PB} ilə, onun çoxprosessorlu serverdə emal müddətini isə q_P ilə işarə etsək, həmin emal müddətləri aşağıdakı ifadələrlə təyin edilir :

$$q_{PB} = 1/B_{PB}, \; q_P = 1/B_P \qquad (2)$$

Onda bir tranzaksiyanın çoxprosessorlu serverdə emal müddəti bərabərdir:

$$q_P = q_{PB}/K_{BS}, \qquad (3)$$

haradaki K_{BS} və q_{PB} uyğun olaraq (2) və (3) ifadələri ilə hesablanırlar.

Fərz edək ki, intellektual x_i xidmətinin təqdim edilməsi prosesində xidmətləri idarəetmə serverinin yaddaş lövhələrinə statistik verilənləri əvvəlcədən məlum olan n_{Wx_i}

sayda yazı, n_{R_i} sayda isə oxu üçün müraciət olunur. Onda bir tranzaksiya üzrə n_W sayda yazı və n_R sayda isə oxu müraciətlərinin orta sayını uyğun olaraq aşağıdakı ifadələrlə təyin etmək olar [3]:

$$n_W = \sum_{i=1}^{M_x} n_{W_i} P_{x_i} / n_{TRC}, \quad (4)$$

$$n_R = \sum_{i=1}^{M_x} n_{R_i} P_{x_i} / n_{TRC} \quad (5)$$

haradaki P_{x_i} və n_{TRC} uyğun olaraq (6) və (7) ifadələri ilə təyin edilirlər.

Sistemin yaddaşına müraciət proseslərinin məhsuldarlığını yüksəltmək üçün disk massivlərinin təşkili (Redundant Array of Independent Disks, RAID) texnologiyası tətbiq edililr. RAID texnologiyası «güzgülü» yaddaş lövhələrindən paralel istifadə olunmasına imkan verir. Yaddaşa yazı prosesində müxtəlif lövhələrdə saxlanması üçün verilənlər bu lövhələrin sayı n_{GL} qədər hissələrə bölünür. Həmin verilənlərin yaddaşdan oxunması zamanı bu lövhələrin hamısına eyni bir vaxtda müraciət edilir, nəticədə oxu prosesinə sərf olunan müddət demək olar ki, n_{GL} dəfə azalır. Bu zaman bir tranzaksiya üzrə yaddaş lövhəsinə yazı və oxu müraciətlərinə sərf olunan q_L orta vaxtı bərabər olacaqdır [4]:

$$q_L = q_M (n_W + n_R / n_{GL}), \quad (6)$$

burada q_M - lövhə yaddaşına bir müraciət üçün sərf olunan vaxtdır (onun qiyməti xidmətləri idarəetmə serverinin texniki xarakteristikaları siyahısında göstərilir); n_W və n_R uyğun olaraq (4) və (5) ifadəsi ilə təyin edilir.

Onda, xidmətləri idarəetmə serverində hər bir tranzaksiyaya uyğun gələn verilənlərin emalına lövhə yaddaşına müraciətlər üçün sərf olunan q_L vaxt ilə tranzaksiyanın çoxprosessorlu hesablama sistemində q_P emalı müddətinin cəmi qədər vaxt sərf edilir (şək.1). Diaqramdan da göründüyü kimi idarəetmə serverində bir tranzaksiyaya xidmət vaxtı lövhə yaddaşına müraçiətlərə və onların emalına sərf olunan vaxtların cəminə bərabərdir:

$$t_{PL} = q_P + q_L, \quad (7)$$

haradaki q_P və q_L uyğun olaraq (2) və (3) ifadələri ilə təyin edilirlər.

Cari xidmətin təqdim olunmasında xidmətləri idarəetmə sisteminə API interfeysi ilə qoşulmuş intellektual serverlər iştirak etdiyi halda, onların fəallaş-dırılması üçün törəmə tranzaksiyaların yerinə yetirilməsi müddəti intellektual xidmətə müraciəti reallaşdıran əsas tranzaksiyaların gecikməsinə səbəb olur. Bu serverlər ilə xidmətləri idarəetmə sistemi arasında informasiya mübadiləsi sistemi sonsuz növbəyə malik olan birkanallı kütləvi xidmət sistemi kimi təsvir edilir.

Fərz edək ki, intellektual serverləri fəallaşdıran tranzaksiyalar puasson seli yaradır, onlara xidmətetmə müddəti də eksponensial paylanma qanununa tabedir. Bu halda kütlə-

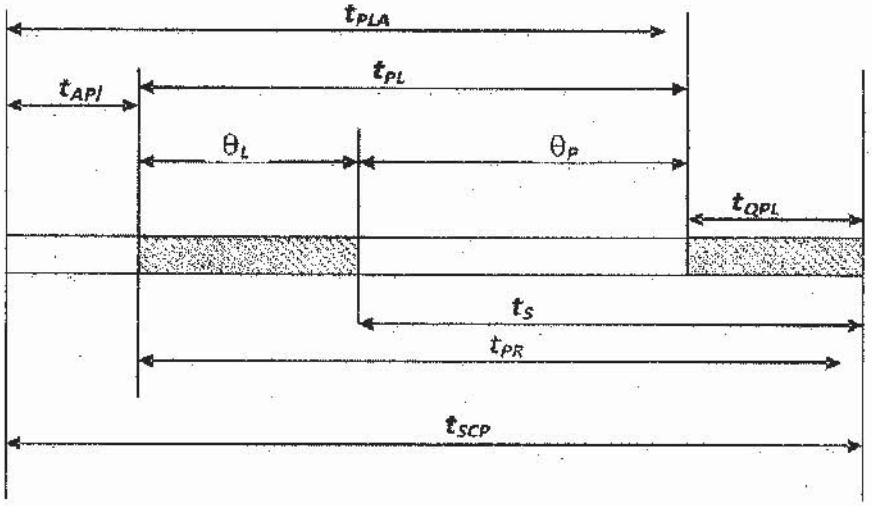
vi xidmət sisteminin *M/M/1/∞* modelini alırıq. Xidmətləri idarəetmə sisteminə qoşulmuş hər bir *i*-ci intellektual serverin xidmətetmə intensivliyini μ_i -ilə işarə etsək, cari xidmətin təqdim olunmasında iştirak edən intellektual serverləri fəallaşdıran bir tranzaksiyanın yerinə yetirilməsinə sərf olunan vaxt aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$t_{APi} = \sum_{M_S} \Lambda_R \,/\, \mu_i(\mu_i - \Lambda_R) \,, \qquad (7)$$

burada M_S - cari xidmətin təqdim olunmasında iştirak edən intellektual serverlərin sayı, L_{TR} - (2) ifadəsi ilə hesablanır.

Beləliklə, xidmətləri idarəetmə sistemində bir tranzaksiyaya xidmət vaxtı bərabərdir: $t_{PLA} = t_{PL} + t_{APi}$ (8)

burada t_{PL} və t_{APi} uyğun olaraq (7) və (8) ifadələri ilə hesablanırlar.



Şək. 1. Tranzakiya emalının zaman diaqramı

Bir tranzaksiya üzrə yaddaş lövhəsinin yüklənmə əmsalı aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$\rho_L = L_{TR} \cdot q_L \,, \qquad (9)$$

burada L_{TR} və q_L uyğun olaraq (2) və (6)fadələri ilə hesablanırlar.

Hər bir tranzaksiya ilə xidmətləri idarəetmə serverinin prosessorunun yüklənmə əmsalı bərabərdir:

$$\rho_P = L_{TR} \cdot q_P \qquad (10)$$

burada L_{TR} və q_P uyğun olaraq (2.) və (3) ifadələri ilə hesablanırlar.

Cari xidmətin təqdim olunmasında xidmətləri idarəetmə sisteminə qoşulmuş heç olmazsa bir intellektual server iştirak edirsə ($M_S > 0$), bu serverləri fəallaşdıran törəmə tranzaksiyalar ilə xidmətləri idarəetmə sisteminin yüklənmə əmsalı bərabərdir:

$$R_{APi} = L_{TR} \cdot t_{APi} / M_S, \qquad (11)$$

burada M_S - intellektual xidmətin təqdim olunmasında iştirak edən serverlərin sayı; L_{TR} və t_{API} uyğun olaraq (2) və (6) ifadələri ilə təyin edilirlər.

Onda xidmətləri idarəetmə sisteminin hər bir tranzaksiya ilə ümumi yüklənmə əmsalı bərabərdir:

$$R_{PLA} = \rho_P + \rho_L + R_{API} = L_{TR} \cdot \tau_L + L_{TR} \cdot \tau_P + L_{TR} \cdot t_{API} / M_S =$$
$$= L_{TR}((\tau_L + \tau_P) + t_{API} / M_S) = L_{TR}(t_{PL} + t_{API} / M_S), \qquad (12)$$

burada t_{PL} - (11) ifadəsi ilə təyin edilir.

Əgər (11) - (12) ifadələrini sifarişin prioritetli növbədə gözləmə müddətini təyin edən (2) ifadəsində nəzərə alsaq, onda hər bir tranzaksiya üzrə məlumatın xidmətləri idarəetmə serverində emal növbəsində orta gözləmə vaxtını alarıq:

$$t_{QPL} = R_{PLA} \cdot t_{PLA} (1 + \vartheta^2_{PLA}) / (2 (1 - R_{PLA})), \qquad (13)$$

burada, ϑ_{PLA} - lövhə yaddaşına müraciətlərə, tranzaksiyaların emalına və server-lərin fəallaşdırılmasına sərf olunan ümumi vaxtın variasiya əmsalıdır (puasson seli üçün $\vartheta_{PLA} = 1$ qəbul edilmişdir); t_{PLA} və R_{PLA} uyğun olaraq (11) və (12) ifadələri ilə təyin edilirlər.

Beləliklə, xidmətləri idarəetmə sistemində müraciəti reallaşdıran bir tranzaksiyanın orta gecikmə vaxtı bərabərdir:

$$t_{SCP} = t_{PLA} + t_{QPL} \qquad (14)$$

haradaki t_{PLA} və t_{QPL} uyğun olaraq (11) və (13) ifadələri ilə təyin edilirlər.

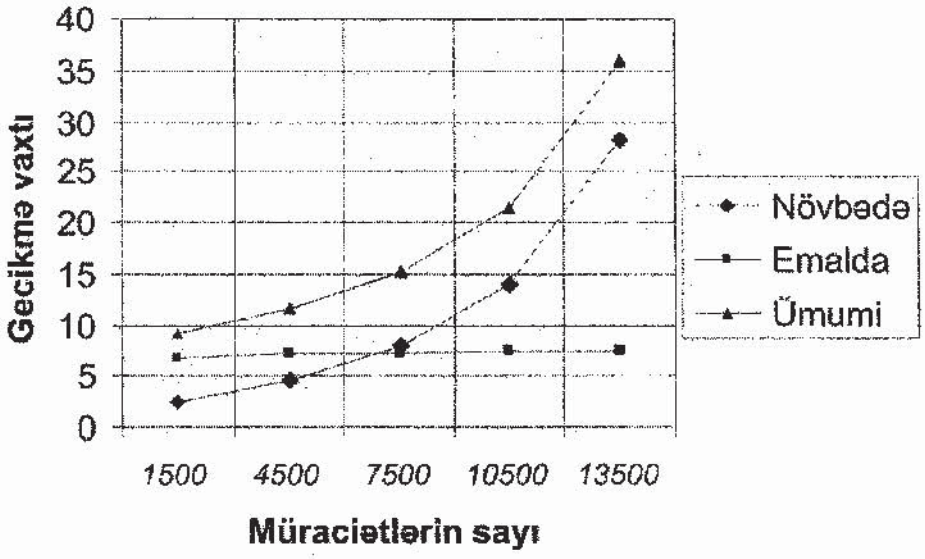
Hesabi eksperimentin nəticələrinə görə tranzaksiyanın xidmətləri idarəetmə sistemində orta gecikmə vaxtının rabitə seansları üzrə müraciətlərin sayından asılılıq qrafiki qurulmuşdur (şək.2.).

Bu asılılığın təhlili aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imakn verir:

- müraciətlərin sayı artiqca, idarəetmə sistemində tranzaksiyanın gecikmə vaxtı növbədə və ümumi halda artır. Bu zaman tranzaksiyanın serverdəki emal müddəti isə dəyişməz qalır, tranzaksiyanın gecikmə vaxtının maksimum qiyməti ümumi halda, minimum qiyməti isə emal prosesində olur;
- xidmətləri idarəetmə serverində tranzaksiyanın emal üçün prosessorlardan birinin azad olmasını növbədə gözləmə vaxtı həmin sistemdə gecikmə vaxtının 25%-ni təşkil edir.
- müraciətlərin sayı 9 dəfə artiqda, tranzaksiyanın emal üçün prosessorların azad olmasını növbədə gözləmə vaxtı 12 dəfə, xidmətləri idarəetmə sistemində isə ümumi gecikmə vaxtı isə 3.9 dəfə artir. Bu zaman tranzaksiyanın növbədə gözləmə vaxtı 53% artaraq, onun sistemdə ümumi gecikmə vaxtının 78%-ni təşkil edir.

İntellektual üstqurum şəbəkələrinin xidmətləri idarəetmə sistemində istifadə olunan serverlərin prosessorlarının miqdarını və məhsuldarlığını, yaddaşa müraciət vaxtını, paralel istifadə olunan yaddaş lövhərinin sayını artırmaqla intellektual xidmət müraciətlərini reallaşdıran tranzaksiyaların xidmətləri idarəetmə sistemində gecikmə vaxtının

artımının qarşısı alına bilər. Bunlar isə xidmətləri idarəetmə sisteminin texniki xarakteristikaları ilə tənzimlənir.



Şək. 2.. SCP serverində tranzaksiyanın gecikmə vaxtının müraciətlərin sayından asılılıq qrafiki

Xülasə

Məqalədə telekommunikasiya şəbəkələrində rabitə seanslarının təşkili zamanı gecikmələrin hesablanması üçün riyazi modellərin, hesablama metodlarının, alqoritmlərin və proqram təminatının işlənib-hazırlanması öz əksini tapmışdır.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Абилов А. В. Сети связи и системы коммутаци. Ижевск: ИжГТУ, 2002, 315 с..
2. Абросимов Л. И. Методология анализа вероятностно-временных характеристик вычислительных сетей на основе аналитического моделирования. Москва.: МЭИ, 1996, 114 с.
3. Абросимов Л.И. Анализ и проектирование вычислительных сетей. М.: Изд-во МЭИ. 2000, 52 с
4. Азарнова Т.В., Каширина И.Л., Чернышова Г.Д. Методы оптимизации. – Воронеж: ВГУ, 2003, 86 с.
5. Барсков А.А. Интеллектуальные сети связи Tellin. Сети и системи связи, 2004, №2, с. 34-38.
6. Брусиловский С. А., Копылов Д. А., Конвергенция интеллектуальной сети и сети следующего поколения. IKS-ONLINE, 2004, №2, с.31-37.
7. Варакин Л.Е., Кучерявый А.Е., Соколов Н.А., Филюшин Ю.И. Интеллектуальная сеть: концепция и архитектура // Электросвязь,1992, – №1, с. 24-31.
8. Вексельман М.И. Построение распеделенной системы управления дополнительными услугами интеллектуальной сети связи. Информайионные процессы, 2005, Том 5, №3, с. 23-31.
9. Волков А.Н., Кузин А.В. Сети и телекоммуникации. М: «Academia» · 2006, 352 с.