

Ж.Н. Оразбеков^{1*}, А.Қ. Мошкалов¹, С.Р. Шармұханбет¹, Қ.Ж. Сабраев¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
*e-mail: O.Jas@mail.ru

КОРПОРАТИВТІ ПОРТАЛ ДЕРЕКТЕР АҒЫНЫҢДАҒЫ КЕЗЕКТІ БАСҚАРУ АЛГОРИТМІ

Аңдатпа

Қазіргі кезде, бұл салада жасалған әзірлемелердің көптігіне қарамастан, шынайы желілерде нақты қай алгоритмнің қолданылып жүргенін айту өте қиын. Оған себеп, біріншіден, алгоритмдердің әмбебаптығының жоқтығы, яғни трафик түрі мен желі типтерінің әртүрлілігіне қарамастан жұмыс көрсеткішінің бірдейлігінің болуы, мысалы, энергияның жұмсалыуына немесе арнаның бос еместігіне, кезекте күтіп тұру іркілісіне, бағдарлаушы аралығының көлеміне тәуелділік. Екіншіден, мүмкін болған барлық жағдайларда жақсы жұмыс жасайтын алгоритм параметрлерін баптау қиындығы. Өткізу қабілеттігін тиімді қолдану үшін желі қызмет көрсетуінің ең тиімдісін және ресурстарды максималды қолдануды қамтамасыз ететін кезекте күтіп тұруды басқару алгоритмін таңдау қажет. Бұл мақалада қызмет көрсету сапасын қамтамасыз етудің негізгі тетіктері, кезекті басқарудың алгоритмдерінің жұмыс істеу принциптері мен модельдеу дағдыларын, топологиялық моделін құру, модельде негізгі топологиялық объектер түрінде өндірістік мәліметтерді жіберу арналары мен орта компоненттері, корпоративті мәліметтерді өңдеу мен алмасу процесінде кезектерді тиімді басқару алгоритмі туралы баяндалған.

Түйін сөздер: деректер ағыны, топология, имитация, модель, портал, массалық коэффициент.

Аннотация

Ж. Н. Оразбеков¹, А. Қ. Мошкалов¹, С. Р. Шармұханбет¹, Қ. Ж. Сабраев¹

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан

АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ ДАННЫХ НА КОРПОРАТИВНОМ ПОРТАЛЕ

В настоящее время, несмотря на большое количество разработок в этой области, очень сложно сказать, какой алгоритм используется в реальных сетях. Это связано, во-первых, с отсутствием универсальности алгоритмов, то есть схожестью производительности вне зависимости от типа трафика и типов сети, например, зависимости от потребляемой мощности или занятости канала, задержки в очереди, размера маршрутизатора. Во-вторых, сложность настройки параметров алгоритма, который хорошо работает во всех возможных случаях. Чтобы эффективно использовать полосу пропускания, необходимо выбрать наиболее эффективный алгоритм управления очередью, который обеспечивает наиболее эффективное сетевое обслуживание и максимальное использование ресурсов. В статье описаны основные механизмы обеспечения качества, принципы работы алгоритмов управления очередями и навыки моделирования, топологическое моделирование, каналы и медиа-компоненты передачи производственных данных в виде базовых топологических объектов в модели, эффективный алгоритм управления очередью в корпоративной среде. обработка и обмен данными.

Ключевые слова: поток данных, топология, имитация, модель, портал, массовый коэффициент.

Abstract

ALGORITHM FOR DATA FLOW CONTROL ON THE CORPORATE PORTAL

Orazbekov Zh. N.¹, Moshkalov A.K.¹, Sharmukhanbet S.R.¹, Sabraev K. Zh.¹

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Currently, despite the large number of developments in this area, it is very difficult to say which algorithm is used in real networks. This is due, firstly, to the lack of universality of the algorithms, that is, the similarity of performance regardless of the type of traffic and network types, for example, depending on the power consumption or channel occupancy, delay in the queue, and the size of the router. Secondly, the complexity of tuning the parameters of the algorithm, which works well in all possible cases. To use bandwidth efficiently, you must select the most efficient queue management algorithm that provides the most efficient network service and maximum resource utilization. The article describes the main mechanisms for quality assurance, the principles of queue management algorithms and modeling skills, topological modeling, channels and media components for transferring production data in the form of basic topological objects in the model, an effective queue management algorithm in a corporate environment. data processing and exchange.

Keywords: Data flow, topology, simulation, model, portal, mass factor.

Кіріспе

Пакеттік желілердегі кезектер шамадан тыс жүктемелерге байланысты пайда болады. Желідегі шамадан тыс жүктеме, ішкі желі (немесе оның бөлігі) арқылы бір уақытта берілетін пакеттердің саны белгілі бір шекті мәннен асып кететін жағдай, нәтижесінде желінің өнімділігі төмендей бастайды. Шамадан тыс жүктеме нәтижесінде техникалық қызмет көрсетуді күтетін пакеттер желі құрылғысының буферінде жинала бастайды. Әдетте, желілердегі шамадан тыс жүктемелердің негізгі себебі - әр қосымшаның желілік қосылым параметрлеріне белгілі бір талаптары бар.

Кезекті басқару механизмдері уақытша жүктеме кезеңінде жұмыс істеу үшін қажет, бұл кезде желілік құрылғы пакеттерді шығыс интерфейсіне олар келген қарқынмен жібере алмайды. Егер шамадан тыс жүктеменің себебі желілік құрылғының процессор блогының жеткіліксіз өнімділігінен болса, онда өңделмеген пакеттер тиісті кіріс интерфейсінің кіріс кезегінде уақытша жиналады. Егер сіз қызмет сұрауларын бірнеше сыныптар бойынша ажыратсаңыз, кіріс интерфейсіне бірнеше кезек болуы мүмкін [1]. Дәл сол жағдайда, шамадан тыс жүктеме себебі Шығыс интерфейсінің шектеулі өткізу қабілеттілігі болған кезде, пакеттер осы интерфейснің шығу кезегінде (немесе кезектерінде) уақытша сақталады.

Әдетте, желілердегі артық жүктеменің негізгі себебі болып әрбір бағдарлама желілік қосылым параметрлеріне өзінің белгілі бір талаптарын қоятыны. Кезектердің түзілу себептерін толықтай түсіну үшін осы параметрлерді қарастырып өтсек:

Өткізу жолағы ақпаратты, протоколды немесе қосылысты беру ортасында номиналды өткізу қабілетін сипаттап беру үшін қолданылады [2]. Бұл термин желі бойынша өзара әрекет ету үшін бағдарламаны талап ететін «арна өткізгіштігін» айтарлықтай тиімді анықтайды. Әдеттегідей, қызмет көрсетудің кепілді сапасын қажетсінетін әрбір қосылым желіден өткізудің минималды жолағын резервілеуді талап етеді. Мысалы, цифрланған сөзді беруге бағдарланған бағдарлама 64 Кбит/с қарқындылығымен ақпарат ағынын құрайды. Осындай бағдарламаларды тиімді қолдану қосылыстың қандай да бір учаскелерінде 64 Кбит/с төмен өткізу жолағы төмен болу салдарынан мүмкін болмайды десе де болады [3].

Пакеттерді жіберу кезіндегі кідіріс (packet delay), немесе латенттілік (latency), әрбір өтпеде сериализациялау кідірісінен, тарату кідірісінен коммутациялау кідірісінен тұрады. Төменде кідірістің жоғарыда аталған әрбір түрлерге сипаттама көрсетілген.

Сериализациялау кідірісі (serialization delay). Өткізу жолағының белгіленген өткізгіштігінде пакетті жіберуде құрылғыға қажет болатын уақыт. Сериализациялау кідірісі ақпаратты жіберу арнасының өткізу жолағының өткізгіштігіне және жіберілетін пакеттің өлшеміне байланысты болады. Мысалы, 3 Мбит/с өткізудің белгіленген жолағында 64 байт өлшеміндегі пакетті жіберу бар-жоғы 171 мс қамтиды. Сериализациялау кідірісі өткізу жолағына қатты байланысты болатынына назар аударыңыз: 19.2 Кбит/с өткізудің белгіленген жолағында 64 байт өлшемін құрайтын сол пакетті жіберу енді 26 мс қамтиды [4].

Пакеттерді жоғалту (packet loss) деңгейі жіберу кезінде желімен шегерілетін пакеттер санын анықтайды. Пакеттерді жоғалтудың негізгі себептері желінің артық жүктемесі және байланыс желісі бойынша жіберу кезінде пакеттерді зақымдау болып табылады. Көп жағдайда пакеттерді шегеру келіп түсетін пакеттер саны шығыс кезек өлшемінің жоғарғы шекарасын айтарлықтай асыратын артық жүктеме орындарында болады. Одан басқа, пакеттерді шегеру кіріс буферінің жеткіліксіз өлшемімен туындауы мүмкін [5].

Пакеттерді жоғалту деңгейі уақыттың белгілі бір интервалы ішінде шегерілген пакеттер үлесі ретінде көрсетіледі. Кейбір бағдарламалар қалыпты жұмыс істеуге қабілетсіз немесе пакеттерді жоғалтқан жағдайда аса тиімді түрде жұмыс істейді. Осыған ұқсас бағдарламалар желіден барлық пакеттерді сенімді жеткізуді талап етеді [6]. Әдеттегідей, жақсы жобаланған желілер пакеттер жоғалтудың өте төмен мәнімен сипатталады. Пакеттерді жоғалту сондай-ақ, осы бағдарламалармен талап етілетін ресурстар алдын ала резервіленген бағдарламаларға тән емес. Пакеттерді шегеру, өкінішке орай, трафикті кепілдіксіз жеткізу кезінде шарасыз құбылыс болып табылады, әйтсе де, бұл жағдайда, ол аса қажеттілікпен ескертіледі [7]. Шегерілген пакеттер желі ресурстарын тиімсіз қолдануды көрсететінін ескеру қажет, оның бір бөлігі олар жоғалған нүктеде пакеттерді жеткізуге жұмсалған.

Мәселенің қойылуы

Жоғарыда айтылғандай, әрбір бағдарлама желілік қосылыстардың белгілі бір сипаттамаларына өз талаптарын қояды, енді осы сипаттамалар бізге мәлім болған кезде біз осы сипаттамалар негізінде бағдарлама жіктелімін қарастыра аламыз.

Құрылған алгоритмнің басты артықшылығы:

- Кезектегі кідіріс пен пакеттер жоғалту деңгейін азайту;
- Каналды қолданудың жоғары деңгейін ұстап тұру;
- Жүріп тұрған трафикке үздік бейімделу;
- Кезектің аз мөлшерін қолдау тәсілі арқылы интерактивті сервистерді аз кідірісті ортада қамтамасыз ету;

ТСР жүктемесін басқару алгоритмі жиі AIMD (Additive Increase and Multiplicative Decrease. Увеличение добавок и мультипликативное снижение) алгоритмі деп аталады. Параметрлердің бейімделуге ыңғайлау үшін алгоритмдерді аз өзгерту арқылы осы мәселені шешетін алгоритм ұсынылды, ол AIMD талаптары бойынша кезектің орташа жүктелуін динамикалық түрде өзгертеді:

Кезектің орташа өлшемін есептеу үшін:

$$q_{k+1} = q_k + W_{k+1} - \frac{C}{M} \left(d + \frac{q_k * M}{C} \right) = W_{k+1} - \frac{C - d}{M} \quad (1)$$

$$\bar{q}_{k+1} = (1 - W_q) * \bar{q}_k + W_q * q_{k+1} \quad (2)$$

Әрбір пакет келгеннен кейін орташа кезек өлшемі жаңартылады. Бірінше және екінші формула негізінде:

$$\bar{q}_{k+1} = (1 - W_q)^{W_{k+1}} * \bar{q} + (1 - (1 - W_q)^{W_{k+1}}) * \max \left(W_{k+1} - \frac{C * d}{M}, 0 \right) \quad (3)$$

Осының негізінде пакетті тастау ықтималдығын есептеу аламыз:

$$P_{k+1} = \begin{cases} 0 & \text{if } \bar{q}_{k+1} \leq q_{\min} \\ 1 & \text{if } \bar{q}_{k+1} \geq q_{\max} \\ \frac{\bar{q}_{k+1} - q_{\min}}{q_{\max} - q_{\min}} * P_{\max} & \text{Басқаша} \end{cases} \quad (4)$$

Жүйелік параметрлерді әр түрлі мәндері үшін тексеру :

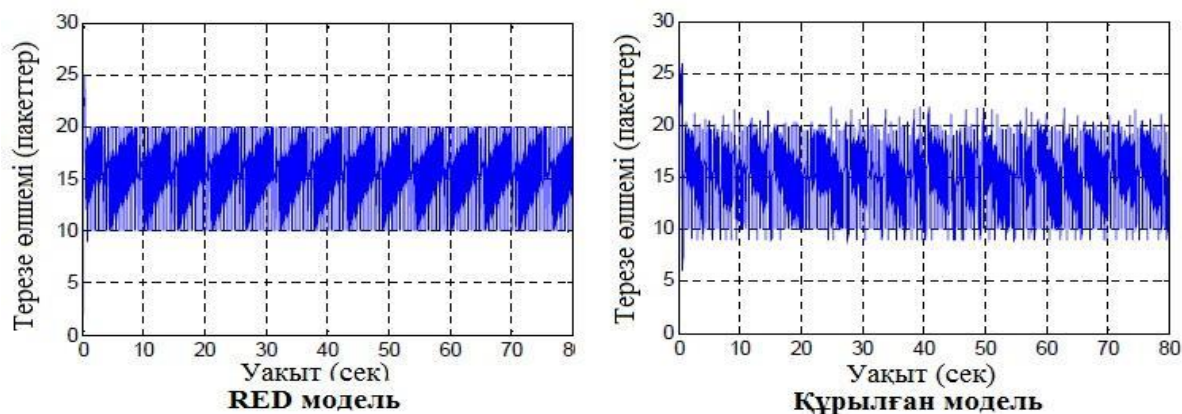
W_q – кезектің массалық коэффициенті.

P_{\max} – ықтималдықтың максималды мәні.

q_{\min} және q_{\max} , $\frac{q_{\max}}{q_{\min}} = 3$ - кезектердің шектері.

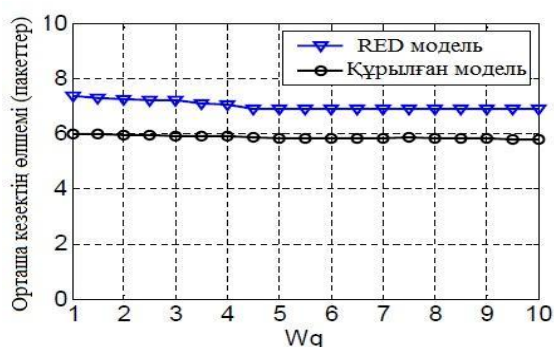
Нәтижелер және талдау

Енді бірінші параметр бойынша W_q кезектің массалық коэффициенті үшін берілген бастапқы параметрлер $W_q = [0.001, 0.01]$ болсын, жылжымалы терезенің өлшемі ТСР (пакеттер): $W_q = 0.006$



Сурет 1. W_q кезектің массалық коэффициенті

Модельді тексеру: w_q кезектің массалық коэффициенті. W_q кезектің массалық коэффициентінің тұрақты күйдегі орташа кезек өлшемі төмендегідей:

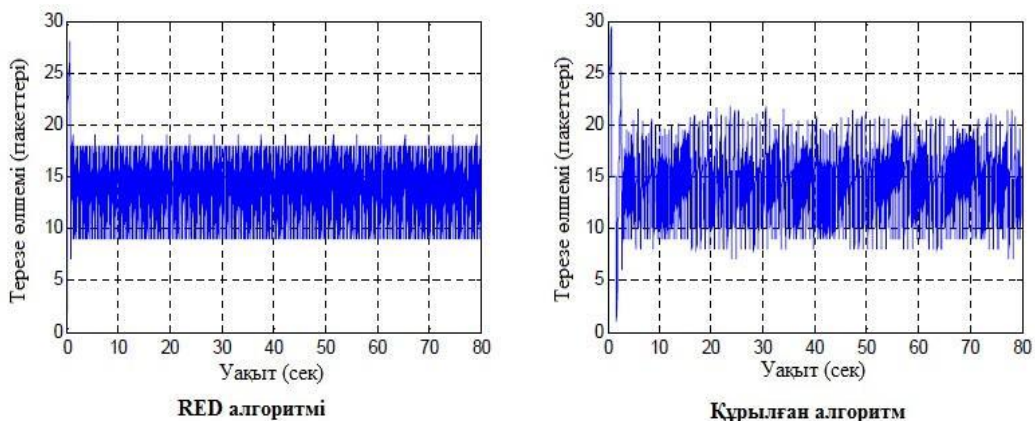


Сурет 2. W_q кезектің массалық коэффициентінің тұрақты күйдегі орташа кезек өлшемі

Кесте 1. Жүйелік айнымалыларды салыстыру

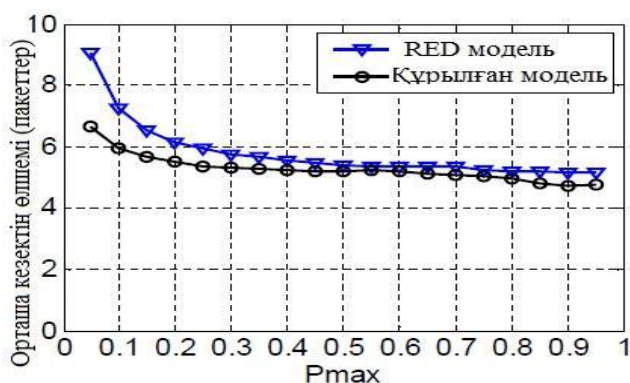
Параметрлер	Орташа RTT (мсек)			Жібериу жылдамдығы (пакеттер / сек)			Түсіру жылдамдығы (%)		
	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)
Массалық (w_q) коэффициенті									
0.001	40.3	36.1	11.63	384.99	384.71	0.073	0.55	0.54	1.29
0.002	39.9	36.0	10.83	384.98	384.77	0.056	0.56	0.55	2.56
0.004	39.4	36.2	8.80	385.11	384.79	0.083	0.59	0.56	6.12
0.006	39.0	35.8	8.93	385.08	384.73	0.093	0.60	0.56	7.91
0.008	39.0	35.8	8.90	385.10	384.68	0.109	0.61	0.55	11.11
0.010	38.9	35.7	8.96	385.02	384.70	0.083	0.61	0.55	11.72

Енді екінші параметр бойынша P_{\max} ықтималдылығының максималды мәні бойынша есептеу. Мұндағы $P_{\max} = [0.05, 0.95]$, Берілген бастапқы параметрлер. Жылжымалы терезенің өлшемі TSP (пакеттер): $P_{\max} = 0.5$



Сурет 3. P_{max} ықтималдылығының максималды мәні

P_{max} ықтималдылығының максималды мәні бойынша тұрақты күйдегі орташа кезек өлшемі төмендегідей:



Сурет 4. P_{max} ықтималдылығының максималды мәні бойынша тұрақты күйдегі орташа кезек өлшемі

P_{max} ықтималдылығының максималды мәні үшін жүйелік айнымалыларды салыстыру.

Кесте 2. Жүйелік айнымалыларды салыстыру

P_{max}	Орташа RTT (мсек)			Жіберу жылдамдығы (пакеттер / сек)			Түсіру жылдамдығы (%)		
	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)	RED модель	Құрылған модель	Δ (%)
0.05	44.3	38.1	16.27	385.13	384.70	0.11	0.45	0.51	-11.76
0.10	39.9	36.0	10.83	384.98	384.77	0.06	0.56	0.55	2.56
0.25	36.5	34.5	5.80	384.93	384.73	0.05	0.65	0.59	11.28
0.50	35.3	34.0	3.80	384.98	379.37	1.48	0.73	0.61	19.09
0.75	34.8	35.1	-0.85	384.63	357.55	7.60	0.74	0.65	14.37

Қорытынды

Өндірістік деректер алмасу және өңдеуді ұйымдастыру принциптерін бірлескен пайдаланушы жабдықтар мен байланыс құралдары корпоративтік портал ортасына бағытталған, және де олардың нақты хаттамалық примитивтері үшін қолдануды қамтамасыз етеді.

Әртүрлі типтегі өндірістік деректердің ағыны үшін жүктеменің кіріс параметрлері анықталған; біріктірілген портал ортасының топология параметрлерінің тапсырмалары; біріктірілген портал ортасының аралық түйіндерін конфигурирлеу; маршрутизаторды конфигурирлеу; модельдеудің сессия тапсырмалары; метрикалар және модельдеудің шығыс деректері.

Корпоративті мәліметтерді өңдеу мен алмасу процесінде кезектерді тиімді басқару алгоритмі ұсынылды. Корпоративті портал мәліметтермен ауысу және оларды өңдеу процесіндегі қосымша функция нәтижесін сипаттайды, сонымен қатар математикалық моделі де ұсынылады. Құрылған коммуникациялық жүктеме моделі, басқару мен топология моделі әзірленген имитациялық программалық кешен архитектурасында қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Константинов И.С. Моделирование процессов информационного обмена в корпоративных сетях на основе теории массового обслуживания // Информационные системы и технологии. №4 - 2007.с.132-137.

2 Демидов А.В. Модель подсистемы разграничения доступа системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов // «Прикладная математика, управление и информатика». Сборник трудов Международной молодежной конференции 2012. - 65с.

3 Буранова, М.А. Исследование статистических характеристик самоподобного телекоммуникационного трафика / М.А. Буранова // Инфокоммуникационные технологии. - 2012. - Т. 10, № 4. - С. 35-40.

4 Кемельбекова Ж.С., Ашиғалиев Д.У., Сембиев О.З. Вычисления пропускной способности подсети коммутации каналов на асинхронной сети // Известия научно – технического общества «КАХАК». – Алматы, 2010. - №5 (30). - С. 10 – 14.

5 Еременко, В.Т. Алгоритмы выбора оптимального маршрута в корпоративных сетях // Известия ТулГУ. Серия. Технологическая системотехника. Вып. 10. – 2006. –С. 101 – 107.

6 Семенов, М.Г. Методика математического моделирования защищенной ИТС на основе многослойной GERT-сети / М.Г. Семенов // Вестник НТУ "ХПИ". – 2012. – № 62. – С. 185-193.

7 Подольский, В.Е. Основные подходы к разработке системы удаленного администрирования сетевых клиентов на основе веб-технологий / 136 А.Н. Бабичев, В.Е. Подольский // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2012. – №3. – С.42-47.

8 Мегаев, К.А. Оптимизация технических возможностей реализаций протоколов информационного обмена в среде корпоративных порталов / К.А. Мегаев // Информационные системы и технологии. – 2013. – № 5. – С.54-62.

9 Naizabayeva L., Orazbekov ZH. N., Nurzhanov CH. A, Satymbekov M. N., Turken G. Distributed database for corporate information control system over enterprises network . Vestnik Kaznrtu №2 (126), 2018, pp 139 – 147

10 Оразбеков Ж.Н., Мошкалов А.Қ., Сабраев Қ.Ж. Корпоративтік портал ортасында өндіріс деректерін өңдеу мен алмасу процесінде кезекті басқару алгоритмін оңтайландыру. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті. // ХАБАРШЫ «Физика-математика ғылымдары» сериясы №1(69), 2020 ж. 395-399 б.

References:

1 Konstantinov I.S. (2007) Modelirovanie processov informacionnogo obmena v korporativnyh setjah na osnove teorii massovogo obsluzhivaniya [Modeling information exchange processes in corporate networks based on queuing theory]. Informacionnye sistemy i tehnologii №4, 132-137. (In Russian)

11 Demidov A.V. (2012) Model' podsystemy razgranichenija dostupa sistemy upravlenija informacionnym obmenom seti korporativnyh portalov. [Model of the subsystem of differentiation of access of the information exchange management system of the network of corporate portals]. «Prikladnaja matematika, upravlenie i informatika». Sbornik trudov Mezhdunarodnoj molodezhnoj konferencii, 65. (In Russian)

2 Buranova, M.A. (2012) Issledovanie statisticheskikh harakteristik samopodobnogo telekommunikacionnogo trafika [Investigation of the statistical characteristics of self-similar telecommunication traffic]. Infokommunikacionnye tehnologii. № 4., 35-40. (In Russian)

3 Kemel'bekova Zh.S., Ashigaliev D.U., Sembiev O.Z. (2010). Vychislenija propusknoj sposobnosti podseti kommutacii kanalov na asinhronnoj seti. [Calculating the bandwidth of a circuit switched subnetwork on an asynchronous network]. Izvestija nauchno – tehničeskogo obshhestva «KAHAK». №5 (30), 10 – 14. (In Kazakh)

4 Eremenko, V.T.(2006) Algoritmy vybora optimal'nogo marshruta v korporativnyh setjah. [Algorithms for choosing the optimal route in corporate networks]. Izvestija TulGU. Serija. Tehnologičeskaja sistemotehnika. Vyp. 10, 101 – 107. (In Russian)

5 Semenov, M.G. (2012) Metodika matematičeskogo modelirovanija zashhishhennoj ITS na osnove mnogoslojnoj GERT-seti. [Methods of mathematical modeling of a secure ITS based on a multilayer ZHERT-network]. Vestnik NTU "HPI". № 62, 185-193. (In Russian)

6 Podol'skij. V.E. (2012) *Osnovnye podhody k razrabotke sistemy udalennogo administrirovaniya setevyh klientov na osnove veb-tehnologij. [The main approaches to the development of a remote administration system for network clients based on web technologies]. Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo. №3, 42 - 47. (In Russian)*

9 Megaev, K.A. (2013) *Optimizacija tehničeskikh vozmožnostej realizacij protokolov informacionnogo obmena v srede korporativnyh portalov. [Optimization of the technical capabilities of the implementation of information exchange protocols in the environment of corporate portals.]. Informacionnye sistemy i tehnologii № 5, 54-62. (In Russian)*

10 Naizabayeva L., Orazbekov ZH. N., Nurzhanov CH. A, Satymbekov M. N., Turken G. (2018). *Distributed database for corporate information control system over enterprises network.[Distributed database for corporate information control system over enterprises network]. Vestnik Kaznrту №2 (126), 139 – 147. (In Kazakh)*

11 Orazbekov Zh.N., Moshkalov A.Қ., Sabraev Қ. Zh. (2020) *Korporativtik portal ortasynda өndiris derekterin өңдеу мен almasu processinde kezekti басқару algoritmin оңтаjlandyру.[Korporativtik portal ortasynda өndiris derekterin өңдеу мен almasu processinde kezekti басқару algoritmin оңтаjlandyру]. Abaj atyndaғы Қазақ ұлттық педагогикалық universiteti. HABARShY «Fizika-matematika ғылымдары» serijasy №1(69), 2020. 395-399. (In Kazakh)*