



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық
университеті, 2014

Кравченко вейвлеті және эффективтілігімен сипатталатын басқа вейвлеттерін сигналды шуылдан тазалауының салыстырмалы анализін жасап көрейік. 1-кестеде олардың салыстырмалы сипаттамалары келтірілген: орташа квадратты ауытқу және стандартты ауытқу.

Кесте 1 – сигналдың ауытқу көрсеткіштері

№	Вейвлеттер	Орташа квадратты ауытқу	Стандартты ауытқу
1	Sym.4	0.5335	0.6695
2	Db.3	0.1561	0.1963
3	Rbio.1.1	0.1593	0.1936
4	Haar	0.04859	0.05765
5	Oakr 32	0.04054	0.0507

Matlab ортасында сигналды белгілі-бір вейвлетпен өңдеуден кейін орташа квадратты ауытқу мен стандартты ауытқу автматты түрде есептеледі, бұл сигналдың сапасын анықтауға мүмкіндік береді. Сөйтіп, біз таңдаған бірөлшемді синусойдалық сигнал үшін Кравченко вейвлеті ақпаратты қалпына келтірудегі ең жоғары көрсеткішке ие болды. Таңдалған сигналдың негіздеуі – өйткені кез-келген сигналды түрлендірулердің көмегімен синусойдаларға жіктеуге болады. Сонымен, Matlab ортасында Кравченко вейвлеттерімен өзгеше шуылдармен басқа түрлі сигналдарды өңдеуге болады. Бірақ көп жағдайларда сигналды өңдеуде Кравченко вейвлеттері басқа танымал вейвлеттерден кем түскен жоқ, кейде олардан асып түсті.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ

1. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. // М.: ДМК Пресс, 2005. с. 101.
2. Вычислительные методы в современной радиофизике / Под ред. В.Ф. Кравченко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 464 с. – ISBN 978-9221-1099-0.
3. В.Ф Кравченко., Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях. // М.: Физмалит, 2007. с. 78

УДК 621.391

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІ ФРАГМЕНТІН ОПТИМИЗАЦИЯЛАУ

Тимирбекова Ж.А.

t_zhan@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультеті «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығының II- курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Қ.У.Мұхамедрахимов

Дамып келе жатқан нарық, телекоммуникация және бизнес ортасында телекоммуникация жүйесі маңызды сала болып табылады. Қазіргі таңда телекоммуникация жүйесі – күнделікті өмірдің ажырамас бөлігі және олсыз жаңа заман өмірін елестетіп көру қиын. Әлемнің барлық елдері көптеген байланыс түрлерімен байланысқан. Үлкен территориясына, шалғай жатқан аймақтары, толыққанды дамымаған инфраструктурасының болуына қарағанда телекоммуникация жүйесінің біздің елімізде дамуы өте маңызды.

Бұл сала Қазақстан үшін әлі де таңсық және толыққанды дамымаған. Сондықтан да әлемдік тәжірибені пайдалана отырып елімізде бұл жүйені дамыту стратегиялық маңызға ие. Жүйені дамыту барысында негізгі критерийлерге көңіл бөлу жөн, яғни жоғарғы сапасы, қол жетімділігі, сенімді болуы әрі бағасының қымбат болмауы қажет. Осы себептен желіні оптимизациялау өте маңызды. Әрине, желіге қатысты барлық талаптарды орындайтын болсақ, ол өте қымбат немесе мүлдем мүмкін емес желіге алып келуі мүмкін. Міне сол үшін параметрлерге қатысты тиімді қатынастарды анықтау қажет.

Желі параметрлерінің тиімді мәндерін табу алдын ала талдау мен желі параметрлерін таңдау, олардың математикалық модельерін жасау, алынған параметр мәндерінің өзгеру аймағын белгілеу, оптимизация әдісі мен критерийлерін анықтаудан тұрады.

Оптимизация объектісі

Накты оптимизациялау объектісі ретінде интерактивті гетерогенді телекоммуникациялық желіде (ИГТЖ) сымсыз байланысқа рұқсат етілген аймағы алынған. Жылдамдығы 200км/сағ болатын мобильді абоненттер үшін ассиметриялы трафикті ИГТЖ құрамының нұсқасы төменгі жұмыста көрсетілген [1]. Сонымен қатар автомобиль немесе темір жол трассасы бойында орналасқан, миллиметрлік диапазонда жұмыс істейтін сымсыз желіге рұқсат болу аймағының бар екенін ескеру жөн.

Қарастырылып отырған объектіде сымсыз желіге рұқсат миллиметрлік жиілік диапазонында алынған. Сигнал ретрансляторларды базалық станциямен қосатын оптоалшықты сызық бойымен базалық станцияға барады.

Абоненттің мобильді терминалы екі комплект құрылғыдан тұрады. Біріншісі миллиметрлік жиілік диапазонында жұмыс жасайтын бір ғана антеннасы бар жоғарғы жылдамдықты канал бойынша мультимедиялық қызметтерді қабылдау үшін. Екінші комплектісі сұрау салу каналын ұйымдастыру және бірнеше интерактивті қызметтерді орындау үшін қажет.

Алынған критерий бойынша желіні оптимизациялау үшін келесі параметрлер алынады: сымсыз байланыс аймағында қолданылатын жиілік диапазон; магистралды канал типі (оптоалшықты немесе спутникті канал); желі сегментіндегі базалық станциялар саны; мобильді абонент қабылдағышының жұмыс жиілігінің жолақ ені, кірісінің эквивалентті шу температурасы және т.б. Көрсетілген параметрлерді дискретті көбейткіштер арқылы жіктеуге болады. Ол берілген критерийлер бойынша жобалау кезінде тиімдісін анықтауға мүмкіндік береді.

Желі параметрлерінің сипаттамасы

Сымсыз байланыс аймағының негізгі параметрлері ретінде көрсетілетін қызметтің саны мен сапасын және желі бөлігінің құнын сипаттайтын параметрлер алынған.

Автобан бойында орналасқан ИГТЖ объектісін жобалау кезінде келесі мәліметтерге жүгінеміз: Мобильді терминал 200 км/сағ жылдамдықпен 9 секунд ішінде 500 метр жүріп өтеді. Осыдан қозғалыс қауіпсіздігі үшін абоненттердің орналасу тығыздығы шамамен 1км 4 абоненттен келетінін шамалаймыз (екі жаққа да 2 мобильді терминалдан).

Әрбір автомобиль үшін бір немесе бірнеше біріктірілген қызметті бір уақытта қабылдау мүмкін деп алайық. Доплер эффектісін, кедергіге қарсы кодтауды, спектрді қысуды және басқа да қажет параметрлерді ескере отырып біріктірілген бір қызмет үшін қажет өткізу қабілеттілігі 3Мбит/с аспайтынын шартты түрде анықтауға болады. Ұзындығы 50км трассаның бір звеносы үшін қажет етілетін минималды ресурсы 0,6 Гб/с.

Желінің тұтыну параметрлері ретінде алатынымыз: 1-әрбір абонентке бір уақытта көрсетілетін біріктірілген қызмет саны; 2-қабылдағыш-декодердің биттік қате ықтималдығы ретінде есептелетін қызмет сапасы; 3-ұзындығы 50км болатын трассада қолданылатын барлық базалық станциялар мен ретрансляторлардың саны.

Желінің тұтыну параметрлерінен басқа абонентке көрсетілетін қызметтің сапасын анықтайтын параметрлер де баршылық. Оларға f_c –сигнал жиілігі, модуляция түрі, базалық станция антеннасының шығысындағы эквивалентті изотропты-сәулелену қуаты; $\Delta f_{ш}^{MT}$ –мобильді терминал қабылдағышының жұмыс жолағы; $P_{б.ж.т.}$ –мобильді терминал декодер-қабылдағыштың биттік қате ықтималдығы; А- сигнал қуатының қабылдағыш-декодер кірісіндегі шу қуатына қатынасы; $T_{эк.ш.}^M$ –мобильді терминал қабылдағышының кірісіндегі шу температурасы; G_2^A –антеннаның күшею коэффициенті; G_1^A –базалық станция антеннасының күшею коэффициенті.

Абонентке көрсетілетін қызмет санын сипаттайтын параметрге тоқталып оның өзгеру аймағын қарастырайық. Абонент бір немесе бірнеше біріктірілген қызметті қабылдай алады деп алайық. Бұл жағдайда әр абонентке бір біріктірілген қызмет үшін 3Мбит/с тең болатын өткізу мүмкіндігі, ал екі қызметке 6Мбит/с қажет болады. Абонентке бұдан да көп қызмет көрсетілу үшін желінің өткізу мүмкіндігінің өсуін қажет етеді. Оптимизация үшін барлық үш параметрді қалыпты жағдайда келтіру жөн.

Желінің өткізу мүмкіндігіне кері мән y_1 –параметрін енгізейік. Онда бұл параметрдің өлшем бірлігі сек/бит, яғни: берілген ақпаратты жіберу үшін қажет етілген уақыт. Параметрдің мұндай мәнінде (яғни бүтін функцияда параметрді минимизациялауға болады) егер ақпаратты жіберу үшін аз уақыт қажет етілсе, желі жақсырақ болады.

Ұзындығы 50 км болатын трасса бойында (200 абонент) y_1 параметрдің өзгеру аймағын қарастырайық. Әрбір абонентке бір $y_{1(1)}$ және екі $y_{1(2)}$ қызмет көрсету кезінде:

$$y_{1(1)} = \frac{1}{3 \cdot 10^6 \cdot 200} = 0,167 \cdot 10^{-8} \left[\frac{\text{сЕК}}{\text{б.ит.}} \right] = 1,667 \left[\frac{\text{сЕК}}{\text{Гб.ит.}} \right] \quad (1)$$

$$y_{1(1)} = \frac{1}{6 \cdot 10^6 \cdot 200} = 0,0833 \cdot 10^{-8} \left[\frac{\text{сЕК}}{\text{б.ит.}} \right] = 0,833 \left[\frac{\text{сЕК}}{\text{Гб.ит.}} \right] \quad (2)$$

Сапаны сипатайтын параметрді $P_{\text{б.ж.ы}}$ үш мән ретінде қарастырайық:

$$y_{2(1)} = 10^{-7}; y_{2(2)} = 10^{-6}; y_{2(3)} = 10^{-5}$$

Бұл мәндер арқылы y_2 параметрінің өзгеру аймағы анықталады. Жақша ішінде $P_{\text{б.ж.ы}}$ мәнінің реттік номері көрсетілген.

Базалық станция мен ретранслятор құрылғыларының құнын сипаттайтын параметр ұзындығы 50 км болатын трассаның бір звено аймағында желінің құрылуына байланысты келесі параметрлерге тәуелділігі ескеріліп жеке есептелді: f_c , G_1^A , $\Delta f_{\text{ш}}^{MT}$, $P_{\text{б.ж.ы}}$, A , $f_{\text{ш.ш.ы.г}}^{MT}$, G_2^A . Базалық станция мен ретранслятор құрылғыларының құнының қосындысы әр түрлі аймақтар үшін өзгеріп отырды.

Телекоммуникациялық желі фрагментіндегі (ұзындығы $Z=50$ км звено) параметрлердің математикалық теңдеулері келесі түрге ие. Ол көрсетілетін қызметке қажет етілетін ресурсқа кері алынған мән.

$$y_{1(m)} = \frac{1}{V_{1(m)} \cdot N} \left[\frac{\text{сЕК}}{\text{б.ит.}} \right] \quad (3)$$

мұнда $V_{1(m)}$ – әрбір абонентке m біріктірілген қызмет көрсету үшін қажет етілетін желінің өткізу мүмкіндігі; N – ұзындығы 50 км трасса бөлігіндегі мобильді терминалдар саны.

$$y_{2(n)} = P_{\text{б.ж.ы.}}(n) \quad (4)$$

Көрсетілетін қызметтің сапасын сипаттайтын параметр, n -мобильді терминал қабылдағышының биттік қате ықтималдылығының реттік нөмірі.

$$y_{3(q)} = \frac{Z \cdot \Pi^{PTP}}{L_{\text{сезм.тр}}} + \frac{Z \cdot \epsilon^{EC} \cdot \Pi^{EC}}{L_{\text{сезм.тр}}} \quad (5)$$

бір звено аймағындағы құрылғылардың құнын сипаттайтын параметр, $L_{\text{сезм.тр}}$ – трассаның бір сегментінің ұзындығы; Π^{PTP} – бір ретранслятор құны; Π^{EC} – бір базалық станция құрылғысының құны; ϵ^{EC} – трассаның бір сегментінде орналасқан базалық станциялар саны.

$$L_{\text{сезм.тр}} = \epsilon^{EC} \cdot L_{\text{тр}}^{EC} \quad (6)$$

мұнда $L_{\text{тр}}^{EC}$ – бір базалық станция қызмет ететін трасса қимасы.

$$L_{\text{тр}}^{EC} = d \cdot 0,585 \quad (7)$$

мұнда d – базалық станция мен мобильді терминалының арасындағы ұзындық; 0,585 – бағыттаушы диаграммаенін ескергенде жарты қуатының оның ұзындығына қатынасынан шаққан коэффициент. d – мәнін келесі теңдіктен аламыз:

$$\frac{\text{ЭИСК}_1^A}{\text{ЭИСК}_2^A} = \frac{16 \cdot \pi^2 \cdot d^2}{\lambda^2} \quad (8)$$

мұнда $\pi=3,14$; $\lambda=c/f_c$, c – жарық жылдамдығы; ЭИСК_1^A – базалық станция антеннасының апертурасындағы эквивалентті изотропты сәулеленетін қуат; ЭИСК_2^A – мобильді терминалдың антеннасының апертурасында сигнал қуатының қабылдағыш-декордың кірісіндегі A -ға тең болатын сигнал қуатына қатынасын қамтамасыз ету үшін қажет эквивалентті изотропты сәулеленетін қуат.

$$\text{ЭИСК}_1^A = P_{\text{ф.д.ж.}} \cdot (m \cdot 0,05) \cdot 1/100 \cdot G_1^A \quad (9)$$

мұнда $P_{\text{ф.д.ж.}}$ – базалық станция фотодиодының қуатының қанығу деңгейі; (0,05) – базалық станция антеннасы шығаратын сигналдың шығыс қуатын есептейтін коэффициент. бір базалық станция жиырмаға дейін баратын біріктірілген қызметке ие болатын сигналды шығарады, яғни бір базалық станция өрісі бір ($m=1$) немесе екі ($m=2$) біріктірілген қызметті 20-дан 10 МТ сәйкесінше ала алады. Мобильді терминалдардың осындай жинағы бензинмен қамтамасыз ету немесе қонвқ үй ауласында болу мүмкін. 0,01 коэффициенті базалық станцияда сигналды түрлендіру кезіндегі жоғалту коэффициенті.

$$\text{ЭИСК}_2^A = k \cdot T_{\text{к.ш}}^{MT} \cdot \Delta f_{\text{ш}}^{MT} \cdot A \cdot 1/G_2^A \cdot 2 \quad (10)$$

Мобильді терминал антенасының кірісіне қажет эквивалентті изотропты сәулеленетін қуат, мұнда k -Больцман тұрақтысы, ал 2-базалық станция антеннасының бағыттауыш диаграммасындағы сигналдың жарты қуатын ескеру коэффициенті.

Оптимизациялау алгоритмдері

Барлық жүйешелерді математикалық түрде сипаттау нәтижесінде жүйені модельдеуге болады. Оның талаптарын, оптимизациялау объектісі агрегативті жүйе моделі жүзеге асыра алады[2,3]. Ол төрт агрегаттан тұрады: трасса звеносының агрегаты, трасса сегментінің агрегаты, базалық станция сотасының агрегаты мен мәліметтерді ұсынудың жалған агрегаты. Сонымен қатар оптимизация объекті ретінде қоршаған орта бола алады және ол да агрегат ретінде қолданылады [4]. Оптимизация объектісіне қоршаған орта әсері келесілерден тұрады: ізделініп отырған параметрлерге талаптар, ИГТЖ аймағының параметрлері, мобильді терминал параметрлері. Параметрлерді оптимизациялау кезінде шыққан соңғы мәндерді ескерсек, онда желінің қажет нұсқаларын табу үшін шеткі автомат қолданылады. Қандай да бір t_1 уақыт аралығында кіріс параметрлерінің мәндерін алып шеткі автомат моделіне енгізсек, онда шығысында желіні ұйымдастыру нұсқасының шығыс параметрлерін аламыз. Алынған терминологияға сәйкес [5] $\bar{X}$ - кірістер жиыны, $\bar{Y}$ -шығыстар алфавиті, ал $\bar{S}$ - жүйенің тұрақты параметрлерімен сипатталатын бастапқы күйдің жиыны. F -келесі теңдікті бейнелейтін функционал $\bar{Y} = (\bar{S}, \bar{X})$. Жүйенің параметрлерін анықтау үшін оператор қолданылады. Оптимизация кезінде бүтін функцияның аналитикалық теңдігі:

$$\varphi(\bar{X}, \bar{S}) = \prod_{i=1} R_i \cdot B_i \rightarrow \text{opt} \quad (11)$$

R_i -техникалық тапсырмалардың (ТТ) талаптарын i -ші параметрмен қамтамасыз етілуін бейнелеуші бульдік айнымалы.

$$R_i = \begin{cases} 0, & \text{егер } y_i \text{ ТТ талаптарына сәйкес келмесе;} \\ 1, & \text{егер } y_i \text{ ТТ талаптарын орындаса;} \end{cases} \quad B_i = \frac{y_i}{y_i^{\text{ТТ}}} \quad (12)$$

мұнда B_i - i -ші параметрдің берілген немесе есептелген мәні.

Жүйенің талдау алгоритмі жүйені жасап шығару кезінде шығындарды төмендету мақсатында жасалған. Бұл алгоритм екі бөлімнен тұрады. Біріншісі ізделіп отырған жүйенің мүмкін болатын нұсқаларын табудан тұрады. жүйенің мүмкін болатын дискретті жиынды анықтағаннан кейін алгоритмнің екінші бөлімі іске асырыла бастайды, ол жүйенің оптималды нұсқасын табу. Жүйенің оптималды нұсқасы ИКП минималды мәнге ие болған кездегі параметрге сәйкес келеді.

$$\text{ИКП} = \min \prod_{i=1} R_i B_i \quad (13)$$

Қорытынды

Телекоммуникациялық желіге қажет жаңа заманғы талаптарға анализ жасалды. Нақты оптимизацияланатын объект көрсетіліп оған математикалық тұрғыдан есептеулер жүргізілді. Телекоммуникациялық желіні тиімді түрде құрастыруға байланысты оның оптимизациялау алгоритмі көрсетілді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С., Волков С.Э., Сундучков И.К., Кузьяев М.А., Сундучков А.К. Интерактивная гетерогенная телекоммуникационная система 4G с беспроводным доступом а миллиметровом диапазоне для предоставления мультимедийных услуг мобильным абонентам // Зв'язок.-№7-8. -2008.-С. 28-32.
2. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.М. Лекции по теории сложных систем. – М.:Сов.Радио, 1973.-440с.
3. Основы моделирования сложных систем //Л.М.Дыхненко, В.Ф. Кабаненко, И.В. Кузьмин и др.: Под ред. И.В.Кузьмина. – Киев: Вища шк., 1981.-360с.
4. Автоматизированное проектирование электронных систем // Ю.М.Калниболотский, К.С. Сундучков, А.И.Солодник. –Киев: Техника, 1987.-301с.