



INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMPORTANCE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SECTORS OF ECONOMY

**dedicated to the 1235th anniversary of the birth of
Muhammad al-Khwarizmi**

April 5-6, 2018, Tashkent, Uzbekistan



**THE MINISTRY FOR DEVELOPMENT OF
INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATIONS OF
THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**



UZMOBILE

**MINISTRY FOR DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES
AND COMMUNICATIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

**TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGIES
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHWARIZMI**

**ББК 87.3(5У)
УДК 1(575.1)(092)
Т-51**

PROCEEDINGS

**of the International Scientific-Practical and Spiritual-Educational Conference
Dedicated to the 1235th Anniversary of Muhammad al-Khwarizmi**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMPORTANCE OF
INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN
INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SECTORS OF ECONOMY**

April 5 - 6, 2018

Tashkent, Uzbekistan

CONFERENCE COMMITTEES:**Conference Chair:**

Tulqin Z. Teshabayev, TUIT Rector, Uzbekistan

Conference Chairmen:

Associate Professor Botir SH. Usmonov, TUIT Vice –Rector, Uzbekistan

Technical Program Co-Chairs:

- ❖ Associate Professor Mahmuda X. Nazarova, ICT R&D OCD, Uzbekistan
- ❖ Academician Jura A. Abdullayev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Academician Tulqin F. Bekmuratov, SIC of ICT under the TUIT, Uzbekistan
- ❖ Academician Mirzayan M. Kamilov, SIC of ICT under the TUIT, Uzbekistan
- ❖ Academician Telman D. Radjabov, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Roman V. Mesheryakov, TUSUR Vice –Rector, Russia
- ❖ Professor Andrey E.Kucheryaviy, SPbGTU, Russia
- ❖ Professor Oh Ryum-Duck, KNUT, Republic of Korea
- ❖ Professor Prashant Pawar, SVERI's College of Engineering, Pandharpur, India
- ❖ Doctor Yakov Damatov, Holon Institute of Technologies, Israel
- ❖ Associate Professor Hayrulla P. Umarov, TUIT Vice –Rector, Uzbekistan
- ❖ Associate Professor Sherzod E. Sindarov, TUIT Vice –Rector, Uzbekistan
- ❖ Professor Rustam X. Hamdamov, SIC of ICT under the TUIT Director, Uzbekistan
- ❖ Associate Professor Xislat P. Hasanov, UNICON.UZ Director, Uzbekistan
- ❖ Professor Toxirjon K. Iminov, “ALSCOM” Chief Director, Uzbekistan
- ❖ Dr. Shuxrat M. Qodirov, “Uzbektelecom” Chief Director, Uzbekistan
- ❖ Dr. Ulugbek A. Tagaliev, “Uzinfocom” Director, Uzbekistan
- ❖ Dr. Zafar M. Rahmatullaev, “E-government” Director, Uzbekistan
- ❖ Professor Muhsinjon M. Muhitdinov, STS of REEC, Director
- ❖ Dr. Mirodil M. Sangilov, Center of Information Security Director, Uzbekistan
- ❖ Dr. Javlon A. Abdujalilov, Head of International Relations Department TUIT, Uzbekistan
- ❖ Dr. Nataliya V. Ulyanova, Head of Scientific Department TUIT, Uzbekistan
- ❖ Associate Professor Nodir O. Rakhimov, TUIT, Uzbekistan

Technical and Scientific Program Committee:

- ❖ Professor Rixsi I. Isaev, ICT R&D OCD, Uzbekistan
- ❖ Dr. Boris Lembrikov, Head of Department of Holon Institute of Technologies, Israel
- ❖ Dr Michael Kiperberg, The Lecturer of Holon Institute of Technologies, Israel
- ❖ Professor Ozod J. Bobomuradov, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Associate Professor Abduxalil A. Ganiyev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Xokim N. Zaynidinov, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Davron Sh. Ziyadullayev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Gulnora F. Ismailova, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Muxammadjon M. Musaev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Abduvali Sh. Muhammadiyev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Marat A. Rahmatullayev, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Associate Professor Oleg O. Evsyutin, TUSUR, Russia
- ❖ Professor Normahmad Ravshanov, SIC of ICT under the TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Nargiza B. Usmanova, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor Baxtiyor N. Rakhimov, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Professor M. Izrail, Holon Institute of Technologies, Israel
- ❖ Dr. Aziza A. Sharipova, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Dr. Simela X. Abdullaeva, TUIT, Uzbekistan
- ❖ Dr. Zamira J. Allamuratova, TUIT, Uzbekistan

DPI TIZIMLARINI NEYRON TARMOQ MODELLARI ASOSIDA LOYIXALASH

Abduraxmonov R. P., Normurodov E. B.

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
 “Telekommunikatsiya boshqaruv tizimlarning apparat va dasturiy ta’minoti” kafedrası dotsenti
 Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
 2-kurs magistranti

This article is dedicated to learning DPI systems, neural network algorithms and models, and integration of DPI systems in neural networks.

Tarmoqda axborot oqimlarining ko’payishi va bu oqimlarni buzg’unchi shaxslarning qo’liga tushib qolmasligi, tarmoqda uzatiladigan ma’lumotlarning yashash vaqti tugab qolmasidan ularni manziliga yetishini ta’minlash hamda uzatilayotgan paketlarning xalaqitbardoshligini kuchaytirish hozirda dolzarb muammo bo’lib qolmoqda. Bu muammolarning oldini olish maqsadida (Deep Packet Inspection) DPI tizimlarini neyron tarmoqlarida qo’llash maqsadga muvofiqdir.

DPI tizimlari yangi zamonaviy texnologiya hisoblanib, u paketli ma’lumot uzatish tarmoqlarida axborot paketlarini chuqur tekshirish va analiz qilish yo’li bilan tarmoq xavfsizligini ta’minlash, trafikni boshqarish va xizmat ko’rsatish sifatini nazorat qilish kabi dolzarb muammolarni hal etish maqsadida ishlab chiqilgan. DPI texnologiyasi IP asosida qurilgan barcha turdagi paketli telekommunikatsiya tarmoqlarida keng qo’llanilishi mumkin. Tarmoqda joylashgan DPI qurilmasi OSI modelining hamma pog’onalari tegishli bo’lgan barcha turdagi axborot oqimlari tarkibini chuqur tekshiradi [1]. DPI texnologiyalarida xizmatlarni identifikatsiyalash qo’llanilib, ko’p xizmatli axborot paketlari har bir xizmat identifikatsiyasi bo’yicha alohida ajratilib chiqiladi va ularga xizmat ko’rsatiladi. DPI tizimining bu funksiyasidan hozirgi IP asosida qurilgan ma’lumot uzatish tarmoqlarida xizmat ko’rsatish sifatini yaxshilash, ularni boshqarish, tarmoqqa tushadigan yuklamalarni balanslash va tarmoqqa bo’ladigan tahdidlarning oldini olish kabi masalalarni yechishda keng qo’llasa maqsadga muvofiq bo’ladi. DPI tizimini tarmoq qurilmalarining telekommunikatsiya tarmoqlarining barcha qismlarida qo’llash mumkin. Ayniqsa, abonent ulanish va taqsimlash tarmoqlarida qo’llash katta samara beradi[2]. Bu tarmoqqa bo’ladigan taxdidlarni keng yoyilib ketmasdan oldin bartaraf etish imkonini beradi. Bu texnologiyaning tarmoq va axborot xavfsizligini ta’minlashdagi o’rnini alohida ta’kidlash joiz. DPI tizimini trafikni ajratish, sinflash va paket tarkibini chuqur tekshirish orqali tarmoq ishiga ta’sir ko’rsatuvchi, aloqa sifatini cheklovchi, foydalanuvchining ma’lumotlariga xavf soluvchi, tarmoq resurslarini ishdan chiqaruvchi zararli paketlarni tutib qolish, tarmoqqa bo’lgan xujum joyini aniqlash va tahdidni bartaraf etish imkonini beradigan ilg’or kompleks xavfsizlik tizimidur. Bu texnologiya keyingi avlod tarmoqlari (NGN) qurishning muhim qismi hisoblanadi[3]. Bu texnologiya amaliyotga to’liq tadbiiq etilsa, tarmoqni har tomonlama nazorat qilish imkoniyatini beradi. Aytish mumkinki, bu tamomila yangi texnologiya hisoblanib, uni o’rganish va amaliyotga tadbiiq qilish telekommunikatsiya tarmoqlaridagi ko’plab muammolarni yechishda katta samara beradi. Bu tizim lokal tarmoqdan global tarmoqqa chiqishda yoki global tarmoqdan lokal tarmoqqa kirishda qo’llaniladigan tizim hisoblanadi (1-rasm).



1-rasm. DPI tizimini tarmoqda joylashuvi.

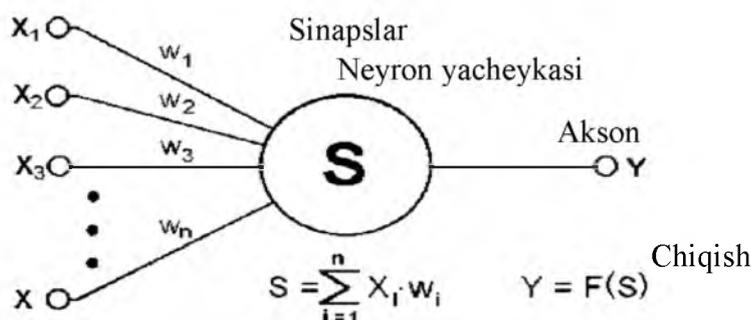
Tarmoq va foydalanuvchini nazorat qilish – ushbu texnologiya asosida tarmoq parametrlari va xarakteristikalarini nazorat qilib borish ancha oson yo'lga qo'yilishi mumkin. Chunki tarmoq trafigi va tarmoqda uzatilayotgan barcha ma'lumotlarning axborot (Payload) qismini o'rganish va tahlil qilish natijasida tarmoq muxandisi tarmoq trafigining asosini tashkil etuvchi ilovalar va xizmatlar kontentini aniq biladi va shu xizmatlarning sifat ko'rsatkichlarini oshirish, lokal serverlar va klasterlarda asosiy xizmatlar kontentini keshlash va albatda shu xizmatlar uchun tarmoqda qo'shimcha o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish imkoniga ega bo'ladi[4]. DPI tizimlari kirish trafiginini to'plash va tahlil qilishni va tarmoqda qanday oqimlarni o'tishini bilishiga ko'ra, ayrim tashkilotlar uchun juda qiziqarli texnologiya hisoblanadi. DPI yordamida foydalanuvchilarning tarmoqdagi aktivligini kuzatishni olib borishi mumkin[5]. Kontentni tahlil qilishni mumkin bo'lmaydigan qiladigan VPN, HTTPS larni yopishi mumkin. Tushunarliki, bu masalani tarmoq yadrosi kuchlari orqali ham hal qilish mumkin, lekin bu DPI ko'rsatadigan natijalar bilan taqqoslaganda arziydigan darajada natijalar bermaydi.

DPI tizimi imkoniyatlari quyidagilardan iborat.

- Turli ko'rinishdagi statistik ma'lumotlarni yig'ish;
- Turli mezonlar asosida trafikni filtrlash (bunda odatiy "IP-adress+port"ga domen nomlari va protokollari ham qo'shiladi);
- Foydalanuvchilarga turli darajada xizmat ko'rsatish;
- Xujumlardan himoya qilish. Code Red, NIMDA, SQL Slammer, DOS, va DDOS kabi tarmoq xujumlaridan himoyalash.

Neyron tarmoqlari. Bu tarmoqni yaratish, birinchi navbatda, juda katta dasturiy tizimlarni tahlil qilish yordamida isbotlanadi, chunki bugungi kunda raqamli telefon stansiyalari juda keng masshtabli kodlarni o'z ichiga oladi. Bunday tizimlar o'zining muvaffaqiyatli rivojlanishi uchun yaratilgan eski kodlarni joriy yangi yoziladigan kodga o'girish bilan uzoq vaqt oralig'idan o'tadi. Telekommunikatsion soha uchun xatoliklar o'rtacha statistik darajasi uzatiladigan ma'lumotlarning birligiga taxminan 20 ta xatoliklarni tashkil etadi. Bundan kelib chiqadiki, to'liq ish qobiliyati mexanizmi saqlash uchun ancha kuchlarni sarflash kerak, chunki bunday xatoliklar koeffitsienti sezilarni muammo hisoblanadi.

Neyron tarmoqlar ma'lumotlar bilan boshqariladigan model hisoblanadi, ular uchun asosiy talablardan biri loyixaning boshlanishidagi real ma'lumotlarning zarurligi hisoblanadi. Qiyinchiliklar ma'lumotlarning konfidentsialligi va ularning sezgirligi, mijozlarning ma'lumotlarni va ma'lumotlar to'plamlari o'lchamalarini e'lon qilishni istamasligi kabi qator sabablarga ko'ra vujudga kelishi mumkin[6]. Shuningdek ma'lum bo'ldiki namuna asosidagi muvaffaqiyatli neyron tarmoqdan to'liq tizimga o'tish masalasi yetarli bo'lmagan darajada baholanmasligi kerak. Barcha neyron tarmoqlar ko'p jihatdan kirish ma'lumotlariga mos dastlabki ishlov berish va chiqish ma'lumotlariga ishlov berilishiga bog'liq bo'ladi.



2-rasm. Sun'iy neyron sturukturasi.

Neyron tarmoqlari modellari dasturiy yoki apparatli bajarilgan bo'lishi mumkin. Sezilarli farqlarga qaramasdan, neyron tarmoqlarining alohida turlari bir necha umumiy xossalarga ega bo'ladi. Birinchidan, har bir neyron tarmoqning asosini nisbatan oddiy, ko'plab hollarda bir turli,

asab neyronlarining ishlashini imitatsiyalaydigan elementlar (yacheykalar) tashkil etadi. Keyin neyron deganda sun'iy neyron, neyron tarmoqning yacheykalari nazarda tutiladi (2-rasm). Har bir neyron qo'zg'altirilishi yoki to'xtatilishi mumkin bo'lgan bosh miya asab hujayralariga o'xshash o'z joriy holati orqali xarakterlanadi[7].

Neyron tarmoqlarida bir qancha algoritmlar mavjud bo'lib ular ishlash sturukturalari bo'yicha farq qiladi. Bu algoritmlarda integratsiyalar sozlanadigan parametrlar qiymatlariga cheklashlarni hisobga olish bilan tasodifan tarzda yoki oldindan olingan ma'lumotlar bilan bajaradi. Xatolik funksiyalarini ortishiga olib keladigan qadamlarga yo'l qo'yiladi. K integratsiyada neyron tarmoq D xatolik funksiyasi qiymati bilan xarakterlanadigan adaptiv relif nuqtasida bo'ladi. Xatolik funksiyasining qiymatini ($D' - D$) kattalikka ortishiga olib keladigan D' ($D > D'$) xatolik funksiyasi qiymatili S nuqtadan S' nuqtaga qadam quyidagi ehtimollikda yo'l qo'yiladi. 1-jadvalda bir qancha algoritmlarning ishlash samaradorliklari keltirilgan[8].

$$p(S \rightarrow S') = \exp\left(-\frac{D' - D}{T(k)}\right) \quad (1)$$

bu yerda $T(k)$ – kqadamdagi haroratning qiymati. Haroratning qiymati vaqt o'tishi bilan kamayadi.

$$T(k) = \frac{T(0)}{\ln(1+k)} \quad (2)$$

1-jadval avtonom gradientli algoritm eng samarali hisoblashini ko'rsatdi. Stoxastik usullar katta o'lchamlilikdagi neyron tarmoqlarni o'rganish uchun ishlatilishi mumkin.

1-jadval.

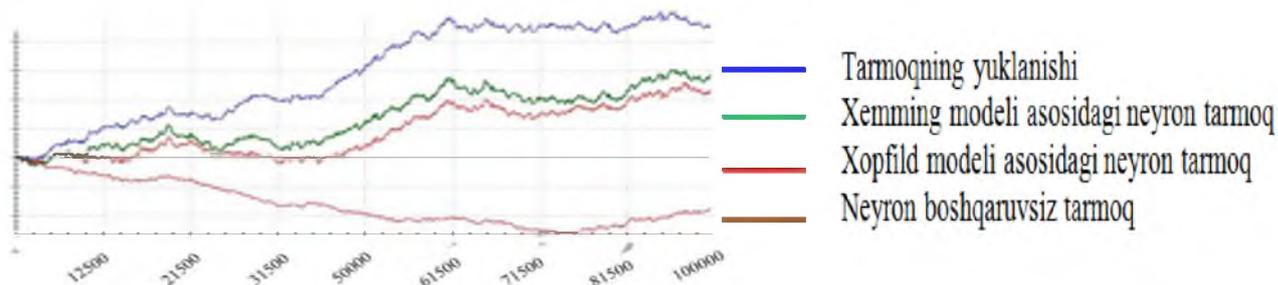
№	O'rganish algoritmining nomi	Bitta qadam, sek	Nazorat masalasini yechish qadamlari soni	Hisoblashlar hajmi
1	Umumlashtirilgan gradientli algoritm.	2,02	715	2,08
2	Qadamning uzunligi avtomatik aniqlanadigan gradientli algoritm (avtonom gradientli algoritm)	2,03	342	1,00
3	Tasodifiy yo'nalishda qidirish algoritmi.	1,64	52700	124,48
4	Bir o'lchamli optimallashtirishli gradientli algoritm.	6,85	206	2,03
5	Bir o'lchamli optimallashtirishli va qadamning uzunligi avtomatik aniqlanadigan gradientli algoritm.	5,34	290	2,23
6	Yumshatishni imitatsiyalash algoritmi.	1,64	32576	76,95

Neyron tarmog'i algoritmlarining xarakteristikalari

Neyron tarmog'ida eng samarador modelni tanlash jarayonida qo'yilgan masalani yechishiga ta'sir qiladigan ko'p sonli parametrlar soni hisobga olinadi. Bu masalani tarmoq ketma-ket trafik bilan yuklanganida 10000 ms vaqt bo'lagida bir necha o'zini tutishlarini ko'rib chiqish bilan yechishimiz mumkin (3-rasm).

Ma'lumotlarni uzatish tarmog'ining ishlashini modellashtirish jarayonidan keyin biz ko'ramizki, uchta qatlamlardan tashkil topgan neyron tarmoqlar tarmoqdagi trafikni tez tasniflashga yordam beradi. Neyron boshqaruvisiz tarmoqlar esa tarmoqning o'tkazish qobiliyatini sekin ishlatadi va xotira to'lib ketganidan keyin ma'lumotlar tashlab yuboriladi. Biz bu modellashtirishdan ko'ramizki, Xemming modelini o'rganish jarayonida va keyin ma'lumotlarni uzatish tarmog'ida bu modelning ishlatilishi jarayonida ishlashi uchun sigmoidal aktivatsion funksiyadan foydalanish yaxshi bo'ladi. Neyron tarmog'ining aynan shu modelida DPI

tizimlaridan foydalansak tarmoqqa bo'ladigan xujumlarning va tarmoqdagi yo'qotishlarning oldini olishimiz mumkin bo'ladi. Bu funksiya nafaqat ma'lumotlarni uzatish tarmog'ini boshqarish uchun, balki tarmoqdagi oqimlarni bo'lajak taxminlashimiz mumkin bo'ladi. Real tarmoqda ishlashda ilovalarni boshqarishni optimallashtirish bo'yicha tadqiqotlardan keyin shuni aniqlashimiz mumkinki, sigmoidal aktivatsion funksiyali Xemming modeli asosidagi neyron tarmogi eng optimal hisoblanadi va aynan shu model asosida DPI tizimlarini qo'llashimiz kerak.



3-rasm. Neuroemulyator dasturi yordamida ma'lumotlarni uzatish tarmog'ining ishlashini modellashtirish.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlashimiz mumkinki ma'lumotlarni uzatish tarmoqlarida boshqarish masalasini yechilishi uchun eng optimal model tanlangan, u uchta qatlamlar va har bir qatlamda beshta neyronlardan tashkil topgan Xemming modeli asosidagi neyron tarmog'i hisoblanadi. Bu modelda turli aktivatsion funksiyalar qo'llanilgan va sigmoidal aktivatsion funksiya hisoblanadigan eng optimal uzatish funksiyasi tanlangan. DPI tizimlarini neyron tarmog'ining Xemming modeli bilan tarmoqda qo'llash, tarmoqda ma'lumotlarning begona shaxslarning qo'lga tushishiga, tarmoqning yuklanishini oldindan bilgan holda yuklamani keskin oshishiga, paketlarning yashash vaqti tugab qolib ko'rsatilgan manzilga yetib bormasligini, yana bir qancha tarmoqda bo'ladigan noqulayliklarning oldini oladi. Shuning uchun DPI tizimlarini neyron tarmog'ida qo'llash, tarmoqning xalaqitbardoshlilikini keskin oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. H. Chen, X. Zhou, F. You and C. Wang, "Study of Double-Characteristics-Based SVM Method for P2P Traffic Identification," Networks Security Wireless Communications and Trusted Computing (NSWCTC), 2010 Second International Conference on Volume: 1. Digital Object Identifier: 10.1109/NSWCTC.2010.54
2. H. Chen, Z. Hu, Z. Ye and W. Liu, "A New Model for P2P Traffic Identification Based on DPI and DFI," Information Engineering and Computer Science, 2009. ICIECS 2009. International Conference on Digital Object Identifier: 10.1109/ICIECS.2009.5366295
3. C. Wang, T. Li and H. Chen, "P2P Traffic Identification Based on Double Layer Characteristics," Information Technology and Computer Science, 2009. ITCS 2009. International Conference on Volume: 2, Digital Object Identifier: 10.1109/ITCS.2009.298
4. Steve Holison – "Packet Capturing and Processing Technologies" Stockholm, Millers publisher 2011
5. Kevin Roebuck – "Deep Packet Inspection Theory" Sydney, Survey publishers 2010
6. Kevin Gurney, An introduction to neural networks, University of Sheffield, UCL Press, 1997.
7. V.A. Kozynchenko, A.I. Prus, Neural network in approximation problems, IEEE Publications, - St. Petersburg, 2014.
8. Uskov A. A, Kuzmin A.V. Intellectual technologies of management. Artificial neural networks and fuzzy logic. M.: Hot line - Telecom, 2004.

<i>Мустақулов Я.У.</i> Об одном способе создания электронных ресурсов на базе инструментальных систем.....	542
<i>Рахманов Қ.С., Ўнбоева Д.Ў.</i> Таълим жараёнида ахборот технологияларининг янги имкониятлари.....	545
<i>Сафарова Ф.И.</i> Ахбороткоммуникацион технологияларининг чет тилини ўқитишдаги ўрни.....	549
<i>Nazarov G'.A.</i> O'zbek internet kengliklarining milliy media kontentini boyitish va internet telekanallarni tashkil etish masalalari.....	552

SESSION 7: Future Development of Telecommunication Sector of Economy in Uzbekistan

<i>Abdurakhmanov R.P, Abdullaev S.A.</i> TRIE-based algorithms for packet classification.....	557
<i>Abduraxmonov R. P., Normurodov E. B.</i> DPI tizimlarini neyron tarmoq modellari asosida loyixalash.....	561
<i>Abdukhalilov S.G.</i> Analysis of existing clustering algorithms in ubiquitous sensor networks.....	565
<i>Lembrikov B.I., Ben EzraY.</i> Applications of quantum DOT (QD) lasers and semiconductor optical amplifiers (SOAs) in optical communication systems.....	569
<i>Khamdamov U., Mukhiddinov M, Djuraev O., Abdusalomov A.</i> Image segmentation based on global contrast for salient object extraction.....	573
<i>Kholliyev I.T.</i> Cloud service models, cloud adoption barriers and control challenges.....	576
<i>Muhitdinov X.A., Abdullayev A.X.</i> IMS texnologiyasi asosida “quadruple play” xizmatini joriy etish va xavfsizlik masalalari.....	579
<i>Muhitdinov X.A., Abdullayev A.X.</i> Multimedia xizmatini mobil terminallarida ta'minlash texnologiyalari.....	583
<i>Teshaboev Kh.N.</i> Deep packet inspection with application signatures.....	588
<i>Usmanova N.B., Gayratov Z.K.</i> Future networks: vision, concept, and requirements.....	592
<i>Арипова М.И.</i> Корхона компьютер тармогини куришда тармок топологияларининг ахамияти.....	595
<i>Баратов Т.Ш., Пулатов Ш.У.</i> Влияния элементов архитектуры сети на ее живучесть в условиях природных или техногенных катастроф.....	598
<i>Гиясова Ф.А., Закиров Р.Г.</i> Анализ и диагностика оптоволоконных соединений, применяемых в бортовом оборудовании самолета BOEING787.	602
<i>Джуманов Ж.Х., Холматов Н.О.</i> Создание, формирование и проектирование локальной компьютерной сети на основе ГИС.....	605
<i>Джуроев Р.Х., Тоштемуров Т.Қ.</i> Анализ методов оценки влияния показателей контролепригодности на надежность характеристики СПД....	608