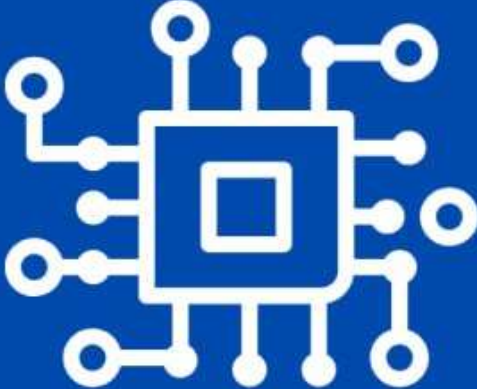




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 2 (3) 2025

TECHSCIENCE.UZ

№ 2 (3)-2025

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov MUxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda
130343-sonli guvohnoma bilan davlat
ro'yxatidan o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huqular himoyalangan.

© Sciencesproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

MUNDARIJA

Raxmanqulova Mashhura va G'ulomov Sherzod

PAKETLARNI FILTRLASH ALGORITMLARI TAHLILI VA AMALIYOTDA TAQQOSLASH5-10

Razzakova Gulora

EDGE COMPUTING VA EDGE INTELLIGENCE: IOT TIZIMLARIDA SAMARADORLIK VA TEZKOR
QAROR QABUL QILISH IMKONIYATLARI 11-17

Rahimov Doston va Toshpo'latov Murodullo

IKKINCHI TARTIBLI NOKLASSIK TENGLAMALAR
SISTEMASI UCHUN CHEGARAVIY MASALA..... 18-22

Axmataliyeva Shoxista, Rasuleva Roziya, Ro'zimova Surayyo

RAQAMLI PEDAGOGIKANING ZAMONAVIY TA'LIM TIZIMIDAGI O'RNI..... 23-30

Abduvoxobov Abbosbek

AXBOROT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH TEXNOLOGIYALARI 31-35

To'rayev Azizbek

AVTOMOBIL GRUNTOVKALARIDA BAZALT TOLASINING QO'LLANILISHI: ISTIQBOLLI
TADQIQOTLAR VA KELAJAK YO'NALISHLARI..... 36-46

Абдуллаев Абдурауф

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ
ГИПЕРКОНВЕРГЕНТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ 47-62

Ochilov Murodjon va Ibragimov Islomnur

QUYOSH PANELLARI YUZASIDAGI IFLOSLANISHNI BARTARAF ETISH UCHUN
PYEZOELEKTRIK VIBRATSIYAGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN TOZALASH
TIZIMINI LOYIHALASH VA JORIY ETISH USULLARI 63-72

Маматкулова Сайёра

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛО- И МАССООБМЕННОГО ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА
ПОДСОЛНЕЧНОЙ БИОМАССЫ В ТРУБЧАТОМ РЕАКТОРЕ ПИРОЛИЗНОЙ
УСТАНОВКИ 73-82

O'tashov Zafar

CHIGITNI LINTERLASHDA ARALASHTIRGICHDAGI QAYSHQOQ ELEMENT BILAN
ARRALI SILINDRNI HARAkatDAGI CHIGITLAR QATLAMIGA TA'SIRI JARAYONINI
MODELLASHTIRISH..... 83-90

Achilov Jamoliddin

G'ALLA O'RISH – TASHISH TIZIMI TEXNIKA VOSITALARINI SAQLASHNI ILMIY ASOSLASHGA
DOIR ADABIYOTLAR TAHLILI 91-96

<i>Eshdavlatov Akmal va Pirnzarova Madina</i> SARIMSOQPIYOZ YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI.....	97-100
<i>Махфуз Ахмади</i> ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АФГАНИСТАНА И НЕОБХОДИМОСТЬ ИХ АДАПТАЦИИ.....	101-108
<i>Baytileuova Guljaxan, Davlatboyeva Ozoda, Berdimbetova Amina</i> TRANSFER MATRITSA USULI YORDAMIDA OROL DENGIZI HAVZASIDA YER KONVERSIYASINI TAVSIFLASH.....	109-114
<i>Payzullayeva Ayzada, Madetov Dauranbek, Berdimbetov Timur</i> GRACE YORDAMIDA SUV BALANSINI VA UNING IQLIM O'ZGARISHIGA MUNOSABATINI BAHOLAS.....	115-120
<i>Bazarov Dilshod, Norkulov Bexzod, Voxidov Oybek, Rayimova Iroda, Qalandarova Dilsuz</i> SAMARQAND VILOYATI TOG'LI XUDUDIDA SEL OQIMLARINING SHAKLLANISHI VA OQIBATLARI.....	121-129
<i>Raxmatova Gulhayo</i> RESPUBLIKAMIZNING YIRIK SHAHARLARIDA KO'P QAVATLI AVTOSAQLASH JOYLARINI REJALASHTIRISHNING ZARURATI.....	130-136
<i>Akberadjiyeva Umida,</i> O'SIMTA HUYAYRASI (SARATON) O'SISHINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH.....	137-142

PAKETLARNI FILTRLASH ALGORITMLARI TAHLILI VA AMALIYOTDA TAQQOSLASH

Raxmanqulova Mashhura Ruziboyevna

“Kiberxavfsizlik markazi” DUK mutaxassisi

Toshkent, O‘zbekiston

G‘ulomov Sherzod Rajaboyevich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya. Paketlarni tasniflash — tarmoq vositalarining, masalan, xavfsizlik devorlari (firewalls) va routerlar kabi, muhim qismlaridan biridir. Barcha paketlar tizimli ravishda tasniflanishi kerak, bu esa keng polosali internet xizmatlarini ta’minlashni, shuningdek, internet o‘yinlari, Video on Demand (VoD), TV/Radiolar va elektron bizneslar kabi turli ilovalarni qo‘llab-quvvatlashni osonlashtiradi. Ushbu ilovalar doimiy ravishda yuqori uzatish kengligiga, qat’iy Xizmat Sifati (QoS) talablariga va murakkab xavfsizlik choralariga ehtiyoj sezadi. Ushbu maqola BV, HiCuts paket tasniflash algoritmlarini baholash va tahlil qilishni taqdim etadi, ularning har biri qaror daraxti tuzilmasiga asoslangan. Baholashlar o‘xshash tamoyillar va dizayn tanlovlariga asoslangan protseduralarda amalga oshirildi. Amalga oshirilgan tasniflagichlarni sinov muhiti bo‘yicha bir xil sharoitda qo‘llash orqali samaradorlik ko‘rsatkichlari olingan. Asosiy maqsad— ikkita tasniflash algoritmini bir xil mezonlar va baholash holatlari bilan tarafdorliksiz taqqoslashni ta’minlashdir. Ushbu ish yuqori samarali paket tasniflash tizimlarining baholanishiga e’tibor qaratadi, chunki ular kelajakdagi routerlar va o‘tkazish tizimlarida xavfsizlik xavflariga qarshi kurashish uchun zarur hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: firewall, xavfsizlik siyosati, QoS, paket tasniflash, paketlarni filtrlash qoidalari.

ANALYSIS AND PRACTICAL COMPARISON OF PACKET FILTRATION ALGORITHMS

Raxmanqulova Mashhura Ruziboyevna

Specialist of the State Enterprise "Cybersecurity Center"

Tashkent, Uzbekistan

G‘ulomov Sherzod Rajaboyevich

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

Tashkent, Uzbekistan

Abstract. Packet classification is one of the important components of network tools, such as firewalls and routers. All packages must be systematically classified, which facilitates the provision of broadband Internet services, as well as support for various applications such as Internet games, Video on Demand (VoD), TV/Radio, and e-businesses. These applications constantly require high bandwidth, stringent Quality of Service (QoS) requirements, and complex security measures. This article presents an evaluation and analysis of BV, HiCuts packet classification algorithms, each of which is based on a decision tree structure. Evaluations were carried out in procedures based on similar principles and design choices. Performance indicators were obtained by applying the implemented classifiers to the test medium under the same conditions. The main goal is to ensure unbiased comparison of two classification algorithms with the same criteria and evaluation cases. This work focuses on

the evaluation of high-performance packet classification systems, as they are necessary to combat security risks in future routers and transfer systems.

Keywords: firewall, security policy, QoS, packet classification, packet filtering rules.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts3030-3702v3i2y2025N01>

Kirish

Paket tasniflagichlari tarmoq ilovalarining keng doirasi uchun keng qo'llaniladi, ularning ko'pchiligi xizmat sifatining (QoS) talablariga mos keladi va shu sababli turli tarmoq qurilmalarida ham qo'llaniladi. Yuqori samarali paket tasniflash algoritmlari ilm-fan va sanoatchilar uchun katta foyda keltiradi. Katta hajmdagi paket tasniflash tarmoq xavfsizligi tizimlari va xavfsizlik devorlari (Firewalls) uchun muhim elementga aylangan, bu tizimlar paketlarni tasniflashni talab qiladi, bunda qaror qabul qilish tezligi, ya'ni paketni qabul qilish yoki rad etish, nihoyatda muhimdir.

Asosiy qism

Xavfsizlik devorining asosiy vazifasi — tarmoq trafigini belgilangan xavfsizlik siyosatiga muvofiq tekshirish va tanlashdir. Odatda, xavfsizlik siyosati va qoidalar tizim administratorlari tomonidan qo'lda kodlanadi, bu orqali trafik oqimlari uchun harakatni belgilaydi va shu bilan birga trafikni qanday qayta ishlashni aniqlaydi. Xavfsizlik siyosati tizimi tarmoq trafigining rivojlanishini belgilaydi. Paket tasniflagichlari IP tarmoqlarida keng qo'llaniladi, bu yerda protseduralar odatda bir yoki bir nechta paket sarlavhasi maydonlarini o'z ichiga oladi. Har bir qoida $R[i]$ komponentlardan iborat bo'lib, har bir komponent $R[i]$ ma'lum bir sarlavha maydoniga tegishli bo'ladi. Agar bir nechta maydon mavjud bo'lsa, tasniflagich ko'p maydonli deb ataladi. Bir nechta dastur qoidalari paketlarni qabul qilish yoki rad etish uchun boshqaradi. Paket tasniflagichi har bir kiruvchi paketning sarlavha maydonlarini qoida to'plami bilan solishtirishi kerak. Paket sarlavha maydonlari odatda manzil IP manzili, manba IP manzili, transport protokoli, manba porti va manzil portidan iborat bo'lib, ular aniq prefiks va oraliqlarni o'z ichiga olishi mumkin. Har bir filtrning $R[i]$ alohida harakati bor, bu harakat P paketini qanday boshqarishni belgilaydi, agar $P R[i]$ ga mos kelsa. Filtrlar bir-birini qoplaydi, shuning uchun bir paket bir nechta filtrga mos kelishi mumkin, ammo barcha mos filtrlar orasida eng yuqori ustuvorlikka ega bo'lgan filtr eng yaxshi mos keluvchi filtr sifatida tanlanadi. Odatda, filtrning tartiblangan ro'yxatdagi pozitsiyasi uning ustuvorligini belgilaydi. Qidiruvning murakkabligi tufayli paket tasniflash tarmoq tizimida ba'zan ishlashni sekinlashtiradi, shuning uchun bu masala tadqiqotchilar orasida katta qiziqish uyg'otgan. Umuman olganda, bu muammoni hal qilish uchun ikkita asosiy tadqiqot yo'nalishi mavjud: algoritmik va arxitekturaviy. Bir nechta olimlar turli algoritmik yechimlar, yangi algoritmlar va zamonaviy algoritmlar uchun takomillashtirishlar taklif qilishgan. Biroq, yangi imkoniyatlarni ko'rib chiqishdan oldin, mavjud algoritmlarni bir xil sinov sharoitlarida va umumiy benchmark me'yorlari to'plamida tushunish juda muhimdir.

Paket tasniflagichi barcha kiruvchi paketlarning sarlavha maydonlarini xavfsizlik siyosatlarini o'z ichiga olgan qoida to'plami bilan bog'lash kerak. Paket tasniflash, berilgan paket sarlavhasi uchun to'g'ri mos keluvchi filtrni izlashni maqsad qiladi. Ko'p o'lchovli paket tasniflashda tezlik va ishlashni yaxshilash uchun xotira savdosi qo'llaniladi. Qoidalar soni ortganida, natija yetarli bo'lmaydi, ya'ni qidiruv vaqti yoki xotira ishlatish bo'yicha muammo yuzaga keladi. Sanoat va akademik sohalarida bir nechta tadqiqotchilar bu muammoni hal

qilishga intilishmoqda, ammo paket tasniflash muammosi tarmoqni qayta ishlashda hali ham katta muammo bo'lib qolmoqda.

Bit vektorli qidiruv algoritmi filtrlar to'plamining kesishiga asoslanadi, chunki butun filtrni to'liq moslashtirishdan ko'ra, filtrning bir qismini bir vaqtning o'zida solishtirish osonroqdir. Paket sarlavhasi bo'laklarga bo'linib, qoidalar to'plamining bir qismiga moslashtirilishi mumkin, bunda kesishmalar butun paket sarlavhasiga mos keladigan qoida beradi. Bunga qarshi, Cross-Producting algoritmi filtrlarning bo'limlarini indekslarga kodlash orqali, CrossProducting jadvalining kalitlarini yaratish uchun qo'llaniladi. Ushbu algoritmlar juda tez ishlaydi va ularning ma'lumotlari asosan qisman sarlavha qidiruvlarining tezligiga bog'liq. Biroq, ular keraksiz xotira hajmini iste'mol qilishi mumkin. Buni kamaytirish uchun, 'Grid of Tries' algoritmining ma'lumotlar tuzilmasi ikkita maydonga tarqatilib, manzil va manzilning prefikslariga asoslangan paket tasniflash uchun qaror daraxtini ishlatadi. Cross-Producting algoritmi va kesh texnikasi katta filtrlar va ko'p o'lchovli tasniflashni qo'llab-quvvatlash uchun tavsiya etiladi, chunki tasniflash vaqti noaniq bo'lishi mumkin. Baboescu, Singh va Varghese tomonidan taklif etilgan kengaytirilgan Grid-of-Tries (EGT) algoritmi asosan ko'p o'lchovli maydonlarga qarshi turadi. EGT ning ahamiyati shundaki, u kalit ko'rsatkichlarini manzil va manzilning prefikslariga eng uzoq mos keladigan filtrlar bilan cheklanib qolmasdan, barcha mumkin bo'lgan mos keladigan filtrlarni qidirishga yo'naltirish uchun teskari ko'rsatkichlarga o'zgartiradi. Woo ning modular paket tasniflash, Multidimensional Cuttings (HyperCuts) va Hierarchical Intelligent Cuttings (HiCuts) algoritmlari filtrlar to'plamini ajratish metodini qo'llaydi, bunda qoida to'plamlarini oldindan qayta ishlashda ko'p o'lchovli fazani rekurent ravishda kesish usuli ishlatiladi va qaror daraxtini qurish uchun bu strategiya qo'llaniladi.

Tuple Space Search algoritmi filtrlar to'plamini guruhlashga asoslanadi, bu yerda to'plamdagi filtrlar aniq konvensionel xususiyatlarga ega bo'lgan alohida kichik to'plamlarga qayta tashkil etiladi. Har bir kichik to'plamda tegishli qidiruvlar amalga oshirilishi mumkin. Eng mos keladigan natijalar barcha qidiruvlardan olinadi. Har bir tupleda qidiruvlar asosiy hash jadvali yordamida tizimlashtirilishi mumkin. Har bir tuple uchun hash jadvali belgilanganida, qidiruvni osonlik bilan barcha hash jadvallari tekshirish orqali eng foydali mos keladigan filtrni topish mumkin. Tuplelar soni saqlash va qidirish vaqtini belgilaydi, va ziddiyatga ega bo'lmagan filtrlarni olish uchun hash so'rovlarini kamaytirish maqsadida ikkilik qidiruvdan foydalanish mumkin. Siqilgan Tuple Space Search algoritmi ham ushbu asosiy usulni ishlatadi.

Mavjud algoritmlarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, yagona algoritm barcha holatlarni mukammal tarzda boshqara olmaydi, chunki har bir texnikaning o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari bor. Shuning uchun, masalani yuqori darajali nuqtai nazardan tushunish, qo'shimcha takomillashtirishlar uchun fikrlar beradi. Ko'plab tadqiqotchilar paket tasniflash muammolarini o'rgangan va ko'plab yechim algoritmlarini taklif qilgan, ammo bu hali ham muammoli bo'lib qolmoqda, bu esa mavjud algoritmlarning samaradorligini yaxshilash uchun ko'plab imkoniyatlarni qoldirmoqda.

Bit Vector: Paket tasniflashning chiziqli tushunchasi, ma'lumot konfiguratsiyalarini qanday yaratish va paket filtrlari qanday tasvirlanishini ko'rsatadi. Geometrik nuqtai nazardan, bir nechta algoritmlar "kesish" yoki "proyeksiya" usullarini multidimensional bo'shliqda filtrlash to'plamlarini oldindan qayta ishlashda qo'llaydi. "Kesish usuli" bo'shliqni belgilangan nuqtalarda kichikroq qismlarga bo'ladi. Har bir kichik bo'lim shuning uchun

kamroq filtrlarga ega bo'ladi. Ushbu jarayon qidiruvning kengligini qisqartirishga yordam beradi. "Proyeksiya usuli" esa har bir o'lchov o'qiga diapazonlarning oxirgi nuqtalarini belgilaydi. Ikkita qo'shni nuqta, alohida filtrlash to'plamiga to'liq kiradigan oddiy intervalni belgilaydi. "Proyeksiya usuli" kesish usuliga qaraganda aniqroq granulyaga ega bo'lib, shuning uchun filtrlarga yaxshiroq farq qiladi. Ammo, bu usul yordamida oddiy intervalni topish, kesish usuli yordamida sub-regionni izlashga nisbatan qiyinroq. Qaror daraxtiga asoslangan algoritmlar odatda "kesish" usulini qo'llaydi, o'z navbatida, dekompozitsiyaga asoslangan algoritmlar odatda "proyeksiya" usulini ishlatadi. Bit Vector algoritmi bu bo'linish asosida ishlaydigan algoritmdir, u har bir qisman moslik uchun filtrlash to'plamining bo'limini bit vektorlar orqali tasvirlaydi. Filtr to'plamini kesish konsepti shundaki, to'liq filtrni bir vaqtning o'zida moslashtirishdan ko'ra, qisman filtrni moslashtirish osonroq. Shunday qilib, paket sarlavhasi substringlar to'plamiga ajratilganida, har bir substring filtrlash to'plamining bir qismini moslashtirishi mumkin. Ushbu kichik to'plamlarning kesishmasi to'liq paket sarlavhasini moslashtiruvchi filtrlarga to'g'ri keladi.

BV (Bit Vector) algoritmi, filtr to'plamini geometrik nuqtai nazar bilan ko'rib chiqadi va filtrni d-o'lchovli bo'shliqqa joylashtiradi. Filtrlar tomonidan belgilangan d-o'lchovli to'rtburchaklarning "chegaralaridan" proyeksiyalar, o'qlardagi boshlang'ich intervalni ifodalaydi. Har bir o'qlardagi boshlang'ich interval uchun biz N-bitli bit vektorini belgilaymiz. Har bir bit pozitsiyasi filtr to'plamidagi filtrga mos keladi va ustuvorlikka ega. Barcha bit vektorlar '0' bilan boshlanadi. Har bir bit vektori uchun bitlar, tegishli boshlang'ich intervalga mos keladigan filtrlarga qarab o'rnatiladi. Har bir d-o'lchov uchun mustaqil ma'lumotlar strukturasini quramiz, bu ma'lum bir nuqtani qamrab olgan boshlang'ich intervalni aniqlaydi va keyin ushbu intervalga tegishli bo'lgan bit vektorini qaytaradi. Barcha bit vektorlar hisoblangandan so'ng, d-ma'lumotlar strukturalari quriladi va tegishli paket maydonlari bilan mustaqil ravishda qidiriladi, bu esa barcha d-bitli vektorlarni maydonlar qidiruvi orqali aniqlashga yordam beradi. Natijada eng muhim '1' biti eng yuqori ustuvorlikdagi mos keluvchi filtri ifodalaydi. Bir nechta mosliklarni tekshirish, natijaviy bit vektorida eng muhim bitlar guruhini tekshirish orqali osonlik bilan amalga oshiriladi. Misol tariqasida, 2D filtr to'plamini keltiramiz. Har bir filtr ushbu 2D tekislikda to'rtburchak kabi ko'rinadi. Algoritmning oldindan qayta ishlash bosqichi, to'rtburchaklarning chekkalarini tegishli o'qqa proyeksiyalashni amalga oshiradi, ya'ni har bir to'rtburchakning oxirgi nuqtalarini o'qqa proyeksiyalash va o'qlarda qo'shni ikkita proyeksiya nuqtasi boshlang'ich intervalni belgilaydi, bu interval to'liq filtrlar to'plami bilan qamrab olingan. Ko'rsatilgan misolda, uchta to'rtburchak har bir o'qlarda oltita intervalni yaratadi. Eng yomon holatda, proyeksiya har bir o'lchovda $(2n + 1)$ intervalni yaratadi. So'ng, har bir o'lchovga tegishli bitmap (bitli xarita) biriktiriladi. Bitmapdagi bit, tegishli to'rtburchak interval bilan qamrab olingan bo'lsa, o'rnatiladi. Umuman olganda, 3 ta filtr mavjud bo'lib, har bir bit vektori 3-bitli kenglikka ega bo'ladi. Bit 0 - bu R1 filtri, bit 1 - bu R2 filtri va hokazo. BVni amalga oshirish uchun binar qidiruv texnikasidan foydalanildi, bu esa bit vektorlarini olish uchun yagona maydonni qidirish ma'lumotlar strukturasini qurishda ishlatiladi.

Qisqacha BV Algoritmi:

- I. Qoidalarini o'qing va massiv ko'rsatkichlar tuzilmasini yaratiladi;
- II. Har bir qoida uchun: har bir maydon uchun, oxirgi nuqtalarni proyeksiya qilinadi;
- III. Ikki qo'shni proyeksion nuqtasini elementar interval sifatida belgilab olinadi va bu interval to'liq qoidalar to'plami bilan qamrab olingan bo'lishi kerak. Har bir elementar

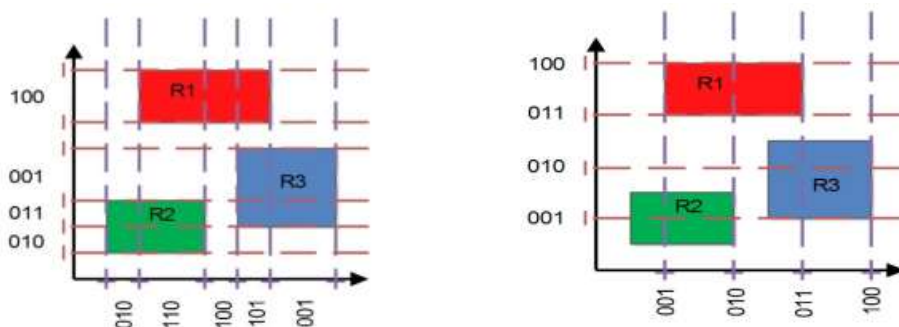
interval uchun bit vektorlarini belgilab olinadi, bu vektorlar soni qoidalar soniga teng bo'ladi (har bir bit bitta qoida).

IV. Har bir maydon uchun barcha qoidalar bo'yicha elementar intervallarni muvozanatlangan ikkita qidiruv daraxtiga qurish, barglari bit vektorlaridan iborat bo'ladi.

V. Qidiruv qismidan foydalaniladi: Paketlarni o'qib olib, har bir paket uchun, har bir maydon bo'yicha mos keladigan ikkita qidiruv daraxti bo'ylab o'tiladi va olingan bit vektorini qaytaring.

VI. Ushbu bit vektorlarida bitlar bo'yicha AND amali bajariladi, 1 qiymatiga ega bo'lgan bitlarni toping, bu esa mos keladigan qoidaning identifikatorini anglatadi, eng yuqori ustuvorlikka ega bo'lgan qoida maqsad sifatida tanlanadi.

Hierarchical Intelligent Cuttings (HiCuts) – bu Gupta va McKeown tomonidan taklif qilingan paket tasniflash algoritmi. "Kesish" konsepti, paketlarni tasniflash muammosini geometrik nuqtai nazardan ko'rib chiqishdan kelib chiqqan. HiCuts qoida to'plamini qarorlar daraxtini qurish uchun oldindan qayta ishlaydi, uning barglari ma'lum bir miqdordagi qoidalar o'z ichiga oladi. Paket sarlavhasi maydonlari qaror daraxti bo'ylab harakat qilish uchun ishlatiladi, bargga yetib borilguncha. O'sha bargda saqlangan qoidalar keyin moslikni aniqlash uchun chiziqli tarzda tekshiriladi. HiCuts faqat to'rt maydon (o'lcham)dan foydalanadi, qaror daraxtini qurish uchun. Qaror qabul qilish prinsipini tanlash, fazani "kesish" yoki bo'linishni tanlashga o'xshaydi. Algoritm har bir tugunda daraxtning chuqurligini minimallashtiradigan qaror prinsiplarini tanlash uchun turli xil heurishtikalarni ishlatadi, shu bilan birga ishlatilgan xotira miqdorini kuzatadi; har bir darajada ko'proq kesishlar daraxtni qisqartirish va qalinlashtirishga olib keladi. Kesishlar soni mahalliy kesish sharoitlari va global sozlanadigan faza o'lchov faktori (spm_f)ga asoslanadi. Quyidagi tenglikni qanoatlantirgan holda, eng katta kesishlar soni tanlanadi: $spm_f * \text{tugun rdagi qoidalar soni} \geq \sum \text{tugun r ning har bir bolasi uchun qoidalar soni} + \text{kesishlar soni}$.



1-rasm. Proyeksiya va kesib ajratish texnikalari

Har bir qaror daraxti tugunida qaysi o'lchovda kesish qilish ham algoritmnin samaradorligiga ta'sir ko'rsatadi. Algoritm to'rtta variantni taklif qiladi. Ularning hech biri turli qoida to'plamlari uchun boshqalardan doimiy ravishda yaxshiroq bo'lmaydi. Threshold - bu barg tugunidagi maksimal ruxsat etilgan qoidalar soni. Yuqori chegaralar qaror daraxtining o'lchamini va chuqurligini qisqartirishda yordam berishi mumkin, ammo bu uzoqroq chiziqli qidiruv vaqtini talab qiladi. Ba'zi yaxshilanishlar, masalan, ortiqcha takrorlanishlarni chetlab o'tish va bolalar tugunlarini saqlash ham amalga oshirilishi mumkin. Ammo, natijalar turli qoida to'plamlari va variantlar uchun o'xshash bo'lmaydi. Ba'zi vaziyatlarda, tavsiya etilgan

algoritm variantlari umuman yaxshi natija bermaydi. Amalda, operator eng tegishli variantni aniqlash uchun barcha yo'llar va imkoniyatlarni o'rganishi kerak.

Xulosa

Ushbu maqola, tarmoq xavfsizligi va sifatli xizmatni (QoS) ta'minlashda, shu jumladan, himoya devorlari, yo'riqchilar va tarmoq xavfsizligi uchun zarur bo'lgan yuqori samarali paket tasniflash algoritmilarining baholanishiga qaratilgan. Paket tasniflash, paketlarni aniq belgilashni talab qiladi, bir nechta paket sarlavhalari bilan birga, kirish oqimini aniqlash va paketni bog'lash uchun qoida tanlash zarur. Shuning uchun, tarmoqni boshqarish va siyosatga asoslangan tarmoq trafiginin nazorat qilish bilan bog'liq tarmoqni boshqarish va nazorat qilish xususiyatlarining doirasida asosiy talab hisoblanadi. Ishonchli ishlashni amalga oshirish uchun, algoritm barcha yondashuvlarning eng yaxshi xususiyatlarini birlashtirishga qaratilgan bo'lishi kerak, shuningdek vaqt va xotira bilan ishlashni optimallashtirish zarur. Ko'plab mualliflar tasniflash va xotira iste'molini yaxshilash uchun innovatsion algoritmlar taklif qilishgan.

Bizning ishimizning asosiy jihati HiCut, Bit Vector tasniflash algoritmilarining to'liq va bir xil baholanishidir, ular umumiy tamoyillarga asoslangan holda amalga oshirilgan va umumiy sinov muhiti yordamida baholangan. Baholashda paketni tasniflash vaqti, sekundiga paketlar sonini tasniflash, qidiruvlar sonini, qoida xotiraga kirish, oldindan ishlov berish vaqti/daraxtni qurish vaqti, chekishlar soni, Daraxt tuzilmasining chuqurligi va Threshold kabi ko'rsatkichlar o'lchangan. Har bir test uch marta takrorlanib, yakuniy natijalar uchun o'rtacha qiymat hisoblangan. Yakuniy natijalar amaliy ko'rsatmalar uchun grafiklar orqali taqdim etilgan.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Gupta, P., & McKeown, N. (2000). Hierarchical intelligent cuttings: An effective multi-dimensional packet classification algorithm. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 30(2), 19–30.
2. Singh, S., Baboescu, F., Varghese, G., & Wang, J. (2003). Packet classification using multidimensional cutting. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 33(1), 1–11.
3. Sistani, H. A., & Acharya, H. (2014). Comparative evaluation of packet classification algorithms, with implementation. *International Journal on Computer Science and Engineering*, 6(5), 194–201.
4. Zhang, X., & Zhang, X. (2022). PCMIgr: A fast packet classification method based on information gain ratio.
5. Sistani, H. A., & Acharya, H. (2014). Comparative Evaluation of Packet Classification Algorithms, with Implementation.
6. Zhang, X., & Zhang, X. (2022). PCMIgr: A fast packet classification method based on information gain ratio.

ISSN: 3030-3702 (Onlayn)
САЙТ: <https://techscience.uz>

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 2 (3)-2025

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda
130343-sonli guvohnoma bilan davlat
ro'yxatidan o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.
© Sciencesproblems team, 2025-yil
© Mualliflar jamoasi, 2025-yil