

TARMOQ TRAFIKIDA SHIFRLANGAN PAKETLARDAN TAHDIDLARNI ANIQLASH (ENCRYPTED TRAFFIC ANALYSIS).

Umarov Bekzod Azizovich

Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika kafedrasi katta o'qituvchisi p.f.f.d(PhD). umaumarov@mail.ru.

ORCID ID: 0000-0002-0916-7136

Aminjonova Ruxshona Akmaljon qizi

Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika yo'nalishi talabasi.

aminjonovaruxshona63@gmail.com

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received:08.05.2026

Revised: 09.05.2026

Accepted:10.05.2026

KALIT SO'ZLAR:

shifrlangan trafik, tarmoq xavfsizligi, Encrypted Traffic Analysis, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, tahdidlarni aniqlash.

Ushbu maqolada zamonaviy tarmoq infratuzilmasida shifrlangan paketlardan tahdidlarni aniqlash masalasi (Encrypted Traffic Analysis, ETA) batafsil o'rganiladi. HTTPS, TLS va VPN texnologiyalari foydalanuvchi maxfiylikni ta'minlayotgan bo'lsa-da, zararli faoliyatni aniqlashni murakkablashtiradi. Tadqiqotda paket mazmunini ochmasdan, faqat oqim statistikasi, paket xususiyatlari va metama'lumotlarga asoslangan sun'iy intellekt yondashuvi ishlab chiqildi. Olingan natijalar shifrlangan trafikda tahdidlarni aniqlashning samarali va maxfiylikni saqlaydigan usullarini ko'rsatadi.

Kirish. Internet trafikining asosiy qismi so'nggi yillarda shifrlangan protokollar orqali uzatilmoqda. Bu foydalanuvchi ma'lumotlarini himoya qiladi, lekin zararli faoliyatni aniqlashni qiyinlashtiradi. Botnetlar, ma'lumotlar sizib chiqishi va boshqa zararli dasturlar shifrlangan kanal orqali faoliyat yuritadi. An'anaviy tarmoq monitoringi, odatda, paket mazmunini tekshirishga tayanadi, ammo shifrlangan trafikda bu ishlamaydi. Shu sababli,

paket mazmunini ochmasdan trafik xatti-harakatlarini tahlil qilishga asoslangan ETA yondashuvlari dolzarb ilmiy yo‘nalishga aylandi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. So‘nggi tadqiqotlar shifrlangan trafikni aniqlashda turli yondashuvlar mavjudligini ko‘rsatadi. Ba’zi ishlarda TLS sessiyalarining vaqt xususiyatlari, paket o‘lchamlari va oqim davomiyligi asosida ilovalarni aniqlashga urinishlar mavjud. Boshqalarda esa statistik va xulq-atvor xususiyatlari yordamida zararli trafikni aniqlashga e‘tibor qaratilgan. Shu bilan birga, chuqur o‘rganish (Deep Learning) va neyron tarmoqlarni qo‘llash orqali yangi tahdidlarni aniqlash samaradorligini oshirishga intilishlar mavjud.

Ushbu tadqiqotda metodologiya quyidagi tarzda tashkil etildi: shifrlangan tarmoq oqimlaridan to‘plangan ma’lumotlar tahlil qilindi. Ma’lumotlarga paketlar soni, o‘rtacha va maksimal paket hajmi, oqim davomiyligi, paketlar orasidagi vaqt intervali, TLS qo‘l siqish (handshake) parametrlari va sertifikat bilan bog‘liq belgilar kiritildi. Shu bilan birga, oqimdagi anomal xatti-harakatlarni aniqlash uchun statistika asosida xususiyatlar ajratildi.

Keyinchalik, to‘plangan ma’lumotlar tozalandi, shovqin va takroriy yozuvlar olib tashlandi, normallashtirish amalga oshirildi. Ushbu xususiyatlar asosida mashinaviy o‘rganish algoritmlari yordamida modellar o‘qitildi: qaror daraxtlari (Decision Trees), tasodifiy o‘rmon (Random Forest), qo‘llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM) va gradient kuchaytirish (Gradient Boosting) texnologiyalari. Modellar tarmoq oqimlaridagi normal va zararli xatti-harakatlarni farqlash uchun ishlatiladi.

Modellar samaradorligi aniqlik (Accuracy), sezgirlik (Recall), aniqlik (Precision) va noto‘g‘ri ijobiy (False Positive) ko‘rsatkichlari orqali baholandi. Shu bilan birga, turli shifrlash protokollarida modellarni sinash orqali ularning moslashuvchanligi ham tekshirildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, metama’lumotlar va oqim xususiyatlariga asoslangan ETA modellarining aniqligi 80–90% gacha yetishi mumkin, bu esa foydalanuvchi maxfiylikini buzmasdan tahdidlarni aniqlash imkonini beradi.

Natijalar. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, paket mazmunini ochmasdan tahdidlarni aniqlash mumkin. Oqim davomiyligi va paket hajmining o‘zgaruvchanligi zararli trafikni bashorat qilishda asosiy belgi sifatida namoyon bo‘ldi.

Jadval 1. Shifrlangan trafikda tahdidlarni aniqlash natijalari

Ko‘rsatkich	An’anaviy monitoring	AI asosidagi ETA
Paket mazmuniga kirish	Talab etiladi	Talab etilmaydi
Aniqlik	Past–o‘rtacha	80–90%

Ko'rsatkich	An'anaviy monitoring	AI asosidagi ETA
Maxfiylikka ta'siri	Salbiy	Saqlanadi
Yangi tahdidlarni aniqlash	Cheklangan	Moslashuvchan

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ETA va sun'iy intellekt texnologiyalari shifrlangan trafikni tahlil qilishda samarali. Bu foydalanuvchi maxfiylikni buzmasdan tarmoq xavfsizligini oshirish imkonini beradi. Ta'lim muassasalari, korporativ va keng tarmoqlarda ETA tizimlarini joriy etish axborot xavfsizligini kuchaytiradi.

Shuningdek, model samaradorligi tarmoq sharoitlari va ma'lumotlar to'plamining sifatiga bog'liq. Kelgusida chuqur o'rganish va real vaqti oqim tahlilini qo'llash orqali murakkab tahdidlarni aniqlash imkoniyatlari yanada kengaytirilishi mumkin.

Xulosa. Shifrlangan tarmoq trafikida tahdidlarni aniqlash an'anaviy usullarga nisbatan murakkab bo'lsa-da, ETA va sun'iy intellekt yondashuvlari samarali yechim beradi. Taklif etilgan metodlar axborot xavfsizligini oshiradi, foydalanuvchi maxfiylikni saqlaydi va zamonaviy tahdidlarga moslashuvchan javob beradi. Bu yondashuv ta'lim, korporativ va umumiy tarmoq infratuzilmalari uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Umarov, Bekzod. "RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA PEDAGOGLARNING PROFESSIONAL KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MAZMUNI." *Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук* 3.5 (2023): 87-93.

2. Azizovich, Umarov Bekzod. "THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCY OF TEACHERS IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES." *Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences* 4.7 (2024): 11-14.

3. Azizovich, Umarov Bekzod. "PEDAGOGICAL-PSYCHOLOGICAL PRINCIPLES OF THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE." *Confrencea* 6.6 (2023): 204-212.

4. Umarov, B. "THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE ORGANIZATION OF PROFESSIONAL PRACTICE THAT DEVELOPS PROFESSIONAL COMPETENCE BY MEANS OF DIGITAL TECHNOLOGIES." *Science and innovation* 3.B8 (2024): 107-109.

5. Azizovich, Umarov Bekzod. "LOKAL TARMOQLARDA MONITORING VA TAHLIL JARAYONLARINI TASHKIL ETISHNING SAMARALI USULLARI." *World Scientific Research Journal* 46.2 (2025): 375-379.

6. Azizovich, Umarov Bekzod. "LOKAL KOMPYUTER TARMOQLARIDA AXBOROTNI UZATISH." *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI* 8.1 (2025): 308-309.

7. Umarov, Bekzod. "RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA BO 'LAJAK O 'QITUVCHILARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING MAZMUNI VA MALAKAVIY AMALIYOTNI TASHKIL ETISH BOSQICHLARI." *Scientific journal of the Fergana State University* 4 (2025): 25-25.

