Qabul qilindi: 18-noyabr 2026-yil • Ma’qullandi: 20-noyabr 2026-yil • Nashr qilindi: 22-noyabr 2026-yil

TURKIY YOZMA MEROSNI RAQAMLASHTIRISHDA KOMMUTATSIYA VA MARSHRUTIZATSIYA TEXNOLOGIYALARINING ISHONCHLI TARMOQ INFRASTRUKTURASINI SHAKLLANTIRISHDAGI O‘RNI

Rustamova Sevinchoy

Farg‘ona davlat texnika universiteti talabasi

Maxmudov Isroil Abdullayevich

Farg‘ona davlat texnika universiteti katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada turkiy yozma merosni raqamlashtirish, elektron kataloglar va raqamli qo‘lyozma fondlarini shakllantirish jarayonida kommutatsiya hamda marshrutizatsiya texnologiyalarining ahamiyati tahlil qilinadi. Qo‘lyozma tasvirlari, metama’lumotlar va elektron matnlarni uzatishda tarmoqning o‘tkazuvchanligi, kechikish, paket yo‘qotilishi, xavfsizlik va uzluksizlik ko‘rsatkichlari muhim ekani asoslanadi. Lokal tarmoqda Ethernet kommutatorlari orqali segmentatsiya, VLAN, magistral ulanishlar va xizmat sifati mexanizmlaridan foydalanish yo‘llari ko‘rib chiqiladi. Turli kutubxonalar, arxivlar, universitetlar hamda ma’lumotlar markazlari o‘rtasida ma’lumot almashishda IP-marshrutizatsiya, zaxira yo‘llar, VPN va marshrutlarni boshqarish tamoyillari yoritiladi. Shuningdek, raqamli meros infratuzilmasi uchun namunaviy ko‘p pog‘onali tarmoq modeli taklif etilib, uni bosqichma-bosqich joriy etish bo‘yicha amaliy tavsiyalar beriladi. Tadqiqot natijalari tarmoq texnologiyalarini madaniy merosni saqlash va ilmiy muomalaga kiritish vazifalari bilan uyg‘unlashtirishga xizmat qiladi. Takliflar turli hajmdagi ta’lim va ilmiy muassasalarga moslashtirilishi mumkin, ilmiy hamkorlikni rivojlantiradi. Maqolada texnik yechimlarning amaliy qo‘llanish shartlari ham izohlanadi.

Tayanch so‘zlar: turkiy yozma meros, raqamlashtirish, kommutatsiya, marshrutizatsiya, Ethernet, VLAN, IP-tarmoq, QoS, axborot xavfsizligi, raqamli arxiv.

Abstract. This article examines how switching and routing technologies support

reliable networks for digitizing Turkic written heritage and maintaining electronic manuscript collections. It explains the importance of bandwidth, latency, packet loss, security and continuity when transferring manuscript images, metadata and searchable texts. The paper discusses Ethernet switching, VLAN segmentation, backbone links and Quality of Service for local networks in libraries, archives and universities. It considers IP routing, redundant paths and VPN connectivity for secure data exchange between geographically distributed institutions. A layered network model for digital heritage services is proposed, with practical steps for implementation. The study concludes that well-designed switching and routing infrastructure improves access to digitized collections, supports research collaboration and contributes to the long-term preservation and scholarly use of Turkic documentary heritage. It also outlines monitoring and backup practices for operational resilience.

Keywords: Turkic written heritage, digitization, switching, routing, Ethernet, VLAN, IP network, QoS, information security, digital archive.

Kirish

Turkiy xalqlarning yozma merosi tarixiy xotira, til taraqqiyoti va sivilizatsiyalararo muloqotning muhim manbalaridan biridir. Qo‘lyozmalar, toshbitiklar, tarixiy hujjatlar va eski bosma nashrlarni raqamli shaklga o‘tkazish ularni jismoniy yemirilishdan asrash, keng auditoriyaga taqdim etish hamda zamonaviy ilmiy usullar bilan o‘rganish imkonini beradi. 2026-yil 15–16-dekabr kunlari Toshkent davlat sharqshunoslik universitetida o‘tkazilishi rejalashtirilgan “Turkiy yozma meros: sivilizatsiyalararo muloqot va raqamli kelajak” xalqaro ilmiy yig‘ini ham raqamlashtirish, elektron korpuslar va innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish masalalariga alohida e’tibor qaratadi. [9, 10].

Raqamlashtirish faqat skaner yoki kamera yordamida tasvir olishdan iborat emas. Raqamli nusxalarni saqlash, tavsiflash, zaxiralash, qidirish va turli muassasalar o‘rtasida almashish uchun barqaror axborot-kommunikatsiya infratuzilmasi zarur. Aynan shu nuqtada kommutatsiya va marshrutizatsiya texnologiyalari muhim o‘rin tutadi. Kommutatsiya lokal tarmoq ichidagi qurilmalar o‘rtasida kadrlarni yetkazadi,

marshrutizatsiya esa turli IP-tarmoqlar orasida paketlar uchun maqbul yo‘nalishni tanlaydi.

Maqolaning maqsadi — turkiy yozma merosni raqamlashtirish jarayoniga xizmat qiluvchi muassasalararo axborot almashinuvi uchun kommutatsiya va marshrutizatsiya texnologiyalariga asoslangan ishonchli tarmoq modelini ishlab chiqish hamda uning asosiy texnik talablarini izohlash. Tadqiqotda tizimli tahlil, taqqoslash, tarmoq arxitekturasini modellashtirish va ilmiy-texnik manbalarni o‘rganish usullaridan foydalanildi.

1. Raqamli meros tizimlarining tarmoq talablari

Raqamli meros platformasi odatda bir nechta tarkibiy qismdan tashkil topadi: raqamlashtirish ish stansiyalari, tasvirlarni qayta ishlash serverlari, ma’lumotlar bazasi, elektron katalog, veb-interfeys, zaxira saqlash tizimi va tashqi foydalanuvchilar uchun kirish shlyuzi. Ushbu qismlar o‘zaro uzluksiz ma’lumot almashishi kerak. Masalan, yuqori aniqlikdagi bitta qo‘lyozma sahifasi tasviri oddiy matnli faylga nisbatan ancha katta hajmga ega bo‘lishi mumkin. Ko‘p sahifali fondlarni bir vaqtda yuklash tarmoq kanaliga sezilarli yuklama beradi.

Tarmoqni loyihalashda quyidagi ko‘rsatkichlar hisobga olinadi: o‘tkazuvchanlik (bandwidth/throughput), kechikish (latency), jitter, paket yo‘qotilishi, mavjudlik (availability), kengayuvchanlik va axborot xavfsizligi. Tasvir va arxiv fayllarini ko‘chirishda o‘tkazuvchanlik muhim bo‘lsa, interaktiv katalog va masofaviy ish jarayonlarida kechikish ham sezilarli. Paket yo‘qotilishi TCP qayta uzatishlariga olib kelib, katta fayllarni uzatish vaqtini oshirishi mumkin.

Shu sababli tarmoq sifati faqat provayder tarifidagi tezlik bilan belgilanmaydi. Ichki kommutatorlarning port tezligi, magistral kanallarning sig‘imi, marshrutizatorning paketlarni qayta ishlash quvvati, simsiz segmentning bandligi va serverlarning tarmoq interfeyslari ham yakuniy natijaga ta’sir qiladi. Raqamli fondlar uchun tarmoq holatini doimiy monitoring qilish va yuklama oshishiga mos ravishda resurslarni kengaytirish lozim.

2. Kommutatsiya texnologiyalari va lokal tarmoqni tashkil etish

Kommutator (switch) OSI modelining kanal sathida Ethernet kadrlarini MAC-manzillar asosida uzatadi. Kommutator MAC-manzillar jadvalini shakllantirib, kadrni

kerakli portga yo‘naltiradi. Bu yondashuv bir nechta ish stansiyasi, skaner, server va saqlash qurilmalarini lokal tarmoqda samarali bog‘lash imkonini beradi. Raqamlashtirish laboratoriyasida har bir skaner yoki operator kompyuterini alohida kommutator portiga ulash, serverlar uchun esa yuqori tezlikdagi portlardan foydalanish mumkin. [1, 2].

Katta muassasalarda barcha qurilmalarni yagona mantiqiy tarmoqda joylashtirish xavfsizlik va boshqaruv nuqtayi nazaridan maqsadga muvofiq emas. VLAN (Virtual Local Area Network) texnologiyasi bitta fizik kommutatsiya infratuzilmasida bir nechta mantiqiy segment yaratadi. Masalan, “Raqamlashtirish laboratoriyasi”, “Serverlar”, “Ma’muriy boshqaruv”, “Mehmonlar Wi-Fi” va “Ilmiy foydalanuvchilar” uchun alohida VLAN tashkil etilishi mumkin. Bunda mehmonlar segmenti ma’lumotlar bazasi serverlariga bevosita kira olmaydi.

VLANlar o‘rtasidagi trafik uchinchi sathdagi qurilma — marshrutizator yoki Layer 3 kommutator orqali boshqariladi. Trunk ulanishlari bir nechta VLAN trafikini kommutatorlar orasida uzatadi. Magistral (backbone) ulanishlar esa kirish kommutatorlari, serverlar qatlami va markaziy tarmoq qurilmalari o‘rtasida yuqori tezlikdagi aloqani ta’minlaydi. Katta hajmdagi tasvirlar bilan ishlaydigan serverlar uchun 10 Gigabit Ethernet yoki undan yuqori tezlikdagi ulanishlar, ishchi stansiyalar uchun esa talabga qarab 1 Gigabit Ethernet qo‘llanishi mumkin. [4].

Kommutatsiya infratuzilmasida halqa topologiyasidagi zaxira ulanishlar mavjud bo‘lsa, Layer 2 darajasida kommutatsiya halqalarining oldini oluvchi STP/RSTP mexanizmlari qo‘llanadi. Bunday protokollar ortiqcha yo‘llardan birini bloklab, asosiy kanal uzilganda muqobil yo‘lni ishga tushirishga yordam beradi. Biroq tarmoq loyihasida ortiqcha murakkablik kiritmasdan, imkon qadar ierarxik va boshqarilishi oson topologiya tanlanishi kerak.

3. Marshrutizatsiya va muassasalararo ma’lumot almashinuvi

Marshrutizator IP-paketlarni manzil prefiksi va marshrutlash jadvali asosida keyingi tarmoq segmentiga uzatadi. Kutubxona, universitet va arxivlar geografik jihatdan turli hududlarda joylashganida ularning lokal tarmoqlarini yagona xizmatlar ekotizimiga

bog‘lash talab etiladi. Bunda har bir muassasa o‘zining IP-manzillash rejasiga ega bo‘ladi, markaziy ma’lumotlar markazi yoki bulutli xizmatlar bilan aloqa esa marshrutizatorlar orqali tashkil qilinadi.

Kichik va o‘rta miqyosdagi infratuzilmada statik marshrutlardan foydalanish mumkin. Biroq tarmoq kengayib, bir nechta zaxira yo‘nalishlar paydo bo‘lsa, OSPF kabi dinamik marshrutlash protokoli tarmoq topologiyasidagi o‘zgarishlarga moslashishni yengillashtiradi. Internet provayderlari bilan katta miqyosdagi marshrut almashinuvida BGP qo‘llanadi. Muayyan protokolni tanlash tarmoq ko‘lami, boshqaruv imkoniyati va mutaxassislar malakasiga bog‘liq. [5, 6].

Muassasalararo ulanishda VPN texnologiyasi ochiq internet orqali shifrlangan aloqa kanalini tashkil etishga yordam beradi. IPsec asosidagi saytlararo VPN orqali, masalan, viloyat kutubxonasi markaziy raqamli arxiv bilan himoyalangan kanal orqali ma’lumot almashishi mumkin. VPN tarmoqning o‘zi emas, balki mavjud IP-infratuzilma ustida xavfsiz mantiqiy tunnel yaratish usulidir. Kirish huquqlari, autentifikatsiya va kalitlarni boshqarish siyosati to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilishi shart. [7].

Zaxira marshrutlar va ikki tomonlama internet ulanishlari xizmat uzluksizligini oshiradi. Asosiy kanal ishdan chiqqanda trafik avtomatik ravishda zaxira yo‘nalishga o‘tishi mumkin. Biroq zaxira kanalning sig‘imi ham real ehtiyojga mos bo‘lishi, marshrutlash siyosati muntazam sinovdan o‘tkazilishi zarur.

4. Raqamli qo‘lyozma fondlari uchun taklif etilayotgan tarmoq modeli

Tahlil asosida raqamli meros muassasasi uchun to‘rt pog‘onali mantiqiy arxitektura taklif etiladi: kirish qatlami, taqsimlash qatlami, yadro qatlami va xizmatlar/saqlash qatlami. Kirish qatlamida skanerlar, operator kompyuterlari, kataloglashtirish ish joylari va Wi-Fi kirish nuqtalari joylashadi. Taqsimlash qatlamida VLANlar, kirish nazorati ro‘yxatlari (ACL) va marshrutlash siyosatlari qo‘llanadi. Yadro qatlami yuqori tezlikdagi magistral aloqani ta’minlaydi. Xizmatlar qatlamida elektron katalog, fayl serverlari, ma’lumotlar bazasi va zaxira saqlash tizimi ishlaydi.

Modelning muhim tamoyili — ishchi trafikni vazifasiga qarab ajratish. Skanerlardan

serverlarga katta hajmdagi tasvirlarni uzatish alohida VLAN yoki boshqariladigan trafik sinfida amalga oshiriladi. Ma’muriy boshqaruv trafikiga faqat vakolatli xodimlar ruxsat oladi. Ommaviy veb-katalog esa DMZ hududida joylashtirilib, ichki ma’lumotlar bazasiga bevosita ochiq ulanish berilmaydi. Bunday ajratish hujum yuzasi va ruxsatsiz kirish xavfini kamaytiradi.

Quyidagi jadvalda tavsiya etiladigan segmentlar keltirilgan:

Segment	Vazifasi	Asosiy cheklov
VLAN 10 — Laboratoriya	Skanerlar va raqamlashtirish ish stansiyalari	Faqat belgilangan fayl serverlariga kirish
VLAN 20 — Serverlar	Katalog, ma’lumotlar bazasi va fayl xizmatlari	Faqat zarur portlar va ACL orqali
VLAN 30 — Boshqaruv	Tarmoq qurilmalarini administrator boshqaruvi	Faqat vakolatli administratorlar
VLAN 40 — Mehmonlar	Tashqi foydalanuvchilarning Wi-Fi ulanishi	Ichki resurslarga kirish taqiqlanadi
DMZ — Ochiq xizmatlar	Elektron katalog va tashqi portal	Ichki segmentlardan qat’iy ajratiladi

Taklif etilayotgan modelning afzalligi shundaki, u kichik muassasada oddiy boshqariladigan kommutator va marshrutizator bilan boshlanishi, keyinchalik qo‘shimcha serverlar, yuqori tezlikdagi magistral va zaxira kanallar hisobiga kengaytirilishi mumkin. Muhimi, boshlang‘ich bosqichdayoq IP-manzillash, VLAN nomlash, qurilmalarni hujjatlashtirish va xavfsizlik siyosati yagona standart asosida belgilanadi.

5. Xizmat sifati, monitoring va ishonchlilik

Qo‘lyozmalarni raqamlashtirish jarayonida barcha trafik bir xil ustuvorlikka ega bo‘lavermaydi. Katta hajmdagi arxiv fayllarini uzatish kechiktirilishi mumkin, biroq autentifikatsiya, katalogga so‘rov yuborish va administrator boshqaruvi uchun barqaror javob vaqti muhim. QoS (Quality of Service) mexanizmlari trafikni tasniflash, navbatlarga ajratish va zarur holatlarda ustuvorlik berish imkonini beradi. QoS kanal sig‘imini oshirmaydi; mavjud resurslardan oqilona foydalanishga yordam beradi. [1, 8].

Monitoring tizimi kommutator portlaridagi xatolar, interfeys yuklanishi, paket yo‘qotilishi, marshrutizator protsessori va xotira bandligi, serverlarga ulanish holati kabi

ko‘rsatkichlarni kuzatishi lozim. SNMP, syslog va oqim tahlili vositalari tarmoqdagi nosozliklarni erta aniqlashda qo‘l keladi. Monitoring natijalari asosida yuklama yuqori bo‘lgan segmentlar aniqlanib, kanalni kengaytirish yoki trafik siyosatini qayta ko‘rib chiqish mumkin.

Ishonchlilik faqat tarmoq qurilmalarining sifatiga bog‘liq emas. Elektr ta’minotining uzluksizligi, UPS, serverlarni zaxiralash, konfiguratsiya nusxalarini saqlash, sovitish va fizik xavfsizlik ham umumiy xizmat mavjudligiga ta’sir qiladi. Tarmoq qurilmalari konfiguratsiyasini versiyalar bo‘yicha saqlash hamda o‘zgarishlarni jurnalga qayd etish avariya holatida tiklash vaqtini qisqartiradi.

Raqamli meros ma’lumotlari uchun 3-2-1 zaxiralash tamoyilini qo‘llash maqsadga muvofiq: ma’lumotlarning kamida uch nusxasi, ikki xil saqlash muhiti va ulardan bittasi boshqa joyda saqlanishi. Ushbu tamoyil kommutatsiya va marshrutizatsiya vazifasini almashtirmaydi, ammo tarmoq orqali uzatiladigan va saqlanadigan raqamli materiallarning yo‘qolish xavfini kamaytiruvchi umumiy infratuzilma chorasi hisoblanadi.

6. Axborot xavfsizligi va ma’lumotlarni himoyalash

Tarixiy qo‘lyozmalarning raqamli nusxalari ilmiy va madaniy qiymatga ega bo‘lgani sababli ularni ruxsatsiz o‘zgartirish, o‘chirish yoki ko‘chirib olishdan himoyalash zarur. Tarmoq xavfsizligi qatlamli yondashuv asosida tashkil etiladi: VLAN segmentatsiyasi, ACL qoidalari, xavfsiz boshqaruv protokollari, VPN, ko‘p omilli autentifikatsiya, serverlarda rollarga asoslangan ruxsatlar va muntazam yangilanishlar.

Kommutatorlarda foydalanilmayotgan portlarni o‘chirib qo‘yish, port security va 802.1X kabi kirishni nazorat qilish mexanizmlarini qo‘llash mumkin. Tarmoq qurilmalarini boshqarishda Telnet o‘rniga SSH, himoyalanmagan HTTP o‘rniga HTTPS ishlatiladi. Boshqaruv interfeyslari umumiy foydalanuvchi segmentidan ajratilgan alohida VLANda bo‘lishi kerak.

Marshrutizatorlarda kirish nazorati ro‘yxatlari (ACL) orqali faqat zarur manba va manzil tarmoqlari hamda portlarga ruxsat beriladi. Internetdan ichki serverlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri kirish cheklanib, ommaviy xizmatlar DMZ orqali taqdim etiladi. Shuningdek, DDoS,

fishing va zararli dastur tahdidlariga qarshi tarmoq darajasidagi filtrlash, endpoint himoyasi va xodimlar savodxonligini oshirish choralari birgalikda qo‘llanishi kerak.

7. Joriy etish bosqichlari va amaliy tavsiyalar

Taklif etilayotgan infratuzilmani bosqichma-bosqich joriy etish xarajatlarni nazorat qilish va mavjud resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. Birinchi bosqichda muassasadagi qurilmalar, foydalanuvchilar, ma’lumotlar hajmi, mavjud kanal tezligi va xavfsizlik talablari inventarizatsiya qilinadi. Tarmoq xaritasi, IP-manzillash rejasi va xizmatlar ro‘yxati tayyorlanadi.

Ikkinchi bosqichda boshqariladigan kommutatorlar o‘rnatilib, laboratoriya, server, boshqaruv va mehmon segmentlari VLANlar orqali ajratiladi. Kommutatorlar orasidagi magistral ulanishlar konfiguratsiya qilinadi. Uchinchi bosqichda Layer 3 marshrutlash, ACL, internet chiqish qoidalari va VPN aloqalari sozlanadi. Muassasalararo ulanishlar avval sinov muhiti orqali tekshiriladi.

To‘rtinchi bosqichda monitoring, jurnal yuritish, zaxira nusxalash va avariya holatida tiklash tartibi joriy etiladi. Yakuniy bosqichda yuklama sinovlari o‘tkazilib, katta hajmdagi tasvirlar uzatilish vaqti, katalogga kirish kechikishi, paket yo‘qotilishi va zaxira kanalga o‘tish vaqti o‘lchanadi. Olingan natijalar loyihaviy talablar bilan solishtiriladi.

Amaliy tavsiyalar quyidagilardan iborat: birinchidan, tarmoqni loyihalashda kelajakdagi fond hajmi va foydalanuvchilar sonining o‘sishini hisobga olish; ikkinchidan, server va magistral ulanishlarda yetarli o‘tkazuvchanlik zaxirasini qoldirish; uchinchidan, mehmon va ichki xizmatlarni mantiqiy ajratish; to‘rtinchidan, masofaviy muassasalar bilan aloqada VPN va zaxira marshrutlardan foydalanish; beshinchidan, konfiguratsiya hamda monitoringni muntazam audit qilish.

8. Muhokama

Taklif etilgan model turkiy yozma merosni raqamlashtirishning barcha muammolarini mustaqil hal qilmaydi. U qo‘lyozmalarni tavsiflash, OCR orqali matnni tanish, elektron korpus yaratish yoki uzoq muddatli raqamli saqlash standartlarining o‘rnini bosa olmaydi. Biroq ushbu xizmatlarning barchasi ishonchli tarmoq orqali ishlashi sababli kommutatsiya

va marshrutizatsiya infratuzilmasi raqamli ekotizimning tayanch qatlamlaridan biri hisoblanadi.

Modelni amaliyotga tatbiq etishda har bir muassasaning moliyaviy va texnik imkoniyatlari turlicha bo‘lishi mumkin. Shu bois barcha joylarda bir xil uskuna yoki bir xil marshrutlash protokolini joriy etish shart emas. Muhim jihat — o‘zaro moslik, hujjatlashtirilgan manzillash, xavfsiz ulanish va standartlashtirilgan ma’lumot almashinuvidir. Kelgusidagi tadqiqotlarda real kutubxona yoki arxiv tarmog‘ida trafik o‘lchovlarini olib, taklif etilgan modelning samaradorligini tajriba asosida baholash zarur.

Xulosa

Turkiy yozma merosni raqamlashtirish jarayonida yuqori aniqlikdagi tasvirlar, metama’lumotlar va elektron matnlarning xavfsiz hamda uzluksiz uzatilishi muhim texnik shartlardan biridir. Ushbu vazifani bajarishda kommutatsiya texnologiyalari muassasa ichidagi qurilmalarni samarali bog‘laydi, marshrutizatsiya esa turli tarmoqlar va geografik jihatdan uzoq muassasalar o‘rtasida ma’lumot almashinuvini ta’minlaydi.

Maqolada Ethernet kommutatorlari, VLAN segmentatsiyasi, magistral ulanishlar, Layer 3 marshrutlash, statik va dinamik marshrutlar, VPN, QoS hamda monitoring mexanizmlarining raqamli meros infratuzilmasidagi o‘rni ko‘rib chiqildi. Taqdim etilgan to‘rt pog‘onali tarmoq modeli laboratoriya, server, boshqaruv, mehmon va ochiq xizmatlar segmentlarini ajratish orqali boshqaruvchanlik va xavfsizlikni oshirishga qaratilgan.

Tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi: (1) raqamli fondlar uchun tarmoq loyihasi o‘tkazuvchanlik, kechikish, ishonchlilik va xavfsizlik talablarini birgalikda hisobga olishi kerak; (2) VLAN va ACL yordamida xizmatlarni segmentatsiyalash ruxsatsiz kirish xavfini kamaytiradi; (3) VPN va zaxira marshrutlar muassasalararo hamkorlik hamda xizmat uzluksizligini kuchaytiradi; (4) monitoring, konfiguratsiya zaxirasi va muntazam sinovlar tarmoqning barqaror ishlashiga xizmat qiladi.

Demak, kommutatsiya va marshrutizatsiya texnologiyalarini maqsadli loyihalash turkiy yozma merosni raqamli muhitda saqlash, ilmiy muomalaga kiritish va xalqaro miqyosda ommalashtirish uchun zarur infratuzilmaviy asos yaratadi. Keyingi izlanishlarda

mazkur modelni amaliy obyektlarda sinash, tarmoq unumdorligi ko‘rsatkichlarini o‘lchash va xarajat-samaradorlik tahlilini bajarish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th ed. Pearson, 2021.

2. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. Computer Networks. 5th ed. Pearson, 2011.

3. IEEE. IEEE Standard for Ethernet: IEEE Std 802.3-2022. IEEE, 2022.

4. IEEE. IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Bridges and Bridged Networks: IEEE Std 802.1Q-2022. IEEE, 2022.

5. Moy J. OSPF Version 2. RFC 2328. Internet Engineering Task Force, 1998. https://doi.org/10.17487/RFC2328

6. Rekhter Y., Li T., Hares S. A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4). RFC 4271. IETF, 2006. https://doi.org/10.17487/RFC4271

7. Kent S., Seo K. Security Architecture for the Internet Protocol. RFC 4301. IETF, 2005. https://doi.org/10.17487/RFC4301

8. ITU-T. Internet protocol aspects — Quality of Service and network performance. ITU-T Recommendations. International Telecommunication Union. https://www.itu.int/

9. UNESCO. Memory of the World: General Guidelines to Safeguard Documentary Heritage. UNESCO, 2002.

10. UNESCO/PERSIST. The UNESCO/PERSIST Guidelines for the Selection of Digital Heritage for Long-Term Preservation. 2nd ed., 2021.

11. ISO. ISO 14721:2012. Space data and information transfer systems — Open archival information system (OAIS) — Reference model. International Organization for Standardization, 2012.