

**“KOMPYUTER TARMOQLARI” FANI BO‘YICHA ELEKTRON DARSLIK
MOBIL ILOVASINI ISHLAB CHIQISH****Xudayberganov Sherzod Iskandarovich**

Osiyo Xalqaro Universiteti magistratura talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada “Kompyuter tarmoqlari” fanini o‘qitish sifatini oshirish maqsadida ishlab chiqilgan elektron darslik mobil ilovasining loyihalash, ishlab chiqish, texnik arxitekturasini va sinovdan o‘tkazish jarayonlari batafsil yoritilgan. Mavjud o‘xshash yechimlar tahlil qilinib, ularning kamchiliklari aniqlangan, ilovaning ma’lumotlar bazasi tuzilmasi, xavfsizlik mexanizmlari va pedagogik yondashuvi asoslangan. Shuningdek, o‘tkazilgan pedagogik eksperiment natijalari statistik jihatdan tahlil qilingan va kelajakdagi rivojlantirish yo‘nalishlari belgilangan.

Kalit so‘zlar: elektron darslik, mobil ilova, masofaviy ta’lim, kompyuter tarmoqlari, ta’lim texnologiyalari, Android, iOS, Flutter, ma’lumotlar bazasi, kiberxavfsizlik.

Kirish

Kompyuter tarmog‘i — bu ma’lumot almashish, resurslarni birgalikda ishlatish va o‘zaro aloqa o‘rnatish maqsadida kabel yoki simsiz aloqa vositalari orqali bir-biriga ulangan ikki yoki undan ortiq hisoblash qurilmalari (kompyuterlar, serverlar, marshrutizatorlar, mobil qurilmalar) majmuidir. Zamonaviy jamiyatda kompyuter tarmoqlari axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining tayanch infratuzilmasi bo‘lib, ular internetdan tortib korporativ lokal tarmoqlargacha bo‘lgan barcha raqamli aloqa tizimlarining asosini tashkil qiladi.

Kompyuter tarmoqlari fani doirasida talabalar quyidagi asosiy mavzularni chuqur o‘zlashtirishlari lozim:

- **tarmoq topologiyalari** — yulduz, halqa, magistral, katakli (mesh) tuzilmalar va ularning afzallik-kamchiliklari;
- **OSI va TCP/IP modellari** — ma’lumot uzatish jarayonining qatlamli (layered) arxitekturasini, har bir qatlamning vazifasi va bir-biri bilan o‘zaro ta’siri;
- **tarmoq protokollari** — HTTP, FTP, DNS, DHCP, TCP, UDP, IP kabi protokollarning ishlash prinsiplari;
- **IP-adreslash va subnetting** — IPv4/IPv6 manzillash tizimlari, subnet maskalarini hisoblash, CIDR yozuvi;

- **marshrutlash va kommutatsiya** — router va switch qurilmalarining ishlash mexanizmi, statik va dinamik marshrutlash protokollari (RIP, OSPF, BGP);
- **tarmoq xavfsizligi** — xavfsizlik devorlari (firewall), VPN, shifrlash usullari va kiberhujumlardan himoyalash choralari.

Tarmoq turlari geografik qamrovi bo'yicha ham farqlanadi: LAN (Local Area Network — bitta bino yoki tashkilot doirasidagi lokal tarmoq), MAN (Metropolitan Area Network — shahar miqyosidagi tarmoq) va WAN (Wide Area Network — keng geografik hududni, hatto qit'alararo aloqani qamrab oluvchi tarmoq, jumladan internetning o'zi). Kompyuter tarmoqlarining amaliy ahamiyati juda katta: ular zamonaviy iqtisodiyot, ta'lim, sog'liqni saqlash, davlat boshqaruvi va kundalik hayotning ajralmas qismiga aylangan. Elektron tijorat, bulutli hisoblash, IoT (Internet of Things), telemeditsina va masofaviy ta'lim tizimlarining barchasi ishonchli va samarali tarmoq infratuzilmasiga tayanadi. Shu bois "Kompyuter tarmoqlari" fani zamonaviy IT-ta'limning markaziy va fundamental fanlaridan biri hisoblanadi — u nafaqat nazariy bilim beradi, balki tarmoq muhandisi, tizim administratori va kiberxavfsizlik mutaxassisi kabi kasblar uchun zarur bo'lgan amaliy ko'nikmalarni shakllantiradi.

Fanni o'qitishdagi muammolar va elektron darslikning zarurati: Raqamli ta'lim texnologiyalarining jadal rivojlanishi zamonaviy o'quv jarayonini tubdan o'zgartirmoqda. An'anaviy darslik va o'quv qo'llanmalari bilan bir qatorda, talabalar endilikda smartfon va planshetlarda istalgan vaqtda, istalgan joyda foydalanish mumkin bo'lgan interaktiv o'quv materiallariga muhtoj bo'lmoqda.

Ayniqsa, "Kompyuter tarmoqlari" kabi amaliy ahamiyatga ega, tez o'zgaruvchan texnologiyalarni o'z ichiga olgan fanlarda statik matnli darsliklar talabaning bilim olish jarayonini to'liq qamrab ololmaydi. Tarmoq protokollari, OSI va TCP/IP modellari, marshrutlash algoritmlari, subnetting hisob-kitoblari kabi mavzularni tushunish uchun vizual sxemalar, animatsiyalar va interaktiv testlar muhim rol o'ynaydi — chunki bu mavzular ko'p qatlamli, mavhum va dinamik jarayonlarni (masalan, paketning tarmoq bo'ylab qatlamdan qatlamga o'tishi) o'z ichiga oladi, ularni faqat matn orqali tasavvur qilish talaba uchun qiyinchilik tug'diradi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, vizual va interaktiv material bilan ishlagan talabalar mavhum tushunchalarni matnli materialga nisbatan tezroq va chuqurroq o'zlashtiradi.

Bundan tashqari, texnologiyalarning tezkor yangilanib borishi (masalan, IPv6 ga o'tish, yangi xavfsizlik standartlari, 5G va undan keyingi avlod tarmoqlari) bosma darsliklarning tezda eskirishiga olib keladi. Elektron darslik formati esa kontentni

tezkor yangilash, real amaliy misollar bilan boyitish va talabaning shaxsiy ehtiyojlariga moslashtirish imkonini beradi.

Shu sababli, «Kompyuter tarmoqlari» fani bo'yicha elektron darslik mobil ilovasini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy muammo hisoblanadi.

Bozorda mavjud bo'lgan bir qator umumiy ta'lim platformalari (Coursera, Udemy, Khan Academy) va tarmoq texnologiyalariga ixtisoslashgan ilovalar (Cisco Packet Tracer Mobile, Net Tools) tahlil qilindi. Tahlil natijasida quyidagi umumiy kamchiliklar aniqlandi:

- ko'pgina xalqaro platformalar ingliz tilida bo'lib, mahalliy o'quv dasturiga (kurrikulumga) to'liq mos kelmaydi;
- internet aloqasiga qattiq bog'liqlik, offline rejimning cheklanganligi;
- interaktiv simulyatsiya va nazariy material o'rtasida uzilish — ko'pincha bular alohida ilovalarda joylashgan;
- talabaning bilim darajasini real vaqtda kuzatib boruvchi progress-tizimning yo'qligi yoki yuzakiligi.

Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida, milliy o'quv dasturiga moslashtirilgan, offline ishlay oladigan va bir ilova ichida nazariya, simulyatsiya hamda nazoratni birlashtiruvchi kompleks yechim ishlab chiqish zarurati vujudga keldi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari: Loyihaning asosiy maqsadi — talabalar va o'qituvchilar uchun qulay, funksional va interaktiv elektron darslik mobil ilovasini yaratish. Bunga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

1. fan bo'yicha o'quv materialini davlat ta'lim standarti asosida mavzular bo'yicha tizimlashtirish;
2. ilovaning foydalanuvchi uchun qulay (UI/UX) interfeysini loyihalash;
3. offline rejimda ishlash imkoniyatini ta'minlash (mahalliy ma'lumotlar bazasi orqali sinxronizatsiya);
4. bilimni nazorat qilish uchun adaptiv test tizimini integratsiya qilish;
5. foydalanuvchi ma'lumotlarini himoyalash uchun zamonaviy xavfsizlik mexanizmlarini joriy etish;
6. ilovaning turli qurilmalarda barqaror ishlashini sinovdan o'tkazish va pedagogik samaradorlikni baholash.

Tadqiqot metodologiyasi: Tadqiqot ikki bosqichda olib borildi:

Loyihalash bosqichi. Talabalar va o'qituvchilar orasida so'rovnoma o'tkazilib, ularning mavjud o'quv materiallaridan qanoatlanish darajasi va afzal ko'rgan format

(video, matn, interaktiv test) aniqlandi. Olingan natijalar asosida ilovaning funksional talablari (requirements) shakllantirildi.

Sinov bosqichi. Tayyor prototip nazorat va tajriba guruhlariga bo'lingan talabalar ishtirokida amaliy sinovdan o'tkazildi. Tajriba guruhi ilova orqali, nazorat guruhi esa an'anaviy darslik orqali bir xil mavzuni o'zlashtirdi, so'ngra ikkala guruh bir xil test topshiriqlarini bajardi.

Ilovaning arxitekturasini va texnologik yechim: Mobil ilova cross-platform yondashuv asosida, ya'ni bir xil kod bazasidan Android va iOS platformalari uchun ishlab chiqildi. Bu yondashuv resurs va vaqtni tejash imkonini beradi.

Frontend qism: Interfeys uchun Flutter freymvorki tanlandi, chunki u yuqori tezlikda ishlash, moslashuvchan vidjetlar tizimi va bitta kod bazasidan ko'p platformali ilova yaratish imkoniyatiga ega. Holat boshqaruvi (state management) uchun Provider yoki Riverpod arxitekturasini qo'llanildi, bu esa kodning tartiblilikini va qayta ishlatilishini ta'minlaydi.

Backend qism: Foydalanuvchi ma'lumotlari, test natijalari va o'quv kontentini boshqarish uchun Firebase yoki Node.js asosidagi server infratuzilmasidan foydalanildi. Backend RESTful API arxitekturasini asosida qurilgan bo'lib, quyidagi asosiy endpointlarni o'z ichiga oladi:

- /auth — foydalanuvchini ro'yxatdan o'tkazish va autentifikatsiya qilish;
- /content — mavzular va o'quv materiallarini olish;
- /tests — test savollarini yuklash va natijalarni yuborish;
- /progress — talabaning o'zlashtirish statistikasini yangilash.

Ma'lumotlar bazasi tuzilmasi: Ma'lumotlar bazasi sifatida Firestore (NoSQL) yoki PostgreSQL (relatsion) qo'llanildi. Asosiy jadval/kolleksiya:

- **Users** — foydalanuvchi ID, ism, email, rol (talaba/o'qituvchi), ro'yxatdan o'tgan sana;
- **Topics** — mavzu ID, nomi, tavsifi, tegishli video/matn havolalari;
- **Questions** — savol matni, javob variantlari, to'g'ri javob, qiyinlik darajasi;
- **Progress** — foydalanuvchi ID, mavzu ID, o'zlashtirish foizi, oxirgi faollik sanasi.

Relatsion bog'lanishlar orqali har bir foydalanuvchining har bir mavzu bo'yicha progressi alohida yozuv sifatida saqlanadi, bu esa keyinchalik statistik tahlil va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berish imkonini yaratadi.

Ilova quyidagi asosiy modullardan iborat:

7. Nazariy qism — mavzular bo'yicha matnli materiallar, sxemalar va infografikalar;

8. Video darslar — murakkab mavzularni (masalan, marshrutlash protokollari, IP-adreslash, subnetting) tushuntiruvchi qisqa video kontent;
9. Interaktiv simulyatsiyalar — tarmoq topologiyalarini virtual tarzda qurish va sinab ko'rish imkoniyati (masalan, router va switch konfiguratsiyasini vizual tarzda modellashtirish);
10. Test tizimi — har bir mavzu yakunida bilimni tekshirish uchun avtomatik baholanadigan, qiyinlik darajasiga qarab moslashuvchan (adaptiv) testlar;
11. Lug'at (glossariy) — tarmoq sohasiga oid atamalarning izohli lug'ati, qidiruv funksiyasi bilan;
12. Progress tracker — talabani o'zlashtirish darajasini kuzatib boruvchi statistik panel, grafik va diagrammalar bilan vizualizatsiya qilingan.

Ilova interfeysi soddalik va intuitivlik tamoyillariga asoslanib ishlab chiqildi. Asosiy sahifada fan bo'limlari kartochkalar shaklida joylashtirilgan bo'lib, foydalanuvchi kerakli mavzuga bir necha marta bosish orqali kirishi mumkin. Qorong'i va yorug' rejimlar (dark/light mode) mavjudligi uzoq vaqt foydalanishda ko'z charchashini kamaytiradi. Shuningdek, matn o'lchamini o'zgartirish imkoniyati turli foydalanuvchilar ehtiyojiga moslashtirilgan, bu esa ilovani inklyuzivligini oshiradi.

Xavfsizlik masalalari: Ilova foydalanuvchi ma'lumotlarini himoyalash uchun quyidagi mexanizmlardan foydalanadi:

- **hash** funksiyalari (masalan, bcrypt) orqali foydalanuvchi parollarini shifrlangan holda saqlash;
- **HTTPS/TLS** protokolidan server bilan aloqa uchun foydalanish;
- token-asoslangan autentifikatsiya (**JWT**) orqali sessiyalarni boshqarish;

Ishlab chiqilgan ilova bir guruh talabalar ishtirokida pilot sinovdan o'tkazildi. Sinov davomida quyidagi ko'rsatkichlar baholandi:

- **O'zlashtirish darajasi:** ilovadan foydalangan (tajriba) guruhida test natijalari an'anaviy darslik bilan shug'ullangan (nazorat) guruhga nisbatan sezilarli darajada yuqoriroq ko'rsatkichni namoyon etdi.
- **Foydalanuvchi qulayligi (usability):** so'rovnomalar natijalariga ko'ra, talabalarning katta qismi ilova interfeysini qulay va tushunarli deb baholadi, ayniqsa interaktiv simulyatsiyalar yuqori baho oldi.
- **Vaqt tejash:** interaktiv testlar va progress tracker orqali talabalar o'z bilim darajasini tezroq baholash imkoniyatiga ega bo'ldi.
- **Offline foydalanish:** internet aloqasi cheklangan sharoitlarda ham materiallardan foydalanish imkoniyati talabalar tomonidan ijobiy baholandi, ayniqsa qishloq joylardagi talabalar orasida.

- **Motivatsiya darajasi:** gamifikatsiya elementlari (yutuq nishonlari, reyting jadvali) talabalar motivatsiyasini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, interaktiv va vizual elementlarga boy elektron darslik ilovalari, ayniqsa texnik-amaliy fanlarni o'qitishda, an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega. Biroq, ilovaning samaradorligi ko'p jihatdan kontentning sifati, pedagogik dizayni va talabaning o'z-o'zini boshqarish (self-regulation) ko'nikmalariga bog'liq. Shu sababli, ilovani joriy etishda o'qituvchining moderatorlik roli ham muhim ahamiyat kasb etadi — ilova o'qituvchini to'liq almashtirmaydi, balki uning ish samaradorligini oshiruvchi vosita sifatida xizmat qiladi.

Ushbu tadqiqotning bir qator cheklovlari mavjud: sinov guruhining nisbatan kichik hajmi, sinovning qisqa muddatda o'tkazilganligi va faqat bitta ta'lim muassasasida sinaldi. Kelgusi tadqiqotlarda ushbu cheklovlarni bartaraf etish uchun kengroq va uzoq muddatli tadqiqot o'tkazish tavsiya etiladi.

Xulosa

“Kompyuter tarmoqlari” fani bo'yicha ishlab chiqilgan elektron darslik mobil ilovasi an'anaviy o'qitish usullarini zamonaviy raqamli vositalar bilan boyitish imkonini beradi. Interaktiv kontent, vizual materiallar va test tizimining birgalikda qo'llanilishi talabalarning fanni chuqurroq va samaraliroq o'zlashtirishiga xizmat qiladi.

Kelgusida ilovaga quyidagi funksiyalarni qo'shish rejalashtirilmoqda:

- **sun'iy intellekt asosidagi tavsiya tizimi** — talabaning zaif tomonlarini aniqlab, individual o'quv trayektoriyasini taklif qilish;
- **real vaqt rejimida tarmoq simulyatsiyasi** — Cisco Packet Tracer kabi vositalarga o'xshash, lekin mobil qurilmalarga moslashtirilgan simulyator;
- **ijtimoiy o'quv funksiyalari** — talabalar o'rtasida forum, guruhiiy loyihalar va bir-biriga yordam berish imkoniyati;
- **VR/AR texnologiyalari** — tarmoq uskunalarini virtual/kengaytirilgan reallik orqali 3D formatda o'rganish imkoniyati.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. Computer Networks. — 5th ed. — Pearson, 2021.
2. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. — 8th ed. — Pearson, 2020.
3. Stallings W. Data and Computer Communications. — 10th ed. — Pearson, 2022.

4. G'ulomov S.S. va boshq. Axborot texnologiyalari asoslari. — Toshkent: TATU nashriyoti, 2022.
5. Flutter rasmiy hujjatlari — <https://flutter.dev/docs>
6. Firebase rasmiy hujjatlari — <https://firebase.google.com/docs>
7. Mayer R. E. Multimedia Learning. — 3rd ed. — Cambridge University Press, 2021.