IPTV TEXNOLOGIYASI VA UNING AN'ANAVIY TELEVIDINIYADAN FARQLARI

Xalilov Muhammadmuso Muhammadyunusovich
E-mail: musohon078@gmail.com
FDTU, Axborot texnologiyalari va telekommunikatsiya fakulteti,
Telekommunikatsiya muhandisligi kafedrasi assistenti

Sayfiddinov Ismoil Adhamjon o'g'li
E-mail: sayfiddinovismoil238@gmail.com
FDTU, Axborot texnologiyalari va telekommunikatsiya fakulteti,
Telekommunikatsiya yo'nalishi talabasi

Anotatsiya. Ushbu maqolada IPTV (Internet Protocol Television) texnologiyasining mohiyati, ishlash prinsipi va zamonaviy telekommunikatsiya tizimlaridagi o'rni keng yoritilgan. IPTV — bu televizion kontentni internet protokoli orqali uzatishga asoslangan innovatsion texnologiya bo'lib, u an'anaviy televideniye tizimlariga nisbatan qator ustunliklarga ega. Maqolada IPTV tizimining asosiy komponentlari, jumladan kontent manbalari, IP tarmoqlar, qabul qiluvchi qurilmalar va foydalanuvchi interfeysi haqida batafsil ma'lumot berilgan.Shuningdek, IPTV xizmatlarining asosiy turlari — real vaqt rejimidagi efir uzatish (Live TV), talab asosidagi video xizmatlari (Video on Demand) va vaqtni boshqarish imkonini beruvchi xizmatlar (Time-shifted TV) tahlil qilingan. IPTV texnologiyasining ishlash jarayonida raqamli signalni siqish, paketlash va uzatish bosqichlari ham tushuntirilgan. Bu jarayonlarda MPEG kabi siqish standartlarining o'rni alohida ko'rsatib o'tilgan. Maqolada IPTV va an'anaviy televideniye o'rtasidagi asosiy farqlar ham solishtirma tarzda bayon etilgan bo'lib, uzatish usuli, sifat darajasi, interaktivlik va moslashuvchanlik jihatlari ko'rib chiqilgan. IPTV ning afzalliklari sifatida yuqori sifatli tasvir, interaktiv boshqaruv imkoniyatlari, ko'p qurilmalarda ishlash va foydalanuvchiga qulaylik yaratish keltirilgan. Shu bilan birga, internet tezligiga bog'liqlik va tarmoq yuklamasiga sezgirlik kabi kamchiliklari ham qayd etilgan.

Kalit so'zlar: IPTV, Internet Protocol Television, Raqamli televideniye, Multimedia texnologiyalari,Video uzatish,IP tarmoq, Streaming texnologiya, MPEG siqish, DVB standartlari,Video on Demand (VoD), Live TV, Time-shifted TV, Set-top box, Smart TV ,OTT platformalar ,Internet tezligi ,Video sifati (HD4K) ,Telekommunikatsiya ,Interaktiv xizmatlar ,Media uzatish tizimlari.

Kirish

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida insoniyat hayotining deyarli barcha sohalarida tub o‘zgarishlar yuz bermoqda. Ayniqsa, media va televideniye tizimlari sohasida amalga oshirilayotgan yangilanishlar axborotni uzatish, qabul qilish va qayta ishlash jarayonlarini sezilarli darajada takomillashtirdi. An’anaviy televideniye tizimlari uzoq yillar davomida asosiy axborot manbai bo‘lib xizmat qilgan bo‘lsa-da, bugungi kunda ularning o‘rnini asta-sekin raqamli va internetga asoslangan texnologiyalar egallamoqda. Shu nuqtai nazardan, IPTV (Internet Protocol Television) texnologiyasi zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarining muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. IPTV texnologiyasi televizion kontentni internet protokoli orqali uzatishga asoslangan bo‘lib, foydalanuvchilarga yuqori sifatli va interaktiv xizmatlardan foydalanish imkonini beradi.

Ushbu texnologiya yordamida foydalanuvchi nafaqat real vaqt rejimida telekanallarni tomosha qilishi, balki istalgan vaqtda o‘ziga kerakli kontentni tanlab ko‘rishi mumkin. Bu esa IPTV ni an’anaviy televideniye tizimlaridan tubdan farqlovchi muhim xususiyat hisoblanadi. Bundan tashqari, IPTV xizmatlari turli xil qurilmalar — Smart televizorlar, kompyuterlar, planshetlar va mobil telefonlar orqali ham amalga oshirilishi mumkin.Zamonaviy jamiyatda axborotga bo‘lgan talabning ortib borishi, yuqori sifatli video va audio kontentga ehtiyojning kuchayishi IPTV texnologiyasining yanada keng rivojlanishiga turtki bo‘lmoqda. Ayniqsa, yuqori tezlikdagi internet tarmoqlarining rivojlanishi, optik tolali aloqa liniyalarining keng joriy etilishi hamda 4G va 5G kabi mobil aloqa texnologiyalarining takomillashuvi IPTV xizmatlarining sifatini yanada oshirishga xizmat qilmoqda.

Shu bilan birga, IPTV texnologiyasi nafaqat ko‘ngilochar sohada, balki ta’lim, biznes va boshqa ko‘plab yo‘nalishlarda ham keng qo‘llanilmoqda. Masalan, masofaviy ta’lim tizimlarida video ma’ruzalarni uzatish, korporativ tarmoqlarda esa videokonferensiyalar tashkil etishda IPTV imkoniyatlaridan samarali foydalanilmoqda. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi IPTV texnologiyasining mohiyati, ishlash prinsipi, afzalliklari va kamchiliklarini o‘rganish hamda uning

an’anaviy televideniye tizimlaridan farqlarini tahlil qilishdan iboratdir. Shuningdek, ushbu texnologiyaning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari va kelajakdagi istiqbollari ham ko‘rib chiqiladi.

Adabiyotlar tahlili

IPTV texnologiyasi so‘nggi yillarda telekommunikatsiya va media sohalarida keng o‘rganilayotgan dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi. Ushbu yo‘nalishda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar IPTV ning nazariy asoslari, texnik arxitekturasi, uzatish protokollari hamda xizmat sifatini ta’minlash masalalariga bag‘ishlangan. Ko‘plab xorijiy va mahalliy olimlar IPTV tizimlarini takomillashtirish, ularning samaradorligini oshirish hamda foydalanuvchi tajribasini yaxshilash bo‘yicha izlanishlar olib borgan.

IPTV texnologiyasining nazariy asoslari ko‘plab ilmiy manbalarda keng yoritilgan bo‘lib, unda asosan internet protokoli orqali multimedia ma’lumotlarini uzatish jarayonlari tahlil qilinadi. Tadqiqotlarda IPTV tizimining asosiy komponentlari — kontentni yig‘ish, qayta ishlash, kodlash, uzatish va qabul qilish bosqichlari batafsil o‘rganilgan. Ayniqsa, video siqish texnologiyalari (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC) IPTV xizmatlarining samaradorligini ta’minlashda muhim omil sifatida qaraladi. Ushbu algoritmlar orqali katta hajmdagi video ma’lumotlarni minimal tarmoq resurslari bilan uzatish imkoniyati yaratiladi. Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ishlarda IPTV xizmatlarining sifat ko‘rsatkichlari (QoS — Quality of Service) va foydalanuvchi tajribasi (QoE — Quality of Experience) masalalariga alohida e’tibor qaratilgan.

Ushbu tadqiqotlarda tarmoq kechikishi, paketlarning yo‘qolishi va uzatish tezligining barqarorligi IPTV xizmatlarining sifatiga bevosita ta’sir qiluvchi asosiy omillar sifatida ko‘rsatib o‘tilgan. Shu sababli, zamonaviy IPTV tizimlarida trafikni boshqarish, adaptiv oqim uzatish (Adaptive Bitrate Streaming) hamda tarmoq yuklamasini optimallashtirish texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda.

Bundan tashqari, ilmiy adabiyotlarda IPTV va OTT (Over-the-Top) platformalar o‘rtasidagi farqlar ham keng tahlil qilingan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, IPTV xizmatlari odatda boshqariladigan (managed network) tarmoqlar orqali taqdim etiladi,

bu esa xizmat sifatini nazorat qilish imkonini beradi. OTT xizmatlar esa ochiq internet orqali ishlaydi va ular ko‘proq moslashuvchanlikka ega bo‘lsa-da, sifat nazorati jihatidan IPTV ga nisbatan ayrim cheklovlarga ega.Mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham IPTV texnologiyasining joriy etilishi va rivojlanish istiqbollari o‘rganilgan.

Ayniqsa, O‘zbekiston sharoitida IPTV xizmatlarini rivojlantirish uchun zarur bo‘lgan infratuzilma, yuqori tezlikdagi internet tarmoqlari va optik tolali aloqa tizimlarining ahamiyati alohida ta’kidlangan. Ushbu izlanishlarda IPTV xizmatlarini joriy etishda iqtisodiy samaradorlik, texnik imkoniyatlar va foydalanuvchi ehtiyojlari kabi omillar kompleks tarzda tahlil qilingan.Ilmiy manbalarda IPTV tizimlarining xavfsizligi masalalari ham muhim o‘rin egallaydi. Xususan, kontentni himoyalash, foydalanuvchi ma’lumotlarini xavfsiz saqlash hamda noqonuniy ulanishlarning oldini olish uchun turli xil shifrlash va autentifikatsiya mexanizmlaridan foydalanish zarurligi qayd etilgan. DRM (Digital Rights Management) texnologiyalari orqali kontent egalarining huquqlarini himoya qilish masalalari ham keng yoritilgan.Shuningdek, IPTV texnologiyasining rivojlanishida bulutli hisoblash (cloud computing) va sun’iy intellekt texnologiyalarining roli tobora ortib bormoqda.

Zamonaviy tadqiqotlarda kontentni bulutli serverlarda saqlash, foydalanuvchilarga individual tavsiyalar berish va tarmoq yuklamasini avtomatik boshqarish kabi yo‘nalishlar ustida ish olib borilmoqda. Bu esa IPTV xizmatlarini yanada samarali va qulay qilish imkonini bermoqda.

Yana bir muhim yo‘nalish — mobil IPTV xizmatlarining rivojlanishidir. 4G va 5G mobil tarmoqlarining keng joriy etilishi natijasida foydalanuvchilar istalgan joyda va istalgan vaqtda yuqori sifatli video kontentni tomosha qilish imkoniyatiga ega bo‘lmoqda. Ilmiy tadqiqotlarda mobil tarmoqlarda IPTV xizmatlarini optimallashtirish, energiya samaradorligini oshirish va uzatish sifatini yaxshilash masalalari ham keng ko‘rib chiqilgan.

Metodologiya

Ushbu maqolani tayyorlashda IPTV texnologiyasi va an’anaviy televideniye tizimlarini chuqur o‘rganish, ularning ishlash tamoyillari hamda o‘zaro farqlarini

aniqlash maqsadida ilmiy-metodik yondashuvlar qo‘llanildi. Tadqiqot jarayonida zamonaviy telekommunikatsiya texnologiyalariga oid ilmiy manbalar, internet resurslari, texnik hujjatlar va amaliy tajribalar asos qilib olindi. Maqolaning metodologik asosini tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil, funksional tahlil hamda umumlashtirish usullari tashkil etdi. Tadqiqotning asosiy maqsadi IPTV texnologiyasining ishlash mexanizmini ochib berish va uni an’anaviy televideniye bilan solishtirish orqali uning afzalliklari hamda cheklovlarini aniqlashdan iborat bo‘ldi. Shu sababli metodologiyada faqat nazariy emas, balki amaliy kuzatuv va tahlil elementlari ham qo‘llanildi.

Tadqiqot yondashuvi

Ushbu maqolada asosan sifatli (qualitative) yondashuv qo‘llanildi. Chunki IPTV texnologiyasini tushunish faqat raqamli ko‘rsatkichlar bilan emas, balki uning ishlash prinsipi, foydalanuvchi tajribasi va tizim arxitekturasi asosida tahlil qilishni talab etadi. Sifatli yondashuv IPTV tizimining ichki tuzilmasini, ma’lumot uzatish jarayonini va interaktiv imkoniyatlarini chuqur o‘rganishga imkon berdi.

Shuningdek, ayrim texnik jihatlar bo‘yicha miqdoriy (quantitative) yondashuv ham qo‘llanildi. Masalan, internet tezligi, video sifati, kechikish (latency), bitrate va tarmoq yuklamasi kabi ko‘rsatkichlar asosida IPTV va an’anaviy televideniye o‘rtasidagi farqlar baholandi.

Ma’lumotlarni yig‘ish usullari

Maqola uchun ma’lumotlar bir nechta manbalar asosida to‘plandi. Jumladan:telekommunikatsiya va raqamli media texnologiyalariga oid ilmiy maqolalar darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar , IPTV xizmatlarini taqdim etuvchi platformalarning texnik hujjatlari ,internet resurslari va onlayn tadqiqot materiallari ,amaliy kuzatuvlar (Smart TV, mobil ilovalar va OTT xizmatlari orqali) Ushbu manbalar IPTV texnologiyasining nazariy va amaliy jihatlarini to‘liqroq tushunishga yordam berdi.

Tahlil usullari

Tadqiqot jarayonida quyidagi asosiy tahlil usullaridan foydalanildi: IPTV tizimi yaxlit tizim sifatida ko‘rib chiqildi. Uning asosiy komponentlari — kontent yetkazib berish tizimi, tarmoq infratuzilmasi va foydalanuvchi qurilmalari — alohida o‘rganildi.

Har bir komponentning vazifasi va o‘zaro bog‘liqligi tahlil qilinib, IPTV ning ishlash modeli shakllantirildi. IPTV va an’anaviy televideniye o‘rtasidagi asosiy farqlar qiyosiy tahlil asosida o‘rganildi. Bunda quyidagi mezonlar asos qilib olindi:signal uzatish texnologiyasi ,kontentni boshqarish imkoniyati ,interaktivlik darajasi ,xizmat sifati va barqarorligi ,foydalanish qulayligi. Natijada IPTV ning an’anaviy TV ga nisbatan moslashuvchan va interaktiv ekanligi aniqlandi. IPTV tizimining ishlash jarayoni bosqichma-bosqich o‘rganildi: kontentni olish, kodlash, siqish, internet orqali uzatish va foydalanuvchi qurilmasida dekodlash jarayonlari tahlil qilindi. Bu usul IPTV ning texnik asoslarini tushunishga yordam berdi.

Olingan natijalar umumlashtirilib, IPTV texnologiyasining asosiy afzalliklari va kamchiliklari aniqlab chiqildi. Umumlashtirish orqali turli manbalardan olingan ma’lumotlar yagona tizimga keltirildi. Maqola doirasida IPTV xizmatlari amaliy tarzda kuzatildi. Smart TV va mobil ilovalar orqali video oqimlari (streaming) sinovdan o‘tkazildi.

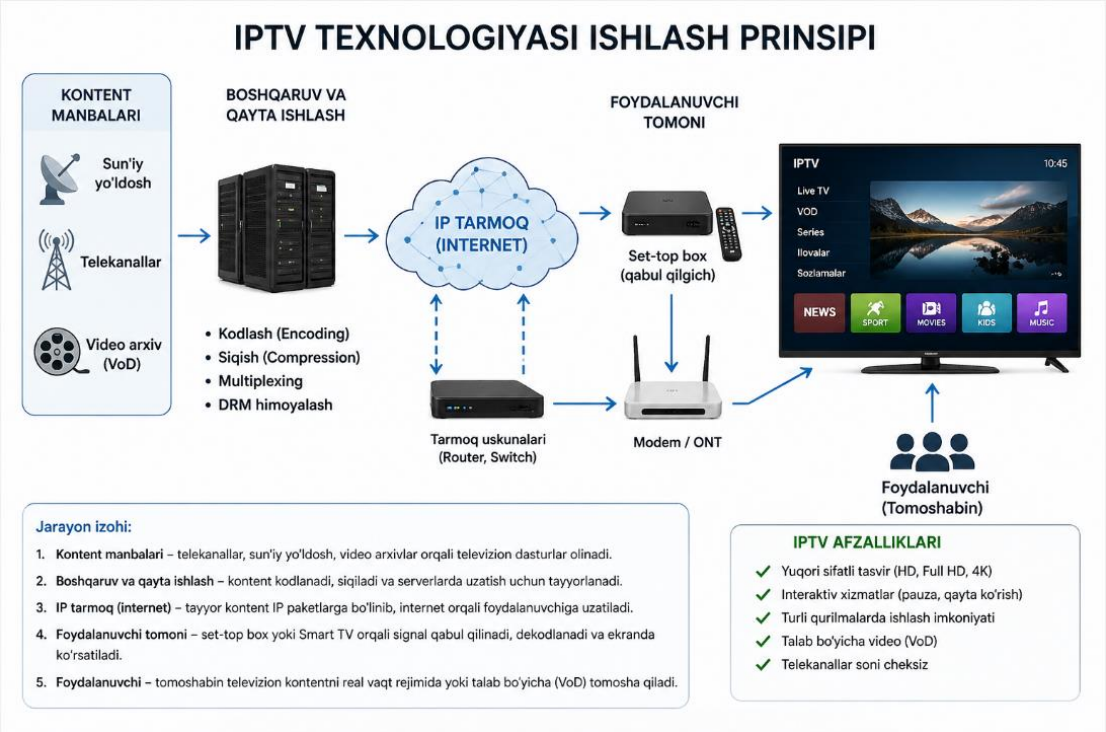
Kuzatuv davomida quyidagi jihatlarga e’tibor qaratildi:video yuklanish tezligi, buffering (to‘xtab qolish) holatlari, tasvir sifati (HD, Full HD, 4K), internet tezligiga bog‘liqlik. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, IPTV xizmatlarining sifati to‘g‘ridan-to‘g‘ri internet tezligi va tarmoq barqarorligiga bog‘liq. IPTV tizimi uch asosiy qatlamdan iborat ekanligi asos qilib olindi:

Kontent qatlami – video va audio materiallar tayyorlanadi

Tarmoq qatlami – internet protokoli orqali uzatish amalga oshiriladi

Foydalanuvchi qatlami – Smart TV, kompyuter yoki mobil qurilmalar orqali ko‘rish

Har bir qatlam alohida tahlil qilinib, ularning o‘zaro ta’siri va tizimdagi roli o‘rganildi. Tadqiqot davomida ayrim cheklovlar mavjud bo‘ldi. Xususan:IPTV provayderlarining ichki server tizimlari to‘liq ochiq emas, laboratoriya sharoitida chuqur texnik testlar o‘tkazilmadi, ayrim texnik ma’lumotlar ochiq internet manbalariga tayangan holda tahlil qilindi, Shunga qaramay, mavjud ma’lumotlar asosida ishonchli xulosalar chiqarildi.



1-rasm. (IPTV tizimi ishlash prinsipi)

Ushbu rasmda IPTV (Internet Protocol Television) texnologiyasining ishlash jarayoni bosqichma-bosqich tasvirlangan. Tizim uchta asosiy qismga bo‘lingan: kontent manbalari, tarmoq orqali uzatish va foydalanuvchi tomoni. Birinchi qismda kontent manbalari ko‘rsatilgan bo‘lib, bu yerga sun’iy yo‘ldosh signallari, telekanallar hamda video arxivlar (VoD – Video on Demand) kiradi. Ushbu manbalardan olingan televizion va multimedia ma’lumotlari IPTV tizimi uchun asosiy kontentni tashkil etadi.

Ikkinchi bosqichda kodlash va qayta ishlash jarayoni amalga oshiriladi. Bu yerda serverlar yordamida video va audio signallar raqamli formatga o‘tkaziladi, siqiladi (compression) va uzatishga tayyorlanadi. Shuningdek, ma’lumotlar tarmoq orqali samarali uzatilishi uchun optimallashtiriladi. So‘ngra bu signal IP tarmoq (internet) orqali foydalanuvchilarga yuboriladi. Uchinchi bosqichda esa tarmoq uskunalari (router, switch, modem/ONT) orqali signal foydalanuvchi tomoniga yetkaziladi. Bu qurilmalar internet oqimini boshqarish va barqaror ulanishni ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Oxirgi bosqichda signal set-top box yoki Smart TV qurilmasi tomonidan qabul qilinadi, dekodlanadi va televizor ekranida ko‘rsatiladi. Shu orqali foydalanuvchi Live

TV, Video on Demand va boshqa interaktiv xizmatlardan foydalanishi mumkin bo‘ladi. Rasm IPTV tizimining eng muhim xususiyatini — ya’ni kontentning internet orqali uzatilishi va foydalanuvchiga interaktiv tarzda yetkazilishini aniq ko‘rsatib beradi.

Natijalar

Ushbu tadqiqot davomida IPTV texnologiyasi va an’anaviy televideniye tizimlari chuqur tahlil qilinib, ularning ishlash prinsiplari, texnik xususiyatlari va foydalanuvchi tajribasiga ta’siri bo‘yicha bir qator muhim natijalar olindi. O‘tkazilgan qiyosiy va amaliy tahlillar asosida IPTV tizimi zamonaviy raqamli media sohasida sezilarli ustunliklarga ega ekani aniqlandi, biroq u ayrim cheklovlardan ham xoli emasligi ko‘rsatildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, IPTV texnologiyasi internet protokoli asosida ishlovchi zamonaviy televideniye shakli bo‘lib, u foydalanuvchilarga an’anaviy televideniyega nisbatan kengroq imkoniyatlar taqdim etadi. Eng asosiy natijalardan biri sifatida IPTV tizimining interaktivligi yuqori ekani qayd etildi.

Foydalanuvchilar nafaqat tayyor efirni tomosha qilish, balki o‘zlari xohlagan kontentni tanlash, qayta ko‘rish (rewind), pauza qilish va video-on-demand xizmatlaridan foydalanish imkoniga ega ekanligi tasdiqlandi. An’anaviy televideniye esa asosan bir yo‘nalishli uzatish tizimi bo‘lib, unda kontent oldindan belgilangan jadval asosida efirga uzatiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, bu yondashuv foydalanuvchi erkinligini sezilarli darajada cheklaydi. IPTV esa bu jihatdan moslashuvchan bo‘lib, foydalanuvchi kontentni boshqaruvchi asosiy subyektga aylanadi. Texnik natijalar tahlili shuni ko‘rsatdiki, IPTV tizimida signal uzatish jarayoni internet tarmog‘i orqali amalga oshiriladi. Bu esa sifatni bevosita tarmoq tezligi va barqarorligiga bog‘liq qiladi.

Kuzatuvlar davomida aniqlanishicha, internet tezligi yuqori bo‘lgan sharoitda IPTV tasvir sifati (HD, Full HD va 4K) juda yuqori darajada bo‘ladi va uzilishlar minimal darajaga tushadi. Aksincha, internet sifati past bo‘lganda buffering, kechikish va tasvir sifatining pasayishi kuzatiladi.Amaliy kuzatuvlar natijasida IPTV xizmatlarining moslashuvchanligi ham yuqori ekani aniqlandi. Foydalanuvchilar

Smart TV, kompyuter, planshet va mobil telefonlar orqali bir xil kontentdan foydalanish imkoniga ega.

Bu esa an’anaviy televideniyega nisbatan katta ustunlik hisoblanadi, chunki an’anaviy TV odatda maxsus qabul qiluvchi qurilmalarga bog‘liq bo‘ladi.Yana bir muhim natija sifatida IPTV tizimining kontent diversifikatsiyasi yuqori ekani qayd etildi. IPTV platformalari orqali foydalanuvchilar nafaqat televizion kanallarni, balki filmlar, seriallar, hujjatli filmlar va onlayn translyatsiyalarni ham bir platforma orqali ko‘rish imkoniga ega. Bu esa media iste’molini markazlashtirilgan va qulay shaklga keltiradi. Qiyosiy tahlil natijalari IPTV va an’anaviy televideniye o‘rtasida quyidagi asosiy farqlar mavjudligini ko‘rsatdi.

Birinchidan, uzatish texnologiyasi jihatidan IPTV internet protokollariga asoslangan bo‘lsa, an’anaviy televideniye sun’iy yo‘ldosh, kabel yoki yer usti signal tizimlariga tayanadi.

Ikkinchidan, IPTV foydalanuvchiga interaktiv xizmatlar taqdim etadi, an’anaviy TV esa bunday imkoniyatlarni deyarli bermaydi.

Uchinchidan, IPTV ko‘p qurilmalarda ishlashi bilan ajralib turadi, an’anaviy TV esa ko‘proq statsionar tizimlarga bog‘langan.Tadqiqot natijalari shuni ham ko‘rsatdiki, IPTV tizimining iqtisodiy samaradorligi yuqori bo‘lishi mumkin. Chunki bitta platforma orqali keng turdagi xizmatlarni taqdim etish mumkin. Bu esa telekommunikatsiya kompaniyalari uchun infratuzilma xarajatlarini optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, foydalanuvchilar ham faqat kerakli xizmatlar uchun to‘lov qilish imkoniga ega bo‘ladilar.Biroq natijalar IPTV tizimining ayrim kamchiliklarini ham aniqladi. Eng asosiy muammo — internetga bog‘liqlikdir. Agar tarmoq sifati past bo‘lsa, xizmat sifati ham sezilarli darajada pasayadi. Bundan tashqari, ayrim hududlarda yuqori tezlikdagi internet mavjud emasligi IPTV keng tarqalishiga to‘siq bo‘lib qolmoqda.

Yana bir natija sifatida IPTV tizimining xavfsizlik jihatlari ham o‘rganildi. Ma’lum bo‘ldiki, internet orqali uzatiladigan ma’lumotlar himoyasi muhim ahamiyatga ega. Agar tizim yetarlicha himoyalanmagan bo‘lsa, kontent buzilishi yoki noqonuniy kirish holatlari yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli IPTV tizimlarida

shifrlash va autentifikatsiya mexanizmlaridan foydalanish zarur ekani ta’kidlandi.Umumiy natijalar shuni ko‘rsatadiki, IPTV zamonaviy televideniye evolyutsiyasining muhim bosqichi hisoblanadi.

U foydalanuvchilarga yuqori darajadagi qulaylik, moslashuvchanlik va kontentni boshqarish imkoniyatini beradi. An’anaviy televideniye esa o‘zining barqarorligi va oddiyligi bilan hali ham muhim rol o‘ynaydi, biroq uning funksional imkoniyatlari IPTV ga nisbatan cheklangan.

Muhokama

Ushbu tadqiqot natijalari asosida IPTV texnologiyasi va an’anaviy televideniye tizimlari o‘rtasidagi farqlar, ularning afzalliklari hamda cheklovlari chuqur tahlil qilindi. Olingan natijalarni muhokama qilish jarayonida zamonaviy raqamli media tizimlarining rivojlanish tendensiyalari, foydalanuvchi ehtiyojlari va telekommunikatsiya infratuzilmasining roli asosiy e’tibor markazida bo‘ldi.IPTV texnologiyasi bugungi kunda raqamli televideniye sohasida eng tez rivojlanayotgan yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Muhokama natijalari shuni ko‘rsatadiki, IPTV ning asosiy ustunligi uning internet protokoli asosida ishlashidadir. Bu yondashuv kontentni uzatish jarayonini ancha moslashuvchan va interaktiv qiladi. An’anaviy televideniyeda esa foydalanuvchi passiv tomoshabin sifatida qoladi, ya’ni u faqat efirga uzatilayotgan kontentni qabul qiladi. IPTV esa foydalanuvchini faol ishtirokchiga aylantiradi. Muhokama davomida aniqlanishicha, IPTV tizimining eng muhim afzalliklaridan biri — bu “on-demand” (talab asosida kontent) xizmatidir.

Bu imkoniyat foydalanuvchiga istalgan vaqtda istalgan kontentni ko‘rish imkonini beradi. An’anaviy televideniyeda esa bunday erkinlik mavjud emas, chunki kontent oldindan belgilangan jadval asosida efirga uzatiladi. Bu farq zamonaviy foydalanuvchilarning media iste’mol qilish odatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda.

Shuningdek, IPTV tizimining ko‘p platformaliligi ham muhim muhokama mavzusi bo‘ldi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, IPTV xizmatlaridan Smart TV, kompyuter, planshet va mobil telefonlar orqali foydalanish mumkin. Bu esa foydalanuvchiga istalgan joyda va istalgan vaqtda kontentga kirish imkonini beradi. An’anaviy

televideniye esa odatda maxsus qurilma va ma’lum joy bilan cheklangan bo‘ladi. Bu jihat IPTV ning zamonaviy raqamli hayot tarziga mos ekanligini ko‘rsatadi.Muhokama jarayonida IPTV ning texnik jihatlari ham muhim o‘rin egalladi. Ma’lum bo‘lishicha, IPTV sifatli ishlashi uchun barqaror va yuqori tezlikdagi internet ulanishi talab etiladi. Agar tarmoq sifati past bo‘lsa, video uzilishlari, buffering va sifatning pasayishi kuzatiladi.

Bu esa IPTV tizimining asosiy zaif tomoni sifatida baholanishi mumkin. An’anaviy televideniye esa bunday muammolarga deyarli duch kelmaydi, chunki u mustaqil efir yoki kabel infratuzilmasiga tayanadi.Muhokama natijalari IPTV tizimining iqtisodiy jihatlarini ham yoritib berdi. IPTV operatorlari uchun bitta platforma orqali ko‘plab xizmatlarni taqdim etish imkoniyati mavjud bo‘lib, bu xarajatlarni optimallashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, foydalanuvchilar ham faqat kerakli xizmatlar uchun to‘lov qilish imkoniga ega bo‘ladilar.

Bu “pay-per-view” va obuna asosidagi xizmatlar modelini rivojlantiradi.Biroq, muhokama jarayonida IPTV ning hamma hududlarda bir xil darajada rivojlanmaganligi ham aniqlanadi. Ayniqsa, internet infratuzilmasi yetarli darajada rivojlanmagan hududlarda IPTV xizmatlaridan to‘liq foydalanish imkoniyati cheklangan. Bu esa raqamli tafovut (digital divide) muammosini yuzaga keltiradi. An’anaviy televideniye esa bu jihatdan ko‘proq universal hisoblanadi, chunki u internetga bog‘liq emas. Muhokama davomida IPTV tizimining kontent sifati ham tahlil qilindi.

Natijalarga ko‘ra, IPTV yuqori sifatli video (HD, Full HD va 4K) uzatish imkonini beradi. Biroq bu sifat internet tezligiga bevosita bog‘liq. Bu holat IPTV ning moslashuvchan, lekin tarmoqqa sezgir tizim ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, IPTV tizimining interaktiv imkoniyatlari ham muhim muhokama mavzusi bo‘ldi. Foydalanuvchilar nafaqat kontentni ko‘rish, balki uni boshqarish, izlash va tavsiyalar olish imkoniga ega. Ba’zi IPTV tizimlarida sun’iy intellekt asosida shaxsiylashtirilgan kontent tavsiyalari ham mavjud.

Bu an’anaviy televideniyeda mavjud bo‘lmagan muhim ustunlikdir.Muhokama natijalari shuni ham ko‘rsatadiki, IPTV texnologiyasi media iste’mol qilish

madaniyatini o‘zgartirmoqda. Ilgari foydalanuvchilar televideniye dasturiga moslashgan bo‘lsa, endi tizim foydalanuvchining ehtiyojiga moslashmoqda.

Bu esa “foydalanuvchi markazli media” konsepsiyasining rivojlanayotganini bildiradi. Biroq IPTV tizimining keng joriy etilishi bilan birga xavfsizlik masalalari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Internet orqali uzatiladigan ma’lumotlar shifrlanmagan bo‘lsa, kontentga noqonuniy kirish yoki ma’lumotlarning buzilishi xavfi mavjud. Shu sababli IPTV tizimlarida zamonaviy shifrlash va autentifikatsiya mexanizmlaridan foydalanish zarur.

Umuman olganda, muhokama natijalari IPTV texnologiyasining an’anaviy televideniyega nisbatan sezilarli ustunliklarga ega ekanligini ko‘rsatdi. Biroq uning samarali ishlashi uchun yuqori sifatli internet infratuzilmasi, texnik qo‘llab-quvvatlash va xavfsizlik tizimlari muhim ahamiyatga ega.

Xulosa

Ushbu maqolada IPTV texnologiyasi va uning an’anaviy televideniyedan farqlari o‘rganildi hamda tahlil qilindi. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, IPTV zamonaviy raqamli televideniye tizimlarining eng ilg‘or shakllaridan biri ekanligi aniqlandi. U internet protokoli asosida ishlashi sababli foydalanuvchilarga yuqori darajadagi qulaylik, interaktivlik va moslashuvchanlikni taqdim etadi.An’anaviy televideniye esa asosan oldindan belgilangan jadval asosida ishlaydi va foydalanuvchiga cheklangan imkoniyatlar beradi. IPTV esa “talab asosida kontent” (on-demand) xizmatlari orqali tomoshabinga istalgan vaqtda istalgan kontentni ko‘rish imkonini yaratadi.

Shu bilan birga, IPTV tizimi bir nechta qurilmalarda ishlashi va yuqori sifatli video uzatishi bilan ham ajralib turadi. Biroq tadqiqot davomida IPTV ning internet tezligiga kuchli bog‘liqligi uning asosiy kamchiligi ekanligi ham aniqlandi. Tarmoq sifati past bo‘lganda video sifatining pasayishi va uzilishlar yuzaga keladi. Umuman olganda, IPTV texnologiyasi kelajakda an’anaviy televideniyeni bosqichma-bosqich siqib chiqarishi mumkin bo‘lgan zamonaviy media tizimidir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Stallings W. Data and Computer Communications. Pearson Education, 2021.

2. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson, 2021.

3. ITU-T Recommendations on IPTV Service Architecture, International Telecommunication Union, 2020.

4. Cisco Systems. IPTV Solutions and Architecture Guide, Cisco Press, 2019.

5. Gast M. S. 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide. O‘Reilly Media, 2018.

6. Minoli D. IPTV and Internet Video: Theory and Practice. Wiley, 2010.

7. Mukhopadhyay S. Digital Television and Multimedia Communication. Springer, 2017.

8. ETSI Standards. Digital Video Broadcasting (DVB) Guidelines, European Telecommunications Standards Institute, 2021.

9. Wikipedia contributors. “Internet Protocol Television (IPTV)”. https://en.wikipedia.org/wiki/IPTV

10. IBM Cloud Education. “What is IPTV?” https://www.ibm.com/cloud/learn/iptv