

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIMI VAZIRLIGI**  
**NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**  
**FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI**  
**“INFORMATIKA O‘QITISH METODIKASI” KAFEDRASI**

# REFERAT

**Mavzu:** Simsiz tarmoq turlarining qiyosiy tahlili

Bajardi: \_\_\_\_\_

Rahbar: \_\_\_\_\_

Navoiy 2019 y

## MUNDARIJA

<b>KIRISH.....</b>	<b>4</b>
<b>Kompyuter tarmoqlari: kommunikatsion kanal, aloqa prosessori va axborot uzatish muhiti .....</b>	<b>6</b>
<b>Simsiz aloqa kanallari.....</b>	<b>8</b>
<b>Tarmoqlar tasnifi .....</b>	<b>11</b>
<b>Internetga ulanish usullari .....</b>	<b>13</b>
<b>Bluetooth texnologiyasi.....</b>	<b>17</b>
<b>Wi-Fi tarmoq texnologiyasi.....</b>	<b>18</b>
<b>Wi Max texnologiyasi.....</b>	<b>21</b>
<b>Li-Fi texnologiyasi .....</b>	<b>25</b>
<b>Li-Fi texnologiyasining yaratilish sabablari .....</b>	<b>27</b>
<b>Li-Fi texnologiyasining istiqboli.....</b>	<b>29</b>
<b>Xulosa .....</b>	<b>31</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>32</b>

## KIRISH

Ma'lumki, axborot texnologiyalarining inson faoliyati hamma jabxalarga kirib borish jarayoni borgan sari rivojlanib, chuqurlashib bormoqda. Bu turli-tuman hisoblash texnikasidan foydalanuvchilar soni ham ko'payib bormoqdaki, bunda ikki qarama-qarshi tendentsiyani rivojlanishi kuzatilmoqda. Bir tomondan, axborot texnologiyalari borgan sari murakkablashmoqda va ularni qo'llash uchun, va ularni keyingi rivojlanishi uchun juda chuqur bilimlar talab qilinadi. Boshqa tomonda, foydalanuvchilarning kompyuterlar bilan muloqati soddalarlashmoqda. Kompyuterlar va axborot tizimlari borgan sari "do'stona" bo'lib bormoqda, va hatto ular informatika va hisoblash texnikasi sohasida mutahassis bo'lmagan odamlar uchun ham tushunarli bo'lib bormoqda. Bu narsa, eng avvalo foydalanuvchilar va ularning dasturlari, hisoblash texnikasi bilan maxsus dasturiy ta'minot – operatsion tizim orqali muloqot qilganliklari uchungina yuzaga keldi.

Axborotlashtirishni rivojlantirish, iqtisodiyot va jamiyat hayotining barcha sohalarida zamonaviy axborot texnologiyalarini, kompyuter texnikasi va telekommunikatsiya vositalarini ommaviy ravishda joriy etish hamda ulardan foydalanish, fuqarolarning axborotga ortib borayotgan talab-ehtiyojlarini yanada to'liqroq qondirish, jahon axborot resurslaridan barhamand bo'lishni kengaytirish uchun qulay shart-sharoitlarni yaratish aloqa va axborot-kommunikatsiya sohasini rivojlantirishni asosiy vazifalari hisoblanadi. Axborotlar inqilobi chegara nimaligini bilmaydi. Yangi axborot texnologiyalari darhol butun er kurrasi bo'ylab tasvir, matn va nutqni etkazib berishga imkon beradi. Internet muassasalar keng ma'lumotlar bazalarini ommaviy kutubxonalar, maktablar, shahar hokimiyatlari bilan bog'lashga imkon beradi.

Bugungi kunda mamlakatimizda ham ana shu imkoniyatlardan samarali foydalanish va rivojlanishni jadallashtirish uchun ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirishga taaluqli qabul qilingan Qonunlarni ijrosini ta'minlash maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2005 yil 8 iyuldagi «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini

yanada rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PQ-117-son qarori qabul qilindi.

Axborot va kommunikatsiya texnologiyalari iqtisodiy yuksalishning o'ta muhim tarkibiy qismiga aylandi. Ularga nafaqat tayyor mahsulot sifatida, balki unumdorlik va rentabellikni oshirishga qodir muhim vositalar sifatida ham qarash mumkin.

Hozirgi kunning dolzarb masalalaridan biri ham tarmoq tizimlarini to'g'ri tashkil etish, korporativ tarmoqlarni yaratish va uni boshqarish tarmoq operatsion tizimlar imkoniyatlarini chuqurroq o'rganish va malakali mutaxassislarni tayyorlashdir. Uning barcha texnologiyalaridan unumli foydalana olish va ularni xayotga tadbiq etish ham bugun kunimizning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Ko'pgina adabiyotlarni o'qib o'rganish va taxlil qilish natijasi shuni ko'rsatadiki, tarmoq tizimlari va ularning imkoniyatlari, ularni sozlash, boshqarish usullari, tarmoq operatsion tizimlarini taqqoslash va taxlil qilishga ajratilgan mavzularning foydalanuvchilar tomonidan o'zlashtirilishi bir muncha qiyinchiliklar tug'dirmoqda. Jumladan, kutubxonalarda kerakli adabiyotlarning kamligi, ba'zilarining esa mavjud emasligi, Internetdagi ma'lumotlarning deyarli asosiy qismi rus va ingliz tillarida ekanligi, bu tillarni ko'pchilik bilmasligi oqibatida bu narsalarni o'zlashtirishlari yaxshi natijalar bermayotganligidadir.

Bu o'rinda kompyuter texnologiyalarini tadbiq etish hamda ulardan to'laqonli foydalana olish, tarmoq operatsion tizim imkoniyatlarni solishtirish va taxlil qilish, ularni sozlay olish va boshqara olish muhim masalalardan biri sanaladi. Shu sababli bitiruv malakaviy ishimiz mavzusi "Simsiz tarmoq turlarining qiyosiy tahlili" deb nomlanishiga asos bo'ldi.

Biz bu kurs ishida asosan Internet tizimidan olingan ma'lumotlardan foydalanishga xarakat qildik.

## **Kompyuter tarmoqlari: kommunikatsion kanal, aloqa prosessori va axborot uzatish muhiti**

Axborot o'tkazish muhiti deb – kompyuterlar o'rtasida axborot almashinuvini taminlovchi axborot yo'llariga (yoki aloqa kanallariga) aytiladi. Ko'pchilik kompyuter tarmoqlarida (ayniqsa mahalliy tarmoqlarda) simli yoki kabelli aloqa kanallari ishlatiladi, vaholangki simsiz tarmoqlar ham mavjuddir.

Mahalliy tarmoqlarda ko'pincha axborotlar ketma-ket kodda uzatiladi, ya'ni bir bit axborot uzatilgandan so'ngina keyingi bit uzatiladi. Tushunarliki, bunday axborot uzatish parallel kodda axborot uzatishga qaraganda murakkab va sekin ishlovchi usuldir. Shuni hisobga olish kerakki, tezkor parallel usulda axborot uzatish, ulangan kabellar (simlar) sonini uzatilayotgan axborotning razryadlar soniga nisbatan baravar marotaba oshadi (masalan, 8-razryadli kodda 8 marotaba axborot yo'li oshadi). Yuzaki qaraganda kabel kam sarf bo'ladigandek ko'rinadi, aslida juda ko'p sarf bo'ladi. Tarmoqdagi abonentlar o'rtasidagi masofa katta bo'lsa ishlatiladigan kabelning narxi kompyuter narxi bilan barobar yoki undan ham ko'p bo'lishi mumkin. 8,16 yoki 32 ta kabellarni o'tkazishga qaraganda bir dona kabelni o'tkazish ancha oson. Tamirlash, uzilishlarni topish va tiklash ishlari ham arzonga tushadi. Lekin bu hammasi emas. Kabelning turidan qat'iy nazar axborotni uzoq masofaga uzatish murakkab uzatish va qabul qilish qurilmalarini ishlatishni talab qiladi. Buning uchun axborotni uzatish qismida kuchli signal hosil qilish va axborotni qabul qilish qismida esa kuchsiz signalni tiklash (detektorlash) kerak. Ketma-ket uzatishda buning uchun faqat bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma talab qilinadi. Parallel axborotni uzatishda uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar soni esa ishlatiladigan parallel axborotni razryadlar soniga teng bo'ladi. Shuning uchun uzunligi uncha ko'p bo'lmagan (10 metrli) tarmoqni loyihalashda ko'pincha axborotni ketma-ket uzatish usuli tanlanadi.

Axborotni parallel uzatishdagi nihoyatda muhim shart, bu har bir bitni uzatishga mo'ljallangan kabellar uzunligi bir-biriga deyarli teng bo'lishligidir. Aks holda turli uzunlikdagi kabellardan o'tayotgan signallar o'rtasida qabul qilish qurilmasining kirishida vaqt bo'yicha siljish hosil bo'ladi. Buning natijasida tarmoq

qisman buzilish yoki butunlay ishdan chiqishi mumkin. Masalan, 100 Mbit/s axborot uzatish tezligida va bitni uzatish davri 10 ns bo`lganda vaqt bo`yicha siljish 5–10 ns dan oshmasligi lozim. Bunday siljish kattaligi, kabellarning uzunlikdagi farqi 1–2 metr bo`lganda hosil bo`ladi. Kabel uzunligi 1000 metr bo`lganda esa, bu kattalik 0,1-0,2% ni tashkil qiladi. Haqiqatdan bazi yuqori tezlikda ishlovchi mahalliy tarmoqlarda 2–4 talik kabel yordamida axborot parallel uzatiladi. Berilgan tezlikni saqlab qolgan holda ancha arzon kabel ishlatish mumkin, lekin kabelni ruxsat etilgan uzunligi bir necha 100 metrdan oshmaydi. Misol tariqasida Fast Ethernet tarmoq segment 100 BASE-T4 keltirish mumkin.

Kabel ishlab chiqaruvchi sanoat korxonalari kabel turlarini ko`p miqdorda ishlab chiqaradilar. Hamma ishlab chiqariladigan kabellarni uch turga bo`lish mumkin:

- o`ralgan juft simli kabel (twisted pair), ular himoyalangan bo`ladi ya`ni ekranlashtiriladi (shielded twisted pair, STP) va himoyalanmagan ya`ni ekranlashtirilmagan (unshielded twisted pair, UTP);
- koaksial kabellar (coaxial cable);
- optik tolali kabellar (fiber optic).

Kabelning har bir turining o`z afzalliklari va kamchiliklari mavjuddir, shuning uchun kabel turini tanlanganda hal qilinayotgan masalaning hususiyatini, shuningdek alohida olingan tarmoq hususiyatini va avvaldan mavjud bo`lgan barcha korxonalar standartlarining o`rniga, 1995 yilda qabul qilingan EIA/TIA 586 (Commercial Building Telecommunication Cabling Standard) standarti mavjud bo`lib, hozirgi vaqtda shu standartdan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda koaksial kabellar eskirib qolgan deb hisoblanadi va ko`pchilik hollarda ularni to`liq o`ralgan juftli kabellar bilan yoki optotolali kabellar bilan almashtirish mumkin. Kabel sistemalari uchun mo`ljallangan yangi standartlarga endi koaksial kabel turlari ro`yxati kiritilmagan.

Optik tolali kabel – bu yuqorida ko`rib chiqilgan ikki kabel turlaridan tubdan farqlanuvchi kabel. Bu kabel turida axborot elektr signali ko`rinishda emas, yorig`lik

ko`rinishida uzatiladi. Bu turdagi kabelning asosiy elementi – shaffof shisha tola bo`lib, u orqali yorug`lik juda katta masofalarga (o`nlab kilometrgachan) kam (sezilarsiz) so`nish bilan uzatiladi.

Optik tolali kabellarda signal tarqalishining ushlanishi elektr kabellardagi ushlanishidan ko`p farq qilmaydi. Ko`p tarqalgan kabellarda ushlanish kattaligi 4–5 ns/m atrofidagi qiymatini tashkil qiladi.

### **Simsiz aloqa kanallari**

Kompyuter tarmoqlarida bazi hollarda kabel orqali ulash o`rniga shuningdek kabelsiz kanallardan ham foydalaniladi. Ularning asosiy afzalligi shundan iboratki, hech qanday kabel yotqizishga xojat qolmaydi. Demak devorlarni teshishga, kabellarni maxkamlashga, folshpol ostidan o`tkazishga yoki osma shipdan va shamollatish yo`llaridan kabellarni o`tkazishga xojat qolmaydi. Shuningdek kabelning uzilgan joyini qidirish va ulashga ham xojat qolmaydi. Yana kompyuterlarni bemaolol xonada yoki bino bo`ylab ko`chirish mumkin, chunki kompyuter kabellar bilan bog`lanmagan.

**Radiokanal** – bu usulda axborot uzatish uchun radio to`lqinlaridan foydalaniladi, shuning uchun bu usulda aloqa yuzlab va hatto minglab kilometrga uzatiladi. Axborot o`tkazish tezligi sekundiga o`nlab megabitgachan yetishi mumkin (bu holda tanlangan to`lqin uzunligi va kodlash usuliga bog`liq). Mahalliy tarmoqlarda radiokanaldan foydalanmaslik sabablari quyidagilar: uzatish va qabul qilish qurilmalari qimmat, shovqindan saqlanish darajasi past, axborotni uzatish vaqtida sir saqlash butkul taminlanmagan va mustaxkamlik darajasi past.

Lekin global tarmoqlar uchun radiokanal ko`pincha yagona vosita bo`lib qoladi, chunki (sputnik – retranslyator) signalni tiklash sputnigi yordamida axborotlarni butun dunyoga uzatishni taminlash nisbatan oddiydir. Uzoqda joylashgan bir necha mahalliy tarmoqlarni o`zaro ulab bir butun tarmoq hosil qilish uchun ham radiokanaldan foydalaniladi. Axborotni radio uzatish turining bir necha standarti mavjud. Bularning ikkita turiga to`xtalib o`tamiz.

- Tor spektorda (yoki bir chastotali uzatish) uzatish 46500 m<sup>2</sup> maydonni qamrashga mo'ljallangan. Bu holdagi radiosignal metal va temir beton to'siqlardan o'ta olmaydi, shuning uchun bir bino hududida ham aloqa o'rnatishda jiddiy muammo hosil bo'lishi mumkin. Aloqa bu holda nisbatan sekin amalga oshadi (4,8 Mbit/s atrofida).

- Bir chastotali uzatishning kamchiligini yengish uchun tarqalgan spektorda qandaydir chastota yo'lagini kanallarga bo'lib ishlatish taklif qilinadi. Tarmoq abonentlarining hammasi ma'lum vaqt oralig'ida barobar (sinxron ravishda) keyingi kanalga o'tadilar. Maxfiylikni saqlash uchun maxsus kodlashtirilgan axborot ishlatiladi. Bunday uzatish tezligi unchalik yuqori emas 2 Mbit/s dan oshmaydi, abonentlar orasidagi masofa 3,2 km (ochiq maydonda) va bino ichkarisida 120 metrdan ko'p emas.

Keltirilgan turlardan ham boshqa radio kanallar mavjuddir, masalan, uyalik tarmoq, xuddi uyali telefon tarmoq printsiplari kabi (ular maydonda teng taqsimlangan signalni qayta tiklash qurilmalaridan foydalanadilar), shuningdek mikroto'lqin tarmog'ida tor yo'naltirilgan uzatishni yerdagi qurilmalar o'rtasida yoki sputnik va yerdagi stansiyalar oralig'ida qo'llaniladi.

**Infraqizil kanal** ham simlarsiz axborot uzatishni ta'minlaydi, chunki aloqa uchun infra qizil nurlanish ishlatiladi (televizorlarning masofadan boshqarish qurilmasi kabi). Radio kanalga qaraganda ularning asosiy afzalligi elektromagnit to'siqlarga sezgir emas, bu xususiyati sanoat korxonalarida ishlatish imkonini beradi. Bu holatda haqiqatdan uzatish quvvati katta bo'lishi talab qilinadi, sababi boshqa hech qanday issiqlik nurlanish (infraqizil) manbalari ta'sir qilmasligi uchun. Infraqizil aloqa havoda chang miqdori ko'p bo'lgan sharoitda ham yomon ishlaydi.

Infraqizil kanal bo'ylab axborot uzatishning chegara qiymati 5–10 Mbit/s dan oshmaydi. Axborotni sir tutish imkoniyati ham radiokanal holatidek, yo'q. Radiokanal kabi uzatish va qabul qilish qurilmalari nisbatan qimmat. Bu sanab o'tilgan kamchiliklar tufayli infraqizil kanalidan kam foydalanadilar. Infraqizil kanal ikki guruhga bo'linadi:



- ko`rish masofasidagi kanallar, bularda aloqa nur orqali amalga oshiriladi. Nur uzatish qurilmasidan to`g`ri qabul qilish qurilmasiga yo`naltiriladi. Bu holda aloqa tarmoq kompyuterlari o`rtasida to`siq bo`lmagan holdagina amalga oshadi. Ko`rish masofasidagi kanalning axborot uzatish masofasi bir necha kilometr ga yetadi;

- tarqalgan nurlanishdagi kanallar, bu turdagi kanal pol, shift, devor va boshqa to`siqdan qaytgan signallarda ishlaydi. To`siqlar bu holda qo`rqinchli emas, lekin aloqa faqat bir bino chegarasida amalga oshadi.

Tabiiyki mavjud simsiz aloqa kanallari «shina» topologiyasiga to`g`ri keladi, sababi axborot hamma abonentlarga bir vaqtning o`zida uzatiladi. Lekin tor yo`naltirilgan axborot uzatishni tashkil qilingan taqdirda hoxlangan topologiya (halqa, yulduz va boshqa) uchun radiokanalni va xuddi shuningdek infraqizl kanalini tadbiq qilish mumkin.

### **Kompyuter tarmog`i nima?**

Har qanday foydalanuvchi – hatto u dasturchi yoki o`yinni yahshi ko`rivchi foydalanuvchi bo`lsin u har doim o`zi uchun kerak bo`lgan resurlarga ega b`lmay qoladigan vaqtlar ham ko`p uchraydi. Bir hil foydalanuvchilarga yangi dastur muhitlari kerak bo`lsa boshqalarga esa ma`lumotni bir joydan ikkinchi joyga jo`natish kerak bo`ladi. Kompyuter o`yinlarini o`ynashni yahshi ko`ruvchilar uchun esa yangi kompyuter o`yinlari kerak bo`ladi, boshqa o`yinchilar bilan kuch sinashi uchun. Bundan tashqari ko`pchilik telefon orqali ulanmasdan arzon kechayu-kunduz Internet kerak bo`ladi yangiliklarni o`qish uchun. Umuman aytganda bu masalalarni kompyuter tarmoqlari hal etadi. Lekin tarmoqning eng yahshi afzalligi bu odamlar bilan muloqot o`rnatish mumkinligidir.

Kompyuter tarmog`i – bu ikkita yoki undan ko`proq kompyuterlarning va boshqa qurilmalarning (konsentratorlar, printerlar va h.k) bir biriga kabellar bilan ulanishidan hosil bo`ladigan tarmodir (1-rasm). Tarmoq qurilmari kompyuterlarning bir - biri bilan ma`lumot almashishiga yorrdam berishi uchun kerak bo`ladigan qurilmalardir.

## **Tarmoqlar tasnifi**

Kompyuter tarmoqlarini ko`pgina belgilar, xususan hududiy ta'minlanishi jihatidan tasniflash mumkin. Bunga ko`ra global, mintaqaviy va lokal(mahalliy) tarmoqlar farqlanadi.

Global tarmoqlar butun dunyo bo`yicha tarmoqdan foydalanuvchilarni qamrab oladi va ko`pincha bir-biridan 10-15 ming km uzoqlikdagi EHM va aloqa tarmoqlari uzellarini birlashtiruvchi yo`ldosh orqali aloqa kanallaridan foydalanadi.

Mintaqaviy tarmoqlar uncha katta bo`lmagan mamlakat shaharlari, viloyatlaridagi foydalanuvchilarni birlashtiradi. Aloqa kanallari sifatida ko`pincha telefon tarmoqlaridan foydalaniladi. Tarmoq uzellari orasidagi masofa 10-1000 km ni tashkil etadi.

EHMning lokal tarmoqlari bir korxonaga, muassasaning bir yoki bir qancha yaqin binolaridagi abonentlarni bog`laydi. Lokal tarmoqlar juda keng tarqalgan, chunki 80-90% axborot o`sha tarmoq atrofida aylanib yuradi. Lokal tarmoqlari har qanday tizilmaga ega bo`lishi mumkin. Lekin lokal tarmoqlardagi kompyuterlar yuqori tezlikka ega yagona axborot uzatish kanali bilan bog`langan bo`ladi. Barcha kompyuterlar uchun yagona tezkor axborot uzatish kanalining bo`lishi-lokal tarmoqning ajralib turuvchi xususiyati. Optik kanalda yorug`lik yutkazgich inson soch tolasi qalinligida yasalgan. Bu o`ta tezkor, ishonchli va qimmat turadigan kabel.

Lokal tarmoqda EHMLar orasidagi masofa uncha katta emas - 10 km gacha, radio kanal aloqasidan foydalanilsa-20 km. Lokal tarmoqlarda kanallar tashkilot mulki hisoblanadi va bu ulardan foydalanishni osonlashtiradi.

Siz internetga turli usullarda ulanishingiz mumkin va bu usullar tobora ko`payib bormoqda. Bundan tashqari, bir vaqtlar qimmat tuyulgan ulanish turlari hozirgi kunda ko`pchilik uchun qimmatlik qilmaydi. Hozirgi kunda telefon orqali dial-up (dial ap) usulida, DSL (digital subscriber lines – abonentlarning raqamli liniyalari) modem orqali, kabelli televidenie kabeli orqali, televizor orqali, LAN (local area networks – mahalliy kompyuter tarmog`i) orqali, sun`iy yo`ldosh orqali, simsiz Wi Fi yoki Wi Max usulida, uyali telefon orqali internetga ulanish mumkin.

Bu mashg'ulotda ushbu va boshqa usullar bilan tanishib chiqamiz.

Internetga bog'lanish usulini tanlashda bitta qoidaga rioya qilish yetarli: bog'lanish tezligi qanchalik katta bo'lsa, shuncha yaxshi. Internetda axborot juda ko'p. Undan rasmlar, ovoz, musiqa, video, dasturlar, animatsiyali fayllar, elektron va multimedialli kitoblar va boshqa narsalarni yuklash, internet radio kanallarini tinglash, internet televidenie ko'rsatuvlarini tomosha qilish mumkin. Bularning hammasi internetga iloji boricha katta tezlikdagi kanal orqali ulanishni talab qiladi. Bugungi kunda beshta usul boshqalariga qaraganda ko'p ishlatiladi. Ular 1) oddiy telefon kanaliga modem orqali ulanish, 2) uyali telefon orqali ulanish, 3) DSL usulida va kabel modemi orqali ulanish, 4) korporativ mahalliy tarmoq orqali 5) simsiz ulanish.

Bu usullar tezligi bo'yicha quyidagi tartibda joylashadi: simsiz Wi Fi yoki Wi Max standartlari orqali ulanish (5 megabit/s gacha), korporativ tarmoq orqali (2 megabit/s gacha), DSL usulida (1 megabit/s gacha), uyali telefon orqali (120-160 kilobit/s gacha), dial-up usuli (56 kb/s gacha).

Bu tezliklar bir qadar nisbiy bo'lib, turli usullarda bog'lanishlarni bir-biri bilan solishtirish uchun keltirilgan. Masalan, Wi Max standarti asosida yaratilgan tarmoqda ma'lumotlarni almashish tezligi 50 Mb/s ga yetadi va, umuman olganda, internetga ham shu tezlikkacha bo'lgan tezlik bilan bog'lanish mumkin. Uyali telefon kompaniyalari hozirgi kunda 3G standarti bilan 3,6 Mb/s tezlikda internetga ulanishni taklif qilayaptilar. Agar korporativ tarmoqning o'zi internetga dial-up usulida ulangan bo'lsa, mahalliy tarmoqdagi kompyuterlar 56 kb/s dan ham past tezlikda internetga chiqadilar.

Bundan tashqari, provayderlar va'da qilgan tezlikka bir qator shartlar bajarilganda erishish mumkin. Internetga ulangandagi haqiqiy tezlik veb serverning bandligiga, sizning kompyuteringizga va kanaldan ma'lumotlar uzatish tezligiga bog'liq bo'ladi. Bular orasida eng past tezlik kanalning ma'lumot uzatish tezligidir va provayderlar va'da qilgan tezlik aynan kanalning tezligidir. Lekin agar server juda band bo'lsa, u yetarli tezlikda sizga xizmat ko'rsata olmaydi va ma'lumotlarni uzatish tezligi pasayib ketadi. Sizning kompyuteringizda muammolar, masalan

viruslar yoki kirish portiga bir vaqtda bir necha dastur murojaat qilishi, hamda internetga bog‘lanishga boshqa jarayonlarga nisbatan yuqori prioritet berilmasligi ham bu tezlikni tushirib yuborishi mumkin.

### **Internetga ulanish usullari**

1) Online xizmatlar deb foydalanuvchi ularga ulanishi bilan darhol xizmat ko‘rsatishga tayyor bo‘lgan xizmat turlariga aytiladi. Ulardan farqli ravishda, offline xizmatlarida ularga yuborilgan talabnomalar darhol bajarilmaydi. Masalan, elektron kimoshdi savdolarida buyum siz aytgan narxda darhol sotilmaydi. Aksincha, takliflarni qabul qilish muddati tugagach, ular qayta ishlanadi.

Online xizmatlar internetdan turli qulay yo‘llarda foydalanishni ta’minlab beradilar. Bu xizmatlar o‘z dasturiy ta’minotlariga egalar. Online xizmatlarida siz o‘zingizning kompyuteringizga o‘rnatilgan yoki bu xizmatlar tomonidan taklif qilingan dasturiy ta’minotdan foydalanishingiz mumkin.

2) Har bir online xizmat o‘ziga tegishli resurslar, kontent, maxsus xududlarga ega bo‘ladi.

Ulardan hamma ham foydalana bormaydi. Buning uchun bu xizmatlarga obuna bo‘lish kerak bo‘ladi.

3) Siz biron-bir xizmatdan foydalanayotganingizda, siz bu xizmat doirasidan tashqariga chiqqa olmaysiz, sizning bu xizmat doirasidan chiqib ketmasligingizga FireWall (olovli devor) deb ataluvchi dasturiy ta’minot javob beradi. FireWall tarmoqdagi himoya tizimi bo‘lib, u tarmoqdan o‘tayotgan paketlarni o‘tkazib yuborishi yoki aksincha to‘xtatib qolishi mumkin. Har bir online xizmatlari o‘zlarining FireWall tizimlarini faqat unga obuna bo‘lganlar foydalanadigan qilib sozlaydilar.

4) Online xizmatlar odatda o‘z dasturiy ta’minotini taklif qiladilar. Bu dasturiy ta’minot bir vaqtning o‘zida bir qator internet xizmatlaridan foydalanish imkoniyatini beradi.

5) Online xizmatlaridan siz o‘zingizning kompyuteringizdagi dasturiy ta’minot yordamida ham foydalana olasiz.

6) Online xizmatlar butun olam to'ri (WWW) bo'ylab harakatlanish imkonini ham berishi mumkin. To'r orqali ko'plab Online xizmatlardan foydalansa bo'ladi. Buning uchun veb brauzerda online xizmatlar manzilini terish yetarli.

1) Internetga ulanishning turli usullari mavjud. Bu usullarning o'ziga yarasha ustun tomonlari va kamchiliklari bor. Bu usullarni quyida sanab o'tamiz.

2) Uyali telefon orqali ulanish. Uyali telefonlar va cho'ntak kompyuterlari yordamida elektron pochta bilan ishlash, to'rda ishlash mumkin. Bundan tashqari, bu qurilmalar shaxsiy kompyuterni internetga ulashda modem vazifasini ham bajarishlari mumkin.

3) Simsiz ulanish. Noutbuklar simsiz tarmoq kartalariga ega. Ular Wi Fi (802.11) standarti yordamida mahalliy tarmoqqa ulanishi yoki internetga bog'lanishi mumkin.

4) Bevosita ulanish. Mahalliy tarmoq, odatda, optik kanal orqali internetga ulangan bo'ladi. Mahalliy tarmoq serveri orqali internetga bevosita chiqish mumkin. Bog'lanish tezligi ancha katta bo'ladi, lekin ko'pchilik bir vaqtda ishlaganida, bu tezlik pasayib ketishi mumkin.

5) SLIP (Serial Line Internet Protocol – ketma-ket liniya internet protokoli) maxsus modem yordamida internetga ulanish imkonini beradi. Bog'lanish tezligi 9600 b/s va undan yuqori.

6) RRR (Point to Point Protocol – yuzma-yuz protokoli) SLIP ga o'xshab, telefon liniyasi orqali internetga ulanish imkonini beradi. SLIP dan ko'ra imkoniyatlari ko'proq, tezligi kattaroq.

7) DSL bog'lanish telefon liniyalari orqali katta tezlikda bog'lanish imkonini beradi.

8) Kabel modemi orqali internetga ulanishda kabelli televidenie kanallari kabi kanallaridan foydalaniladi.

9) Veb TV usulida televizorga maxsus qurilma ulanadi. Bu qurilma telefon liniyasi orqali internetga ulanadi va undan olingan resurslarni televizor ekranda ko'rsatadi.

Internetga simsiz ulanish, Wi Fi protokoli

Simlar dunyosi insoniyatni internetga ulashda inqilob yasadi desak, mubolag'a bo'lmaydi.

Endi esa insoniyat yana bir inqilob ostonasida turibdi. Uni, simsiz inqilob, deb atash mumkin.

Internetga simsiz ulanishning eng ommabop usuli Wi Fi yoki 802.11 deb ataladigan texnologiyalardan biridan foydalanishdir. Bu texnologiyalarnin bir necha standartlari mavjud va bu standartlar turli tezliklarni taklif etadi. . 802.11b standarti 11 Mb/s gacha tezlikda ma'lumot uzata oladi. 802.11a standartida esa tezlik 5,4 Mb/s ga yeta oladi. 802.11g standartida tezlik 54 Mb/s bo'lishi mumkin. Yangi 802.11n standarti ma'lumotlarni 500 Mb/s tezlikda uzata oladi. Wi Fi usulida internetga ulanish uchun har bir kompyuter 802.11 standartining kartasiga ega bo'lishi kerak. Hozirgi kunda barcha noutbuk va cho'ntak kompyuterlari bunday kartalarga ega.

Shaxsiy kompyuterlar uchun taklif qilinayotgan kartalarning narxi \$10 dan ham pasaydi.

Internetga ulanishning yana bir sharti, yaqin atrofda simsiz ulanish nuqtasi deb ataluvchi marshrutizatorlar bo'lishi kerak. Bunday qurilmalar bor joylar qaynoq nuqtalar deb ataladi.

Qaynoq nuqtalarga ega jamoat joylari, aeroport va vokzallar, mehmonxona, savdo markazlari, kafe va universitet shaharchalari soni tobora ko'payib bormoqda.

Wi Fi usulining kamchiligi bu texnologiya asosida qurilgan tarmoqdan ma'lumotlarni o'g'irlash va xakerlarning bu tarmoqlarga oson hujum qila olishidir.

Internetga simsiz ulanishning yana bir yo'li sun'iy yo'ldosh orqali ulanishdir. Bu usulda internetga ulanganda undan yer sharining ixtiyoriy nuqtasida foydalana olish mumkin. Lekin eng keng tarqalgan usullar gibrid usullari bo'lib, ularda internetdan ma'lumotlar katta tezlikda sun'iy yo'ldosh orqali olinadi. Lekin internetga ma'lumot uzatish boshqa usullarda, masalan, uyali aloqa telefonlari orqali bajariladi.

Wi Max texnologiyasi juda katta imkoniyatlarga ega bo'lib, uning yordamida katta-katta shaharlarni butunlay qamrab olish mumkin.

### 2.3.1 Sun'iy yo'ldosh orqali Internetga chiqish.

1) Internetga sun'iy yo'ldosh orqali chiqish boshqa usullardan ko'ra kattaroq, kamida 400 kb/s tezlikda bog'lanish imkoniyatini beradi. Bunday bog'lanish uchun yo'ldosh likopchasi kerak bo'ladi. Bu likopcha sun'iy yo'ldosh televideniyesining likopchasi kabi ulanadi.

2) Sun'iy yo'ldosh orqali internetga ulanganda biron veb saytga kirish uchun talabnomani odatdagi usullar biridan foydalanib uzatasiz. Chunki ko'pchilik provayderlar yo'ldoshdan faqat ma'lumotlarni qabul qilib olishnigina taklif qiladilar. Bunda internetga ma'lumotni uzatish boshqa usulda amalga oshiriladi. Ba'zi provayderlar sun'iy yo'ldosh orqali internetdan ma'lumot olishnigina emas, balki unga ma'lumot uzatishni ham taklif qiladilar. Buning uchun sizning o'zingizda likopchali peredatchik ham o'rnatilishi kerak.

3) Sizning yo'ldosh modemingiz yo'ldoshga ma'lumot uzata olmasa, sizning talabnomangiz telefon tarmog'i orqali provayderga, undan veb serverga jo'natiladi.

4) Sizga kerakli ma'lumotlarni esa veb server telefon tarmog'i orqali emas, balki yo'ldoshning yerdagi stantsiyasiga uzatadi. Bu stantsiya yana NOC (Network Operation Center – tarmoq amallari markazi) deb ataladi.

5) NOC ma'lumotlarni 400 kb/s tezlikda sun'iy yo'ldoshga uzatadi.

6) Sun'iy yo'ldosh, o'z navbatida, olingan ma'lumotlarni sizning uyingizdagi likopchaga uzatadi.

7) Likopcha koaksil kabel orqali ma'lumotlarni kompyuterga uzatadi. Koaksil kabel ma'lumotlarni telefon liniyalariga qaraganda ancha tez uzatadi.

Uyali telefon orqali internetga chiqish.

1) Internetga uyali telefon orqali chiqishning asosiy usuli WAP (Wireless Access Protocol –simsiz ulanish protokoli) orqali ulanishdir. WAP protokoli WML (Wireless Markup Language –simsiz ulanish hoshiyalash tili)dan foydalanadi. WAP yordamida veb sahifaga kirish uchun avval unga qo'ng'iroq qilinadi. Qo'ng'iroq qilinganda eng yaqindagi uyali aloqa antenasi qidiriladi. Bu antenna yana asosiy

stantsiya deb ham ataladi. Telefon yaqin atrofdagi stantsiyalarni topadi va ulardan eng yaqiniga yoki signali eng kuchli bo'lganiga bog'lanadi.

2) Telefon stantsiya bilan bog'langach, qo'ng'iroq qilishga ruxsat so'raydi. Stantsiya telefonning MSN (Mechanical Serial Number – mexanik raqam) va ESN (Electron Serial Number – elektron raqam)ini tekshiradi. Bu esa telefonning uyali aloqa tarmog'idan foydalanishiga ruxsat berilganligini bilish uchun zarur.

3) Stantsiya qo'ng'iroqni simli telefon liniyasi orqali tarmoq sarveriga va WAP shlyuziga jo'natadi.

4) Shlyuz esa talabnomani so'ralgan veb sahifa joylashgan veb serverga jo'natadi.

5) Topilgan sahifa shlyuzga jo'natiladi.

6) Agar bu sahifa HTML formatida bo'lsa, shlyuz uni WML formatiga o'tkazadi. Aks holda veb sahifani qayta formatlash zarur emas.

7) WML sahifa simli liniyalar orqali yer usti stantsiyasiga va havo orqali sizning uyali telefoningizga uzatiladi.

8) Endi siz bu sahifani uyali telefoningiz ekranida ko'rishingiz mumkin. Uyali telefonlar grafik tasvirlarni ko'rsatishga qiynaladi. Shu sababli sahifa WML formatga o'tkazilgandan keyin ham uni tasvirlashda muammolar bo'lishi mumkin.

### **Bluetooth texnologiyasi**

1) Bluetooth (blyutuz, deb o'qiladi va moviy tish, degan ma'noni bildiradi) kompyuter, telefon, cho'ntak kompyuterlari va hatto maishiy va ro'zg'or buyumlarini bir biri bilan bog'lanishi imkonini beradi. Har bir Bluetooth li qurilma maxsus mikrosxemaga ega bo'lib, u radiosignalni uzatish va qabul qilib olishi mumkin. Radio signallar 2,4 GGts chastotada uzatiladi. Bu chastota ISM (Industrial, Scientific and medical – sanoat, ilmiy va tibbiy) polosasida joylashgan. Mikrosxemaning o'z xotirasi bo'lib, unda bog'lanish kontrolleri deb ataluvchi dasturiy ta'minot joylashgan. Bu dasturiy ta'minot blyutuz qurilmalarini topish, ma'lumotlarni uzatish va qabul qilishga xizmat qiladi.



2) Blyutuz qurilmalari o'z atrofidagi boshqa qurilmalarni qidirib, doimiy ravishda atrofga signal uzatib turadi.

3) Blyutuz qurilmasi yaqin atrofda joylashgan boshqa qurilmani yoki qurilmalarni topgach, ular bilan ulanish mumkinligini tekshiradi. Hamma qurilmalar ham bir-biriga ulana olmaydi.

Masalan, stereosistema telefonga ulana olmaydi. Qurilmalar boshqa qurilmalarga ulana olishini ularning profayllari orqali tekshiriladi. Profayllar ishlab chiqaruvchilar tomonidan qurilmalarga joylangan bo'ladi. Profayllarda qurilmalar haqida ma'lumotlar, ularning nima maqsadlarda ishlatilishi va qanday qurilmalarga ulana olinishi ko'rsatilgan bo'ladi.

Ikkita yoki undan ko'proq blyutuz qurilmalari bir-biri bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan tarmoq piconet (piconet) deb ataladi.

4) Ulanish o'rnatilgach, qurilmalar bir-biri bilan aloqa qilishi mumkin. Buning yordamida, masalan, cho'ntak kompyuterlari uydagi tarmoq orqali internetga chiqishlari mumkin.

5) Agar bir necha qurilmalar yoki piconetlar o'zaro yaqin joylashib qolsalar, ularning radio signallari bir-biriga halaqit qilishi mumkin. Buning oldini olish uchun tarqatilayotgan chastota spektrini siljitish texnikasidan foydalaniladi. Bunda peredatchiklar o'zlari tarqatayotgan chastotani doimiy ravishda, sekundiga 1600 marta o'zgartirib turadilar. Bu esa ikki qurilmaning bir-biriga halaqit berish imkonini deyarli yo'qqa chiqaradi.

Piconet tarmog'idagi qurilmalardan biri master (usta) deb nom oladi. U boshqa qurilmalarga aloqa chastotasini va uning o'zgarishini taklif etadi. Bu boshqa qurilmalar tomonidan qabul qilinadi.

6) Piconet tarmoqlari bir-biri bilan ulanishi mumkin va, aksincha, bitta qurilma bir necha tarmoq tarkibiga kirishi mumkin.

### **Wi-Fi tarmoq texnologiyasi**

1) Wi Fi yoki 802.11 tarmoqning asosiy qismi kirish nuqtasi (Access point – kirish nuqtasi) yoki tugunidir. Kirish nuqtasi radioperedatchik va priemnikdan iborat

bo‘lib, simli tarmoq hubining kirish va chiqish portlari kabi ishlaydi. Kirish nuqtasi asosiy stantsiya hamda simsiz tarmoq va simli tarmoq orasidagi ko‘prik vazifasini bajaradi.

2) Kompyuter tarmoq tarkibiga kirishi uchun 802.11 standartiga mos simsiz tarmoq kartasiga ega bo‘lishi kerak. Bu karta yordamida kompyuter tarmoqning kirish nuqtasiga ulanadi.

Simsiz tarmoqdagi kompyuterlar stantsiyalar deb ataladi. Ko‘plab stantsiyalar bitta kirish nuqtasi orqali tarmoqqa birlashishi mumkin.

Tarmoqqa kirish nuqtasi va u orqali bog‘langan barcha kompyuterlar birgalikda BSS (Basic Service Set – asosiy xizmatlar to‘plami)ni tashkil etadi.

3) Stantsiya ishga tushgach yoki kirish nuqtasiga yaqin masofaga kelgach, u kirish nuqtasini qidirishni boshlaydi. Buning uchun u tekshirish talabnomasi freymlari deb ataluvchi ma’lumotlar paketini efirga uzatadi va kirish nuqtasidan javob kelishini kutadi. Agar bir necha kirish nuqtalaridan javob kelsa, u signali eng kuchli va uzatish xatolari kamroq bo‘lgan kirish nuqtasini tanlaydi.

4) Stantsiyalar kirish nuqtalariga CSMA/CA usulida ulanadi. Bu usulning ma’nosi Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance – konfliktlardan holi ko‘p tashuvchilarning ulanishidir. Stantsiyalar boshqa stantsiyalarning kirish nuqtasiga ulanmaganligini tekshiradi. Agar kirish nuqtasiga ulangan bo‘lsa, uning ma’lumotni uzatishini kutib turish vaqtini tasodifan tanlaydi va yana ulanishga urinadi.

5) Stantsiya axborotni yoki talabnomani jo‘natishdan oldin RTS (Request to send – jo‘natish uchun talabnoma) deb ataluvchi ma’lumotlarning qisqa paketini jo‘natadi. RTS da jo‘natuvchi, qabul qilib oluvchi, uzatish qancha davom etishi haqida ma’lumot joylashgan bo‘ladi.

6) Agar tarmoqqa kirish nuqtasi bo‘sh bo‘lsa, u CTS (Clear to send – jo‘natish uchun bo‘sh) deb nomlangan kichik paketni jo‘natadi. Bu esa stantsiyaga kirish nuqtasi ma’lumotlarni qabul qilib olishga tayyorligini bildiradi.

7) Shundan keyin stantsiya kirish nuqtasiga ma’lumotlar joylashgan paketlarni jo‘natadi.

Paketlar yetib kelgach, kirish nuqtasi ACK (Acknowledgment – tasdiq) paketini qaytaradi. Agar ACK paketi qaytib kelmasa, ma'lumotlar qayta-qayta, bu paket kelmagunga qadar uzatilaveradi.

8) Wi Fi tarmog'i bir necha kirish nuqtasiga va stantsiyalarga ega bo'lishi mumkin. Stantsiyalar o'z joylarini o'zgartirishlari va bir kirish nuqtasi o'rniga ikkinchisiga ulanishlari mumkin.

Bunday stantsiyalar va kirish nuqtalari ESS (Extended Service Set – kengaytirilgan xizmatlar to'plami) deb ataladi.

9) 802.11 standartida ikkita stantsiya bevosita, ya'ni kirish nuqtasiga ulanmasdan, bir-biriga bog'lanishi ham ko'zda tutilgan. Bunday bog'lanish PP (Peer to Peer – teng kuchli) bog'lanish deb ataladi. Bu bog'lanish umumiy xujjatlar va resurslardan foydalanish imkoniyatini beradi.

#### Jamoat joylarida Wi Fi

1) Qaynoq nuqtalar Wi Fi tarmoq kartalariga ega qurilmalarni Internetga ulash imkoniyatini beradi. Kafe va restoranlar, mehmonxona va aeroportlar, universitet va parklar kabi yuzlab qaynoq nuqtalar shaharning katta qismini qoplab olgan. Qaynoq nuqtalarga ulanish uchun pul to'lash kerak, lekin bepul qaynoq nuqtalar soni ham ortib bormoqda.

2) Qaynoq nuqtalarga ulangan foydalanuvchilar internetga chiqish imkoniyatiga ega bo'lishlari uchun qaynoq nuqtalarning o'zi internetga ulangan bo'lishi kerak. Bu bog'lanish yuqori tezlikda bo'lishi kerak, chunki qaynoq nuqtaga ulangan har bir foydalanuvchiga bu trafikning bir qismi ajratiladi.

3) Pulli qaynoq nuqtalardan foydalanish uchun boshqa internet provayderlarning xizmatlaridan foydalanishda bo'lgani kabi bu xizmatga yozilish kerak. Xizmat uchun to'lov bir oylik yoki trafik bo'yicha bo'lishi mumkin.

Qaynoq nuqta abonentlari internetga chiqish uchun operatsion tizimning yoki provayder taqdim etgan dasturiy ta'minotdan foydalanadilar. Ikkala holda ham foydalanuvchi avval o'zining login va parolini kiritib, tarmoqda qayd qilish jarayonidan o'tadilar.

4) Yirik provayderlar abonentlari bu provayderga tegishli qaynoq nuqtalarning biridan ikkinchisiga o'tib yurishlari mumkin. Lekin ular boshqa provayderlarning qaynoq nuqtalaridan foydalana olmaydilar.

5) Shaharning ba'zi qismlari bepul qaynoq nuqtalarga ega. Bu qaynoq nuqtalarga hojlagan odam ulanishi mumkin. Odatda bepul nuqtalardan bir nechtasi ma'lum hududni egallagan bo'ladi.

Bunday hududda ham foydalanuvchi bir qaynoq nuqtadan ikkinchisiga o'ta oladi.

### **Wi Max texnologiyasi**

1) Wi Max (World wide Interoperability for Microwave Access – mikroto'lqinli butun olam bog'lanishi) Wi Fi ga o'xshab ketadi, lekin u butun shaharni qoplab olishi mumkin va 802.16 standartidan foydalanadi. Wi Max xizmatlarini WISP (Wireless Internet Service Provider – simsiz internet xizmati provayderi) taklif qiladi. WISP lar ham boshqa provayderlar kabi internetga yuqori tezlikdagi magistrallar bilan bog'lanadi.

2) WISP provayderlar T1 rusumdagi keng polosali liniyalar yordamida Wi Max antennalarini internetga ulaydi. Bu antennalar uyali aloqa kompaniyalarining antennalariga o'xshab ketadi, faqat uyali aloqa o'rniga internetga ulanishga xizmat qiladi. Bitta antenna radiusi 50 km bo'lgan hududni qamrab oladi. Wi Fi da esa bu ko'rsatgich 400 m dan oshmaydi.

3) Wi Max antennalari joylashgan minoralarga internet keng polosali kabellar orqali ulanishi mumkin. Lekin minoradagi antennaga signallarni boshqa antenna orqali uzatish ham mumkin. Bu esa Wi Max tarmog'i orqali nafaqat yirik shaharlarni, balki aholi nisbatan kam joylashgan qishloq tumanlarini ham qoplashga imkon yaratadi.

4) Abonentlarning antennalarga ulanishining bir necha usullari mavjud. Bunga sabab, abonentlarning uyida yoki ish joyida joylashgan likopchalar antenna uzatayotgan signallarni bemalol qabul qila oladi. Lekin antenna signal uzatish uchun ularning quvvati yetarli bo'lmasligi mumkin. Shunga qaramasdan, likopcha va

antenna orasidagi masofa uyali telefon va aloqa kompaniyasining antenasi orasidagi masofadan bir necha marta ortiq bo'lishi mumkin. Odatda, likopchalar qo'zg'almas qilib o'rnatiladi va signallarni bitta yo'nalishda, provayder antenasi o'rnatilgan minora tomonga uzatadi. Shu sababli, Wi Max da aloqa turg'un va yuqori tezlikda bo'ladi.

Ma'lumotlarni uzatish tezligi 70 Mb/s gacha bo'lishi mumkin.

5) Wi Max minoralariga mobil qurilmalar va noutbuklar orqali ham chiqish mumkin. Lekin bu holda ulanish turg'unligi, antennagacha bo'lgan masofa va bog'lanish tezligi ancha past bo'ladi. Bog'lanish tezligi Wi Fi bog'lanish kabi bo'ladi.

Uyda kompyuter tarmoqlarini tashkil qilish

Hozirgi kunda bir necha kompyuterlar bor xonadonlar soni tobora ko'payib bormoqda va xonadonlardagi kompyuter tarmoqlari oddiy holga aylanib qoldi. Xonadonlardagi kompyuter tarmoqlari ko'pincha keng polosali internetga ulanish va umumiy printerdan foydalanish, o'zaro ma'lumot almashish kabi xizmatlardan barcha kompyuterlar foydalana olishi uchun yaratiladi.

Hozirgi kunda xonadonlardagi kompyuter tarmoqlari asosan Wi-Fi texnologiyasiga asoslangan simsiz tarmoqlardir. Bu texnologiya tijorat maqsadlarida foydalanish uchun yaratilgan bo'lsa-da, lekin undan ofislardan ko'ra ko'proq turar joylarda foydalanmoqdalar.

Buning bir necha sabablari bo'lib, ulardan birinchisi ofislarda bu standart ommaviylashgunga qadar Ethernet kabellari yordamida tarmoqlar yaratilib bo'lingan edi. Bu tarmoqlarning barchasini simsiz tarmoqqa aylantirish ko'pincha maqsadga muvofiq emas.

Ikkinchidan, xonadonlarda Ethernet kabellari o'tkazilmagan va ularni o'tkazish uchun devorlarni teshish, kabellarni biron usul bilan yashirishga to'g'ri keladi. Bundan tashqari, xonadonlarda tarmoqdagi qurilmalar soni va ularning joylari tez-tez o'zgarib turadi. Bunday paytda Wi Fi texnologiyasidan foydalanish ham arzon, ham kam vaqt talab qiladi.

Simsiz tarmoqlarning keng tarqalishining yana bir sababi, tarmoqqa ulanadigan maishiy jihozlarning soni ortib borayotganidir. Ko‘plab xonadonlarga tarmoqqa ulana oladigan sun‘iy yo‘ldosh orqali ishlaydigan TV tyunerlar, raqamli media markazlar, kuzatuv va qo‘riqlash tizimlari kirib keldi. Sotuvda tarmoq orqali boshqariladigan maishiy va oshxona jihozlari soni oshib bormoqda. Uylarni isitish va yong‘indan himoya qilish tizimlari kompyuterlashtirilmoqda.

Texnika va texnologiyalarning bu qadar tez rivojlanishi, yaqin vaqt ichida barcha maishiy jihozlar tarmoq orqali boshqariladi va internet orqali barcha maishiy xizmatlar ko‘rsatiladi, deb umid bildirishga asos bo‘ladi.

**Simsiz tarmoq tuzilmasi.** Simsiz tarmoqlarda simli tarmoqda ishlatiladigan komponentlar ishlatiladi. Ammo, simsiz tarmoqlarda axborot xavo muhiti (medium) orqali uzatishga yaroqli ko‘rinishga o‘zgartirilishi lozim.

**Foydalanuvchilar.** Simsiz tarmoq foydalanuvchiga xizmat qilishligi sababali, foydalanuvchiga simsiz tarmoqning muhim qismi sifatida qarash mumkin. Foydalanuvchi simsiz tarmoqdan foydalanish jarayonini boshlaydi va uning o‘zi tugallaydi. Shu sababli unga "oxirgi foydalanuvchi" atamasi joiz hisoblanadi. Odatda, foydalanuvchi simsiz tarmoq bilan o‘zaro aloqani ta‘minlash bilan bir qatorda, muayyan ilovalar bilan bog‘liq boshqa vazifalarni bajaruvchi kompyuter qurilmalari (computer device) bilan ish ko‘radi.

**Mobillik** - simsiz tarmoqning eng sezilarli afzalliklaridan biridir. Masalan, mobillik xususiyatidan qandaydir bino bo‘yicha xarakatlanuvchi va o‘zining PDA (Personal digital assistance) si yordamida elektron pochta olovchi yoki jo‘natuvchi odam foydalanadi. Bu holda PDA simsiz tarmoq infratuzilmasiga uzluksiz yoki tez-tez tiklanuvchi ulanishni ta‘minlashi lozim.

**Kompyuter qurilmalari.** Kompyuter qurilmalarining (ba‘zida ularni mijozlar deb atashadi) ko‘pgina xillari simsiz tarmoq bilan ishlayoladi. Ba‘zi kompyuter qurilmalari foydalanuvchilar uchun atayin qurilgan bo‘lsa, boshqalari oxirgi tizim hisoblanadi.

Simsiz qurilmalar xavfsizligi muammolari

Simsiz qurilmalarni to'rtta kategoriyaga ajratish mumkin: noutbuklar, cho'ntak kompyuterlari (PDA), simsiz infratuzilma (ko'priklar, foydalanish nuqtalari va h.k.) va uyali telefonlar.

Noutbuklar — korporativ simsiz tarmoqlarda va SOHO (Small Office Home Office - kichik va uy ofislari) tarmoqlarida keng tarqalgan qurilma.

Fizik xavfsizlik noutbuklar uchun jiddiy muammo hisoblanadi. Bunday kompyuterlarni xarid qilishdagi parametrlardan biri-uning o'lchami. Noutbuk qanchalik kichkina bo'lsa, u shunchalik qimmat turadi. Boshqa tarafdin, noutbuk qanchalik kichkina bo'lsa, uni o'g'irlash shunchalik osonlashadi. Shifrlash kalitlarining, masalan, WEP-kalitlar (Wired Equivalent Privacy), dasturiy kalitlar, parollar yoki shaxsiy kalitlarning (PGP, Pretty Good Privacy kabilar) yo'qotilishi katta muammo hisoblanadi va uni ilovalar yaratilishi bosqichidayoq hisobga olish zarur. Niyati buzuv odam noutbukni o'z ixtiyoriga olganidan so'ng aksariyat xavfsizlik mexanizmlari buzilishi mumkin.

Noutbuklarning mobilliligi ularning korporativ tarmoqlararo ekranlar (brandmauerlar) bilan himoyalangan boshqa tarmoqlar bilan ulanish ehtimolligini oshiradi. Bu Internet-ulanishlar, foydalanuvchi tarmoqlar, asbob-uskuna ishlab chiqaruvchilarining tarmog'i yoki raqiblar ham joylanuvchi mehmonxona yoki ko'rgazmalardagi umumfoydalanuvchi tarmoqlar bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mobil kompyuterlarning axborot xavfsizligi xususida jiddiy o'ylanish lozim.

Noutbuklarning fizik saqlanishlarini ta'minlash usullaridan biri-xavfsizlik kabelidan foydalanish. Ushbu kabel noutbukni stolga yoki boshqa yirik predmetga "boylab" qo'yishga mo'ljallangan. Albatta, bu yuz foizlik kafolatni bermaydi, ammo har xolda o'g'rining anchagina kuch sarf qilishiga to'g'ri keladi.

Noutbuklarning tez-tez o'g'irlanishi sababli, axborotni arxivlashning xavfsizlikni ta'minlashga nisbatan muhimligi kam emas. Shifrlash dasturlari fayllar xavfsizligini ta'minlashda yoki qattiq disklarda shifrlangan ma'lumotlar xajmini yaratishda ishlatiladi. Bu ma'lumotlarni rasshifrovka qilish uchun, odatda, parolni kiritish yoki shaxsiy kalitlarni ishlatish talab etiladi. Barcha axborotlarni shifrlangan

fayllarda yoki arxivlarda saqlanishi kerakli fayllar to'plamini arxiv uchun nusxalashni yengillashtiradi, chunki ular endi ma'lum joyda joylashgan bo'ladi.

O'g'rilar uchun noutbuklar "birinchi nomerli nishon" ekanligini foydalanuvchilar tushunib yetishlari va ularni qarovsiz qoldirmasliklari zarur. Hatto ofislarda noutbukni kechaga qoldirish mumkin emas, chunki ofisga ko'p kishilar (kompaniya xodimlari, farroshlar, mijozlar) tashrif buyuradilar.

Axborotning chiqib ketishi noutbuk egasining ko'p odamlar to'plangan joylarda ham sodir bo'lishi mumkin. Samolet - kompaniya menedjerlari foydalanadigan odatdagi transport vositasidir. Samoletda qo'shni kreslodagi yo'lovchi noutbuk egasining yelkasi ustidan muhim axborotni o'qib olishi mumkin. Hatto "uy sharoitidagi" noutbuklar ham himoyalaniishi zarur. Bu holda kompyuterning himoyasi server himoyasidan farqlanmaydi. Juda ham zarur bo'lmagan servislarning o'chirilishi qurilma ishlashini yaxshilaydi.

O'zining dasturiy ta'minotini noutbukka o'rnatgan niyati buzuq odam xavfsizlikning barcha mexanizmlarini chetlab o'tish imkoniyatiga ega bo'ladi. Kompyuterni o'z ixtiyoriga olgan o'g'ri unga o'zining dasturini o'rnatganida uni tuxtatib bo'lmaydi. BIOSda (Basic Input/Output System-kiritish/chiqarishning bazaviy tizimi) va qattiq diskda o'rnatilgan parollar o'g'rilangan noutbukdan foydalanishga to'sqinlik qilishi mumkin. Ushbu barcha vositalar, afsuski, tajribali xaker uchun to'siq bo'la olmaydi.

### **Li-Fi texnologiyasi**

Olimlar yangi Li-Fi texnologiyasi yordamida ma'lumotlar uzatish tezligini 10 Gbit/s. gacha yetkazishga erishganlarini ma'lum qildilar. Ularning fikricha, kelajakda, ma'lumotlar uzatish bo'yicha Li-Fi hozirgi davrda mavjud bo'lgan simsiz radiotizimlar bilan solishtirililganda arzon va quvvatni tejaydigan, samarali usul bo'lib qolishi mumkin. Gap shundaki, elektromagnit spektrining bir qismi bo'lgan — nur, radionurlanish miqyosi spektridan taxminan 10 000 marta kengroq. Nazariy jihatdan yorug'likdan foydalanish uzatish kanalining cheksiz kengligini ta'minlay oladi. Light Fidelity — Li-Fi texnologiyasi qisqacha talqin qilinganda — bu simsiz



ma'lumotlar uzatishning optik texnologiyasidir. Mazkur texnologiya yaqindagina — 2011-yilda ishlab chiqilgan va taqdim etilgandi.

Bu voqea TED Talk konferensiyasida sodir bo'lgandi. Ishlanma muallifi dasturchi-olim Xarald Xaas (Harald Haas)dir. O'sha davrda ma'lumotlar uzatish tezligi 10 Mb/s. atrofida bo'lgandi. Olim 2011-yil oxirigacha tezlikni 100 Mb/s.ga yetkazishni va'da qilgandi.

### **Light Fidelity texnologiyasi qanday ishlaydi?**

Light Fidelity texnologiyasining mohiyati — maxsus svetodiodli manbadan yorug'lik oqimini ikkilanma modulyatsiyalangan kodi bilan taralishidadir. Modulyatsiya jarayoni juda yuqori chastotada sodir bo'lganligi sababli ko'zimiz uni payqay olmaydi. Optik aloqaning bunday turi odatlanib qolganimiz — an'anaviy Wi-Figa nisbatan ancha xavfsiz bo'lib hisoblanadi. Nima uchun? Eslatib o'tamiz, Wi-Fi signallarini — amal qilib turgan uskunasi joylashgan joydan deyarli har qanday radiusdagi nuqtada olish mumkin. Li-Fi orqali uzatilgan axborotni olish uchun esa o'z qurilmasini doim Li-Fi egasining yaqiniga joylashtirishi zarur. Buning iloji bo'lmasligi tu-shunarli. Li-Fi texnologiyasining afzalligini ko'rsatuvchi yana bir jihati mavjud. Undan tashqi radioto'lqinlar taratadigan uskunalardan foydalanish taqiqlanadigan joylarda hech bir cheklovsiz foydalanish mumkin. Axir bunday radioto'lqinlar uskunalarning me'yordagidek, amal qilishini buzishi sir emas. Masalan, Li-Fi texnologiyasidan tibbiy muassasalar intensiv terapiyasi palatalari, samolyot salonlari va boshqalarda ham foydalanish mumkin.

### **Biroz tarixga nazar tashlaylik**

Ehtimol, jurnalxonlarimiz ma'lumotlar uzatish uchun yorug'likdan foydalanish g'oyasi haqida fikr yuritayotganimizni unutmagandirlar. Hali o'quvchilik davrimizdayoq fizika fanidan buyuk ixtirochi Aleksandr Bell haqidagi axborotlar ham ko'pchilikning yodida bo'lsa kerak? Aleksandr Bell 1880-yilda fotofon yordamida xabar jo'natishga erishgandi. Keyingi yillarda ham dasturchilarda yorug'likka qiziqish kuchaya boshladi. Olimlar oddiy cho'glanma lampalariga nisbatan juda ingichka sozlangan svetodiodlarning tarqalishi, ehtimol texnologiyani foydalanishda yanada tejamkor va qulaylashtirilishini yaxshi

tushunadilar. Ta'kidlash zarurki, bu butun jahonda simsiz kommunikatsiya qurilmalarining juda ham tez o'sib borayotgan ommaviyligi radiochastota spektrining tanqisligiga olib borishi muqarrarligining yana bir muhim omilidir. Albatta, bu hol uning muqobilini izlash zaruratini yuzaga keltirdi.

### **Li-Fi texnologiyasining yaratilish sabablari**

Hozirgi davrda simsiz ma'lumotlar uzatish texnologiyasidan foydalanish masalasining zarurati umuman dolzarb emas. Biz axborot tarmoqlarining taraqqiyoti asrida yashamoqdamiz. Taxminan 10–15 yil ilgari Internet tarmog'iga ommaviy ulanish holati bo'lmagandi, hozirgi vaqtda esa deyarli har bir uyda ma'lumotlar uzatish mahalliy tarmog'i mavjud. Biroq deyarli barcha ishlanmalar va ma'lumotlar uzatish texnologiyalaridan foydalanishning foydali tomonidan tashqari, jiddiy salbiy jihatlari ham mavjud. Bu yerda simli aloqa haqida umuman fikr yuritilmayapti, sababi ularning qo'llanishi juda olis masofa va statsionar kompyuter mavjud bo'lgandagina o'zini oqlaydi. Bu holda bir marta razvodka xarid qilib, kelgusi natijalarni olish mumkin, biroq bunda, sertifikatlangan kabeldan foydalanish zarur; bundan tashqari, kabellarni yotqizish va uchlarini ulash tamoyillari malakasiga ega bo'lish ham zarur.

Hozirgi vaqtda Wi-Fi texnologiyasi bo'yicha amalga oshirilgan simsiz tarmoqlardan deyarli har bir uyda foydalanilmoqda. Simli va simsiz kanallarni birlashtiruvchi gibrid tarmoqlar ham mavjud. Simsiz Wi-Fi tarmog'ining qanday noqulay jihati mavjud? Birinchidan — bu tez-tez yuzaga keladigan simsiz aloqa kanalining himoyalanganligi masalasidir. Ishlab chiqaruvchilar ishontirib ta'kidlashlaricha tarmoq qurilmalarini buzib kirish mumkin emas. Bunday fikrlarni ko'p eshitamiz, biroq bu fikrga qarshi ko'plab gumonlar yuzaga keladi. Ikkinchidan — uzoq muddat mobaynida elektromagnit to'lqinlarining simsiz adapterlari diapazonlarida nurlanishi ta'sirida inson organizmining zararlanmasligiga hech kim kafolat bera olmaydi. Hozircha uzoq bo'lmagan muddat mobaynida insoniyat mazkur texnologiyadan foydalanmoqda, shu sababli xulosa chiqarishning imkoni yo'q. Nurlanish quvvati kichik bo'lib, biroq keng tarqalish va uzoq muddatli

ekspozitsiya sodir bo‘lmoqda. Kim bilsin, o‘n yildan so‘ng, ehtimol undan ilgariroq bizni qandaydir natijalar kutayotgandir.

### **Li-Fi texnologiyasi qanday jihatlarga ega?**

Light Fidelity salbiy ta’sirlardan holi deb aytish mumkin. Mazkur texnologiyadan har qanday svetodiodli manbadan taraladigan yorug‘lik yordamida ma’lumotlar uzatishda foydalanilishi haqida fikr yuritgandik, bu esa inson organizmiga salbiy ta’sirlarning bo‘lmasligi bilan uning mobilligini saqlashga imkon beradi. Internetning tezligi bir necha gigabaytga oshiriladi, bunda mazkur texnologiya tarmog‘i bilan qamrab olish hududi ham kengayib boradi.

Li-Fi texnologiyasi tamoyili har qanday yorug‘lik taratadigan svetodiodli lampochka (chiroq) juda katta tezlikda nur «sochishga» qodir, bu esa yorug‘lik modulyatsiyalaridan ma’lumotlar uzatish uchun foydalanishda har qanday manbadan foydalanishga imkon beradi. Bu juda ajoyib yechimdir: uy tarmog‘ida va axborot uzatkichlar sifatida oddiy stol lampasidan ham foydalanish mumkin! Uzatkich sifatida shipdagi yorug‘lik asboblari hamda yorug‘lik manbai vazifazini bajaruvchi turli bezakli jihozlar elementlari — umuman barcha yorug‘lik taratuvchi qurilmalar katta samarali bo‘lib hisoblanadi! Mobil qurilmalar egalari o‘z uylaridagi xonalarning istalgan joyida bemalol mazkur texnologiya bo‘yicha foydalanishlari mumkin, axir yorug‘lik tarmog‘i vositasida doimo uylarimiz charog‘on!

Biroq qurilmalardan tarmoqqa qayta ma’lumotlar uzatish ancha qiyin masala ekanligini ta’kidlash zarur. Bunday holatlarda datchiklarni xona devorlari va shipiga joylashtirish zarurati yuzaga keladi. Li-Fi texnologiyasi uchun qo‘shimcha qurilmalar deyarli zarur emas, axir buning uchun allaqachon mavjud bo‘lgan: ko‘chalardagi oddiy fonarlar, avtomobil faralari, xona yoritkichlaridan ham foydalanish mumkin. Masalan, audiokolonkalar sohasida taniqli ishlab chiqaruvchi Klipsch kompaniyasi 2010-yildayoq oddiy xona svetodiodli lampalari yordamida musiqiy ma’lumotlarni olishga sazovor bo‘ladigan Li-Fi prototiplarini taqdim etgandi.

## **Li-Fi texnologiyasining istiqboli**

Shubhasiz, Li-Fi texnologiyasi istiqboli katta. Agar qandaydir shahardagi hiyobonda svetodiodli nurlanish uskunalari o'rnatilgan bo'lsa, barcha uchun Internetga keng kopolosali bepul ulanish imkoni taqdim etilishi mumkin. Li-Fi texnologiyasidan har qanday joyda va istalgan qurilma bilan foydalanish mumkin. Bundan tashqari, an'anaviy, masalan, Li-Fi texnologiyasidan foydalanib, katta shaharlarda ishlash sharoilarida va radioto'lqinlar Li-Fi hududidan tashqarida bo'lganida mobil aloqasini gibridga almashtirilishi ehtimoli ham mavjud. Bu yerda albatta, ko'plab xarajatlar talab etiladi, biroq bunday investitsiyalarning o'rni tezda qoplanadi.

### **Li-Fi texnologiyasi Wi-Fini to'liq siqib chiqaradimi?**

Britaniya Edinburg Universiteti olimlari 2010-yildayoq quvvat manbalari yordamida, xususan, svetodiodli lampalardan foydalanib, ma'lumotlar uzatishga imkon beruvchi Li-Fi texnologiyasini ishlab chiqdilar. Nazariy jihatdan Li-Fi 224 Gbit/s. tezlikda ma'lumotlar uzatishi mumkin, biroq yaqinda mazkur texnologiya yordamida bir soniyada 1 gigabayt tezlikda ma'lumotlar uzatishga ham erishdilar. Hozirgi davrda ommaviy bo'lgan bir soniyada 300 Mbit/s. yoki 30 megabaytgacha tezlikda ma'lumotlar uzatishga imkon beruvchi Wi-Fi 802.11n standartiga solishtirilganda, uning o'tkazish qobiliyati o'nlab marta past ekanligini ko'ramiz. PC World portalida bayon etilishicha, Li-Fi inson ko'ziga ko'rinmaydigan yorug'lik spektrida ma'lumotlar uzatadi, shuningdek, Wi-Fi tarmog'iga nisbatan mazkur texnologiyadan foydalanilganida quvvat samarali sarflanadi. Biroq Li-Fi o'zining asosiy kamchiligiga muvofiq deyarli hech qayerda foydalanilmayapti: yorug'lik devordan va boshqa to'siqlardan o'ta olmaydi hamda oqibatda, Li-Fi dan faqat bir xona miqyosida, masalan, ofisdagina foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Muhandislar Wi-F idan retranslyatorlaridan foydalanishni, biroq ulardan ko'plab o'rnatishga to'g'ri kelishini ta'kidlamodalar.

Shunday bo'lsada, Li-Fi texnologiyasining rivoji ustida ishlash uchun Velmenni, pure Li-Fi va Oledcomm kompaniyalari katta hissa qo'shmoqdalar. Ular ma'lumotlar uzatishning yanada yuqori tezligini rivojlantirishga imkon beruvchi

samarali yangi svetiodli manbalar retranslyatorlarini ishlab chiqarishga intilmoqdalar. Rossiyalik mutaxassislar ishtiroki bilan Li-Fi developerlari Stins Coman kompaniyasi konsortsiumida joriy yil bahordan buyon ma'lumotlar uzatishni 1,25 Gb/s.gacha yetkazishga erishildi. Hozirgi vaqtda foydalanuvchilar hamda optimal texnika ishlab chiqaruvchilariga mos keladigan Li-Fi texnologiyasida ma'lumotlar uzatish standarti ustida ishlamoqdalar. Mutaxassislar fikricha, Li-Fi faol Wi-Fini shu yaqin davrlarda siqib chiqara boshlaydi, bu davrgacha yorug'lik yordamida ma'lumotlar uzatish tezligi radiosignallardan ko'ra 100 marta yuqori bo'ladi. Li-Fining yana bir afzallik jihati: u inson salomatligiga umuman xavfli emas, zararli ta'sir ko'rsatmaydi, Wi-Fining zararli ta'siri esa ko'pchilikka ma'lum.

## **Xulosa**

O‘zbekiston Respublikasi «Ta’lim to‘g‘risida» gi qonuni, Kadrlar tayyorlash milliy dasturida oliy ta’lim tizimida yuqori malakali, raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga alohida e’tibor qaratilgan, ya’ni ilmiy-texnikaviy taraqqiyot juda jadal rivojlanayotgan hozirgi davrda talabalarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, mustaqil fikrlaydigan, yuqori intellektual salohiyatga ega bo‘lgan kadrlar tayyorlash muhim ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan muammolardan biri hisoblanadi. Fan-texnikaning rivojlanib borishi, bugungi uzluksiz ta’lim tizimida kompyuter texnologiyalariga, asoslangan axborot va telekommunikatsion tizimini yuqori darajada shakllantirishni taqozo etmoqda.

Hozirda respublikamiz barcha ta’lim muassasalari va korxonalar, tashkilotlari zamonaviy kompyuter va axborot texnologiyalari, shu bilan birga tarmoq tizimlari bilan jihozlanganligi, turli sohalarda kompyuter va kommunikatsiya vositalari imkoniyatlaridan samarali foydalanishni, shuningdek malakali mutaxassislarni yetkazib berishni taqozo etmoqda.

Ushbu “Simsiz tarmoq turlarining qiyosiy tahlili” mavzusidagi kurs ishida men kompyuter tarmoqlarining turlari, uning tuzilishi va vazifalari hamda ulardan foydalanish to‘g‘risidagi ma’lumotlarni iloji boricha yoritib berishga xarakat qildim.

Kurs ishi kirish, kompyuter tarmoqlari, kabelsiz aloqa kanallari, tarmoqlar tasnifi, internetga ulanish usullari, bluetooth texnologiyasi, Wi-Fi tarmoq texnologiyasi, Wi Max texnologiyasi, uyda kompyuter tarmoqlarini tashkil qilish, simsiz qurilmalar xavfsizligi muammolari, Li-Fi texnologiyasi, Li-Fi texnologiyasining yaratilish sabablari, Li-Fi texnologiyasining istiqboli bo‘limlaridan hamda xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxatidan iborat.

Bu kurs ishida tayyorlangan ishlardan barcha yo‘nalishdagi kompyuter foydalanuvchilari foydalanishlari va bu mavzu bo‘yicha o‘zlarini qiziqtirgan ma’lumotlar bilan tanishishlari hamda bu bajarilgan ishni o‘zlariga yordamchi qo‘llanma sifatidan foydalanishlari mumkin.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qosimov S.S “Axborot texnologiyalari” texnik oliy o’quv yurtlari uchun uslubiy qo’lanma. Toshkent.: “Aloqachi” 2006 y.
2. Гуломов С.С. ва бошқалар. “Иктисодий информатика”: Олий укув юртларининг иктисодиёт мутахассисликлари учун дарслик
3. Гаврилов М.В. Информатика информационные технологии: Учебник для студентов вузов. - М.: Гардарики, 2006. - 655 с.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. Учебник. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005.
5. Балдин К. В., Информационные системы в экономике: Учебник. – 3-е изд. – М.: Издательство – торговая корпорация «Дашков и К», 2006. 395 с.
6. Голицына О.Л., Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 544 с.
7. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: Учебник. Под ред. Проф. В.В. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2006. – 480 с.
8. Г.А.Титоренко Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2006. – 399с.
9. Аширов Д.А. Организационное поведение: Учебник. - М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2006. - 360 с.
10. Орлов Л.В. Web - сайт без секретов. 2-е изд. М.: ЗАО “Новый издательский дом”, 2004.-512 с..
11. А. Матросов, А. Сергеев, М. Чаунин. HTML 4.0. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2003. - 671 с.
12. Кришномурти Б., Рексфорд Дж. Web – протоколы. Теория и практика. – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 2002. – 592 стр