

SIMSIZ SENSORLI TARMOQLARDA XIZMAT KO'RSATISH SIFATI

*Xujamatov Xalimjon Ergashevich*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi*

*Toshkent axborot texnologiyalari universiteti o'qtuvchisi PhD*

*Qudratov Mamadali Abdurazzoq o'g'li*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi*

*Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti*

**Annontatsiya;** Ushbu maqolada Simsiz sensor tarmoqda xizmat ko'rsatish sifati haqida fikr yuritilgan.

**Kalit so'zlar;** simsiz sensorlar tarmog'i; xizmat ko'rsatish sifati; xizmat ko'rsatish sifatiining xususiyatlari; simsiz sensor tarmoqlari uchun vazifa sinflari.

Telekommunikatsiya tarmog'i dasturiy ta'minot va apparat tizimidir. Uning asosiy vazifasi oxirgi qurilmalarni ma'lumotlarni uzatish xizmati bilan ta'minlashdir. Telekommunikatsiya tarmoqlari uchun "xizmat ko'rsatish sifati" tushunchasi ma'lumotlarni uzatish xizmatining miqdoriy tavsiflarini o'rnatish va ushbu xususiyatlar belgilangan shartlarda belgilangan talablarga mos kelishini aniqlash maqsadida kiritiladi. Xizmat sifati - bu ma'lumotlarni uzatish xizmatini shunday tavsiflovchi ajralmas ko'rsatkich bo'lib, har biri telekommunikatsiya tizimining o'zi ishlashining ma'lum bir tomoni bilan bog'liq bo'lgan xizmatning miqdoriy tavsiflari to'plamidan iborat.

Klassik kompyuter tarmoqlarida xizmatning miqdoriy xarakteristikalarini paketni uzatishda kechikish vaqti, kechikishlarning tarqalishi, aloqa kanalining o'tkazuvchanligi, shuningdek, aloqa kanalidagi paket yo'qotishlar nisbati (yoki ehtimollik). Telekommunikatsiya tarmoqlari ko'p sonli vazifalarni hal qilish uchun ishlatiladi va shunga mos ravishda ular tarmoqda qabul qiladigan trafik ham xilma-xildir. Shunday qilib, audio yoki video ma'lumotlarni uzatish vazifasi uchun trafik katta paketlarning uzluksiz oqimi sifatida ishlaydi va turli foydalanuvchilar o'rtasida matnli xabarlarini almashish vazifasi uchun u kichik paketlarning statsionar bo'lmagan oqimi sifatida ishlaydi. Shunday qilib, hal qilinishi kerak bo'lgan vazifalar to'plamini umumlashtirish va ajratib ko'rsatish mumkin, ular doirasida trafik ma'lum bir naqsh bilan tavsiflanadi. O'z navbatida, hal qilinayotgan vazifaga qarab, ma'lumotlarni uzatish xizmatiga turli talablar qo'yiladi, tarmoqning ishlash xususiyatlari ma'lum bir ustuvorlikni oladi va tegishli trafikni qayta ishlash mexanizmlaridan foydalaniladi [1]. Klassik telekommunikatsiya tarmoqlari, qoida tariqasida, turli toifadagi muammolarni bir vaqtning o'zida hal qilish uchun ishlatiladi. Simsiz sensor tarmoqlari axborot va telekommunikatsiya tizimlarining maxsus sinfini ifodalaydi. Arxitektura va jismoniy

qurilish nuqtai nazaridan ular ko'p sonli o'z-o'zidan ishlaydigan miniatyura uzatgichlaridan iborat. Simsiz sensor tarmoqlari sanoat, qishloq xo'jaligi, tibbiyot, favqulodda vaziyatlardan himoya qilish kabi sohalarda keng ko'lamli monitoring va boshqaruv vazifalarini hal qilish uchun mo'ljallangan. Simsiz sensor tarmoqlarining asosiy xususiyatlariga o'z-o'zini tashkil etish, avtonomiya, mavjudlik yoki tugun harakatchanligining yo'qligi kiradi. , peer-to-peer topologiyasi. Shunday qilib, simsiz sensor tarmoqlari, klassik tarmoqlardan farqli o'laroq, nafaqat ma'lumotlarni uzatish, balki ularni yig'ish va qayta ishlash uchun ham xizmatdir. Shunga ko'ra, simsiz sensorli tarmoqlar uchun "xizmat ko'rsatish sifati" tushunchasi va uning xarakteristikalari klassik tushunchadan [2 - 4] biroz farq qiladi va qayta belgilashni talab qiladi. Simsiz sensorli tarmoqlar yordamida hal qilinadigan vazifalarni tasniflash va xizmat ko'rsatish sifatiga tegishli talablarni belgilash kerak.

Simsiz sensorli tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifatining xususiyatlari Simsiz sensor tarmoqlariga xizmat ko'rsatish sifatini aniqlashga ta'sir qiluvchi ularning ishlash shartlari bilan belgilanadigan xususiyatlarini ajratib ko'rsatamiz. Cheklangan resurslar. Simsiz sensorli tarmoqlarning asosiy xususiyatlaridan biri bu tugun resurslarining cheklanganligi. Tarmoq tuguni hajmi va qiymati bo'yicha minimallashtirilishi kerakligi sababli, u kichik hisoblash qobiliyatiga, bufer hajmiga, qayta ishlash quvvatiga, shuningdek cheklangan ishlash vaqtiga ega. Shu munosabat bilan, xizmat ko'rsatish sifatining vazifalaridan biri tarmoq faoliyatini uzoqroq ushlab turish uchun mavjud resurslardan samarali foydalanishdir. Barqarorlik. Simsiz sensorli tarmoqlar ko'p sonli sensorlardan iborat bo'lib, topologiyaning o'zgarishiga chidamli bo'lishi kerak – yangi tugun qo'shish, mavjud tugunning ishdan chiqishi yoki harakatlanishi, klasterlar bo'yicha qayta taqsimlanishi va boshqalar. xizmat ko'rsatish sifati nuqtai nazaridan, bu o'zgarishlarning barchasi tarmoqning ishlashi va mavjudligiga ta'sir qilmasligi kerak. Har xil turdagi trafik. Simsiz sensorli tarmoqning maqsadiga qarab, uzatish trafigiga ma'lum talablar qo'yilishi mumkin. Masalan, paketni uzatishni kechiktirish turli xil dasturlarda turli xil rol o'ynashi mumkin. Xizmat ko'rsatish sifatiga qo'yiladigan talablar vazifalar sinfiga qarab belgilanadi. Ma'lumotlar uzatish modeli. Simsiz sensorli tarmoq ma'lumotlarni qayta berishning uchta modelidan biriga ega bo'lishi mumkin: tugunlar ma'lumotlarni ma'lum bir davr bilan tayanch stantsiyaga uzatadi; stantsiyaning o'zi ma'lum bir tugunning holati yoki ularning guruhlari to'g'risida ma'lumot so'rab, ma'lumotlarni uzatishni boshlaydi; tugun ma'lum bir hodisada ma'lumotlar paketini yuboradi. Ma'lumotlarni yig'ish tabiati. Simsiz sensorli tarmoqlarda har bir ajratilgan tugundan olingan ma'lumotlar, qoida tariqasida, katta rol o'ynamaydi. Odatda, ma'lumotlar ma'lum bir hududda joylashgan bir nechta sensorlardan olinadi va ularning o'rtacha qiymati uzatiladi. Ma'lumotlarni uzatishga sarflangan resurslar nisbatan katta bo'lganligi sababli, uzatilgan ma'lumotlar miqdorini kamaytirish uchun

ma'lumotlarning dastlabki ishlashi tugunlarning o'zida amalga oshirilishi mumkin. Bitta paketni etkazib berish kafolati mintaqadan ma'lumot to'plashda xizmat ko'rsatish sifati uchun ozgina ahamiyatga ega. Mobillik. Ba'zi ilovalar uchun sensorli tarmoq tugunlari statik ravishda o'rnatilmaydi, ularning joylashuvi o'zgarishi mumkin. Bu marshrutlash, koordinatalarni ajratish va hokazolarda qo'shimcha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. shunday qilib, simsiz sensorli tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifati – bu ma'lum sharoitlarda (resurslarning cheklanganligi, tugunlarning harakatchanligi, ma'lumotlarni uzatish modeli va boshqalar) ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va uzatishni amalga oshirish uchun tarmoq qobiliyatini belgilaydigan integral xarakteristik. Simsiz sensorli tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifatining xususiyatlaribiz simsiz sensorli tarmoqlarda ma'lumotlarni uzatish bilan bog'liq mezonlarni ajratamiz, ular orqali xizmat sifatini baholash mumkin. Kechikish. Simsiz sensorli tarmoqlarda kechikishni tahlil qilganda, tarmoqdagi ma'lumotlar uzatish modelini hisobga olish kerak. Ma'lumotlar bazaga vaqti-vaqti bilan uzatilganda, kechikish paketni tugundan tugunga o'tkazish vaqti, marshrutni qurish, tugunning bepul uzatish kanalini kutishi va, ehtimol, tugunlarda amalga oshiriladigan dastlabki ishlov berish vaqtidan iborat bo'ladi. Stantsiyadan so'rov tugunga kelganda, kechikish so'rovni yuborish vaqtidan va ma'lumotlar paketini olishdan oldin o'tgan vaqtga teng bo'ladi. Hodisa modelida kechikish voqea sodir bo'lgan vaqtdan boshlab tayanch stantsiya tomonidan qabul qilinishigacha davom etadi. Simsiz sensorli tarmoqlarning kechikishi tugunlarda ma'lumotlarni uzatish va qayta ishlash vaqtiga, shuningdek marshrutlash algoritmiga va atrof-muhitga kirish mexanizmiga bog'liq. Umuman olganda, kechikish vaqtini quyidagicha ajratish mumkin:

Muayyan vazifada xizmat ko'rsatish sifatining qaysi parametrlari muhimligini aniqlash uchun simsiz begona o'tlar tarmoqlari yordamida hal qilinadigan vazifalar sinflarini ajratib ko'rsatish, shuningdek qaysi ko'rsatkichlar eng muhimligini aniqlash kerak. Quyidagi vazifalar sinflarini (yoki amalga oshirilayotgan ma'lumotlar uzatish modeliga qarab simsiz sensorli tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sinflarini) ajratish mumkin [6]. Atrof-muhitni, sanoat ob'ektlarining holatini kuzatish bilan bog'liq vazifalar. Tarmoq tugunlari ba'zi parametrlarni (harorat, bosim, namlik) o'lchaydi va ma'lumotlarni muntazam ravishda yuboradi. Trafikning bashorat qilinishi tufayli kanalga kirish xronikalanishi va etkazib berish vaqti aniqlanishi mumkin. Bunday holda, xizmat ko'rsatish sifatining asosiy mezoni tarmoqning ishlash muddati hisoblanadi, chunki haqiqiy sharoitda datchiklarni yoki ularning batareyalarini almashtirish qiyin bo'lishi mumkin. Marshrutlash paytida tugunlardan bir tekis foydalanish, shuningdek, tugun harakatsizligi paytida uyqu rejimini kiritish orqali tarmoqning ishlash muddatini ko'paytirish mumkin. Bunday dasturlarda etkazib berish vaqti alohida rol o'ynamaganligi sababli, u o'nlab soniyalarga etishi mumkin. Bunday tizimlarning ishlash muddati bir necha oydan bir necha yilgacha bo'lishi

kerak. Datchiklar doimiy ravishda har qanday ko'rsatkichni o'lchashi va darhol tayanch stantsiyaga uzatishi kerak bo'lgan vazifalar. Bu erda ustuvor ko'rsatkich etkazib berish tezligi (kechikish) va tarmoqning o'tkazuvchanligi bo'lib, bir vaqtning o'zida ko'p sonli paketlarni qayta ishlash qobiliyatini belgilaydi. Tugunlar paketlarni sinxronlashtirilgan kanalga kirish jadvalisiz yuboradi, mos ravishda ushbu vazifa sinfida paketlarni etkazib berishning past kafolati mavjud. Muayyan hodisani aniqlash bilan bog'liq vazifalar (harakat sensorlari, signalizatsiya va boshqalar). Bunday vazifalarda xizmat ko'rsatish sifatining asosiy mezonini qabul qilish uchun ma'lumotlarni etkazib berish kafolati cheklangan vaqt. Bunday tarmoqdagi trafik oldindan aytib bo'lmaydi. Tarmoq tugunlari tomonidan atrof-muhit ko'rsatkichini o'lchash doimiy ravishda emas, balki tayanch stantsiyadan chiqadigan so'rov bo'yicha amalga oshiriladigan vazifalar. Bunday tarmoq tugunlarining quvvat sarfi kamayadi, chunki ular ko'pincha passiv rejimda bo'ladi, bundan tashqari, ma'lumotlar uzatish kanaliga kirish tayanch stantsiya darajasida boshqarilishi mumkin, bu esa tugunlarda MAC protokolini amalga oshirishni osonlashtiradi. Ushbu turdagi vazifalar uchun xizmat ko'rsatish sifatining ustuvor parametrlari paketni etkazib berish kafolati va kechikish, ya'ni. so'rov paydo bo'lgan paytdan boshlab tayanch stantsiya tomonidan ma'lumotlar olingan paytgacha o'tgan vaqt. Simsiz sensorli tarmoqlar, shuningdek, vaqt o'tishi bilan fizik topologiyasining o'zgarishi xususiyatiga ko'ra bo'linishi mumkin:

- statik tugunli tarmoqlar. Simsiz sensorli tarmoqlarning ko'plab vazifalarida sensorlarning joylashuvi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi. Ulanishlarning o'zaro joylashuvi to'g'risida ma'lumot olish va marshrutlash jadvallarini tuzish uchun tarmoqni dastlabki sozlashni amalga oshirish kerak, bu jarayonda tugunlar o'z pozitsiyalari to'g'risida ma'lumot almashadilar va signal darajasi aniqlanadi, chunki u bir tugundan ikkinchisiga o'tadi. Ushbu ma'lumotlarga muvofiq, marshrutlash protokolining amalga oshirilishiga qarab, marshrut qurilishi va ma'lumotlar tugundan tugunga uzatiladi. Tarmoqni qayta sozlash faqat yangi tugun qo'shilganda yoki eski tugun ishlamay qolganda amalga oshiriladi;
- mobil tugunli tarmoqlar. Simsiz sensorli tarmoq tugunlarining o'zaro joylashuvi (fizik topologiya) aniqlanmagan bir qator vazifalar mavjud. Bunday tizimdagi tugunlar vaqti-vaqti bilan ularning holati to'g'risida ma'lumot almashishlari kerak. Topologiyaning o'zgarishiga qarab, tarmoqning kon-figuratsiyasi o'zgarishi mumkin klasterlar qayta shakllantirilishi, yo'nalishlar o'zgarishi va boshqalar. Bunday vazifalarda tarmoqning uzluksiz ishlashi, topologiyaning o'zgarishi sharoitida, hatto kechikishni oshirish yoki o'tkazish qobiliyatini kamaytirish orqali erishilgan taqdirda ham ustuvor hisoblanadi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI;**

1. Firoiu V., Le Boudec JY, Towsley D. va boshqalar. Internet xizmatining sifati nazariyalari va modellari. Proc. IEEE. 2002 jild. 90, 9-son. P. 1565–1591. DOI: 10.1109/JPROC.2002.802002.
2. Xia F. Simsiz sensor/aktuator tarmoqlarida QoS muammolari va imkoniyatlari. Sensorlar. 2008 jild. 8, 2-son. B. 1099–1110. DOI: 10.3390/s8021099.
3. Balen J., Zagar D., Martinovich G. Simsiz sensor tarmoqlarida xizmat ko'rsatish sifati: so'rov va tegishli patentlar. Oxirgi Pat. Hisoblash. fan. 2011 jild. 4, yo'q. 3. B. 188–202. DOI: 10.2174/2213275911104030188.
4. Vang Y., Liu X., Yin J. Simsiz sensor tarmog'ida xizmat ko'rsatish sifatiga qo'yiladigan talablar. Tizimlar bo'yicha xalqaro konferentsiya va Mobil aloqa va ta'lim texnologiyalari bo'yicha xalqaro konferentsiya: proc. int. konf. tarmoqda. Washington, 2006. 116-bet.
5. Ramassamy C., Fouchal H., Hunel P. Simsiz sensorli tarmoqlar orqali dastur qatlamlarining ta'siri. Bonne, 2012 yil.
6. Mulyarchik KS, Polochanskiy AS Simsiz sensorli tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifatini tahlil qilish. Informatika bo'yicha xalqaro kongress: axborot tizimlari va texnologiyalari: mater. int. fan. kong. (Minsk, 24-27 oktyabr, 2016 yil). URL: