

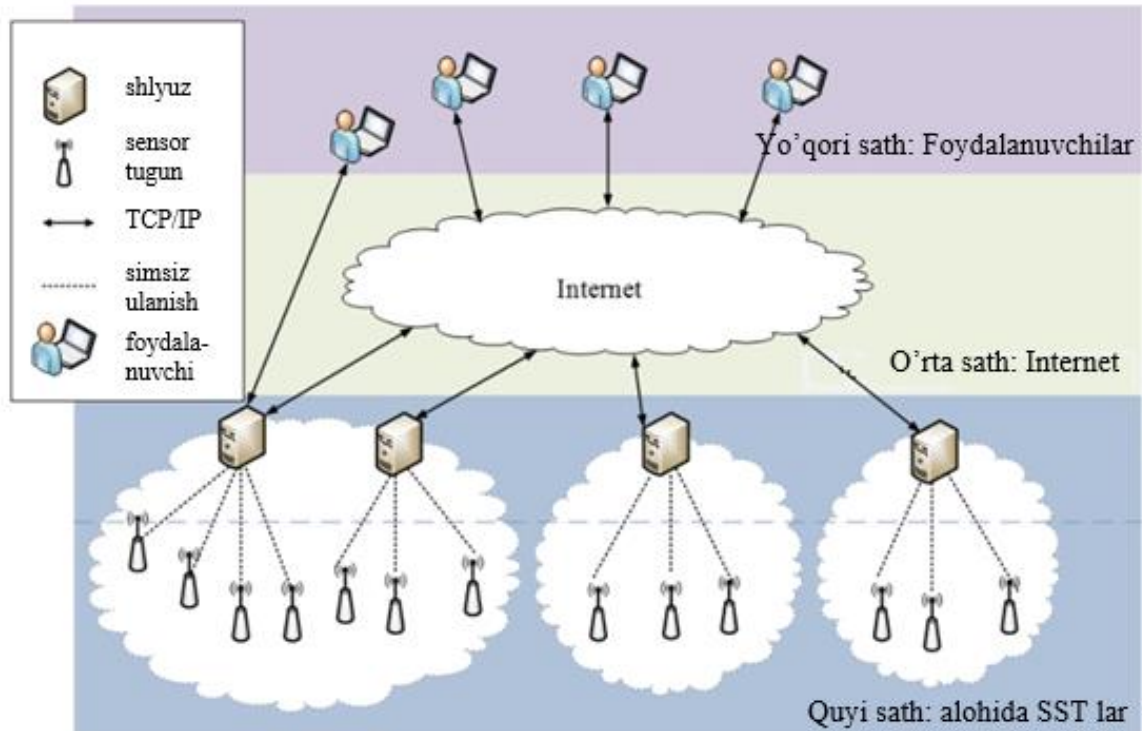
MONITORING TIZIMLARINING SIMSIZ SENSOR TARMOQLARIDA XIZMAT KO'RSATISH SIFATINI TA'MINLASH USULLARI

I.Jumabekov, D.Hasanov

Annotatsiya. Ushbu maqolada Internet buyumlariga (IoT) asoslangan monitoring tizimlari simsiz sensor tarmoqlarning (SST) turli darajalari uchun xizmat ko'rsatish sifati (QoS) talablari keltirilgan. Dastlab SST IoT xizmatining turli modellari asosida QoS mexanizmlarini amalga oshirish omillari ko'rib chiqilgan. Shu bilan birga, SST-dagi QoS talablari va mexanizmlarining Internet uchun QoS dan farqlari ko'rsatilgan hamda oxiriidan-oxirigacha (end-to-end) aloqa va geterogen tarmoqlar bo'yicha QoS-ni ta'minlash bo'yicha yondashuvlar keltirib o'tilgan.

Monitoring tizimlarida Simsiz sensor tarmoqni (SST) Internet bilan ulash vazifasi bir nechta muammolarni, jumladan, ushbu tarmoqlar integratsiyasi uchun xizmat ko'rsatish sifatini (QoS) ta'minlash muammosini keltirib chiqaradi. Integratsiya uchun ishonchli tarmoq ishlashini ta'minlashda QoS-ni hisobga olish kerak. SST ni Internetga integratsiyalashning asosiy muammolaridan biri bu ikki tarmoq o'rtasida ishonchli va samarali aloqani ta'minlashdir. SST lar o'z foydalanuvchilari uchun tarmoq xizmatlaridan to'liq foydalanish tizimini yaratish uchun Internet bilan o'zaro hamkorlik qilishlari kerak. Biroq, SST va Internet o'rtasidagi sezilarli farqlar tufayli ikkala tarmoq tomonidan ishlab chiqarilgan QoS talablari bir-biridan keskin farq qilishi mumkin. Internetda QoS odatda paketlar yo'qotilishi, kechikish, djitter va polosa kengligi kabi ba'zi parametrlar bilan belgilanadi, SST da QoS talablari asosan ilovaga (foydalanish sohasiga) xos bo'lib, ma'lumotlarni aniqligi, agregatsiyada (ma'lumotlarni yig'ib birlashtirish) kechikish, qamrov darajasi, himoyalanganlik darajasi, xatoliklarga bardoshlik va tarmoqning yashash vaqti (ishlash muddati) bilan tavsiflanadi. Bu SST ilovalarining qo'llanilish sohalari va tarmoq xususiyatlaridagi farqlarga bog'liq.

Tarmoq arxitekturasi uch sathli tarmoqni o'z ichiga oladi (1-rasmda). Pastki sath bir nechta ajratilgan SST larni aks ettiradi, o'rta va yuqori sathlar esa mos ravishda Internet va foydalanuvchi terminallaridan iborat.



1-rasm. IoT-ga asoslangan SST arxitekturasi

Odatda shlyuzga asoslangan integratsiya yechimida SST shlyuzi to'g'ridan-to'g'ri sensorlar tarmog'i va Internet o'rtasidagi interfeys sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari, u quyi sath protokollarini SST dan Internetga va aksincha translyatsiya qilishni amalga oshiradigan proksi-server sifatida ishlaydi. IoT ga asoslangan SST muhitida shlyuz sensorlar tarmog'i va Internet o'rtasidagi IoT kirish nuqtasi deb ham ataladi.

IoT da SST lar tomonidan taqdim etilgan xizmat modeli tavsifini taqdim etadi. SST-IoT xizmat modellari uchta omil bo'yicha tasniflanadi: interaktivlik, kechikish va SST ilovalarining muhimligi. Kechikish omillari ilova trafigi xususiyati bo'yicha, ya'ni real bo'lmagan vaqt (non-RT – non-real-time), yumshoq real vaqtda (SRT – soft real-time) va qattiq real vaqtda (HRT – hard real-time) tasniflanadi. SST-IoT ilovalar sohalarining namunalari 1-jadvalda umumlashtirib keltirilgan.

1-jadval. SST-IoT xizmat ko'rsatish modelining xarakteristikalarini

	Ochiq xizmatlar modeli	Moslashuvchan xizmatlar modeli	To'liq xizmatlar modeli
Interaktivlik	+	Tugunlar soniga bog'liq	-
Kechikish	Non-RT	SRT	SRT/HRT
Muhimlik	-	+	+

Birinchi model – bu Ochiq xizmatlar modeli. U interaktivdir, chunki u foydalanuvchi so‘rovlariga asoslanadi, RT bo‘lmagan va muhim (kritik) bo‘lmagan model hisoblanadi. Ikkinchi model – bu Moslashuvchan xizmatlar modeli. Ushbu model ba’zida interaktiv, ba’zida esa foydalanuvchining obunasiga qarab, u SRT va juda kritik. Uchinchi model – bu to‘liq xizmat ko‘rsatish modeli. Ma’lumotlarning uzluksiz oqimi bo‘lgani uchun u interaktiv emas; bu ilovaga qarab SRT yoki HRT bo‘lib, juda kritik hisoblanadi.

An’anaviy QoS, masalan Internetda, asosan polosa kengligi – multimedia ilovalarining ommalashishi natijasida yuzaga keladi. Aksincha, 1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, an’anaviy tarmoqlar uchun ishlab chiqilgan IntServ va DiffServ kabi QoS yechimlari SST da osonlikcha qabul qilinmaydi. Buning sababi resurslarning jiddiy cheklovlari va sensor tugunlarning tasodifiy joylashuvi, ilovaga xos bo‘lgan va SST lardagi ma’lumotlarga asoslangan aloqa protokollari bilan birlashtirilgan.

Avvalroq muhokama qilingan SST va Internet tarmog‘i QoS o‘rtasidagi farqlar quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. SST va Internet tarmog‘i o‘rtasida QoS ni solishtirish

Ko‘rsatgichlar	SST da QoS		Internetda QoS
	Oxiridan oxirigacha QoS	Ishonchlilik kafolati	Oxiridan oxirigacha QoS
QoS maqsadi	<ul style="list-style-type: none"> - tarmoqning yashash vaqti - narx va energiya samaradorligi - o‘z vaqtida javob berish - paketlarni yetib borish tezligi 	<p style="text-align: center;"><u>Ma’lumotlar ishonchliligi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - yo‘qotishga sezgirlik - barcha paketlarni muvaffaqiyatli uzatish. <p style="text-align: center;"><u>Voqealar ishonchliligi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voqealarni muvaffaqiyatli aniqlash 	<ul style="list-style-type: none"> - keng polosa talab qiladigan multimedia ilovalar uchun xizmatlarni taqdim etadi.
QoS parametrlari	<ul style="list-style-type: none"> - kechikish - o‘tkazuvchanlik qobiliyati - polosa kengligi 	<ul style="list-style-type: none"> - ishonchlilik - o‘tkazuvchanlik qobiliyati - Paketlar yo‘qolishi - Kutish 	<ul style="list-style-type: none"> - kechikish - polosa kengligi - kutish - djitter - paketlar yo‘qolishi

<p style="text-align: center;">Yondash uv va texnologiya</p>	<ul style="list-style-type: none"> - marshrutizatsiya protokollari - xizmatlarni ajratish - trafik imtiyozi 	<ul style="list-style-type: none"> - transport protokollari - xizmatlarni ajratish - ma'lumotlarni agregatlash - tirbantlikni nazorat qilish 	<ul style="list-style-type: none"> - resurslarni ortiqcha ta'minlash - Trafik injiniringi
<p style="text-align: center;">QoS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SAR - SPEED - MMSPEED - boshqa energiya samarador PHY va MAC protokollari 	<ul style="list-style-type: none"> - ESRT - ReInForm 	<ul style="list-style-type: none"> - IntServ - DifServ - MPLS

Ko'rinib turibdiki, SST lar uchun taklif qilingan QoS mexanizmlari Internetda qo'llaniladigan an'anaviy oxiridan-oxirigacha QoS dan farq qiladi. Shunga qaramay, Internet o'zaro bog'liqlikning asosi sifatida ajralmas rol o'ynaydigan o'zaro bog'liq SST lar muhitida QoS tarmog'i QoS ga erishish uchun hisobga olinadi. Buni qiziqtiradigan ilovalar bilan bog'liq bo'lgan QoS omillariga va Internet va SST tomonidan qo'yiladigan tarmoq talablariga katta e'tibor berish orqali amalga oshirish mumkin. Shunday qilib, keying bo'limlarda SST larda ma'lumotlarning bir xil bo'lmagan trafigini boshqarishda ustun turadigan xizmatlarni differentsiatsiyasiga umumiy nuqtai nazarni taqdim etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXAT:

1. Nathalie Mitton. QoS in Wireless Sensor Networks. MDPI: Sensors. 2018. – 2p.
2. Jung, J.Y.; Seo, D.Y.; Lee, J.R. Counter-Based Broadcast Scheme Considering Reachability, Network Density, and Energy Efficiency for Wireless Sensor Networks. Sensors 2018, 18, 120.
3. Nassar, J.; Berthomé, M.; Dubrulle, J.; Gouvy, N.; Mitton, N.; Quoitin, B. Multiple Instances QoS Routing in RPL: Application to Smart Grids. Sensors 2018, 18, 2472.
4. Khalifa, T.; Abdrabou, A.; Shaban, K.; Gaouda, A.M. Heterogeneous Wireless Networks for Smart Grid Distribution Systems: Advantages and Limitations. Sensors 2018, 18, 1517.