



SIMSIZ SENSOR TARMOQLARIDAN FOYDALANISH ORQALI TEXNOGEN OB'YEKTLARNI MONITORING QILISH

*University of management and future technologies universiteti
"телекоммуникация инжиниринг" йуналиши магистранти
Ботирова Юлдуз ва Зиёвиддинов Нуриддин*

Annotatsiya: Ushbu maqolada simsiz sensorli tarmoqlarning xarakteristikalari va ushbu tarmoqlar bilan bog'liq asosiy tadqiqot muammolari tavsifi berilgan. Sensor tarmog'ining simsiz kanali orqali uzatiladigan ma'lumotlarning maxfiyligini ta'minlash muammosi ko'rib chiqiladi. Simsiz datchiklar tarmog'iga asoslangan monitoring tizimining strukturaviy diagrammasi tavsifi berilgan va bunday tizimlarni qo'llashning istiqbolli yo'nalishlari ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: simsiz sensor tarmoqlari, monitoring tizimlari, bosh tugun, klaster.

Annotation: In this article, the characteristics of wireless touch networks are described as described in the main description of the main research problems related to these industries. The problem of ensuring the confidentiality of data transmitted through the wireless channel of the sensor network will be considered. A description of the structural diatern of the monitoring system based on the network of wireless sensors is given a description of the structural diagram and promising areas for the use of such systems.

Keywords: Wireless sensor networks, monitoring systems, head nodes, cluster.

Simsiz sensorlar tarmoqlari (SST) atrof-muhit monitoringi, seysmik nazorat qilish, qishloq xo'jaligini boshqarish, xavfsizlikni nazorat qilish va shunga o'xshash boshqa ko'plab sohalar kabi bir nechta ilovalarga juda katta hissa qo'shmoqda. So'nggi vaqtlarda SST tadqiqotlarii o'ziga xos xususiyatlari tufayli tadqiqotchilar orasida tez rivojlandi. SST simsiz ulangan bir nechta to'liq bog'langan sensorli tugunlarni o'z ichiga oladi.

Har bir sensorli tugun ma'lumotlarni to'plashda ishtirok etadi va bazaviy stansiyaga (BS) marshrutlashtirishga yordam beradi. Simsiz aloqa ko'p sonli sensorli tugunlar orasida sensorli tugunlarni boshqarish tizimi yordamida tarmoqni monitoring qilish va barcha aniq vazifalar uchun ma'lumotlarni to'plashni ta'minlash uchun amalga oshiriladi va keyin ma'lumotlarni uzatish barcha bog'langan tugunlarning energiyasini ulash orqali amalga oshiriladi. Odatda ST ma'lum bir



SSTning to'liq bog'lanishi va ishonchliligini ta'minlash uchun energiyaning bo'sag'aviy qiymatlaridan foydalanish bilan minimal energiya mezonini o'rnatish asosida tanlanadi. 1-rasmda simsiz sensorlar tarmog'ining tuzilmasi keltirilgan.

SST an'anaviy ad-hoc tarmoqlarga o'xshaydi, ular tarmoqning o'lchamga bog'liq ravishda yuzlab tugunlarni o'z ichiga oladi, tugunlar parametrlarini aniqlash uchun bosh tugun (BT) lar bilan o'zaro bog'lanadi va ma'lumotlarni to'plash va BSga uzatishda ishtirok etadi, keyin BS radiochastotviy nuqtalarga keng tarqatishni amalga oshiradi. Tarmoqni boshqarishdagi asosiy muammolar tarmoq hududini shakllantirish, shuningdek, masshtablilik, ishonchlilik va resurslarni boshqarish kabi ba'zi sifat muammolariga bog'liq.

Zamonaviy korxonalarining eng muhim vazifasi xizmatlar ko'rsatish yoki maksimal samaradorlik va minimal xarajatlar bilan mahsulot ishlab chiqarishdir. O'rnatilgan qoidalar va sanoat standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun doimiy monitoringni talab qiladigan kompaniyada ko'plab jarayonlar sodir bo'ladi. Zamonaviy korxonalarining ko'lamini va jarayonlarning yuqori darajada murakkabligini hisobga olgan holda, zamonaviy axborot texnologiyalari vositalaridan foydalangan holda kompleks avtomatlashtirilgan monitoringni amalga oshirish vazifasi dolzarb bo'lib qolmoqda.

Simsiz sensorli tarmoqlar ma'lumotlar uzatish tarmoqlarini rivojlantirishning zamonaviy tendentsiyalaridan biri sifatida bunday muammolarni hal qilish uchun katta imkoniyatlarga ega.

Simsiz sensorli tarmoqlar - kosmosda taqsimlangan, simsiz aloqa kanali orqali yagona tarmoqqa ulangan ko'p sonli avtonom quvvatga ega miniatyura qurilmalari (tugunlari) dan tashkil topgan maxsus toifadagi tarmoqlardir.

Ushbu qurilmaga o'lchash funktsiyalari yoki uchinchi tomon uskunalari bilan o'zaro ta'sir qilish funktsiyalarining kiritilishi turli xil ob'ektlar va jismoniy jarayonlarni taqsimlangan monitoring va masofadan boshqarish muammosini hal qilish uchun simsiz sensorli tarmoqlardan foydalanish imkonini beradi. Simsiz sensorli tarmoqlar ba'zi xarakterli xususiyatlarga ega: tengdoshlar topologiyasi; o'z-o'zini tashkil etish; masshtablilik; xavfsiz ma'lumotlarni uzatish. Simsiz sensor tarmoqlari odatda tengdoshga jismoniy topologiyaga asoslanadi, bu esa tarmoqdagi barcha boshqa qurilmalarni boshqaradigan markaziy qurilmaga olib kelmaydi. Bunday holda, har bir tugun mustaqildir va bir vaqtning o'zida tarmoq ichidagi "mijoz" (boshqa qurilmalar uchun) va "server" (boshqa qurilmalar uchun) rolini o'ynaydi. Bunga qo'shimcha ravishda, ushbu jismoniy topologiya tarmoq xatolariga chidamliligini ta'minlaydi.



O'z-o'zini tashkil qilish simsiz sensorlar tarmog'ining ajralmas va tirik tizimi bo'lib, uning ichki jarayonlarini, xatti-harakatlarini va ma'lumotlar oqimlarini o'zgartirish orqali atrof-muhit o'zgarishlariga javob berish qobiliyatini anglatadi. Ushbu turdagi jarayonlarga quyidagilar kiradi:

- tarmoq tugunlari orasidagi trafikni yo'naltirish (shu jumladan tarmoqdagi trafikni yo'naltirish). mobil tugunlar bilan, o'zgaruvchan tugun mavjudligi bilan tarmoqlarda trafikni yo'naltirish);

- klasterlash. Simsiz sensor tarmog'i kengayish talabiga muvofiq, unga yangi tugunlarni osongina ulash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Simsiz sensorli tarmoqlarda xavfsiz ma'lumotlarni uzatishni ta'minlash monitoring tizimlarini tashkil etishda eng muhim vazifalardan biri bo'lib, quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- tugunlar orasidagi trafikni shifrlash;
- tarmoq tugunlari va trafikni autentifikatsiya qilish;
- tarmoqning xizmat ko'rsatishni rad etish hujumlariga qarshiligi.

Ma'lumotlarni agregatsiyalash va klasterlashtirish jarayonlari asosan uzatiladigan ma'lumotlarning ma'lum hajmini yo'qotish va demak, tarmoqning masshtablanuvchanligi va xizmat qilish muddatini oshirish hisobiga tarmoqning umumiy energiya iste'molini kamaytirishga qaratilgan.

Simsiz sensorli tarmoqlarda ma'lumotlarning xavfsiz uzatilishini ta'minlash bilan bog'liq muammolarni hal qilishda quyidagi omillarni hisobga olish kerak:

1) tarmoq tugunining cheklangan hisoblash resurslari (RAM hajmi mikrokontroller 1 dan 4 KB gacha, takt chastotasi 20 MGts) va ba'zi hollarda tarmoqning o'zi cheklangan resurslari (tugunlar orasidagi o'rtacha uzatish tezligi 100 bayt / s gacha bo'lishi mumkin);

2) markaziy (asosiy) tugunning yo'qligi - qabul qilishning yagona nuqtasi yo'qligi - simsiz sensorli tarmoqlar tengdoshli jismoniy topologiyaga asoslanganligi sababli;

3) simsiz kanal orqali uzatiladigan ma'lumotlar paketining kichik hajmi odatda 10-100 bayt bo'lgan tarmoq tugunlari.

Shunday qilib, yuqoridagi sabablarga ko'ra simsiz sensor tarmog'ida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash uchun an'anaviy kriptografik algoritmlardan foydalanish mumkin emas. Hozirgi vaqtda quyidagi muammolarni hal qilish dolzarbdir:

1) qurilmalarda qo'llashga qaratilgan shifrlash algoritmlarini cheklangan hisoblash resurslari bilan ishlab chiqish;



2) turli uzunliklarda ishlay oladigan shifrlash algoritmlarini ishlab chiqish, misol uchun qurilmaning quvvat sarfini va to'qnashuvlar ehtimolini hisobga olgan holda bloklar;

3) asosiy ma'lumotlar almashinuvi algoritmlarini ishlab chiqish.

Simsiz sensor tarmog'i, o'z navbatida, monitoring tizimining bir qismi - apparatdasturiy kompleks bo'lib, simsiz tarmoqdan tashqari, server va foydalanuvchining ish stantsiyasini ham o'z ichiga oladi. Simsiz sensor tarmog'i bir qancha qabul qiluvchilardan iborat bo'lib, ulangan uskuna yoki sensorlardan ma'lum bir hududdagi ma'lumotlarni to'playdi va bu ma'lumotlarni keng qamrovli aloqa kanali orqali serverda o'rnatilgan dasturiy ta'minotga uzatadi. O'rnatilgan dasturiy ta'minotga ega bo'lgan server ulangan uskunalar yoki sensorlardan keladigan ma'lumotlarni oladi, qayta ishlaydi va saqlaydi, shuningdek, agar kerak bo'lsa, foydalanuvchi buyrug'i bilan ularga boshqaruv harakatlarini yuboradi.

Foydalanuvchining ish joyi shaxsiy kompyuter (yoki boshqa har qanday mobil qurilma, masalan, planshet) bo'lib, undan ma'lumotni tahlil qilish va kerak bo'lganda ulangan uskunaning ishlashini nazorat qilish uchun dasturiy ta'minot olinadi. Dastur qabul qiluvchilardan olingan ma'lumotlarni saqlaydi va qayta ishlaydi va foydalanuvchi (axborot iste'molchisi yoki tizim ma'muri) tizim bilan o'zaro aloqada bo'lishi uchun interaktiv interfeysni ta'minlaydi. Quyidagi funksiyalar bajariladi:

- ulangan (faol) uskuna yoki datchiklarni hisobga olish;
- hisobotlarni taqdim etish;
- parametrlarning boshqariladigan chegara darajalarini belgilash, undan oshib ketish manfaatdor shaxslarni elektron pochta yoki SMS xabarlar orqali avtomatik ravishda xabardor qilishga olib keladi;
- axborotni boshqa formatda keyinchalik qayta ishlash uchun kerakli formatga eksport qilish tizimlar (ilovalar);
- tizimning ishlash parametrlarini sozlash (ma'lumotlarni yig'ish chastotasi, ish rejimlari va boshqalar).

Foydalanuvchilar dasturiy ta'minotga ish joyidan vebbrauzer (masalan, Internet Explorer) orqali kirishlari mumkin. Shu tarzda foydalanilganda, foydalanuvchi kompyuterlariga qo'shimcha dasturlarni o'rnatishning hojati yo'q, bu tizimni dastlabki joylashtirish jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi, shuningdek, yangi funksiyalarni amalga oshirish va xatolarni tuzatishni sezilarli darajada osonlashtiradi.



Simsiz sensorli tarmoqlar - bu o'z-o'zini tashkil qilish, masshtablash va xavfsiz ma'lumotlarni uzatish kabi xususiyatlarga ega bo'lgan ma'lumotlarni uzatish tarmoqlarining maxsus sinfidir. Simsiz sensor tarmoqlar apparat va dasturiy ta'minot tizimlarining bir qismi bo'lishi mumkin, ular o'z navbatida keng ko'lamli monitoring va boshqarish muammolarini hal qilish uchun ishlatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Пластинина А. А. Беспроводные сенсорные сети wireless sensor networks // Дни науки студентов владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2018. № 2. С. 46.
2. G. Simon, Simulation-based optimization of communication protocols for large-scale wireless sensor networks, IEEE Aerospace Conference, Big Sky, MT, March 8-15, 2003.
3. Zhang, T.; Mao, S. Energy-Efficient Federated Learning with Intelligent Reflecting Surface. IEEE Trans. Green Commun. Netw. 2021, 6, 845-858.
4. A. Al-Hourani, S. Kandeepan, and S. Lardner "Optimal lap altitude for maximum coverage," Wireless Communications Letters, IEEE, vol. 3, no. 6, pp. 569-572, 2014.
5. D. Moltchanov, "Distance distributions in random networks," Ad Hoc Networks, vol. 10, no. 6, pp. 1146-1166, 2012. (Cited on page 40.)