



SENSORLARDA MA'LUMOTLARNI YIG'ISH VA UZATISH

Umarov Bekzod Azizovich

Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika
kafedrası

o'qituvchisi, ubaumarov@mail.ru

Raxmatullayeva Mashxura Qudratillo qizi

Farg'ona davlat unversiteti talabasi,
raxmatullayevamashxurabonu@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14266850>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 25- Noyabr 2024 yil
Ma'qullandi: 28- Noyabr 2024 yil
Nashr qilindi: 30- Noyabr 2024 yil

KEYWORDS

denoizatsiyalash,
termoyadroviy qatlam,
radiochastota identifikatori,
Blockchain.

ABSTRACT

Narsalar Interneti(IoT)ning so'nggi davrida sensorlar va internet turli xil hayotiy muammolarni hal qiladi. Bunday ilovalarga aqlli shahar, aqlli sog'liqni saqlash tizimlari, aqlli bino, aqlli transport va aqlli muhit kiradi. Biroq, real vaqtda IoT sensori ma'lumotlari nopok sensor ma'lumotlarining to'liqini va resurslarni yuqori iste'mol qilish xarajatlari kabi bir nechta qiyinchiliklarni o'z ichiga oladi. Shunday qilib, ushbu maqola IoT sensori ma'lumotlarini qanday qayta ishlash, boshqa ma'lumotlar manbalari bilan birlashtirish va tezkor qarorlar qabul qilish uchun yashirin ma'lumotlar modellari to'g'risida bilimli tushuncha olish uchun tahlillarni ko'rib chiqadi. Ushbu maqola ma'lumotlarni zararsizlantirish, ma'lumotlarni aniqlash, etishmayotgan ma'lumotlarni hisoblash va ma'lumotlarni yig'ish kabi ma'lumotlarni qayta ishlash usullarini korib chiqadi.

Narsalar Interneti (IoT) kelgusi yillarda kontekstni anglash jismoniy dunyo va virtual hisoblash obyektlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'paytiradi va atrof-muhitni sezish, tarmoq aloqasi va ma'lumotlarni tahlil qilish metodologiyalarini o'z ichiga oladi. Rivojlanish aqlli sog'liqni saqlash tizimlari, aqlli transport tizimlari, aqlli energiya tizimlari va aqlli binolar kabi bir nechta ilg'or IoT dasturlarini ta'minlaydi. IoT tarmoqlarining yagona arxitekturasi aqlli IoTga asoslangan dastur xizmatlari va asosiy IoT sensor tarmoqlarini o'z ichiga oladi. Gartner prognoziga ko'ra, IoT global bozori 2020-yilga kelib 5.8 milliard IoTga asoslangan dasturlarni nazarda tutadi, bu 2019-yilga nisbatan 21 foizga o'sdi. Bundan tashqari, IoT bozorining butun dunyo bo'ylab o'sishi simsiz tarmoq texnologiyalari va bulut platformalari kabi rivojlanayotgan texnologiyalarni qo'llash orqali amalga oshirilmoqda. Ushbu tendentsiya ulanmagan IoT qurilmalari va dastur xizmatlariga talabning keskin o'sishiga olib keladi. IoT sensor tarmoqlarining asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat: (1) tashqi fizik muhitdan tanqidiy ma'lumotlarni sezish, (2) ichki tizim signallarini namuna olish va (3) qaror qabul qilish uchun sensor ma'lumotlaridan mazmunli ma'lumotlarni olishdan iborat. Shuni ta'kidlash kerakki, IoT yordamida ilovalar simsiz sensor tarmog'ini (WSN) o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, ushbu simsiz sensorlar tasodifiy joylashtirilgan va infratuzilma talablarisiz maxsus tarmoqni o'rnatishga qodir. Simsiz sensor tarmog'i Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, yaqin

chastota aloqasi va boshqalar kabi arzon narxlardagi va kam quvvatli qurilmalar bilan mustahkamlanadi. Biroq, ushbu simsiz tarmoqlar xulosa qilish, ma'lumotlarni yo'qotish, ma'lumotlarning ortiqcha bo'lishi va turli xil ma'lumotlarni ishlab chiqarish kabi qiyinchiliklarga duch keladi.

IoT sensorlaridan olingan xom sensor ma'lumotlari katta hajmdagi foydasiz ma'lumotlarni o'z ichiga olganligini kuzatish mumkin. Shunday qilib, xom sensor ma'lumotlari ma'lumotlarni tozalash ishlovidan o'tishi kerak, keyin ushbu tozalangan IoT sensori ma'lumotlaridan tegishli ma'lumotlarni olish uchun ma'lumotlarni tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, katta miqdordagi istalmagan va foydasiz ma'lumotlar yuqori hisoblash xarajatlariga va cheklangan IoT sensor tarmog'idagi resurslardan haddan tashqari foydalanishga olib kelishi mumkin. Ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha eng keng tarqalgan usullar: ma'lumotlarni bekor qilish, ma'lumotlarni hisoblash, ma'lumotlarni aniqlash va ma'lumotlarni yig'ish.

Xom sensor ma'lumotlari asl signalda istalmagan o'zgarishlar va modifikatsiyalarni namoyish etadi. Ishlov berilmagan ushbu xom ma'lumotlar signali qimmat resurslardan foydalanish va hisoblash talablariga olib keladi. Shunday qilib, xom sensor signalining ma'lumotlarini qayta ishlash juda muhimdir va ushbu maqolada turli xil mavjud yechimlar ko'rib chiqiladi.

IoT sensor tarmog'ida tugunlar taqsimlanadi va bir xil operatsiyani bajarish uchun bir nechta tugunlar ishlatiladi. Shunday qilib, turli IoTga asoslangan dastur xizmatlarida aniqlikni oshirish uchun bir nechta sensorlardan ma'lumotlarni integratsiya qilish yoki birlashtirish talab qilinadi. Masalan, real vaqtda trafikni kuzatish tizimida ma'lumotlarni uzatish ma'lumotlarni birlashtirish uchun foydalidir. O'tgan haftaning ma'lumotlari ma'lumotlar yo'qolgan vaqtdan boshlab boshqa ma'lumotlarga birlashtiriladi. Ushbu jarayon ma'lumotlarni hisoblash va tasniflash, loopga asoslangan ma'lumotlar, avtomobil tezligini o'lchash, avtomatlashtirilgan raqam plakalarini aniqlash (APNR) va boshqalarni o'z ichiga oladi. Shunday qilib, ushbu maqolada ma'lumotlarni birlashtirish tafsilotlari ham ko'rib chiqiladi.

IoT sensor tarmog'ining yana bir o'lchami IoT sensorlari ma'lumotlari hajmlilik, aniqlik va tezlik kabi murakkab xususiyatlarga ega ekanligiga qaratilgan. Shunday qilib, ma'lumotlarni tahlil qilish va IoT sensoriga asoslangan dasturlar uchun kerakli natijaga erishish uchun ushbu ma'lumotlarni saqlash juda muhimdir. IoT sensor tarmog'ining rivojlanayotgan texnologiyalar bilan integratsiyasi sensor ma'lumotlarining dinamik va murakkab tabiatini boshqarish uchun samarali usullarni taqdim etadi. Bundan tashqari, mashinani o'rganish va chuqur o'rganish usullari IoT sensori ma'lumotlarini tahlil qilish uchun istiqbolli yechimni taqdim etadi. Ushbu ma'lumotlarni tahlil qilish usullarini qo'llash sensor ma'lumotlarini chuqur tushunishga olib keladi va yashirin ma'lumotlar modellari va keyingi qarorlar qabul qilish bilan bog'liq yaxshi bilimlarni beradi. Shu nuqtai nazardan, ushbu maqolada ma'lumotlarni tahlil qilishning turli xil mavjud yondashuvlari batafsil bayon etiladi.

Har biri IoT sensori ma'lumotlari bilan bog'liq muayyan muammolar va masalalarga bag'ishlangan bir nechta ishlar mavjudligi kuzatilmoqda. Biroq, ma'lumotlarni qayta ishlash, ma'lumotlarni tahlil qilish va ma'lumotlarni birlashtirish kabi turli xil IoT sensori ma'lumotlari texnikasi haqida to'liq umumiy ma'lumotni taqdim etadigan hujjatlar etishmayapti.

Ushbu maqolaning umumiy hissalarini quyida keltirilgan:

IoT sensori ma'lumotlari uchun turli xil ma'lumotlarni tahlil qilish usullari haqida umumiy ma'lumot berish;

IoT sensori ma'lumotlarini qayta ishlash va tahlil qilishning asosiy arxitekturasini tushuntirish. Bundan tashqari, ushbu modullarning IoT sensor tarmog'i bilan birga o'zaro ta'siri;

IoT sensor tarmog'ining yana bir o'lchami IoT sensorlari ma'lumotlari hajmlilik, aniqlik va tezlik kabi murakkab xususiyatlarga ega ekanligiga qaratilgan.

IoT sensori ma'lumotlari, real vaqtda ishlov berish va miqyoslilik omillari kabi IoT sensori chiqish xususiyatlarini muhokama qilish;

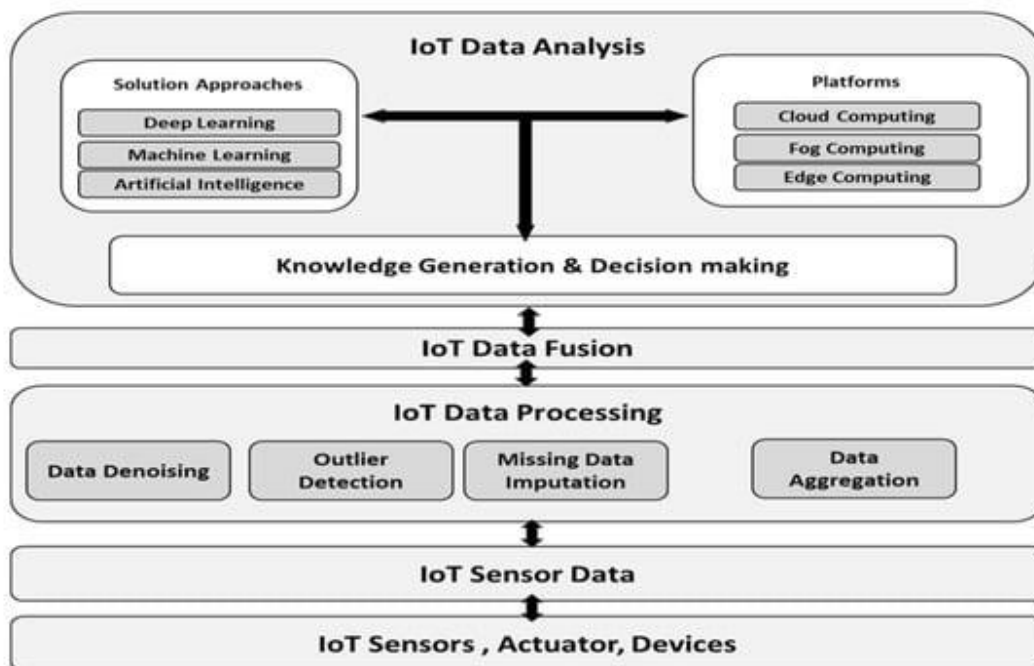
IoT sensori ma'lumotlaridagi ma'lumotlarni denoizatsiyalash, etishmayotgan qiymatlarni hisoblash, ma'lumotlarni aniqlash va ma'lumotlarni yig'ish kabi turli muammolarni hal qilish uchun ma'lumotlarni qayta ishlash texnikasi mexanizmini tushuntirish;

IoT sensor ma'lumotlarini tahlil qilish uchun chuqur o'rganish va mashinani o'rganish modellarining ahamiyatini hal qilish. Bulut, tuman va chegaraviy hisoblash kabi birlashish texnologiyalarini ma'lumotlar analitik modellarini samarali hisoblash uchun birlashtirish zarurati.

IoT sensori ma'lumotlarini qayta ishlash, tahlil qilish va ma'lumotlarni birlashtirishning asosiy arxitekturasi batafsil bayon etiladi. Bundan tashqari, sensor ma'lumotlarining xarakteristikasi muhokama qilinadi. Keyinchalik, ma'lumotlarni zararsizlantirish, yetishmayotgan ma'lumotlarni qayta ishlash, ma'lumotlarni aniqlash va ma'lumotlarni yig'ish kabi turli xil ma'lumotlarni qayta ishlash usullari batafsil bayon etiladi. Ma'lumotlarni birlashtirish usullari batafsil bayon etiladi va ma'lumotlarni tahlil qilish mexanizmlari keltirilgan.

Narsalar Interneti (IoT) texnologiya davrida narsalarning virtual obyektlar bilan o'zaro bog'lanishi ilg'or dasturlar va o'sib borayotgan sensor texnologiyalari, aloqa tarmoqlari va ishlov berish metodologiyalari orqali inson hayot sifatini yaxshilashga qaratilgan. Bunday ilg'or ilovalarning bir nechta misollari orasida bog'langan aqlli shahar, aqlli transport tizimlari, aqlli sog'liqni saqlash, aqlli bino va aqlli tarmoqlar mavjud. IoTning tez rivojlanishini ta'minlash uchun sensor tarmoqlari ichki funktsional tizimlardan va tashqi atrof-muhit omillaridan tanqidiy ma'lumotlarni sezish orqali muhim ro'l o'ynaydi. Simsiz asoslangan sensor tarmog'i ancha mashhurdir, chunki bu tarmoqlar har qanday infratuzilmaning shartisiz maxsus ravishda joylashtirilishi mumkin. Simsiz sensor tarmog'i o'z-o'zini tashkil etishga qodir va tasodifiy tarqatilishi mumkin.

IoT sensori ma'lumotlarini qayta ishlash, termoyadroviy va tahlil qatlamlari uchun asosiy arxitektura tasvirlangan. IoT sensori ma'lumotlar qatlami birinchi navbatda jismoniy muhitni o'lchash va real vaqtda muhit o'zgarishlarini hisobga oladigan turli xil IoT sensorlaridan iborat. Tez-tez ishlatiladigan IoT sensorlari harorat, bosim, namlik, daraja, akselerometr, gaz, giroskoplar, harakat sensorlari tasviri, optik sensorlar, radiochastota identifikatori (RFID) sensorlari va infraqizil (IR) sensorlarni o'z ichiga oladi. IoT sensorlari asosan mikroprotssessor birligi, saqlash birligi, boshqaruv birligi, quvvat tizimi va simsiz aloqa interfeyslari bilan bog'liq. IoT sensori qurilmalari hajmi, hisoblash quvvati, xotira, tarmoq qobiliyati va saqlash maydoni jihatidan cheklangan. Wi-Fi, Zig Bee, Bluetooth, yaqin chastota aloqasi (NFC) va LTE / 4G mobil texnologiyalari kabi simsiz aloqa protokollari IoT sensor qurilmalari bilan aloqa qilish uchun keng qo'llaniladi.



1-rasm. IoT sensori ma'lumotlarini qayta ishlash, ma'lumotlarni fusion va ma'lumotlarni tahlil qilish uchun asosiy arxitektura.

IoT sensori ma'lumotlarining aksariyati sanoat ilovalari, sog'liqni saqlash va ilmiy faoliyat uchun real vaqtda ishlov berishni o'z ichiga oladi. Masalan, bemorlarning tanqidiy sharoitlarini kuzatish uchun sog'liqni saqlash organi sensorlari juda katta hajmdagi ma'lumotlarni ishlab chiqaradi. Ushbu sezilgan ma'lumotlar bilimlarni va qarorlar qabul qilishni rivojlantirish uchun keyingi ma'lumotlarni tahlil qilish va noaniqliklarni bartaraf etish uchun qayta ishlanishi kerak. Shunday qilib, ma'lumotlarni qayta ishlash qatlami ma'lumotlarni zararsizlantirish, ma'lumotlarni aniqlash, ma'lumotlarni hisoblash va ma'lumotlarni yig'ish kabi turli funktsiyalarni maqsad qilib oladi.

Natija: Internet of Things (IoT) tizimlarida sensorlar muhim ro'l o'ynaydi, chunki ular atrof-muhitdan ma'lumotlarni yig'ish va uzatish jarayonini amalga oshiradi. Sensorlar fizikaviy hodisalarni (masalan, harorat, namlik, bosim, harakat va h.k.) o'lchaydi va ularni raqamli signalga aylantiradi. Ushbu signallar keyinchalik IoT tarmog'i orqali markaziy tizimga yoki boshqa qurilmalarga uzatiladi.

Sensorlardan ma'lumot yig'ish jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- Ma'lumot olish: Sensor atrof-muhitdan kerakli parametrlarni o'lchaydi (masalan, harorat).
- Ma'lumotni raqamlashtirish: Analog signal raqamli formaga o'tkaziladi.
- Ma'lumotni uzatish: Raqamli ma'lumotlar simli yoki simsiz (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee) tarmoqlar orqali uzatiladi.

Ma'lumot uzatish texnologiyalari IoT tizimlarida tarmoq infratuzilmasiga qarab tanlanadi. Yengil tarmoqlar uchun Bluetooth va ZigBee kabi energiya tejankor protokollar, keng ko'lamli tizimlar uchun esa 4G/5G, Wi-Fi yoki LoRaWAN kabi tarmoqlar qo'llaniladi.

Xulosa: IoT sensor tarmog'ining bulut, tuman va chegaraviy hisoblash kabi rivojlanayotgan texnologiyalarga qarab paradigma o'zgarishi ma'lumotlarni qayta ishlash, ma'lumotlarni birlashtirish va sensor ma'lumotlarini tahlil qilishda yuqori murakkablikka olib keladi. Bundan tashqari, IoT sensori ma'lumotlarini muvaffaqiyatsiz va xavf-xatarsiz hisoblash uchun

tarqatilgan blockchain texnologiyalariga ehtiyoj mavjud, bu hozirgi ishning kengaytmasi sifatida ko'rib chiqilishi mumkin

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. An Overview of IoT Sensor Data Processing, Fusion, and Analysis Techniques by Rajalakshmi Krishnamurth, Adarsh Kumar, Dhanalekshmi Gopinathan, Anand Nayyar* and Basit Qureshi
2. Liu, Y.; Dillon, T.; Yu, W.; Rahayu, W.; Mostafa, F. Missing value imputation for Industrial IoT sensor data with large gaps. *IEEE Internet Things J.* 2020, 7, 6855–6867. [Google Scholar] [CrossRef]
3. Chernick, M.R. Wavelet Methods for Time Series Analysis. *Technometrics* 2001, 43, 491. [Google Scholar] [CrossRef]
4. Gartner Inc. Available online: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-08-29-gartner-says-5-8-billion-enterprise-and-automotive-io> (accessed on 10 April 2020).
5. Deng, X.; Jiang, P.; Peng, X.; Mi, C. An intelligent outlier detection method with one class support tucker machine and genetic algorithm toward big sensor data in internet of things. *IEEE Trans. Ind. Electron.* 2019, 66, 4672–4683. [Google Scholar] [CrossRef]
6. Sanyal, S.; Zhang, P. Improving quality of data: IoT data aggregation using device to device communications. *IEEE Access* 2018, 6, 67830–87840. [Google Scholar] [CrossRef]
7. Yang, C.; Puthal, D.; Mohanty, S.P.; Kougiannos, E. Big-Sensing-Data Curation for the Cloud is Coming: A Promise of Scalable Cloud-Data-Center Mitigation for Next-Generation IoT and Wireless Sensor Networks. *IEEE Consum. Electron. Mag.* 2017, 6, 48–56. [Google Scholar] [CrossRef]
8. Cao, N.; Nasir, B.S.; Sen, S.; Raychowdhury, A. Self-Optimizing IoT Wireless Video Sensor Node with In-Situ Data Analytics and Context-Driven Energy-Aware Real-Time Adaptation. *IEEE Trans. Circuits Syst. I Regul. Pap.* 2017, 64, 2470–2480. [Google Scholar] [CrossRef]

INNOVATIVE
ACADEMY