

HAR XIL TURDAGI SENSORLARNING O'ZIGA XOS JIHATLARI

Umarov Bekzod Azizovich

*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika va
informatika kafedrası, o'qituvchi*

ubaumarov@mail.ru

Habibjonov Behruz Bahodur zoda

Farg'ona davlat universiteti, 3-bosqich talabasi

habibjonovbehruz0@gmail.com

Annotatsiya: Sensorlar va ularning turlari haqida umumiy ma'lumot. Ushbu maqolada sensorlarning asosiy tushunchalari, ularning ishlash tamoyillari va tasniflari keltirilgan. Sensor tashqi muhitdagi signallarni aniqlaydigan, o'lchaydigan va ularga javob beradigan qurilma bo'lib, faol va passiv, analog va raqamli turlarga bo'linadi. Maqolada sensorlarning o'rni va ulardan Things Internet (IoT) doirasida foydalanish muhimligi ta'kidlangan. Shuningdek, sensorlarning fizik va kimyoviy asoslari, ularning ishlash tamoyillari, materiallari va atrof-muhit monitoringida qo'llanilishi muhokama qilinadi. Sensorlar dunyo ma'lumotlarini tahlil qiladi va hisoblash infratuzilmasi uchun asosiy ko'zlar va quloqlar vazifasini bajaradi. Maqolada, xususan, piezoelektrik, termoelektrik va kimyoviy reaksiyalar kabi printsiplar asosida ishlaydigan sensorlar yoritilgan.

Kalit so'zlar: Sensorlar, faol sensorlar, passiv sensorlar, analog sensorlar, raqamli sensorlar, IoT, fizik sensorlar, kimyoviy sensorlar, piezoelektrik, termoelektrik, atrof-muhit monitoringi.

Аннотация: Общие сведения о датчиках и их типах.

В данной статье рассмотрены основные понятия о датчиках, принципы их работы и классификации. Датчик — это устройство, которое обнаруживает, измеряет и соответствующим образом реагирует на сигналы внешней среды. Его разделяют на активные и пассивные, аналоговые и цифровые. В статье освещается роль датчиков и важность их использования в рамках Интернета вещей (IoT). Также обсуждались физические и химические основы датчиков, принципы их работы, материалы и их использование в мониторинге окружающей среды. Датчики анализируют данные из окружающего мира и служат главными глазами и ушами вычислительной инфраструктуры. В статье выделены датчики, основанные на таких принципах, как пьезоэлектрические, термоэлектрические и химические реакции.

Ключевые слова: Датчики, активные датчики, пассивные датчики, аналоговые датчики, цифровые датчики, Интернет вещей, физические датчики, химические датчики, пьезоэлектрические, термоэлектрические, мониторинг окружающей среды.

Annotation: General information about sensors and their types

This article covers the basic concepts of sensors, their operating principles and classifications. A sensor is a device that detects, measures and responds to signals in the external environment, and is divided into active and passive, analog and digital types. The article emphasizes the role of sensors and the importance of their use within the Internet of Things (IoT). It also discusses the physical and chemical foundations of sensors, their operating principles, materials and their application in environmental monitoring. Sensors analyze data from the world and act as the main eyes and ears for the computing infrastructure. The article specifically covers sensors operating on principles such as piezoelectric, thermoelectric and chemical reactions.

Keywords: *Sensors, active sensors, passive sensors, analog sensors, digital sensors, IoT, physical sensors, chemical sensors, piezoelectric, thermoelectric, environmental monitoring.*

Kirish. Sensor bu tashqi muhitdan kiruvchi harakatlar va signallar yoki ogohlantirishlarni aniqlay oladigan va shunga mos javob beradigan qurilma. Kiruvchi (input) harakatlar yorug'lik, issiqlik, harakat, konsentratsiya, bosim yoki boshqa atrof-muhit hodisalari bo'lishi mumkin. Chiqish (output) odatda sensor joylashgan joyda odam o'qiy oladigan displeyga aylantiriladigan yoki o'qish yoki keyingi jarayon uchun tarmoq orqali elektron tarzda uzatiladigan signaldir. Ko'p hollarda sensorlar datchik yoki sezgichlar deb ataladi.

Sensorlar Narsalarning interneti (IoT- Internet of things) da asosiy rol o'ynaydi. Narsalarning interneti bu – ma'lumotlarni to'playdigan va uzatadigan o'zaro bog'langan elektron qurilmalar tizimidir. Ular ma'lum bir muhit haqida ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash uchun ekotizim yaratish imkonini beradi va uni kuzatish, boshqarish va nazorat qilish osonroq va samaraliroq bo'lishi mumkin. Sensorlar ular tomonidan to'plangan ma'lumotlarni tahlil qiluvchi va ular asosida ishlaydigan hisoblash infratuzilmasi uchun ko'z va quloq vazifasini o'tagan holda oddiy dunyo va mantiqiy dunyo o'rtasidagi bo'shliqni to'ldiradi.

Sensorlarni bir nechta toifalarga bo'lish mumkin. Umumiy yondashganda ularni faol yoki passiv deb tasniflash mumkin. Faol sensor tashqi quvvat manbaini talab qiladigan sensor bo'lib, u atrof-muhitga kirishga javob berishi va chiqishlarni yaratishi mumkin. Misol uchun, meteorologik sun'iy yo'ldoshlarda qo'llaniladigan sensorlar ko'pincha Yer atmosferasi haqida meteorologik ma'lumotlarni taqdim etish uchun qandaydir quvvat manbasini talab qiladi.

Boshqa tomondan, passiv sensor atrof-muhit ta'sirini aniqlash uchun tashqi quvvat manbaiga muhtoj emas. Uning kuchi uchun u yorug'lik yoki issiqlik energiyasi kabi manbalardan foydalangan holda atrof-muhitning o'ziga tayanadi. Simobli shisha termometrni misol qilamiz. Simob harorat o'zgarishiga javoban kengayadi va qisqaradi, bu shisha naychadagi uning darajasining ko'tarilishiga yoki pasayishiga olib keladi. O'lchagichning tashqi belgisi orqali haroratni oson ko'rish mumkin.

Seysmik sensorlar va infraqizil sensorlar kabi ba’zi turdagi sensorlar ham faol, ham passiv shaklda mavjud. Odatda sensor o’rnatilgan muhitning o’zi uning ishlashi uchun sensorning qaysi turi (passiv yoki faol) mos kelishini aniqlaydi.

Sensorlar ishlab chiqarilgan chiqishlar (output) turiga qarab analog yoki raqamli bo’ladi. Analog sensorlar atrof-muhitdan kiruvchi signallarni doimiy va o’zgaruvchan analog chiquvchi signallarga aylantiradi. Gazli suv isitgichlarida ishlatiladigan termojuftlar analog sensorlarga misol bo’la oladi. Suv isitgichining nazorat chirog’i (garelka) doimo termojuftni isitadi. Agar nazorat chirog’i o’chsa, termojuft soviydi va gaz ta’minotini o’chirish kerakligini ko’rsatadigan boshqa analog signal yuboradi.

Analog sensorlardan farqli o’laroq, raqamli sensorlar atrof-muhitga kirishlarni ikkilik formatda (1s va 0s) uzatiladigan diskret raqamli signallarga aylantiradi. Raqamli sensorlar ko’p hollarda analog sensorlar o’rnini bosadigan barcha sohalarda keng tarqaldi. Misol uchun, hozirgi kunda raqamli sensorlar namlik, harorat, barometrik bosim, havo sifati va boshqa ko’plab turdagi ekologik hodisalarni o’lchash uchun ishlatiladi.

Faol va passiv sensorlarda bo’lgani kabi, harorat yoki bosim sensori kabi ba’zi turdagi sensorlar ham analog, ham raqamli shaklda mavjud. Bunday holda, sensor ishlaydigan muhitning o’zi odatda qaysi variant eng yaxshi ekanligini aniqlaydi.

Datchiklarni har xil nuqtai nazardan ajratish mumkin: ularning konversiya tamoyillari (sensor ishining asosiy fizik yoki kimyoviy ta’siri); ulardan foydalanish; ularning chiqish signallari turlari va ularni tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar va jarayonlar. Sensorning ishlash printsipiga ko’ra, uni ikki toifaga bo’lish mumkin: fizik va kimyoviy sensor:

Sensorning ishlash printsiplarini tasniflash Jismoniy sensorlar piezoelektrik effektlar, magnetostriksiya, ionizatsiya, qutblanish, termoelektrik, optoelektronik, magnetoelektrik va boshqa effektlar kabi jismoniy ta’sirlardan foydalanadilar. O’lchagan semaforadagi kichik o’zgarishlar elektr signallariga aylantiriladi.

Kimyoviy sensorlar kimyoviy emirilish va elektrokimyoviy reaksiyalar kabi nedensel aloqalarni keltirib chiqaradigan narsalarni o’z ichiga oladi. O’lchangan signal hajmidagi kichik o’zgarishlar ham elektr signallariga aylantiriladi. Ba’zi sensorlar jismoniy sinflarga ham, kimyoviy toifalarga ham bo’linishi mumkin emas. Ko’pgina sensorlar jismoniy printsiplar asosida ishlaydi. Kimyoviy sensorlardagi ko’plab texnik muammolar mavjud, masalan, ishonchlilik, ommaviy ishlab chiqarish imkoniyati va narx masalalari. Ushbu muammolar hal qilindi va kimyoviy sensorlarning qo’llanilishi juda katta bo’ladi.

Datchiklar	ishlatilishiga	qarab	tasniflanishi	mumkin:
Bosim sezgir va sezgir sensorning pozitsiyasini sezgir				
Daraja	sensori		energiya	sensori
Tezlik	sensori		termal	sensori
Tezlashtirish				sensori
Vibratsiyali	sensorning		namlik	sensori
Magnit				sensor

Vakuum sensori Biosensor va boshqalar. Sensorni quyidagilarga bo'lish mumkin. Analog sensorlar - o'lchangan elektr bo'lmagan miqdorlarni analog elektr signallariga o'zgartiradi.

Raqamli datchik - o'lchangan elektr bo'lmagan miqdorlarni raqamli chiqish signallariga o'zgartiradi (to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita).

Raqamli datchik - o'lchangan semafori chastota signaliga yoki qisqa tsikl signaliga (to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita konversiyalashni) chiqaradi.

Switch sensori - O'lchangan signal ma'lum bir qiymatga yetganda, sensor mos ravishda past yoki yuqori signalni chiqaradi.

Tashqi omillar ta'siri ostida barcha materiallar tegishli va xarakterli javobga ega bo'ladi. Sensorning sezgir tarkibiy qismlarini yaratish uchun tashqi ta'sirlarga, ya'ni funktsional xususiyatlarga ega bo'lgan materiallardan foydalaniladi. Datchiklarni qo'llaniladigan materiallar nuqtai nazaridan quyidagi toifalarga bo'lish mumkin.



Har xil turdagi sensorlarning jihatlariga quyidagilarni misol keltirsak bo'ladi

1. Harorat sensorlari

Haroratni o'lchashga xizmat qiladigan sensorlar.

• Turlari:

Termistorlar: Qarshilik haroratga bog'liq ravishda o'zgaradi.

▪ Afzalliklari: Yuqori sezuvchanlik, kichik hajm.

▪ Kamchiliklari: Cheklangan harorat diapazoni.

Termojuftlar: Ikki turli metallni birlashtirishda hosil bo'ladigan termoelektr kuchdan foydalanadi.

▪ Afzalliklari: Keng harorat diapazoni.

▪ Kamchiliklari: Past sezuvchanlik, murakkab signal ishlov berish.

Infraqizil sensorlar: Haroratni kontaktsiz o'lchaydi (issiq ob'ektdan nurlanishni sezadi).

▪ Afzalliklari: Kontaktsiz ishlash, yuqori aniqlik.

▪ Kamchiliklari: Narxi yuqori.

Qo'llanilishi: Maishiy texnika (muzlatkichlar), sanoat pechlari, tibbiy termometrlar.



2. Bosim sensorlari

Suyuqlik yoki gaz bosimini o‘lchash uchun ishlatiladi.

- Turlari:

Piezoelektrik sensorlar: Mexanik bosimni elektr signallariga aylantiradi.

- Afzalliklari: Tez javob berish.

- Kamchiliklari: Tez eskirishi mumkin.

Strain-gauge sensorlar: Bosim deformatsiyani hosil qiladi, bu esa qarshilikni o'zgartiradi.

- Afzalliklari: Yuqori aniqlik.

- Kamchiliklari: Haroratga sezuvchan.

Kapatsitiv sensorlar: Bosim tufayli kondensator sig‘imi o‘zgaradi.

- Afzalliklari: Kichik quvvat iste'moli.

- Kamchiliklari: Mexanik barqarorlikka sezgir.

Qo'llanilishi: Neft va gaz sanoati, avtomobil dvigatellari, suv bosimini nazorat qilish tizimlari.



3. Yaqinlik sensorlari

Ob'ektning mavjudligini yoki yaqinligini aniqlaydi.

- Turlari:

Induktiv sensorlar: Metall ob'ektlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

- Afzalliklari: Metallga yuqori sezuvchanlik.

- Kamchiliklari: Faqat metall ob'ektlarga mos keladi.

Kapasitiv sensorlar: Har qanday materialni sezadi (yoki dielektrik xususiyatga ega).

- Afzalliklari: Har xil materiallarga mos.

- Kamchiliklari: Atrof-muhit omillariga sezgir.

Ultratovushli sensorlar: Ultratovush to‘lqinlaridan foydalanadi.

- Afzalliklari: Kontaktsiz ishlash.

- Kamchiliklari: Suv va changga sezgir.

Qo'llanilishi: Robototexnika, avtomatik eshiklar, xavfsizlik tizimlari.

4. Nur sensorlari (optik sensorlar)

Nur yoki yorug‘likni aniqlash uchun ishlatiladi.

- Turlari:

Fotodiodlar: Yorug‘likni elektr signallariga aylantiradi.

- Afzalliklari: Yuqori tezlik va sezuvchanlik.

Fotorezistorlar: Yorug‘lik ta'sirida qarshilikni o‘zgartiradi.

- Afzalliklari: Arzon, foydalanish oson.

Lazer sensorlari: Lazer nurlanishidan foydalanadi.

- Afzalliklari: Juda aniq va uzoq masofaga ishlaydi.

Qo'llanilishi: Optik tolalar, xavfsizlik tizimlari, avtomobil faralari.

5. Namlik sensorlari

Atrof-muhit namligini o‘lchash uchun ishlatiladi.

- Turlari:

Kapasitiv sensorlar: Namlik tufayli sig‘im o‘zgaradi.

Rezistiv sensorlar: Namlik tufayli qarshilik o‘zgaradi.

Termal sensorlar: Namlikning issiqlik o'tkazuvchanlikka ta'siridan foydalanadi.

Qo'llanilishi: Meteorologiya, maishiy texnika (namlagichlar, quritgichlar).

YUKYI



6. Harakat va tebranish sensorlari

Harakat yoki tebranishni o‘lchash uchun ishlatiladi.

- Turlari:

Akselerometrlar: Uch o‘lchamli harakatni o‘lchaydi.

- Afzalliklari: Kompakt, yuqori sezuvchanlik.

Giroskoplar: Aylanma harakatni o‘lchaydi.

- Afzalliklari: Aylanish tezligini aniq aniqlash.

Qo‘llanilishi: Smartfonlar, dronlar, avtomobil xavfsizlik tizimlari.

7. Kimyoviy sensorlar

Gazlar yoki suyuqlikdagi kimyoviy moddalarni aniqlaydi.

- Turlari:

Gaz sensorlari: CO₂, metan, yoki boshqa gazlarni aniqlash.

- Afzalliklari: Yuqori sezuvchanlik.

pH sensorlari: Suyuqlikning kislota yoki ishqorligini aniqlaydi.

- Afzalliklari: Biologik va kimyoviy tahlillarda qo‘llaniladi.

Qo‘llanilishi: Sanoat chiqindilari monitoringi, laboratoriya tahlillari.

8. Biologik sensorlar (biosensorlar)

Biologik jarayonlarni o‘lchash uchun ishlatiladi.

- Misollar:

Glyukoza sensorlari: Qonda glyukoza miqdorini o‘lchash.

DNK sensorlari: Genetik tahlil uchun.

Qo‘llanilishi: Tibbiyot, farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati.



Xulosa.

Hozirgi zamon texnologiyalarida sensorlar muhim rol o‘ynab, turli sohalarda nazorat, boshqarish va avtomatlashtirishni samarali amalga oshirish imkonini beradi. Sensorlar atrof-muhitdagi hodisalarni aniqlash va o‘lchash orqali analog yoki raqamli shaklda ma'lumotlarni taqdim etadi. Ular maishiy texnikadan tortib sanoat va tibbiyotgacha keng

qo'llanilmoqda. Sensorlar ishlash tamoyillari va texnik xususiyatlariga ko'ra faol va passiv, analog va raqamli kabi turli toifalarga ajratiladi. Faol sensorlar tashqi quvvat manbasidan foydalanib ma'lumotlar yaratadi, passiv sensorlar esa atrof-muhitning tabiiy energiyasiga tayanadi. Shuningdek, ular o'z vazifalariga ko'ra harorat, bosim, namlik, nur, yaqinlik, harakat va hatto biologik o'lchovlar uchun maxsus ishlab chiqilgan. Raqamli sensorlarning rivojlanishi IoT (Narsalarning interneti) bilan birga yanada keng imkoniyatlar yaratmoqda. Ular ko'pincha analog sensorlar o'rnini egallab, yuqori aniqlik va tezkorlikni ta'minlamoqda. Sensorlar nafaqat real vaqt ma'lumotlarini yig'ish va uzatish, balki tahlil qilish va avtomatlashtirilgan qarorlar qabul qilish uchun ham muhimdir. Sensorlarning keng qo'llanilishi hayot sifatini yaxshilash va ish jarayonlarini osonlashtirishga xizmat qiladi. Tibbiyotda ularning yordamida kasalliklarni aniqlash va davolashning aniq usullari ishlab chiqilgan. Sanoatda esa ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirish va xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi. Yakuniy qilib aytganda, sensorlar texnologik rivojlanishning ajralmas qismi bo'lib, ular yordamida insonning hayot tarzi va faoliyati tubdan o'zgarib bormoqda. Bu sohaga doir izlanishlar yangi imkoniyatlar va texnologik yutuqlarni keltirib chiqarishda davom etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. "Sensors and Transducers"
By Ian Sinclair
Bu kitob sensorlar va transduserlar haqida keng qamrovli ma'lumot beradi, ularning ishlash prinsiplari, turlari va qo'llanilish sohalari bilan tanishtiradi.
2. "Introduction to Sensors for Engineers"
By Jonathan W. Valvano
Muhandislik talabalariga mo'ljallangan ushbu kitob sensorlarning asosiy tamoyillari va amaliy qo'llanilishlari haqida tushunarli tarzda ma'lumot beradi.
3. "Smart Sensor Systems: Fundamentals, Design, and Applications"
By Albert P. Malvino, Ramesh Malhotra
Smart sensor tizimlari haqida chuqur tahlil, ularning dizayni va real hayotdagi qo'llanilishlari haqida batafsil ma'lumotlar.
4. "A Review on Sensors for Internet of Things"
Authors: S. R. K. Reddy, P. S. R. Krishna, et al.
Journal of Sensors, 2020.
Ushbu maqola IoT (Narsalarning Interneti) uchun sensorlarning turli turlari va ularning ahamiyati haqida batafsil tahlil qiladi.
5. "Advancements in Temperature Sensors: A Comprehensive Review"
Authors: L. Wang, X. Zhang, et al. *Sensors and Actuators A: Physical*, 2021.
6. <http://srcyrl.pre-ejeexpansible.com/>
7. <https://www.forbes.com/>
8. <https://srcyrl.hyee-transformado-de-corriente.com/>