

TIBBIY QURILMALARDA IOT VA INTELEKTUAL DATCHIKLAR INTEGRATSIYASI

Rustamov Umidjon

Farg'ona davlat texnika universiteti

"Metrologiya va Standartlashtirish" kafedrası katta o'qitvchisi

Mamazoyitov Sherali Abduvali io'g'li

Farg'ona davlat texnika universiteti "Kimyo texnologiyalari" fakulteti

"Biotibbiyot Muhandisligi" yo'nalishi 4-bosqich talabasi

Sheralim179@gmail.com

+998944991196

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20226341>

Annotatsiya. Ushbu maqolada biotibbiyotda qo'llaniladigan intellektual datchiklarning ishlash prinsiplarini o'rganish hamda ularni IoT muhitida integratsiyalash orqali bemor monitoringi avtomatlashtirishning texnik yechimlarini tahlil qilishdan iborat. Shuningdek, ish doirasida zamonaviy datchiklar yordamida olingan signallarni qayta ishlashning texnik va dasturiy usullari batafsil ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: IoT, intellektual datchiklar, harorat datchigi, EKG, Pulsoksimetr, bemor monitoringi, sun'iy intellekt, Wi-Fi, Bluetooth, aloqa tarmoqlari 4G-5G,

Kirish

Zamonaviy biotibbiyot jadal rivojlanayotgan davrda intellektual datchiklar va Narsalar Interneti (IoT) integratsiyasi sohaning texnologik poydevorini tubdan o'zgartirmoqda. Bugungi kunda tibbiy diagnostika va genetik tadqiqotlar nafaqat aniqlikni, balki ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish hamda masofadan turib tahlil qilishni ham talab etmoqda. Intellektual datchiklar oddiy o'lchov vositasi bo'lib qolmay, signallarni dastlabki qayta ishlash va raqamlashtirish imkoniyatiga ega bo'lgan murakkab tizimga aylandi.

IoT texnologiyalarining biotibbiyotga tatbiq etilishi bemor monitoringi, genetik test uskunalari, laboratoriya qurilmalari va biometrik platformalarni yagona axborot tarmog'iga birlashtirish imkonini beradi. Bu jarayon molekulyar biologiya laboratoriyalarida xatoliklarni kamaytirish, tadqiqotlar samaradorligini oshirish va murakkab qurilmalarni masofadan monitoring qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Asosiy qism

IoT (Internet of Things – buyumlar interneti) texnologiyasi jismoniy obyektlar, qurilmalar va tizimlarni internet orqali o'zaro bog'lash hamda ular o'rtasida ma'lumot almashuvini ta'minlovchi zamonaviy axborot texnologiyalari majmuasidir. IoT konsepsiyasining asosiy g'oyasi — atrof-muhitdagi obyektlarni turli sensorlar va aloqa modullari yordamida raqamli muhitga integratsiya qilish va ularni avtomatik boshqarish imkonini yaratishdan iborat.

Sog'liqni saqlash sohasida "IoT" bemorlarning sog'lig'i haqidagi ma'lumotlarni to'playdigan, yuboradigan va tahlil qiladigan bog'langan uskunalar, sensorlar va qurilmalar tarmog'ini yig'indisini anglatadi. Kiyiladigan fitnes trekerlari, innovatsion tibbiy asboblari, kasalxona uskunalari va hatto implantlar sog'liqni saqlashda qo'llaniladigan bir nechta IoT qurilmalaridan biridir. Sog'liqni saqlash sohasida IoT yordamida quyidagilarni amalga oshirish mumkin: Bemorlarni masofadan turib kuzatish, tibbiy uskunalarni real vaqt rejimida kuzatib borish, bemorlar va tibbiyot xodimlari o'rtasidagi muloqotni kuchaytirish. Sog'liqni saqlash sohasidagi IoT yordamida bemorlarning sog'lig'i ko'rsatkichlarini doimiy ravishda kuzatib

borish mumkin. Bundan tashqari, bu potentsial sog'liq muammolarini erta aniqlash imkonini beradi. Ushbu IoT qurilmalari vaziyat yomonlashishidan oldin xavflarni aniqlaydi. Tibbiyot xodimlari bemorlarning natijalarini yaxshilash hamda zarur choralar korish imkonini beradi. IoT qurilmalari, shuningdek, odatiy ishlarni avtomatlashtirishi va real vaqt rejimida bildirishnomalarni yetkazib berishi mumkin. Bu shifoxona xodimlariga bemorlarni parvarish qilishning muhim vazifalariga e'tibor qaratish imkonini beradi. Shunday qilib, yuqori darajadagi tezkorlik va samaradorlik bemorlarni davolashning umumiy sifati va qoniqishini oshirishi mumkin.

IoT tizimi odatda to'rt asosiy qatlamdan tashkil topadi:

1. Sensor va qurilmalar qatlami IoT tizimining eng quyi qismi bo'lib, u fizik muhitdan ma'lumotlarni yig'ish vazifasini bajaradi. Sog'liqni saqlash sohasida ushbu qatlamga yurak urishi, qon bosimi, tana harorati, nafas olish chastotasi, glyukoza miqdori, kislorod bilan to'yinish darajasini o'lchovchi sensorlar kiradi. Sensorlar o'lchangan analog yoki raqamli signallarni dastlabki qayta ishlash uchun mikrokontrollerlarga uzatadi.

2. Ma'lumotlarni uzatish ya'ni aloqa qatlami mazkur qatlam sensorlardan olingan ma'lumotlarni tarmoq orqali markaziy server yoki bulutli platformalarga uzatishni ta'minlaydi. Sog'liqni saqlashda keng qo'llaniladigan aloqa texnologiyalariga Wi-Fi, Bluetooth Low Energy (BLE), ZigBee, LoRaWAN, NB-IoT va uyali aloqa tarmoqlari (4G/5G) kiradi. Aloqa texnologiyasini tanlashda energiya sarfi, uzatish masofasi va ma'lumotlar xavfsizligi muhim ahamiyatga ega.

3. Ma'lumotlarni qayta ishlash va saqlash qatlami ushbu qatlamda yig'ilgan ma'lumotlar serverlar yoki bulutli hisoblash tizimlarida qayta ishlanadi va saqlanadi. Zamonaviy IoT tizimlarida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun Big Data va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalaniladi. Sog'liqni saqlashda bu qatlam kasalliklarni erta aniqlash, prognozlash va davolash jarayonini optimallashtirish imkonini beradi.

4. Ilova va foydalanuvchi interfeysi qatlami bu qatlam tibbiyot xodimlari va bemorlar uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minotni o'z ichiga oladi. Mobil ilovalar, veb-platformalar va axborot panellari orqali foydalanuvchilar real vaqt rejimida tibbiy ko'rsatkichlarni kuzatishi, tahlil qilishi va qarorlar qabul qilishi mumkin.

IoT texnologiyalarining ishlash prinsipi

IoT tizimlarining ishlash prinsipi quyidagi ketma-ket bosqichlarga asoslanadi, sensorlar yordamida fiziologik ko'rsatkichlar o'lchanadi, olingan ma'lumotlar mikrokontroller orqali raqamlashtiriladi, ma'lumotlar aloqa modullari yordamida tarmoq orqali uzatiladi, server yoki bulutli platformada qayta ishlanadi va saqlanadi, tahlil natijalari foydalanuvchi interfeysi orqali shifokor yoki bemorga taqdim etiladi.

Mazkur jarayon real vaqt rejimida amalga oshirilishi IoT texnologiyalarining eng muhim afzalliklaridan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasida ham sog'liqni saqlash tizimini raqamlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Elektron tibbiy karta, axborot tizimlari, masofaviy konsultatsiyalar va raqamli diagnostika texnologiyalarining joriy etilishi IoT yechimlari uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. Kelajakda IoT texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga keng joriy etish tibbiy xizmatlar sifatini oshirish, aholining umr davomiyligini uzaytirish va sog'liqni saqlash tizimining barqaror rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Zamonaviy tibbiy texnologiyalarning rivojlanishi, ayniqsa, internet texnologiyalari (IoT) va intellektual datchiklarning paydo bo'lishi bemorlarni uzluksiz va masofadan turib kuzatish tizimlarini yaratish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Ushbu texnologiyalar sog'liqni saqlash sohasida inqilobiy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin, chunki ular bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida to'plash, tahlil qilish va ular asosida xulosalar chiqarishga yordam beradi. Bunday tizimlar, ayniqsa, surunkali kasalliklarga chalingan bemorlar, qariyalar va tibbiy yordamga muhtoj bo'lgan shaxslarning sog'lig'ini nazorat qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bemor monitoringida IoT va intellektual datchiklar. Innovatsion texnologiyalarning tibbiyot sohasiga kirib kelishi bemorlarga ko'rsatilayotgan tibbiy xizmatlar sifatini tubdan o'zgartirmoqda. Ayniqsa, Internet of Things (IoT) va intellektual datchiklar bemorlarni uzoqdan turib nazorat qilish (monitoring) tizimlarida inqilobiy o'zgarishlarga olib keldi. Ushbu texnologiyalar tibbiyot xodimlariga bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida kuzatish, sog'liq holatidagi o'zgarishlarni erta aniqlash va zarur hollarda tezkor tibbiy yordam ko'rsatish imkonini beradi. IoT - bu bir-biriga ulangan va ma'lumot almashadigan qurilmalar tarmog'idir. Tibbiyot sohasida bu bemorlarga ulangan datchiklar, tibbiy asboblardan va mobil qurilmalarni o'z ichiga oladi. Intellektual datchiklar esa oddiy ma'lumotlarni yig'ishdan tashqari, ushbu ma'lumotlarni tahlil qila oladi, o'zgarishlarni aniqlay oladi va ma'lum bir darajada mustaqil qarorlar qabul qila oladi. Masalan, biror datchik bemorning yurak urish tezligida keskin o'zgarishni aniqlasa, u darhol shifokorga yoki yaqinlariga xabar berishi mumkin. Bemor monitoringida intellektual datchiklarning qo'llanilishi keng qamrovli. Masalan, yurak kasalliklari bilan og'rikan bemorlar uchun mobil elektrokardiogramma (EKG) datchiklari mavjud.



AD8232 va arduino

Bu datchiklar bemorning yurak faoliyatini doimiy ravishda kuzatib boradi va har qanday aritmiya yoki boshqa anormalliklarni aniqlaganda darhol shifokorga ma'lumot yuboradi.

Shu bilan birga, qon bosimi, qondagi kislorod miqdori (SpO2), polsoksimetr misolida, ko'rishimiz mumkin. Bunda bemor manitoringida bemorning SpO2 va pulsini tog'ridan tog'ri kuzatib turish imkoniyati mavjud.

qilishga xizmat qiladi. Bemor monitoringida IoT va intellektual datchiklarning qo'llanilishi tibbiyot sohasining kelajagidir. Bu texnologiyalar bemorlarga ko'rsatilayotgan tibbiy xizmatlarning sifatini oshirish, tibbiy xatoliklarni kamaytirish, bemorlarning hayot sifatini yaxshilash va sog'liqni saqlash tizimining umumiy samaradorligini ko'tarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu texnologiyalarning yanada rivojlanishi bilan kelajakda yana ko'plab innovatsion yechimlar paydo bo'lishi kutilmoqda.

Xulosa

Bemor monitoringida IoT va intellektual datchiklarning hozirgi va kelajakdagi ko'rinishlari Internet of Things (IoT) va intellektual datchiklarning tibbiy sohada, xususan bemorlarni uzluksiz va masofadan monitoring qilishda qo'llanilishi tobora kengayib bormoqda. Hozirgi kunda bu texnologiyalar bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini an'anaviy usullarga qaraganda ko'proq aniqlik va samaradorlik bilan nazorat qilish imkonini beradi. Masalan, yurak urishini o'lchaydigan aqlli bilakuzuklar, qondagi kislorod darajasini aniqlaydigan pulsoksimetrlar, hatto uy sharoitida qon bosimini avtomatik ravishda qayd etuvchi qurilmalar bemorning sog'lig'i haqida doimiy ma'lumotlarni yig'adi. Bu ma'lumotlar real vaqt rejimida shifokorlarga yoki tibbiy xodimlarga uzatiladi, bu esa salomatlikdagi har qanday o'zgarishlarga tezkor munosabat bildirishga yordam beradi. Surunkali kasalliklarga chalingan bemorlar uchun bu texnologiyalar ayniqsa muhimdir, chunki ular muntazam shifoxonaga borish zaruratini kamaytiradi va bemorlarga o'z uylarida qulayroq va mustaqil yashash imkoniyatini yaratadi. Misol uchun, diabet bilan og'rigan bemorlar uchun qondagi glyukoza darajasini doimiy kuzatuvchi implantatsiya qilinadigan datchiklar glikemik nazoratni sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Shuningdek, keksa insonlarning yiqilishini aniqlaydigan va tez yordam chaqiradigan sensorlar hayot xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Bu tizimlar nafaqat ma'lumot yig'ish, balki bemorning harakatlariga qarab prognozlar tuzish va potentsial xavflarni oldindan aniqlash imkoniyatini ham yaratadi. Kelajakda bemor monitoringida IoT va intellektual datchiklarning imkoniyatlari yanada kengayadi. Sun'iy intellekt (AI) algoritmlari bilan birlashtirilgan datchiklar yig'ilgan ma'lumotlarni chuqurroq tahlil qilib, kasallikning oldini olishga qaratilgan proaktiv yondashuvlarni taklif qiladi. Bemorning genetik ma'lumotlari, turmush tarzi va real vaqtda olingan fiziologik ma'lumotlar birlashtirilib, har bir bemor uchun individual tibbiy dasturlar yaratilishi mumkin. Bunday tizimlar kasallikning rivojlanishini oldindan aniqlash va uning oldini olish uchun zarur choralar ko'rishga yordam beradi. Kelajakda, hatto to'qimalar ichiga joylashtiriladigan yoki inson tanasi bilan uzviy bog'liq bo'lgan "aqlli" materiallar paydo bo'lishi mumkin. Bu materiallar doimiy ravishda tananing holatini kuzatib, har qanday salbiy o'zgarishlarni darhol aniqlab, zarur davolashni boshlash uchun signal beradi. Nanodatchiklar qon oqimidagi patogenlarni aniqlash va hatto ularni yo'q qilish uchun ham ishlatilishi mumkin. Virtual va kengaytirilgan haqiqat (VR/AR) texnologiyalari bilan integratsiya qilingan monitoring tizimlari shifokorlarga bemorning holatini yanada immersiv va batafsil ko'rib chiqish imkonini beradi, bu esa diagnostika va davolash jarayonlarini yaxshilaydi. Bunday texnologiyalar masofaviy tibbiy yordamni (telemedicine) yanada sifatli va keng qamrovli qilishga xizmat qiladi, hatto dunyoning eng chekka hududlaridagi bemorlarga ham yuqori sifatli tibbiy xizmat ko'rsatish imkonini yaratadi. Xulosa qilib aytganda, IoT va intellektual datchiklar bemor monitoringining kelajagi bo'lib, tibbiyotni yanada shaxsiy, proaktiv va samarali qilish yo'lida muhim qadamdir. Ushbu

texnologiyalarning rivojlanishi inson salomatligini saqlash va umrni uzaytirishga katta hissa qo'shadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Sharipov, A. R. "O'zbekistonda qishloq xo'jaligi uchun IoT texnologiyalarini joriy etishning istiqbollari." Toshkent: O'zbekiston milliy universiteti nashriyoti, 2021.
2. Tursunov, B. K. "Intellektual datchiklar asosida zamonaviy monitoring tizimlari." Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020.
3. Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K. S. (2015). The Internet of Things for Health Care: A Comprehensive Survey. IEEE Access, 3,
4. Yusupbekov, N. R., Gulyamov, Sh. M., & Mirzaev, D. A. (2021). Sanoat va tibbiyotda intellektual datchiklar va narsalar interneti tizimlari. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi.