DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

UDK: 004.421

TANA HARORATI SENSOR SIGNALLARINI QAYD QILISH VA RAQAMLI ISHLASH NATIJALARINI VIZUALLASHTIRISH

Mullajonova Fotima Tuychibayevna, *PhD, dotsent,*
Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasi,
E-mail: fotimamullajonova1969@gmail.com,
Namangan Davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Tadqiqot ishida inson tanasining turli qismlaridagi haroratni bir vaqtda o'lchash natijalarini signal sifatida mikrokontrollerga uzatish, ularni turli shovqinlardan tozalash va informativ parametrlarini ajratib olish maqsadida raqamli ishlov berish, parametrlarni tahlil qilish natijalarini vizuallashtirish maqsadida SCADA tizimida foydananuvchi interfeysini yaratish jarayonlari muxokama qilingan.*

Аннотация. *В исследовательской работе рассмотрены и обсуждены процессы измерения температур тела человека одновременно на нескольких точках, передача результатов измерения в микроконтроллер в качестве сигналов, цифровая обработка сигналов с целью очистки от различных шумов и выделения информативных параметров, создание пользовательского интерфейса с помощью SCADA системы для мониторинга результатов анализа параметров.*

Annotation. *The research paper considers and discusses the processes of measuring human body temperatures simultaneously at several points, transmitting measurement results to a microcontroller as signals, digital signal processing to clear from various noises and to sepatare informative parameters, creating a user interface using the SCADA system to monitor the results of parameter analysis.*

Kalit so'zlar: *harorat signali, signalga raqamli ishlov berish, foydalanuvchi interfeysi, SCADA SimpLight tizimi, monitoring, tana harorati monitoringi qurilmasi.*

Ключевые слова: *температурные сигналы, цифровая обработка сигналов, пользовательский интерфейс, система SCADA SimpLight, устройство мониторинга температуры тела человека.*

Keywords: *temperature signals, digital signal processing, user interface, SCADA SimpLight system, human body temperature monitoring device.*

Kirish. Jahonda ilm-fan taraqqiyoti jadal rivojlanib borayotgan hozirgi kunda tibbiyot sohasida ham zamonaviy diagnostika usullari axborot texnologiyalariga asoslanadi. Inson tanasidan chiqadigan biosignallarga raqamli ishlov berish usullari, algoritmlari hamda dasturiy majmuallarini ishlab chiqishda kompyuter texnologiyalarini joriy etish zamonaviy tibbiyotning asosiy masalalaridan biridir. Shu sababli, inson tanasining bir nechta nuqtasidan haroratni noinvaziv usulda qayd qilish, signallarga raqamli ishlov berish, dastlabki tibbiy tashxis qo‘yish algoritmlari va dasturiy majmuasini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Respublikamizda mazkur yo‘nalishda signallarga raqamli ishlov berish, jumladan, biomeditsina signallarini olish, tahlil qilish, tiklash hamda dasturiy vositalarini ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilmoqda [1-6].

Hozirgi kunda kompyuter interfeysini yaratishda avtomatlashtirilgan tizimlarda keng qo‘llanilayotgan SCADA SimpLight tizimi imkoniyatlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)–ma’lumotlarni to‘plash va dispetcherlik nazorati. Bu tizim interfeyslar yaratish va obyekt bilan ma’lumot almashish tizimini yaratish uchun kuchli dasturiy vosita hisoblanib, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qurish,

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

ma’lumotlarni yig‘ish va texnologik jarayonlarni vizualizatsiya qilish uchun oddiy va arzon yechim uchun mo‘ljallangan dasturiy mahsulotdir .

SCADA SimpLight tizimi monitoring va boshqaruv interfeysini yaratish uchun bir qator imkoniyatlarga ega.

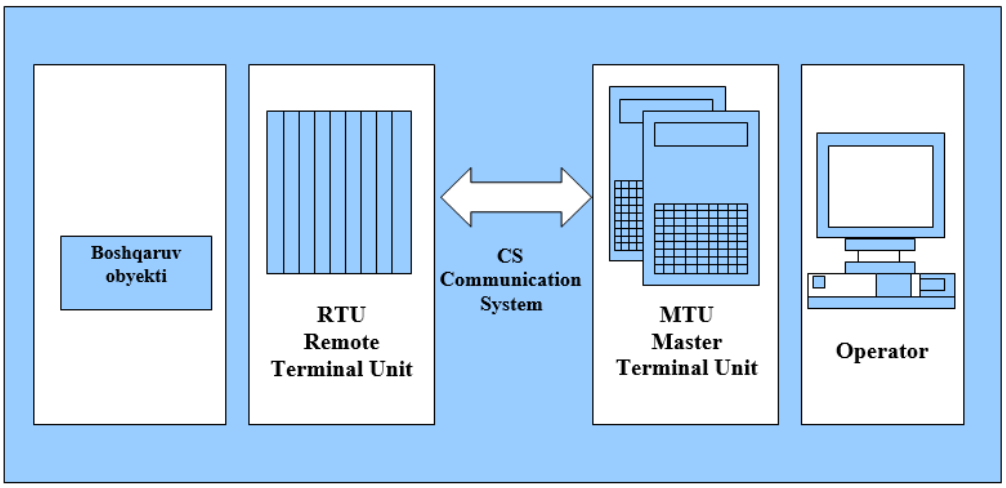
Jumladan:

- aloqa kanallarini sozlash;
- mnemosxemalardan foydalanib, grafik monitoring va boshqaruv obyektlarini yaratish va tahrirlash;
- olingan ma’lumotlarni grafik ko‘rinishda uzluksiz tasvirlab borish;
- signallarni raqamli ishlash uchun parametrlarni o‘zgartirish va xokazo.

SCADAni keng ma’noda hisobga olgan holda, butun tizimni nazorat qilish va boshqarish uchun markazlashtirilgan tizimlar, yoki inson ishtirokida amalga oshiriladigan tizimlar majmuasi. Zamonaviy SCADA tizimi uchta asosiy komponentni o‘z ichiga oladi (1-rasm). Ushbu rasmda SCADA tizimining asosiy tarkibiy qismlari shartli ravishda quyidagilarga bo‘lingan: pastki daraja, yuqori daraja va aloqa kanali. Remote Terminal Unit (RTU)-uzoq terminal, real vaqtda vazifani (boshqaruvni) va qayta ishlashni amalga oshiradi;

Master Terminal Unit (MTU)–asosiy terminal bo‘lib, u:

- dispetcherlik nazorat boshqaruvchi hisoblanadi;
- ma’lumotlarni raqamli ishlash va yuqori darajali boshqaruvni amalga oshiradi;
- inson operatori va tizim o‘rtasidagi interfeysni ta’minlaydi.



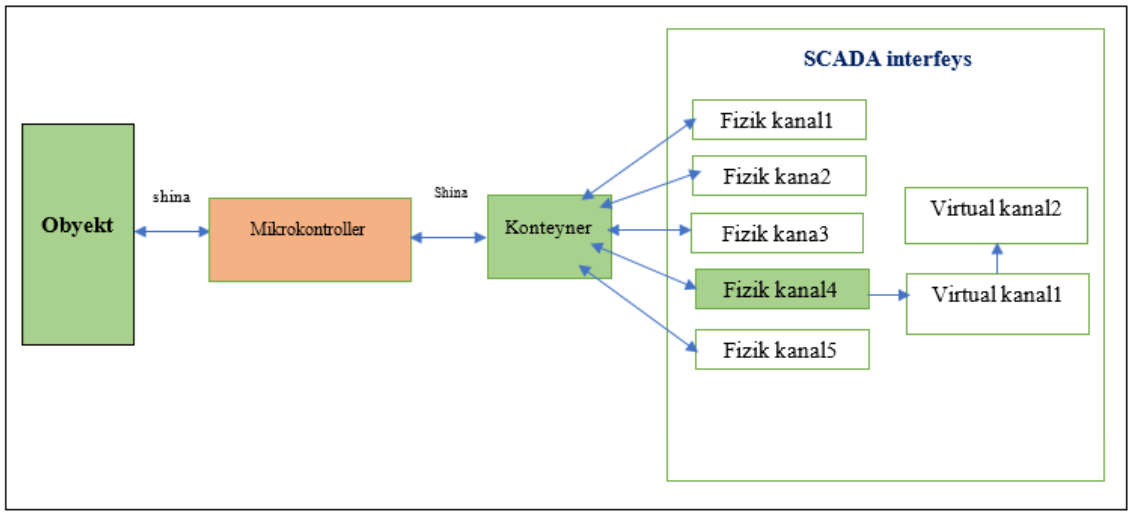
1-rasm. SCADA tizimining asosiy tarkibiy qismi

Bunday tizim inson-mashina interfeysi (HMI) deyilad.

Communication System (CS)–aloqa tizimi (aloqa kanallari), ma’lumotlarni uzatish uchun uzoq nuqtalar (obyektlar, terminallar) operator–dispetcher va signal uzatishning markaziy interfeysi RTU boshqaruvlari orqali amalga oshiriladi [7-9].

Usullar. Foydalanuvchi interfeysi quyidagi sxema bo’yicha tashkil qilinadi (2-rasm).

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

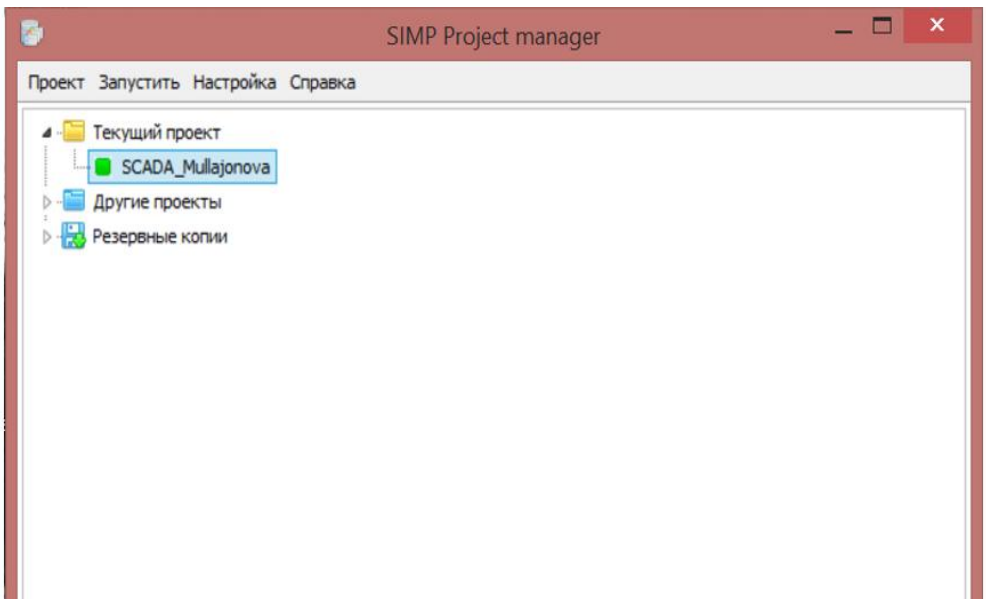


2-rasm. SCADA interfeysining tashkiliy sxemasi

Rasmda obyekt deb belgilangan inson tanasidan olingan signallar aloqa shinasi orqali mikrokontrollerga uzatiladi. U yerda signallarga raqamli ishlov beriladi va maxsus algoritmlar yordamida tahlil qilinib, tibbiy xulosalar chiqariladi. Natijalar boshqa aloqa shinasi (Modbus) orqali bufer-konteynerga yuboriladi. SCADA ushbu konteyner bilan ma'lumot almashish uchun har bir o'zgaruvchiga 1 ta alohida fizik kanal o'rnatadi.

Rasmda belgilangan "Fizik kanal4" orqali dastlabki tibbiy diagnozning kodlangan ma'lumoti olinadi. Ushbu ma'lumotni deshifrovka qilish uchun SCADA interfeysida ichki "Virtual kanal1" ochiladi. Ushbu kanalda skript-dastur yordamida kodlangan diagnozni qayta tiklash imkoniyati mavjud. Matnga esa boshqa "Virtual kanal2" orqali foydalanuvchi oynasiga yuboriladi [10-12].

SCADA tizimi juda keng ko'lamli bo'lib, uning soddalashtirilgan versiyalaridan biri bo'lgan SimpLight 4 ta tarkibiy dasturlardan iborat. Ularning birinchisi Project Manager bo'lib, uning interfeysi 3-rasmda ko'rsatilgan.

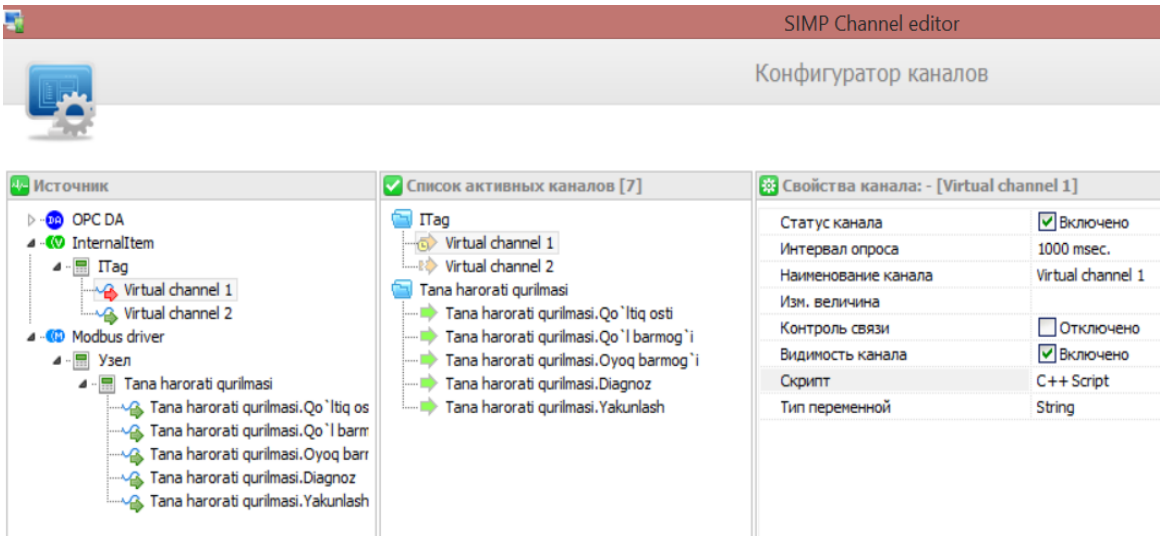


3-rasm. Project manager interfeysi tasviri

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

Ushbu dastur yordamida mashina-inson interfeysini yaratish uchun yangi loyiha yaratib olinadi va boshqariladi. Rasmda yangi loyiha “SCADA_Mullajonova” deb yaratilgan.

Endi 2-rasmda tasvirlangan fizik va virtual kanallarni yaratish va ularni sozlash kerak. Buning uchun SCADA SimpLight tizimining “Channel Editor” dasturidan foydalaniladi (4-rasm).

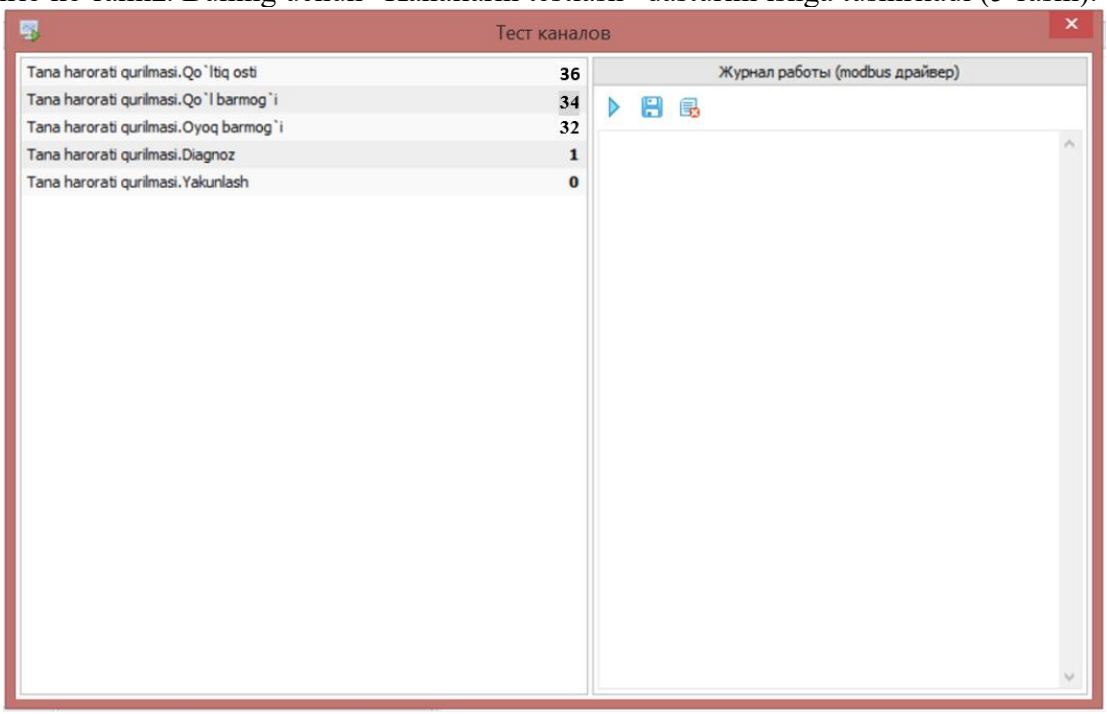


4-rasm. SCADA interfeys bilan ma’lumot almashish kanallarini yaratish va sozlash oynasi

Bu yerda 2-rasmda tasvirlangan fizik kanallarga quyidagi ma’lumotlar biriktirilgan:

- Fizik kanal1 ga “Tana harorati qurilmasi.Qo‘l osti harorati”;
- Fizik kanal2 ga “Tana harorati qurilmasi.Qo‘l barmog‘i harorati”;
- Fizik kanal3 ga “Tana harorati qurilmasi.Oyoq barmog‘i harorati”;
- Fizik kanal4 ga “Tana harorati qurilmasi.Diagnoz kodi”;
- Fizik kanal5 ga “Tana harorati qurilmasi.Ishni yakunlash signali”.

Barcha kanallar yaratilib, sozlanib bo‘lgandan keyin interfeysning qurilma bilan aloqasini tekshirib ko‘ramiz. Buning uchun “Kanallarni testlash” dasturini ishga tushiriladi (5-rasm).

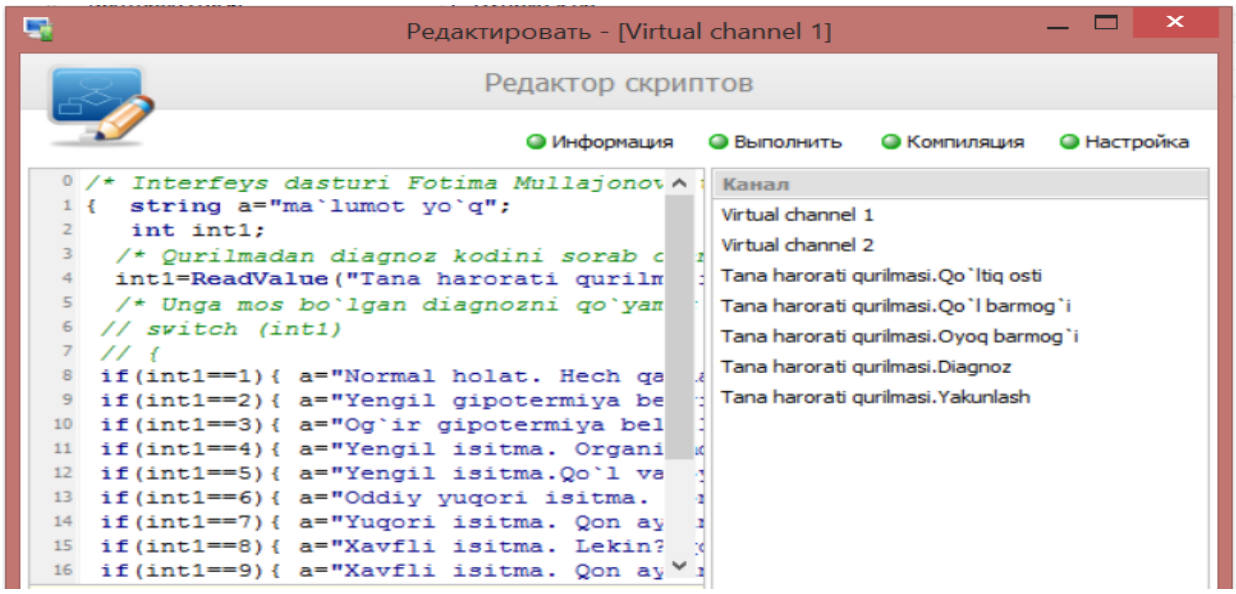


5-rasm. “Kanallarni testlash” dasturi oynasi

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

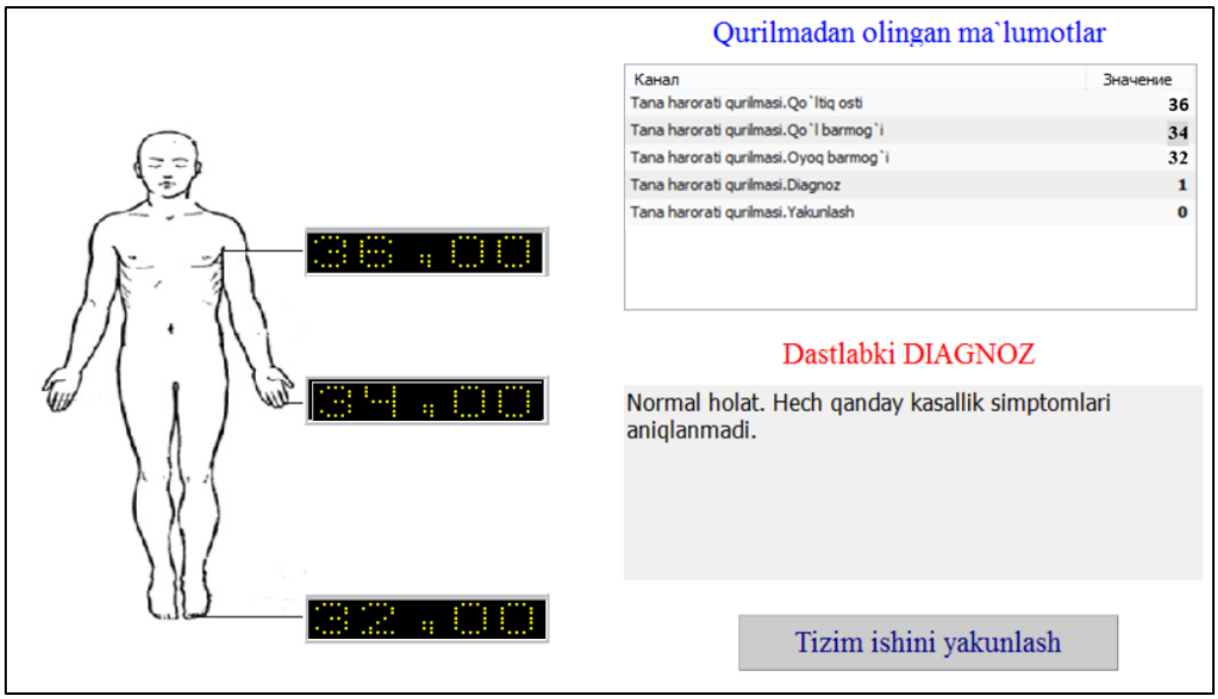
Qurilmaning joriy holatidagi real ma’lumotlar kanallarda ko‘rinadi. Rasmda ko‘rinib turgan holda tananing qo‘l osti harorati 36 ^{0}C, qo‘l barmoqlari harorati 34 ^{0}C, oyoq barmoqlari harorati 32 ^{0}C ni tashkil qilmoqda, 1-kodli tibbiy diagnoz qo‘yildi, yakunlash kodi – 0, ya’ni qurilma ishni davom ettirishi lozimligini ko‘rsatmoqda.

“Virtual kanal 1”ga kodalangan diagnoz ma’lumotini olish 4-fizik kanaldan olish va uni dasturiy qayta ishlash uchun C++ tilida dastur yaratilgan bo‘lib, uning fragmenti 6-rasmda keltirilgan.



6-rasm. SCADA interfeysida dastlabki tibbiy diagnozni aniqlash skripti oynasi

Natijalari. SCADA SimpLight tizimining “Monitor” dasturini ishga tushirib, real vaqt rejimidagi foydalanuvchi interfeysini ko‘rishimiz mumkin (7-rasm).

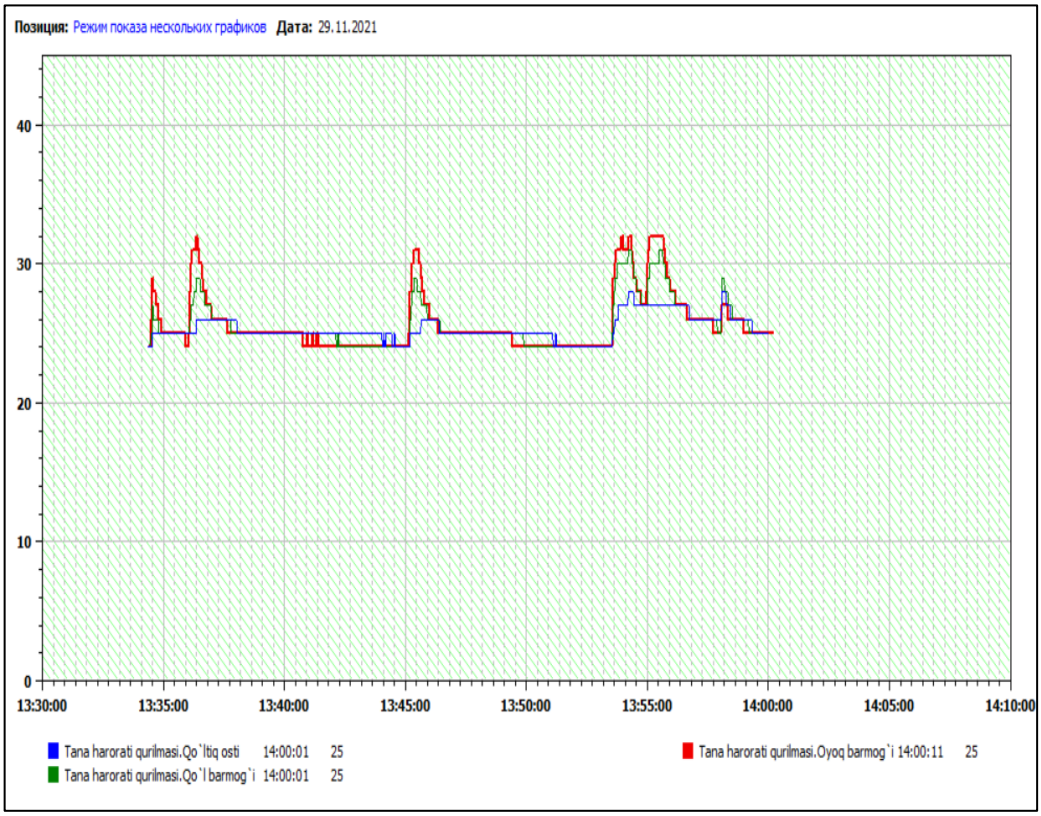


7-rasm. SCADAda foydalanuvchi interfeysi

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

Ushbu interfeysda tananing qo‘l osti harorati 36 ^{0}C, qo‘l barmoqlari harorati 34 ^{0}C, oyoq barmoqlari harorati 32 ^{0}C ekanligi, jadval ko‘rinishda aloqa kanallaridan kelayotgan ma’lumotlar, dastlabki qo‘yilgan diagnoz aks etgan. Joriy holatda monitoring tizimi uzluksiz ishlab turibdi, inson tanasidagi harorat o‘zgarishlari dinamikasi ko‘rsatib boriladi. Monitoring tizimi ishini yakunlash uchun “Tizim ishini yakunlash” tugmachasi bosiladi.

Grafik interfeys ekranida SCADA tizimining imkoniyatlaridan foydalanib, aloqa kanallaridan kelayotgan signallar oqimlari dinamik grafik ko‘rinishda tasvirlab borililadi (8-rasm).



8-rasm. Harorat signallarini SCADA SimpLight dasturida grafik ko‘rinishi tasvirlash interfeysi

Shuningdek, ushbu ma’lumotlar sana va vaqt bilan birgalikda ma’lumotlar omborida avtomatik ravishda saqlanib boradi. SCADA SimpLight tizimida inson tanasi haroratini monitoring qilish uchun interfeys yaratish yetarli imkoniyatlarga ega.

Xulosa. Mazkur maqolada inson tana harorati sensorlaridan olingan signallarni qayd qilish, ularni raqamli qayta ishlash va olingan natijalarni vizuallashtirish masalalari ko‘rib chiqildi. Tadqiqot jarayonida sensorlardan olinadigan ma’lumotlarning aniqligi va ishonchliligini ta’minlash muhim ekani aniqlandi. Shuningdek, signallarga raqamli ishlov berish usullari yordamida shovqinlarni kamaytirish, foydali signalni ajratib olish va ma’lumotlarni tahlil qilish samaradorligini oshirish mumkinligi ko‘rsatildi.

Vizuallashtirish bosqichi esa qayta ishlangan ma’lumotlarni qulay va tushunarli shaklda ifodalash imkonini berib, foydalanuvchilarga tana haroratidagi o‘zgarishlarni tezkor aniqlash va baholashga yordam beradi. Natijada, bunday yondashuv tibbiyotda bemor holatini monitoring qilish, kasalliklarni erta aniqlash va sog‘liqni nazorat qilish tizimlarini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.42

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turakulov A., Mullajonova F. An automated system for body temperature monitoring of children, people with disabilities and bedridden people using a continuous analysis //Diagnostyka. – 2020. – T. 21. – №. 3. – C. 31-40 b.

2. Turakulov A., Mullajonova F. Device and software for automated human body data processing. Scientific Technical Journal of the Namangan Institute of Engineering and Technology. Volume 4, 2019, 152-163 pp.

3. Zaynidinov X. N., Turakulov A. A., Mullajonova F. T. Sensors And Devices For Receiving Human Biosignals //JournalNX. – C. 316-320.

4. Yassin F. M, Sani N. A and Chin S. N. Analysis of Heart Rate and Body Temperature from the Wireless Monitoring System Using Arduino Journal of Conference Series 1358 (2019) 012041 doi:10.1088/1742-6596/1358/1/012041

5. Chen W. Thermometry and interpretation of Biomedical body temperature. Engineering Letters, Volume 9, Issue 1, 8 February, 2019, Pages 3-17.

6. Chin Leong Lim, Chris Byrne, Jason KW Lee, Human Thermoregulation and Measurement of Body Temperature in Exercise and Clinical Settings. Article in Annals of the Academy of Medicine, Singapore May 2008. https://www.researchgate.net/publication/5 392270

7. Shi D, Zhang LY, Li HX. Diagnostic test accuracy of new generation tympanic thermometry in children under different cutoffs: a systematic review and meta-analysis. 2020 May doi: 10.1186/s12887-020-02097-7.PMID: 32398036

8. Zhen C, Xia Z, Ya JZ, Long L, Jian S, Gui JC, et al. Accuracy of Infrared Tympanic Thermometry Used in the Diagnosis of Fever in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Pediatr (Phila).2014 Aug 6. DOI: 10.1177/0009922814545492 PubMed: PM25104731

9. Rachel N. What is a normal temperature range. https://www.medicalnewstoday.com/articles/323819.

10.Zaynidinov X.N., Turakulov A.A., Mullajonova F.T. “Tana harorati signallarini LCD ekranida tasvirlash”. № DGU 13031 15.11.2021.

11.Turakulov A.A., Mullajonova F.T, Ismanova K. D. “Inson tanasining issiqlik signallarini avtomatlashtirilgan qayta ishlash qurilmasi uchun dasturiy ta’minot” Intellektual mulk agentligi № DGU 07408 24.12.2019

12. https://www.medko.co.kr/product-page/thermosafer-xst200