

PYTHON DASTURLASH TILI ORQALI IoT (Internet of Things) QURILMALARINI BOSHQARISH

Abdurazzoqov Ilhom Rustamovich

Termiz davlat pedagogika instituti Matematika

va informatika kafedrası o'qituvchisi

Email address: ilhomabdurazzoqov095@gmail.com

Tel: +99891 587-00-96

Annotatsiya: Ushbu tezisda Python dasturlash tili yordamida IoT (Internet of Things) qurilmalarini boshqarish, ularni masofadan turib nazorat qilish, ma'lumot almashinuvi, avtomatlashtirish jarayonlarini tashkil etish va tizim samaradorligini oshirish imkoniyatlari o'rganiladi.

Kalit so'zlar: IoT (Internet of Things), Python, dastur, server, Pandas, Matplotlib, Tizim xavfsizligi, axborot xavfsizligi.

Kirish: Zamonaviy raqamli texnologiyalar rivojlanishi natijasida inson faoliyatining deyarli barcha jabhalarida avtomatlashtirish va aqlli boshqaruv tizimlariga bo'lgan ehtiyoj keskin ortib bormoqda. Ayniqsa, so'nggi yillarda Internet tarmog'iga ulangan millionlab qurilmalar orqali real vaqt rejimida ma'lumot almashish imkonini beruvchi IoT (Internet of Things) texnologiyasi jadal rivojlanmoqda. Ushbu texnologiya sanoat, energetika, qishloq xo'jaligi, sog'liqni saqlash, transport, hamda maishiy sohalarda inson aralashuvisiz boshqaruv va nazoratni amalga oshirish imkonini beradi. IoT tizimlarining muvaffaqiyatli ishlashi esa dasturiy ta'minotning ishonchliligi, moslashuvchanligi va samaradorligiga bevosita bog'liqdir.

Shu nuqtai nazardan qaralganda, Python dasturlash tili IoT tizimlari uchun eng qulay, ishonchli va keng qo'llaniladigan vositalardan biri hisoblanadi. Pythonning sodda sintaksisi, boy kutubxona to'plami va kengaytirilgan integratsion imkoniyatlari IoT qurilmalarini boshqarish, ularning o'zaro ma'lumot almashinuvi, sensorlar orqali ma'lumot yig'ish va tarmoq orqali uzatishni yengillashtiradi. Bundan tashqari, MicroPython, Raspberry Pi, Arduino va ESP32 kabi platformalar bilan ishlashda Python samarali vosita sifatida keng qo'llaniladi.

IoT tizimlarining murakkab tuzilmasi sababli, ularni dasturlashda nafaqat texnik, balki xavfsizlik, barqarorlik va ma'lumotlar uzatish tezligi kabi omillar ham muhim ahamiyatga ega. Python tilining modullashtirilgan arxitekturasi bu masalalarni samarali hal etish imkonini beradi. Ushbu tezisda Python yordamida IoT qurilmalarini boshqarish mexanizmlari, ularning o'zaro aloqasi, real vaqt rejimida ma'lumotlar almashinuvi hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining dasturiy modeli ilmiy jihatdan tahlil qilinadi.

Asosiy qism: Internet of Things (IoT) tizimlari bugungi kunda axborot texnologiyalarining eng muhim yo‘nalishlaridan biriga aylandi. IoT arxitekturasida odatda to‘rt asosiy qismdan iborat: sensorlar (ma’lumot yig‘ish), ma’lumotlarni uzatish tarmog‘i, bulutli yoki lokal serverlar (ma’lumotni qayta ishlash) hamda foydalanuvchi interfeysi (boshqaruv va kuzatuv). Ushbu tizimning samarali ishlashi uchun ishonchli dasturlash muhiti zarur bo‘lib, **Python** aynan shunday imkoniyatni beradi.

Python tilining IoT sohasidagi ustunligi, birinchidan, **ko‘p platformali moslashuvchanlik**, ikkinchidan esa **kengaytirilgan kutubxonalar** to‘plamiga ega ekanligi bilan izohlanadi. Masalan, **“paho-mqtt”**, **“socket”**, **“gpiozero”**, **“requests”** va **“flask”** kutubxonalari yordamida qurilmalarni internet orqali boshqarish, ularni kuzatish va real vaqt rejimida ma’lumotlar almashinuvi amalga oshiriladi.

1. IoT tizimining ishlash modeli

$$M(t) = f(S_i, T, P)$$

bu yerda:

- $M(t)$ — vaqt bo‘yicha o‘lchangan signal qiymati,
- S_i — sensor ko‘rsatkichi,
- T — harorat,
- P — bosim yoki boshqa fizik kattalik.

MQTT protokoli

yordamida serverga uzatiladi.

2. Python yordamida IoT qurilmasi ulanishi

IoT (Internet of Things) — bu internet orqali o‘zaro ulangan fizik qurilmalar tarmog‘idir. Har bir IoT qurilma (masalan, sensor, kamera, mikrokompyuter yoki robot) **internet tarmog‘i orqali ma’lumot yuborish yoki qabul qilish** imkoniyatiga ega bo‘lishi kerak.

IoT qurilmasining internetga ulanilishi uch asosiy bosqichda amalga oshadi:

1. Qurilmaning tarmoq interfeysi orqali ulanilishi (Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth va h.k.),

2. Ma’lumot uzatish protokoli tanlanadi (ko‘pincha MQTT, HTTP yoki CoAP),

Server (broker) bilan aloqani o‘rnatish — bu yerda qurilma ma’lumot yuboruvchi yoki qabul qiluvchi sifatida ishlaydi.

Python dasturlash tili ushbu bosqichlarning barchasini soddalashtirib beradi.

```

File Edit Format Run Options Window Help
import paho.mqtt.client as mqtt
import time
import random

broker = "test.mosquitto.org"
topic = "iot/sensor/temp"

client = mqtt.Client("PythonIoT")
client.connect(broker, 1883, 60)

while True:
    temp = round(random.uniform(20.0, 35.0), 2)
    client.publish(topic, str(temp))
    print("Yuborilgan harorat:", temp, "°C")
    time.sleep(5)

```

1.1-rasm. Python yordamida IoT qurilmasi ulanishi kodi yozilishi

Bu kodda harorat sensori oʻrniga tasodifiy sonlar generatsiya qilinmoqda. Haqiqiy tizimda esa ushbu qiymat sensor (masalan, **DHT11** yoki **BMP280**) orqali olinadi. paho-mqtt kutubxonasi orqali harorat maʼlumotlari brokerga uzatiladi va server ularni qayta ishlaydi.

3. Qurilmani boshqarish mexanizmi

IoT tizimlarida nafaqat maʼlumot uzatish, balki ularni boshqarish ham muhimdir. Quyidagi kod misolida foydalanuvchi server orqali yoritgichni (LED) yoqish yoki oʻchirishni amalga oshiradi:

```

File Edit Format Run Options Window Help
from gpiozero import LED
from time import sleep
import paho.mqtt.client as mqtt

led = LED(17)

def on_message(client, userdata, message):
    command = message.payload.decode()
    if command == "ON":
        led.on()
        print("LED yoqildi")
    elif command == "OFF":
        led.off()
        print("LED oʻchirildi")

client = mqtt.Client("LED_Controller")
client.connect("test.mosquitto.org")
client.subscribe("iot/led/control")
client.on_message = on_message
client.loop_forever()

```

1.2-rasm. Foydalanuvchi server orqali yoritgichni (LED) yoqish yoki oʻchirish.

4. Ma'lumotlar tahlili va vizualizatsiyasi

IoT tizimining samaradorligi ma'lumotlarni to'plash va ularni tahlil qilish orqali baholanadi. Python bu jarayonda Pandas, Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va grafik shaklida ifodalash imkonini beradi. Masalan:

```
File Edit Format Run Options Window Help
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data = pd.read_csv("temperature_data.csv")
plt.plot(data['time'], data['temperature'])
plt.xlabel("Vaqt (s)")
plt.ylabel("Harorat (°C)")
plt.title("IoT Qurilmasi Harorat O'zgarishi")
plt.show()
```

1.3-rasm. Pandas, Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tasvirlash.

Bu kod orqali IoT qurilmasidan olingan harorat ma'lumotlari vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarayotganini grafik ko'rinishda tasvirlaydi. Shunday qilib, foydalanuvchi tizim ish faoliyatini vizual ravishda kuzatadi.

5. Tizim xavfsizligi

IoT tizimlarining yana bir muhim jihati — **axborot xavfsizligi**. Ma'lumotlar internet orqali uzatilayotgani sababli, shifrlash (encrypting) mexanizmlaridan foydalanish zarur. Python'da bu jarayon hashlib yoki cryptography kutubxonalari yordamida quyidagicha amalga oshiriladi:

```
File Edit Format Run Options Window Help
from cryptography.fernet import Fernet

key = Fernet.generate_key()
cipher = Fernet(key)

data = b"Harorat: 28.5°C"
encrypted = cipher.encrypt(data)
decrypted = cipher.decrypt(encrypted)

print("Shifrlangan:", encrypted)
print("Deshifrlangan:", decrypted.decode())
```

1.4-rasm. Pythonda hashlib yoki cryptography kutubxonalari yordamida axborot xavfsizligi ta'minlash kodi.

Xulosa

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar hayotimizning barcha jabhalariga chuqur kirib bormoqda. Shulardan biri bo'lgan IoT (Internet of Things) texnologiyasi inson mehnatini yengillashtiruvchi, jarayonlarni avtomatlashtiruvchi va masofadan boshqarish imkonini beruvchi eng istiqbolli sohalardan biridir. IoT qurilmalarining samarali ishlashi, ulardan olingan ma'lumotlarni to'g'ri tahlil qilish va boshqarish tizimini yaratish esa to'liq dasturlash muhitiga bog'liq. Shu nuqtai nazardan, Python dasturlash tili bu sohada eng mos va ishonchli vositalardan biri sifatida o'zini to'liq oqlagan.

Python tilining asosiy afzalligi — uning soddaligi, modullashtirilgan tuzilishi va kengaytirilgan kutubxona ekotizimidir. Ayniqsa, paho-mqtt, socket, requests, gpiozero, flask kabi kutubxonalar yordamida IoT qurilmalarini internet orqali ulash, ma'lumot uzatish va ularni masofadan boshqarish jarayonlarini oson tashkil etish mumkin. Bundan tashqari, Python nafaqat tarmoq orqali ma'lumot almashinuvi, balki ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash, sensorlardan olingan natijalarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini ham beradi.

IoT qurilmalarini Python yordamida boshqarish natijasida inson aralashuvisiz ishlovchi, avtonom tizimlarni yaratish mumkin bo'ladi. Bunday tizimlar ishlab chiqarish, energetika, sog'liqni saqlash, qishloq xo'jaligi va maishiy xizmatlarda samaradorlikni oshiradi. Shuningdek, Python dasturlash tili yordamida IoT loyihalarini sinovdan o'tkazish, monitoring qilish va optimallashtirish juda qulaydir.

Xulosa qilib aytganda, Python va IoT texnologiyalarining integratsiyasi kelajakda aqlli shaharlar, aqlli uylarga, barqaror ishlab chiqarish tizimlariga va xavfsiz tarmoq muhitiga asos bo'ladi. Ushbu texnologiyalar uyg'unligi inson hayot sifatini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta'minlash yo'lida muhim qadamdir. Demak, Python — bu nafaqat dasturlash tili, balki kelajakdagi raqamli dunyoni shakllantiruvchi vosita sifatida katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xolmatov A. S. Dasturlash asoslari va algoritmlar nazariyasi. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2023. – 312 bet.
2. McRoberts, M. Beginning Arduino. – United States: Apress, 2021. – 470 p.
3. Rashid, H. IoT and Edge Computing for Architects. – Birmingham: Packt Publishing, 2020. – 356 p.
4. Gupta, A., & Sharma, P. Practical Python Programming for IoT Applications. – London: CRC Press, 2022. – 298 p.
5. Online manba: Python IoT Documentation – Paho MQTT Client Library. URL: <https://www.eclipse.org/paho/> (murojaat sanasi: 2025-yil 14-oktyabr)