

## BUYUMLAR INTERNETI (INTERNET OF THINGS-IOT) TUSHUNCHASI

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Matematika va ta'limda axbarot texnologiyasi kafedrasini mudiri, Ilmiy rahbar

Musurmanova Yayra Norbuta qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Matematika va informatika yonalishi 2-bosqich talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15074487>

**Annotatsiya:** Bu maqolada IoT ning asosiy tushunchalari, arxitekturasi, ishlash prinsiplari va uning foydalanuvchilar hayotidagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. IoT tizimlari yordamida ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish, tahlil qilish va ulardan samarali foydalanish imkoniyati mavjud.

**Абстрактный.** В данной статье рассматриваются основные понятия, архитектура, принципы работы Интернета вещей и его значение в жизни пользователей. С помощью систем IoT можно собирать, анализировать и эффективно использовать данные в режиме реального времени.

**Abstract.** This article will review the basic concepts, architecture, operating principles of IoT, and its importance in the lives of users. IoT systems enable the collection, analysis, and effective use of data in real time.

**Kalit so'zlar.** IoT haqida ma'lumotlar, qurilmalar soni, transport, IoT tizim, sensorlar, ulanish, ma'lumotni qayta ishlash, foydalanuvchi interfeysi, aqlli shaharlar, sanoat, 6G va undan keyingi avlod.

**Ключевые слова.** Информация об IoT, количестве устройств, транспорте, системе IoT, датчиках, подключении, обработке данных, пользовательском интерфейсе, умных городах, промышленности, 6G и следующем поколении.

**Key words.** Information about IoT, number of devices, transportation, IoT system, sensors, connectivity, data processing, user interface, smart cities, industry, 6G and beyond.

Buyumlar interneti (Internet of Things – IoT) – bu jismoniy qurilmalar, transport vositalari, uy jihozlari va boshqa obektlarning internet orqali bir-biri bilan aloqa qilishi va ma'lumot almashishini ta'minlaydigan tushuncha va texnologiya. Ushbu qurilmalar sensorlar, dasturiy ta'minot va tarmoq ulanishi bilan jihozlangan bo'lib, ularni masofadan boshqarish, ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkonini beradi. IoTning asosiy maqsadi – hayotni qulaylashtirish, samaradorlikni oshirish va resurslardan oqilona foydalanish.

IoT haqida ma'lumotlar. "Internet of Things" atamasi birinchi marta 1999-yilda britaniyalik texnolog Kevin Ashton tomonidan RFID (Radio Frequency Identification) texnologiyasi kontekstida ishlatilgan. Statista ma'lumotlariga ko'ra, 2025-yilga kelib dunyo bo'ylab IoT qurilmalari soni 75 milliarddan oshishi prognoz qilinmoqda (2023-yilda bu ko'rsatkich taxminan 15 milliard edi). Aqlli uylar. Nest termostati yoki Philips Hue aqlli lampalari. Yurak urishini kuzatuvchi aqlli soatlar (masalan, Apple Watch). Sanoat. Ishlab chiqarishda mashinalarni real vaqt rejimida monitoring qilish (Industry 4.0). Transport. Aqlli avtomobillar (Tesla) va logistika optimizatsiyasi. IDC (International Data Corporation) hisobotiga ko'ra, IoT qurilmalari 2025-yilga kelib yiliga 79,4 zettabayt (1 zettabayt = 1 trillion gigabayt) ma'lumot ishlab chiqaradi.

IoT qurilmalari ko'pincha kiberxavf ostida. Masalan, 2016-yilda Mirai botneti IoT qurilmalarini (kamera va routerlar) zararli dastur bilan zararlab, katta DDoS hujumini amalga oshirgan.

IoT tizimi odatda quyidagi komponentlardan iborat. Sensorlar atrof-muhit ma'lumotlarini yig'adi (harorat, yorug'lik, harakat). IoT tizimi Wi-Fi, Bluetooth, 5G yoki LoRaWAN kabi texnologiyalar orqali internetga ulanadi.

Ma'lumotni qayta ishlash bulutli serverlar yoki mahalliy qurilmalar ma'lumotlarni tahlil qiladi. Foydalanuvchi interfeysi smartfon ilovalari yoki veb-saytlar orqali boshqariladi. Aqlli shaharlar. Singapurda IoT yordamida transport oqimi boshqariladi va energiya tejamkorligi ta'minlanadi. Qishloq xo'jaligida sensorlar tuproq namligini o'lchab, sug'orishni avtomatlashtiradi.

IoT kelajakda sun'iy intellekt (AI) bilan integratsiyalashib, yanada murakkab va avtonom tizimlarni yaratadi. Shu bilan birga, maxfiylik va xavfsizlik masalalari bu sohaning asosiy muammolari sifatida qolmoqda. IoTning texnologik asoslari. IoT qurilmalari bir-biri bilan aloqa qilish uchun maxsus protokollardan foydalanadi.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Yengil va tez ma'lumot uzatish uchun ishlatiladi, masalan, sensorlardan bulutga. CoAP (Constrained Application Protocol). Resurslari cheklangan qurilmalar uchun mo'ljallangan.

HTTP/HTTPS. An'anaviy veb-protokollar, lekin IoTda kamroq samarali.

Tarmoq texnologiyalari. 5G bu yuqori tezlik va past kechikish IoTning kengayishida muhim rol o'ynaydi. LPWAN (Low Power Wide Area Network). Masalan, NB-IoT va LoRa – uzoq masofada kam quvvat sarfi bilan aloqa ta'minlaydi. Edge Computing bu ma'lumotlarni bulutga yuborish o'rniga, qurilmaning o'zida qayta ishlash imkonini beradi, bu kechikishni kamaytiradi va xavfsizlikni oshiradi. IoTning iqtisodiy ta'siri Gartnerning 2023-yilgi hisobotiga ko'ra, IoT bozori 2025-yilga kelib 1,1 trillion AQSh dollariga yetishi kutilmoqda.

IoT tufayli yangi kasblar paydo bo'lmoqda – masalan, IoT arxitektorlari va xavfsizlik mutaxassislari. McKinsey hisob-kitoblariga ko'ra, IoT yordamida 2030-yilga qadar global energiya sarfini 20% ga kamaytirish mumkin.

2024-yilda dunyoda 300 milliondan ortiq aqlli uy qurilmasi (masalan, aqlli dinamiklar – Amazon Echo, Google Home) ishlatilmoqda.

Cybersecurity Ventures ma'lumotlariga ko'ra, har 11 soniyada bir IoT qurilmasi kiberhujumga uchraydi.

2025-yilga kelib, sanoat IoT qurilmalari yordamida ishlab chiqarish samaradorligi o'rtacha 30% ga oshishi prognoz qilinmoqda.

Real vaqtda monitoring tibbiyotda bemor holatini doimiy kuzatish imkonini beradi. Resurslarni optimallashtirish bu aqlli shaharlarda chiqindilarni boshqarish va suv tejash. Maxfiylik IoT qurilmalari foydalanuvchi ma'lumotlarini yig'adi, bu esa shaxsiy hayotga xavf solishi mumkin. Xavfsizlik zaifligi tufayli oddiy parollar yoki yangilanmagan dasturiy ta'minot tufayli qurilmalar oson buziladi.

Kelajakdagi tendensiyalar IoT qurilmalari sun'iy intellekt yordamida o'z-o'zini o'qitib, mustaqil qaror qabul qila boshlaydi. Masalan, aqlli avtomobillar yo'l harakati holatiga moslashadi.

IoTda ma'lumot xavfsizligini ta'minlash uchun blokcheyn texnologiyasi qo'llanilmoqda.

6G va undan keyingi avlod. 2030-yillarga kelib 6G tarmoqlari IoTni yanada tez va keng ko'lamli qiladi.

IoT – bu insoniyatni “aqlii dunyo”ga olib chiqadigan texnologiya, lekin uning rivojlanishi bilan birga xavfsizlik, axloq va infratuzilma masalalariga jiddiy e'tibor berish talab etiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:**

1. Esanovna, D. B. "ELECTRONIC TEXTBOOK AS A BASIS FOR INNOVATIVE TEACHING." MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN: 660.
2. Zoxidov, J. B., F. E. Qodirov, and I. J. Bozorova. "QUARTUS II PROJECT CONCEPT AND ITS OPPORTUNITIES AND PROBLEMS." АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ. 2019.
3. Bozorova, Irina Jumanazarovna, and Dilfuzaxon Mamasharipovna Karayeva. "Modern programming technologies and their role." интеллектуальный капитал ххi века. 2020.
4. Bozorova, I. J., et al. "COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION." СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ (2020): 23.
5. Bozorova, I. J. "Methods of processing and analysis of bio signals in electrocardiography." проблемы современных интеграционных процессов и поиск инновационных решений (2020): 97-99.
6. Бозорова, Ирина. "Сущность, содержание и значение категории “цифровая экономика”." YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT 2.9 (2024).
7. Jumanazarovna, Bozorova Irina, and Kodirov Farruh Ergash O'G'Li. "Principle of electrocardiographic work and its role in modern medicine." Вопросы науки и образования 15 (99) (2020): 31-36.
8. Бозорова, Ирина Жуманазаровна. "ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА." Indexing 1.1 (2024).
9. Daminova, B. E., et al. "METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF INTERACTIVE DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE." Экономика и социум 5-1 (120) (2024): 237-240.
10. Irina Bozorova. "ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE AS A MODERN DIDACTIC LEARNING TOOL". Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук. 2022/4/5. ст 26-30
11. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux, and Bozorova Irina Jumanazarovna. "METHODS OF DISPLAYING MAIN MEMORY ON CACHE." Ответственный редактор (2020): 6.
12. Bozorova, I. J., Mirzayeva F. Sh, and M. A. Rustamov. "NEURAL NETWORKS. NEURAL NETWORKS: TYPES, PRINCIPLE OF OPERATION AND FIELDS OF APPLICATION." РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ТРАНСФОРМАЦИИ И УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОЙ (2020): 130.
13. Маматмурадова, М. У., И. Ж. Бозорова, and Ф. Э. Кодиров. "СОЗДАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕСУРСОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ." Инновации в

технологиях и образовании. 2019.

14. Маматмурадова, М. У., И. Ж. Бозорова, and Ф. Э. Кодиров. "Проблемы современных программных и компьютерно-инженерных технологий и современные технологии создания программного обеспечения." Инновации в технологиях и образовании. 2019.

15. Бозорова, Ирина Жуманазаровна. "Создание программного обеспечения электронной библиотечной системы на основе QR-кодовой технологии." Теория и практика современной науки. 2020.

16. Бозорова, Ирина Жуманазаровна. "Принцип работы электрокардиографа и его роль в современной медицине." научные достижения студентов и учащихся. 2020.

17. Бозорова, Ирина Жуманазаровна, УМОТ ЗАПАСОВ, and INNOVATION IQTISODIYOTNI SHAKLLANTIRISHDA AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINING. "TUTGAN O'RNI.-2023."14. Shamsiddinov G'iyosjon and Raxmatova Gulandom "MOLIYAVIY TEXNOLOGIYALAR (FINTECH) VA BANK XIZMATLARINING RAQAMLASHTIRILISHI " Прикладные науки в современном мире: проблемы и решения 3.11 (2024): 33-37

18. Shamsiddinov, G'iyosjon, and Gulandom Raxmatova. "O'ZBEKISTONDA AXBOROT HAVFSIZLIGINI MA'NAVIY VA HUQUQIY ASOSLARI." Solution of social problems in management and economy 3.4 (2024): 45-57.

19. Shamsiddinov G'iyosjon and Raxmatova Gulandom " MOLIYAVIY TEXNOLOGIYALAR (FINTECH) VA BANK XIZMATLARINING RAQAMLASHTIRILISHI " Прикладные науки в современном мире: проблемы и решения 3.11 (2024): 33-37