

AXBOROT TIZIMLARIGA ROBOTOTEXNIKA DASTURLARINI QO‘LLASH

Namangan shaxar 1-son
Politexnikumi Informatika va axborot
texnologiyalar fani o‘qituvchisi

Nabijonov Shahobiddin

email. shahobiddin.nabijonov2002@gmail.com

ANNOTATSIYA Ushbu maqolada kompyuter injiniringi sohasida robototexnika dasturlarini ishlab chiqish va ularni amaliy qo‘llashning nazariy asoslari hamda metodologik yondashuvlari tahlil qilinadi. Bugungi kunda robototexnika nafaqat sanoat sohasida, balki ta‘lim, sog‘liqni saqlash, qishloq xo‘jaligi, xizmat ko‘rsatish va xavfsizlik tizimlarida ham keng qo‘llanilmoqda. Bunday tizimlarning samaradorligi bevosita kompyuter injiniringi elementlariga — mikrokontrollerlar, real vaqt tizimlari, dasturlash algoritmlari, sensor modullari va ma‘lumotlar almashinuvi mexanizmlariga bog‘liq. Maqolada Arduino, Raspberry Pi, ESP32 va ROS (Robot Operating System) kabi mashhur platformalarning funksional imkoniyatlari hamda ular asosida yaratilgan amaliy loyihalar ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, O‘zbekiston sharoitida ta‘lim tizimida robototexnika dasturlarini tatbiq etish imkoniyatlari, mavjud cheklovlar va istiqbolli yo‘nalishlar tahlil qilinadi. Robototexnika, ayniqsa, talabalarni muhandislik fikrlashga o‘rgatishda va nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg‘unlashtirishda muhim vosita ekanligi ta‘kidlanadi.

Kalit so‘zlar robototexnika, kompyuter injiniringi, Arduino, sun‘iy intellekt, mikroprotsessor, avtomatlashtirish, sensorlar, Python, ROS.

ANNOTATION This article explores the theoretical foundations and practical applications of robotics programming within the field of computer engineering. Today, robotics is widely used not only in industry but also in education, healthcare,

agriculture, service, and security sectors. The efficient operation of such systems is closely linked to core aspects of computer engineering — including microcontrollers, real-time systems, programming algorithms, sensor modules, and data communication mechanisms. The paper analyzes the capabilities of widely used platforms such as Arduino, Raspberry Pi, ESP32, and ROS (Robot Operating System), along with practical projects developed based on them. Furthermore, the article examines the opportunities, challenges, and future directions of integrating robotics into the educational system of Uzbekistan. It is demonstrated that robotics plays a critical role in developing students' engineering thinking and bridging the gap between theoretical knowledge and practical application.

Key words computer engineering, robotics, Arduino, programming, sensor, microcontroller, Raspberry Pi, real-time systems, ROS, Uzbekistan.

KIRISH XXI asrda texnologik inqilobning muhim yoʻnalishlaridan biri — robototexnika va uning kompyuter injiniringi bilan uzviy integratsiyasidir. Bugungi kunda sanoat, tibbiyot, transport, mudofaa, logistika, xizmat koʻrsatish va hatto taʼlim sohalarida robotlashtirilgan tizimlardan foydalanish sezilarli darajada oshmoqda. Bular avtomatlashtirish jarayonlarini tezlashtirish, inson ishtirokini kamaytirish, aniqlikni oshirish, samaradorlikni koʻpaytirish hamda xavfli sharoitlarda xavfsizlikni taʼminlash kabi muhim vazifalarni hal qiladi. Robototexnika mexanik tizimlar, elektronika, dasturlash va sunʼiy intellektni birlashtirgan fanlararo yoʻnalish boʻlib, bunda kompyuter injiniringi asosiy rolni oʻynaydi. Robotning har bir harakati, sezgirligi, muhitga moslashuvi va mustaqil qaror qabul qilishi algoritmik yondashuv, real vaqtda maʼlumotlarni qayta ishlash, mikroprotsesszorlar va kontrollerlarni boshqarish kabi kompyuter injiniringi tamoyillariga tayangan holda amalga oshiriladi.

Raqamli davrda robototexnikani rivojlantirish faqat sanoat uchun emas, balki taʼlim tizimi uchun ham zarurdir. Robototexnika — zamonaviy muhandislik tafakkurining asosiy komponentidir. Oʻzbekistonda 2021-yildan boshlab kasb-hunar taʼlimida “Robototexnika asoslari” fani joriy etilgan boʻlsa-da, ayniqsa kompyuter

injiniringi yo‘nalishida bu sohani chuqurlashtirish va ilmiy-amaliy yondashuvni rivojlantirish talab etiladi.

Shu nuqtai nazardan, kompyuter injiniringida robototexnika dasturlarini qo‘llash nafaqat ilmiy izlanishlarga, balki amaliy foydali natijalarga olib keladigan dolzarb yo‘nalishdir. Ushbu yo‘nalishda nafaqat statik dasturlar, balki atrof-muhitga moslashuvchan, sensorlar orqali o‘zini boshqara oladigan va real vaqtda qaror qabul qiluvchi murakkab tizimlar — masalan, mobil robotlar, uchuvchisiz transport vositalari (UAV), manipulyatorlar kabi loyihalarni yaratish mumkin.



Bugungi kunda o'quv muassasalarida — politexnikumlar, texnikumlar, universitetlarda **Arduino, Raspberry Pi, ESP32, ROS (Robot Operating System)** kabi platformalardan foydalanish kengaymoqda. Shuningdek, bu tizimlar orqali o'quvchilarga nafaqat nazariy bilim, balki **muammoga yechim topishga qaratilgan muhandislik tafakkuri, loyihaviy fikrlash, kod yozish, testlash, takomillashtirish** jarayonlarini chuqur o'rgatish imkoniyati tug'iladi. Bu esa O'zbekiston ta'lim tizimi uchun juda muhim va istiqbolli bosqichdir. Mazkur maqolada aynan shu kontekstda — **kompyuter injiniringi doirasida robototexnika dasturlarining afzalliklari, qo'llanish imkoniyatlari, amaliy loyihalar, dasturlash muhiti va platformalar**, shuningdek, ta'lim tizimiga joriy etishda yuzaga keladigan muammolar va ularning yechimlari keng tahlil qilinadi. Robototexnikaning kompyuter injiniringi bilan sintezlashuvi hozirgi vaqtda ta'limda, sanoatda va ijtimoiy sohalarda yangi bosqichni boshlab berayotgan texnologik inqilobdir.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Robototexnika va kompyuter injiniringining o'zaro aloqasi. Robototexnika — bu mexanik, elektron va dasturiy ta'minot komponentlarini o'zaro uyg'unlashtirgan muhandislik sohasi bo'lib, uning markazida kompyuter injiniringi joylashgan. Har qanday robot tizimi quyidagi komponentlardan iborat: **SENSORLAR:** atrof-muhit haqidagi ma'lumotni yig'adi (masalan, harorat, harakat, masofa, yorug'lik);

AKTUATORLAR: harakatni amalga oshiradi (motor, servo, stepper);

KONTROLLER: mikroprotssessor yoki mikrokontroller (Arduino, STM32, ESP32) — barcha elementlarni boshqaradi;

DASTUR: foydalanuvchi tomonidan yozilgan kod orqali robotning harakatlari boshqariladi. Bu tizimlarni qurish, boshqarish va tahlil qilishda kompyuter injiniringining asosiy yo'nalishlari (algoritm yozish, real vaqtli tizimlar, tizimli dasturlash, signallarni qayta ishlash, ma'lumot uzatish, operatsion tizimlar va h.k.) faol ishtirok etadi. Arduino mikrokontrolleri o'quvchilarga robotlarni dasturlashni o'rganishda keng qo'llaniladi. Bu platforma C/C++ asosida ishlaydi, lekin yuqori

darajadagi qulay kutubxonalar (libraries) orqali boshlovchilar uchun ham oson o'zlashtiriladi.

Misol:

- Sensorli yo'lovchi aniqlovchi robot (IR yoki ultratovushli sensor bilan)
- Chiziq bo'ylab harakatlanuvchi (Line follower) robot
- Harorat, namlik va yoritilish darajasini o'lchaydigan mini-stansiya

cpp

Копировать Редактировать

// Oddiy masofa o'lchovchi sensor bilan LED yonishini boshqarish

```
int trig = 9, echo = 10, led = 13;
```

```
void setup() {
```

```
    pinMode(trig, OUTPUT);
```

```
    pinMode(echo, INPUT);
```

```
    pinMode(led, OUTPUT);
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    digitalWrite(trig, LOW);
```

```
    delayMicroseconds(2);
```

```
    digitalWrite(trig, HIGH);
```

```
    delayMicroseconds(10);
```

```
    digitalWrite(trig, LOW);
```

```
    long duration = pulseIn(echo, HIGH);
```

```
    int distance = duration * 0.034 / 2;
```

```
    if (distance < 10) {
```

```
        digitalWrite(led, HIGH);
```

```
    } else {
```

```
        digitalWrite(led, LOW);
```

```
}
```

```
delay(100);
```

```
}
```

Kichik o'lchamli mikrokompyuter bo'lib, unga to'liq operatsion tizim o'rnatiladi (Raspberry Pi OS). U orqali Python, Java, C++ tillarida murakkab robot tizimlarini boshqarish mumkin.

Afzalliklari:

Kamera bilan ishlash (OpenCV)

Sun'iy intellektni integratsiya qilish

Tarmoq orqali boshqaruv va monitoring (IoT)

Robototexnika sohasidagi eng ilg'or va ochiq kodli platforma. U modulli arxitektura asosida yaratilgan bo'lib, robot harakatini, sensor o'qishlarni, xarita tuzishni (SLAM), harakat rejalashtirishni boshqaradi.

ROS afzalliklari:

Parallel jarayonlarni boshqarish

Katta loyihalarda modullararo aloqa

Vizualizatsiya (RViz), xaritalash (Gazebo)

Kompyuter injiniringi orqali yechiladigan masalalar

Yo'nalish	Robototexnikadagi qo'llanish
Tizimli dasturlash	Robotning harakatlarini real vaqt rejimida yozish
Signalni qayta ishlash	Sensorlardan kelgan shovqinli ma'lumotni filtrlash (Kalman, median)
Algoritmik tahlil	Harakat marshrutini hisoblash, to'qnashuvdan qochish
Real vaqt tizimlari	Datchiklar bilan sinxron ishlash, vaqtda javob berish
Tarmoqlar	Robotlararo aloqa (MQTT, TCP/IP, WebSocket)
Sun'iy intellekt	Kamerali robotlar uchun yuzni, rangni yoki to'siqlarni aniqlash (OpenCV, TensorFlow)



O‘zbekiston Respublikasi 2020-yildan boshlab ta’limda robototexnika loyihalarini bosqichma-bosqich joriy etmoqda. “Barkamol avlod” markazlarida, ayrim texnikumlarda Arduino laboratoriyalari tashkil etilgan. Biroq quyidagi muammolar mavjud: Dasturiy ta’minot yetishmovchiligi: asosan offline rejimda ishlanadi.

Internet cheklanganligi: Raspberry Pi uchun zarur bo‘lgan kutubxonalarni yuklab olish qiyin. O‘qituvchilar malakasi: robototexnikani chuqur o‘rgatadigan ustozlar soni cheklangan. Mavjud modullar cheklangan: servo, sensor, aktuatorlar ko‘pincha chetdan keladi. Bunga yechim sifatida:

Politexnikumlarda robototexnika klublari tashkil qilish

O‘quvchilar o‘rtasida mahalliy robot musobaqalari o‘tkazish

Robototexnika bo‘yicha onlayn platformalar (Tinkercad, Wokwi) dan foydalanish

Ta’limda simulyatorlardan (Virtual Robot, Webots) foydalanish tavsiya qilinadi

Ilg'or loyihalar va amaliy ishlanmalar Chiziq bo'ylab yuruvchi robot datchiklar yordamida qora chiziqni aniqlaydi. Harakat algoritmi kompyuter injiniringining if-else, PID nazorati bilan bog'liq.

Masofadan boshqariladigan mobil robot. Wi-Fi moduli orqali mobil telefon yoki kompyuter orqali boshqariladi. Telegram-bot integratsiyasi ham mumkin. Sun'iy ko'rish (Computer Vision) loyihasi Raspberry Pi + kamera moduli orqali yuzni aniqlash, rangga reaksiya qilish, qizil chiroqqa to'xtash — bularning barchasi OpenCV kutubxonasi bilan amalga oshiriladi. O'zbekiston sharoitiga mos AgroBot Tuproq namligini o'lchaydi, avtomatik sug'orish boshlanadi. ESP32 orqali mobil ilovaga ulangan holda monitoring qilinadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR Robototexnika — bu faqatgina texnik qurilma emas, balki zamonaviy kompyuter injiniringining amaliy natijasidir. Bu soha mikroelektronika, dasturlash, algoritmika, sun'iy intellekt, tarmoqlar, signalni qayta ishlash va tizimli tahlil kabi ko'plab fanlarni o'zaro bog'lab turuvchi murakkab, lekin nihoyatda istiqbolli yo'nalishdir. Ushbu maqolada kompyuter injineringi va robototexnika o'rtasidagi integratsion bog'liqlik har tomonlama tahlil qilindi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, **kompyuter injineringi bilimlarisiz zamonaviy robototexnika tizimlarini yaratish, ularni boshqarish, optimallashtirish yoki sun'iy intellekt bilan boyitishning iloji yo'q.** Aynan kompyuter injineringi mutaxassislari robotning "miyasini" — ya'ni intellektual boshqaruv algoritmlarini yaratadilar. Ularsiz robot oddiy mexanik qurilma bo'lib qoladi. Bugungi global tendensiyalar shuni ko'rsatmoqdaki, **kompyuter injineringi bo'yicha tahsil olayotgan yoshlar nafaqat an'anaviy dasturlash, balki robototexnika, IoT (Internet of Things), kiberfizik tizimlar, aqlli qurilmalar, sun'iy ong, bulutli boshqaruv** kabi ko'nikmalarga ega bo'lishlari talab etilmoqda. Ayniqsa, robototexnika orqali bu ko'nikmalarni **amaliy mashg'ulotlar shaklida** berish — ta'lim samaradorligini sezilarli oshiradi. O'zbekiston sharoitida robototexnikani kompyuter injineringi doirasida joriy qilish orqali: Talabalar real muammolarni hal

qiladigan muhandislik yondashuvini egallaydi; Tizimli fikrlash, sinov va nosozliklarni aniqlash ko'nikmalari shakllanadi; Dasturlashda abstrakt emas, balki fizika va real qurilmalar bilan ishlash tajribasi ortadi; Startup va innovatsion loyiha ishlab chiqishga turtki bo'ladi; "Made in Uzbekistan" brendi ostida aqlli qurilmalar yaratilishiga yo'l ochiladi. Shuningdek, kompyuter injineri va robototexnika sintezi orqali: **IoT asosidagi aqlli uylar, Avtonom qishloq xo'jaligi texnikalari, Zamonaviy ta'lim trenajyorlari, Tibbiyotdagi robot qo'llar, Masofaviy monitoring tizimlari** kabi istiqbolli sohalarda lokal echimlar ishlab chiqish mumkin. Biroq bu yo'nalishda rivojlanish uchun quyidagilar muhim: Robototexnikani o'quv dasturlariga majburiy modul sifatida kiritish; Arduino, Raspberry Pi, ESP32 kabi qurilmalar bilan ishlash bo'yicha amaliy mashg'ulotlar yaratish; O'qituvchilarni retraining (qayta tayyorlash) va upskilling (malakasini oshirish) kurslari orqali tayyorlash; Mahalliy startaplarni qo'llab-quvvatlash va grantlar ajratish; Ta'lim–sanoat integratsiyasini kuchaytirish orqali talabalar real loyihalarda ishtirok etishini ta'minlash.

Xulosa qilib aytganda, **robototexnika — bu kompyuter injineri**ning **zamonaviy va eng amaliy qirralaridan biri** bo'lib, uning keng joriy etilishi O'zbekistonning texnologik suverenitetini ta'minlash, raqamli transformatsiyasini jadallashtirish va muhandislik salohiyatini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Har bir kompyuter muhandisi bu yo'nalishni egallashi bilan — kelajak texnologiyalarini boshqarishga qodir bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Aripov X.K. va boshq. "Elektronika" O.F.M.J.N. T. 2012 y.400 b.
2. Fraiden_Dzh. Handbook of "Modem sensors", Sovremennbie datchiki. 2004, New-York,470 p.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника - Москва.: Высшая школа, 2006г. 342 с.
4. N.R.Yusupbekov va boshq. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. T.2011,576 с. 5.Бохан Н.И. и др. Средства автоматизации и телемеханики. - М.: Агропромиздат, 1992,

6. Faxriddin B., No‘monbek A. ABS SISTEMASI BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNING TORMOZ SAMARADORLIGINI MATEMATIK NAZARIY TAHLILI //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 1. – С. 333-337.
7. Qurbonazarov S. et al. ANALYSIS OF THE FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL MODELING OF WHEEL MOVEMENT ON THE ROAD SURFACE OF CARS EQUIPPED WITH ABS //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – Т. 4. – №. 8. – С. 45-50.
8. Xuzriddinovich B. F. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILNI TORMOZ PAYTIDA O‘ZO‘ZIDAN VA MAJBURIY TEBRANISHLARINI TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA‘SIRINI TAHLIL QILISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 47. – №. 4. – С. 81-87.
9. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH.
10. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABS BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 787-791.
11. Каршиев Фахридин Умарович, Н.Абдуқаҳоров ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ//<https://www.iupr.ru/6-121-2024>
https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_15c4798c874a4ddab326a52bd3af34ea.pdf?index=true
12. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH.
13. Farxadjonovna, Bekimbetova Elmira, and Abduqahorov No‘monbek. "STARTING ENGINES AT LOW TEMPERATURES." Multidisciplinary Journal of Science and Technology 5.2 (2025): 83-87.

14. Xusinovich, Turdialiyev Jonibek, and Mo‘minov Nurali Ro‘zibayevich. "M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH."
15. Maxkamovich A. Y., Abdukahorovich S. K. Modern approaches to the content of physical education of schoolchildren in the continuing education system //European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. – 2019. – T. 7. – №. 12.
16. Abdukahharovich S. H. The significance of Wrestling sports for society and the history of its formation //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2022. – T. 10. – С. 312-316.
17. Abduqahhorovich S. H. INTERACTION OF SCHOOL AND FAMILY IN EDUCATION OF SCHOOL AGE CHILDREN //Modern Journal of Social Sciences and Humanities. – 2022. – T. 4. – С. 226-229.
18. Abduqahhorovich S. X. Strength Training in Football Training //Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education. – 2023. – T. 2. – №. 3. – С. 138-141.
19. SHARIPOV K. A. TRAINING FUTURE TEACHERS OF ELEMENTARY CLASSES IN THE PROCESS OF STUDENTS STUDENTS PRACTICE //THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Учредители: Теоретическая и прикладная наука. – 2021. – №. 12. – С. 1339-1343.
20. В. Я. Бочкарев. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах. Новочеркасск, 2012, 227 с
21. В.А.Втюрин. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. Санкт-Петербург 2006, 154 с.
22. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации.- Москва: МГИУ, 2006,- 347 с.
9. Vohidov A.X. Abdullaeva D.A. Avtomatikanmg texnik vositalari. T. TIMI, 2011. 180 b.