



Otabek SADINOV,
Navoiy davlat universiteti aniq fanlar fakulteti talabasi
E-mail:otabeksadinov@gmail.com

Navoiy davlat universiteti raqamli texnologiyalar kafedrası v.b., dotsenti (PhD) A. Absobirov taqrizi asosida

THE TECHNOLOGY OF TEACHING PROGRAMMING TO STUDENTS USING THE ARDUINO PLATFORM

Annotation

This article analyzes the Arduino programming environment in teaching students programming. The use of the platform in the educational process is considered as a tool to simplify the introduction to programming and achieve practical results. In teaching in the Arduino environment, one can see the step-by-step teaching of the basics of programming, the interaction of hardware and equipment parts, and ways to organize real-world training.

Keywords: *IoT* (Internet of Things), Robotics, programming, Arduino, platform, engineering.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Аннотация

В данной статье анализируется среда программирования Arduino при обучении студентов программированию. Использование платформы в образовательном процессе рассматривается как инструмент, упрощающий введение в программирование и позволяющий достичь практических результатов. Обучение в среде Arduino позволяет поэтапно изучить основы программирования, взаимодействие аппаратных компонентов и оборудования, а также способы организации реального обучения.

Ключевые слова: *IoT* (Интернет вещей), робототехника, программирование, Arduino, платформа, инженерия.

ARDUINO PLATFORMASI YORDAMIDA DASTURLASHNI TALABALARGA O'RGATISH TEXNOLOGIYASI

Annotatsiya

Ushbu maqolada talabalarga dastur o'rgatishda Arduino dasturlash muhitini tahlil qilish. Platforma ta'lim jarayonida qo'llanishi dasturlashga kirishni soddalashtirish va amaliy natijaga yo'llangan vosita sifatida ko'rib chiqiladi. Arduino muhitida o'qitishda dasturlash asoslarini bosqichma-bosqich o'rgatish, apparat va uskunalar qismlarining o'zaro uyg'unlashuvi hamda real asosdagi mashg'ulotlarni tashkil etish yo'llari ko'rish mumkin.

Kalit so'zlar: *IoT* (Internet of Things), Robototexnika, dasturlash, Arduino, platforma, muhandislik.

Kirish. Bugungi kunda kompyuter texnologiyalari va dasturlash bilimlari mutaxassisları, balki turli sohalar uchun ham zarur ko'nikmaga ega bo'lishlar kerak. Ta'lim jarayonida dasturlashni o'rgatish jarayonini osonlashtirish uchun soddā, tushunarli va amaliy ko'rsatmalar yordamida tushinirishlar muhim kasb etadi. Bunday holatdan biri Arduino muhitidir. Arduino talabalar uchun dasturlashni o'rganishni soddalashtirish, apparat va dasturiy ta'minotni birlashtirgan platforma. Ush muhitlashtirish vositalarida, balki moddiy dasturlash asoslari, avtomat va muhandislikka oid ishlab chiqarish bilimlar ham shakllanadi. O'quv jarayoni nazariya bilan cheklanib qolmay, real hayotiy asosida boyitiladi. Artsidentino platformasi yordamida o'z ustida ishlashni ishlab chiqishda mustaqil fikrlash. Shu boisdan, ushbu texnologiyani o'quv jarayoniga tatbiq etish zamonaviy ta'limda innovatsion mahsulotlardan biri sifatida qaralmoqda. Ushbu dasturda Arduino muhitidan ishlab chiqarish dasturini o'rgatishning samarali usullari, apparat va qurilma integratsiyaning o'quv jarayonidagi o'rni amaliyotga asoslangan ta'lim dasturlari yordamida yoritishga asoslangan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mazkur sohada xorijiy olimlar tomonidan tadqiqot ishlari olib borilgan bo'lib, jumladan Arduino platformasining asoschilari Massimo Banzi va David Cuatrecasas, Arduinodan interaktiv o'yinlar, sensorlar va dasturiy interfeyslar yaratishda foydalanish bo'yicha, Tom Igoe va Michael Margolis, Arduino platformasi boshlang'ich bosqichdan rivojlangan loyihalar yaratishgacha bo'lgan

jarayonlarni qamrab oluvchi John Nussey ning "Arduino For Dummies" nomli darsligi alohida ahamiyatlidir. Bundan tashqari Arduino yordamida innovatsion loyihalar va ilmiy tadqiqotlar yaratish borasida Banerjee, A. va Roy, A. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Arduino'ning ta'limdagi imkoniyatlari va amaliy qo'llanilishi bo'yicha David G. Alciatore, Bers, Marina Umaschi kabi olimlarning tadqiqot ishlari olib borilganligi bilan ahamiyatlidir.

MDH davlatlari olimlaridan Arduino platformasidan o'quv robototexnika kurslarida foydalanish bo'yicha Pavel Semenov va Dmitriy Klebanov, Arduino asosida robototexnika qurilmalari va aqlli sensor tizimlarini ishlab chiqish sohasida Vladimir Volkov va Sergey Krasnov, Arduino yordamida kichik laboratoriya jihozlarini yaratish bo'yicha Natalya Ivanova, Arduino platformasining talabalarning texnik fikrlash va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish bo'yicha S.V.Ivanov, A.S.Pavlov, O.Kotova va boshqa olimlarning ishlari aytishimiz mumkin.

Mamalakatimiz olimlari tomonidan ham mazkur sohada bir qator tadqiqot ishlari olib borilgan va olib borilmoqda.

Arduino yordamida umumta'lim maktablari va oliy ta'lim muassasalarida interaktiv texnologiyalarni joriy etish bo'yicha tadqiqotlar B.Ismoilov, S.Hasanov, D.Olimov, F.Nazarov kabi olimlar tomonidan olib borilgan. Arduino yordamida o'quv laboratoriyalari uchun maxsus qurilmalarni ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar Sh.Abdullayev, Z.Nematov,

A.Oripov, I.Sobirov, M.Turg'unov va Sh.Shavkatovlarning tadqiqotlarida atroflicha o'rganilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur maqolada Arduino platformasidan oliy ta'lim muassasalarining "Matematika-informatika" ta'lim yo'nalishlariga "Rabototexnika" fanini o'qitishda foydalanishning ahamiyati va imkoniyatlarini o'rganish maqsad qilinib olinib, mazkur maqsadga erishish uchun aralash tadqiqot usuli qo'llanildi. Miqdoriy usul orqali statistik ma'lumotlar asosida Arduino platformasining ta'lim jarayonidagi o'rni tahlil qilindi. Sifat jihatidan esa o'qituvchilar va talabalar o'rtasida so'rovnomalar hamda suhbatlar o'tkazilib, ushbu texnologiyadan foydalanishning foydali jihatlari va duch kelinadigan qiyinchiliklar aniqlandi.

Tadqiqot ma'lumotlarini yig'ish uchun bir nechta vositalar qo'llanildi. So'rovnomalar yordamida talabalar va o'qituvchilar o'rtasida Arduino platformasidan foydalanish tajribasi hamda uning o'quv jarayoniga ta'siri haqida fikrlar olindi. Shu bilan birga, ta'lim muassasalarining IT mutaxassislari va o'qituvchilari bilan yarim tuzilmali suhbatlar tashkil etilib, platformani joriy etishning amaliy jihatlari o'rganildi. Hujjatlar tahlili orqali O'zbekiston, MDH davlatlari va xalqaro tadqiqotlar, shu jumladan, maqolalar va tajribalar o'rganilib, boshqa davlatlar tajribasi tahlil qilindi. Bundan tashqari, amaliy kuzatishlar yordamida Arduino asosida o'tkazilgan laboratoriya ishlari va loyiha darslari kuzatildi.



1-rasm. Arduino UNO platformasi.



3-rasm. 16x2 LCD displeyi.

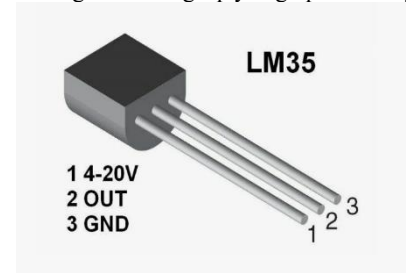


5-rasm. Jumper simlari.

Yig'ilgan ma'lumotlar statistik tahlil qilindi, suhbatlardan olingan ma'lumotlar esa kontent tahlili orqali o'rganilib, asosiy mavzular va tendensiyalar ajratildi. Taqqoslash usuli asosida O'zbekiston va xalqaro tajribalar qiyoslanib, Arduino platformasidan foydalanishning muvaffaqiyatli modellarini aniqlashga harakat qilindi.

Tahlil va natijalar. Talabalarining Arduino muhitidan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadida bir nechta amaliy ishlarni ko'rib chiqish juda muhimdir. Arduino platformasi o'quvchilarga nafaqat elektronika va dasturlashni o'rganishda, balki ijodkorlik va texnik tafakkurni rivojlantirishda ham keng imkoniyatlar yaratadi. Ushbu amaliy ishlar yordamida talabalar nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlaydi, balki amaliyotda ularni qo'llash ko'nikmalarini ham egallaydi. Shuningdek, Arduino bilan ishlash talabalarga real hayotdagi muammolarni yechish uchun innovatsion yechimlar yaratishga ilhom beradi. Bunday loyiha va mashg'ulotlar orqali talabalar zamonaviy texnologiyalar bilan yaqindan tanishib, kelajak kasblariga yetuk mutaxassis bo'lib yetishishiga imkon beradi.

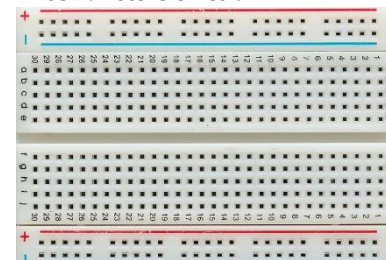
Keling dijital harorat ko'rsatkichi: LCD ekranda real vaqt monitoringini aniqlovchi loyihani ko'rib chiqaylik. Buning uchun bizga quyidagi qurilma va jihozlar kerak bo'ladi.



2-rasm. LM35 harorat sensori.



4-rasm. Potensiometr.



6-rasm. Breadboard.

Arduino UNOga Breadboard va Jumper simlari yordamida LM35 harorat sensori, 16x2 LCD displeyi va Potensiometr qurilmalari o'rtasida quyidagicha ulanishlarni amalga oshiramiz.

No	LM35 sensorini Arduino UNO bilan bog'lanishi		
1.	VCC	↔	Arduino 5V
2.	OUT	↔	Arduino A0
3.	GND	↔	Arduino GND

1-jadval.

No	16x2 LCD displeyni Arduino UNO bilan bog'lanishi		
1.	RS	↔	Pin 12

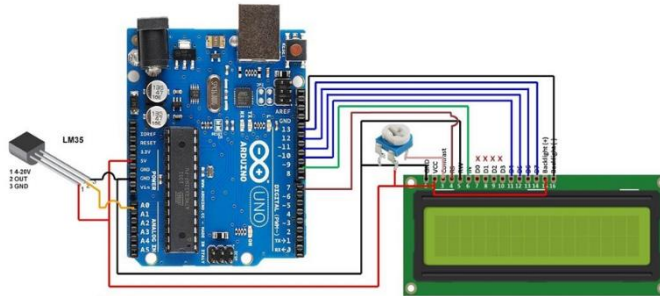
2.	E	←→	Pin 11
3.	D4	←→	Pin 5
4.	D5	←→	Pin 4
5.	D6	←→	Pin 3
6.	D7	←→	Pin 2
7.	VSS	←→	GND
8.	VDD	←→	5V
9.	V0	←→	Potensiometr markaziy pin

2-jadval.

№	Potensiometrni Arduino UNO bilan bog'lanishi
1.	Potensiometrni 5V ←→ Arduino GND

3-jadval.

Qurilmalar o'rtasida ulanishlarni amalga oshirganimizdan keyin umumiy ko'rinish quyidagicha bo'ladi.



7-rasm. Qurilmalar bog'lanishining umumiy ko'rinishi.

Ulanishlarni amalga oshirganimizdan keyin Arduino dasturini kompyuterga o'rnatamiz buning uchun dasturning (<https://www.arduino.cc/en/software>) rasmiy sahifasidan yuklab olamiz va dasturni o'rnatamiz.

Arduino muhiti o'rnatilgandan keyin uning interfeysining umumiy ko'rinishini 8-rasmda ko'rishimiz mumkin.

```
sketch_jan25b | Arduino 1.8.19
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_jan25b
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

8-rasm. Arduino muhitining umumiy ko'rinishi.

Mazkur oynaga dijital harorat ko'rsatkichi LCD ekranda real vaqt monitoringini aniqlash uchun muhitning dasturlash maydonchasiga dastur kodini (9-rasm) kiritamiz va

dasturni tekshirish (проверить) tugmasini bosish orqali dasturimizning to'g'riligini tekshirib olamiz.

```
sketch_jan25b | Arduino 1.8.19
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_jan25b $
#include <LiquidCrystal.h>
// LCD ulanish pinlari
LiquidCrystal lcd (12, 11, 5, 4, 3, 2);
int sensorPin = A0; // LM35 ulanish pini
float temperature;
void setup() {
  lcd.begin(16, 2); // LCDni ishga tushirish
  lcd.print("Temp:");
}
void loop () {
  int sensorValue = analogRead(sensorPin); // LM35'dan qiymat olish
  temperature = (sensorValue * 5.0 * 100.0) / 1024; // Haroratni hisoblash
  lcd.setCursor(6, 0);
  lcd.print(temperature);
  lcd.print("C");
  delay (1000); // 1 soniya kutish
}
```

9-rasm. Arduino muhitiga kiritilgan dastur kodi.

Agarda xatolik aniqlansa ko'rsatilgan kamchiliklar to'g'rilanib, yozgan dasturimizning qurilmalardagi vazifasini ko'rishimiz uchun yuklash (загрузка) tugmasini bosamiz. Natijada harorat ko'rsatkichi: LCD ekranda real vaqt monitoringini aniqlab olishimiz mumkin bo'ladi.

Xulosa va takliflar. Arduino muhiti talabalar uchun texnik va dasturlash ko'nikmalarini rivojlantirishda samarali vosita ekanligi aniqlandi. Muhit amaliy darslar va laboratoriya mashg'ulotlarida talabalarni aktiv ishtirokga jalb qiladi, ularda ijodiy fikrlashni rivojlantiradi va muammolarni hal qilish

ko'nikmalarini oshiradi. Ayniqsa, dasturlash asoslari, elektronika va robototexnika fanlarida Arduino muhitidan foydalanish o'quv jarayonini intuitiv va qiziqarli tashkil qilish mumkin bo'ladi.

Xorijiy va MDH davlatlari tajribalari tahliliga asosan, xorijiy oliy ta'lim muassasalarida Arduino muhitiga asosan STEM (science, technology, engineering, and mathematics) yo'nalishida faol qo'llanilmoqda. AQSh, Germaniya va Yaponiya kabi davlatlarda ushbu muhitdan IoT (Internet of Things), aqlli tizimlar va avtomatlashtirish texnologiyalarini o'qitishda keng qo'llanilmoqda. MDH davlatlarida esa Arduino asosida kichik loyihalar va laboratoriyalar uchun maxsus metodik qo'llanmalar ishlab chiqilgan.

Mamlakatimiz oliy ta'lim muassasalarida Arduino muhitidan foydalanish hali keng ko'lamda joriy etilmagan bo'lsa-da, ayrim oliy ta'lim muassasalarida bu borada ijobiy

qadamlar tashlanmoqda. Masalan, laboratoriya ishlari va talabalarining mustaqil loyihalarini bajarishda ushbu platformadan foydalanilmoqda. Biroq, ta'lim jarayonida foydalanish uchun zarur bo'lgan texnik jihozlar va o'qituvchilarning malakasini oshirish ehtiyoji mavjud.

Xulosa qilib aytganda, Arduino muhiti talabalarni dasturlashga o'rgatishda samarali vosita bo'lib, u nazariy bilimlarni amaliyot bilan birlashtirish imkonini beradi. Muhitning qulay interfeysi va funktsionalligi talabalarga dasturlash asoslarini tushunishni osonlashtiradi. Arduino orqali talabalar real hayotga oid loyihalar ustida ishlashni o'rganib, ijodiy va mantiqiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Ushbu muhit turli murakkablikdagi dasturlash masalalarini hal qilishni osonlashtirib, talabalarining texnologiyaga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Shuningdek, u o'quv jarayonini qiziqarli va interaktiv shaklga keltirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR

1. Banzi, M. & Cuartielles, D. Arduino: Building interactive projects with sensors and software interfaces. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.
2. Igoe, T. & Margolis, M. Arduino Programming: From Beginner to Advanced Projects. – New York: McGraw-Hill, 2018.
3. Nussey, J. Arduino For Dummies. – Hoboken: Wiley Publishing, 2021.
4. Banerjee, A., & Roy, A. Innovative Projects Using Arduino: Educational Applications. – Cambridge: MIT Press, 2019.
5. Alciatore, D. G. & Bers, M. U. The Educational Use of Arduino in STEM Learning. – Boston: MIT Press, 2020.
6. Семенов, П. & Клебанов, Д. Использование платформы Arduino в курсах робототехники. – Москва: Бином, 2019.
7. Волков, В. & Краснов, С. Разработка интеллектуальных систем на базе Arduino. – Санкт-Петербург: Питер, 2020.
8. Иванова, Н. Создание лабораторного оборудования с использованием платформы Arduino. – Новосибирск: Наука, 2021.
9. Иванов, С. В., Павлов, А. С., Котова, О. Использование Arduino для развития технического мышления. – Москва: Высшая школа, 2018.
10. Ismoilov, B., Hasanov, S., Olimov, D., & Nazarov, F. Arduino yordamida umumta'lim maktablari va oliy ta'lim muassasalarida interaktiv texnologiyalarni joriy etish. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
11. Abdullayev, Sh., Nematov, Z., Oripov, A., Sobirov, I., Turg'unov, M. va Shavkatov, Sh. Arduino yordamida o'quv laboratoriyalari uchun qurilmalar yaratish. – Toshkent: Ilmiy Nashriyot, 2021.
12. Absobirov Samariddin Qurbonovich, Talabalarga arduino muhitida dasturlashni o'rgatish usuli. Navoiy 2024.