

## ARDUINO PLATFORMASI YORDAMIDA MANTIQ ALGEBRASI FUNKSIYALARINI O'RGANISH

**Onarqulov Karimberdi Egamberdiyevich**

Fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Qo'chqorov Ahliddin Mirzoxid o'g'li**

Farg'ona davlat universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6921298>

**Annotatsiya.** Mantiq algebrasi matematikaning bir bo'lagi hisoblanib, avtomatik qurilmalarni loyihalashtirishda, axborot va kommunikatsiya texnologiyalarining apparatli hamda dasturiy vositalarini ishlab chiqishda muhim o'rin tutadi. Shuning uchun bu mavzular maktab informatika darslaridan boshlab, oliy o'quv yurti talabalariga ham o'qitiladi. Ushbu maqolada "VA", "YOKI" hamda "EMAS" mantiq algebrasining asosiy funksiyalarini o'rganishda arduino platformasidan foydalanish yanada ko'proq samara berishi yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** Mantiq algebrasi, Arduino platformasi, radioelektronika, mantiqiy element, mantiqiy amallar, diskret qurilmalar, robototexnika, Arduino mikrokontrolleri.

### ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

**Аннотация.** Алгебра логики считается частью математики и играет важную роль при проектировании автоматических устройств, при разработке аппаратных и программных средств информационных и коммуникационных технологий. Поэтому эти темы преподаются студентам высших учебных заведений, начиная со школьных уроков информатики. В этой статье рассказывается, как использование платформы Arduino может быть более эффективным при изучении основных функций алгебры логики И, ИЛИ и НЕ.

**Ключевые слова:** алгебра логики, платформа Arduino, радиоэлектроника, логический элемент, логические операции, дискретные устройства, робототехника, микроконтроллер Arduino.

### LEARNING THE FUNCTIONS OF ALGEBRA OF LOGIC USING THE ARDUINO PLATFORM

**Abstract.** The algebra of logic is considered a part of mathematics and plays an important role in the design of automatic devices, in the development of hardware and software for information and communication technologies. Therefore, these topics are taught to the students of higher education institutions, starting with school computer science lessons. This article explains how using the Arduino platform can be more effective in learning the basic logic algebra functions of AND, OR, and NOT.

**Keywords:** algebra of logic, Arduino platform, radio electronics, logic element, logic operations, discrete devices, robotics, Arduino microcontroller.

### KIRISH

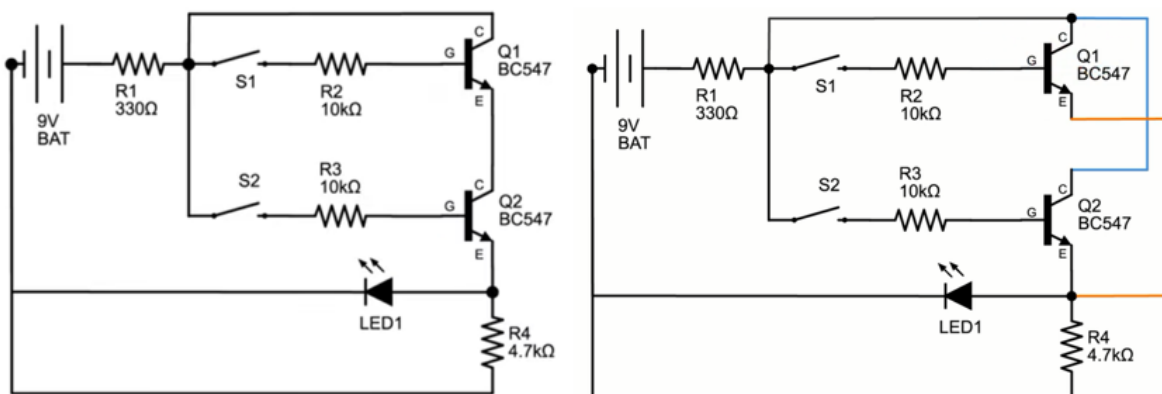
Diskret qayta ishlovchi qurilma ikkilik signallarni qayta ishlaganidan keyin biror mantiqiy amalning qiymatini chiqarsa, u *mantiqiy element* deb ataladi. Bunday qiymatlar (signallar)ni qayta ishlovchi qurilmalarga esa *diskret qurilmalar* deyiladi. Mantiqiy elementlar kompyuterning tarkibiy qismi bo'lib, ikkilik o'zgaruvchilar ustida muayyan mantiqiy amallarni bajarish uchun mo'ljallangan elementlardir.

Shunday muhim mavzularni faqatgina nazariy o'qitish orqali o'quvchi va talabalarda mavzu bo'yicha tasavvur hamda olingan bilimlarni amaliyotga qo'llash ko'nikmasini hosil qilish mushkil ish. Fizika va texnika fanlarini o'rganishda laboratoriya mashg'uloti muhim o'rinni egallaydi. Fizik qonuniyatlar tajribada aniqlanadi va tajriba orqali tekshiriladi. O'quvchilar fizika laboratoriyalarida asosiy fizik hodisalarni o'rganadilar va ularni tahlil qilish usullari bilan tanishadilar.

**TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI**

Laboratoriya sharoitida muayyan hodisaga u yoki bu omilning ta'sirini o'rganish maqsadida fizikaviy tajriba o'tkaziladi. Jismlar xossalarini va hodisa tabiatini to'liq ochish uchun shu xususiyatlarni tavsiflovchi fizik kattaliklar kiritish hamda ular yordamida turli xil sifatijihatlarini miqdoriy baholash zarur. Bu holat hodisaning turli xossalari orasidagi munosabat orqali aks etadi. Fizik kattalik – sifatni miqdoriy tavsiflovchi kattalikdir. Fizik kattaliklar yordamida har qanday jarayonni matematik ifodalash mumkin. Shuning uchun fizik jarayonlarni kuzatish va har xil fizik kattaliklarni o'lchash alohida ahamiyatga ega.

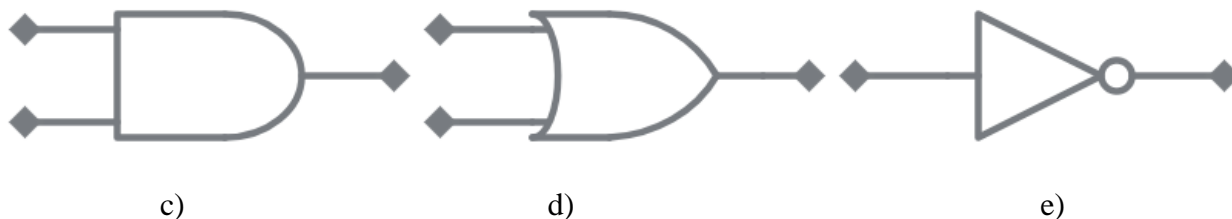
Quyida mantiq algebrasining asosiy funksiyalarini elektronika va dasturlashni birlashtirgan holda qanday amalga oshirishni ko'rib chiqamiz. Elementlarning o'zi oddiy elektr sxemalardan tuziladi (1-rasm). Bunda sxemaning kirish qismiga kelgan signallarga argument deyilsa, chiqishdagi signallar esa argumentning funksiyasi bo'ladi. Sxemaning ma'lum qismida signalning mavjud bo'lishi bir (1)ni, mavjud emasligi esa nol (0)ni ifodalaydi.



b)

1-rasm. a – “VA” mantiqiy elementi elektr sxemasi. b – “YOKI” mantiqiy elementi elektr sxemasi.

“VA” va “YOKI” mantiqiy funksiyalarining bajarilishi uchun kiruvchi signallar soni kamida ikkita bo'lishi zarur (2-rasm).



2-rasm. c – “VA” elementi shartli belgilanishi. d – “YOKI” elementi shartli belgilanishi. e – “EMAS” elementi shartli belgilanishi.

**TADQIQOT NATIJALARI**

Kompyuterning bazaviy mantiqiy elementlari, asosan, uchta mantiqiy amalni bajaradi:

1. “VA” mantiqiy elementi - mantiqiy ko‘payishni amalga oshiradi;
2. “YOKI” mantiqiy elementi - mantiqiy qo‘shishni amalga oshiradi;
3. “EMAS” mantiqiy elementi - rad etishni amalga oshiradi.

1-jadvalda ikkita kirituvchi A va B elementlar uchun “VA” mantiqiy elementining rostlik jadvali ham ko‘rsatilgan. Ikkala kirituvchi element bir vaqtning o‘zida “1” kirish signali bilan ta‘minlangandagina chiquvchi signal orqali “1” signali hosil bo‘ladi. Boshqa uchta holatda chiqish signali nolga teng bo‘ladi.

Ikkita (A, B) kirituvchi signal uchun “YOKI” mantiqiy elementi biroz boshqacha ishlaydi. Yig‘uvchi sxemada ikkita kirituvchi signalning ixtiyoriy bittasi “1” kirish signali bilan ta‘minlansagina, chiquvchi signal orqali “1” signali hosil bo‘ladi. Boshqa holatda chiqish signali nol (0)ga teng bo‘ladi (1-jadval).

“EMAS” mantiqiy elementida faqat bitta (A) kirituvchi va bitta (A emas) chiquvchi signal mavjud. Bu “teskari zanjir” deb ham ataladi. “EMAS” mantiqiy amalida kirituvchi signalning qiymati qarama-qarshisiga o‘zgaradi, masalan, kirituvchi signal “1” kirish signali bilan ta‘minlansa, chiquvchi signal orqali “0” signali hosil bo‘ladi va aksincha. 1-jadvalda yuqoridagi ikki amalni bajarishdan hosil bo‘lgan natija ustida “EMAS” mantiqiy amali bajarib ko‘rsatilgan va bu amallarni mos ravishda “VA EMAS” hamda “YOKI EMAS” deb nomlab qo‘yilgan.

1-jadval

Kirituvchi signal		Chiquvchi signal			
		VA	YOKI	VA EMAS	YOKI EMAS
A	B	$A \cdot B$	$A + B$	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A + B}$
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

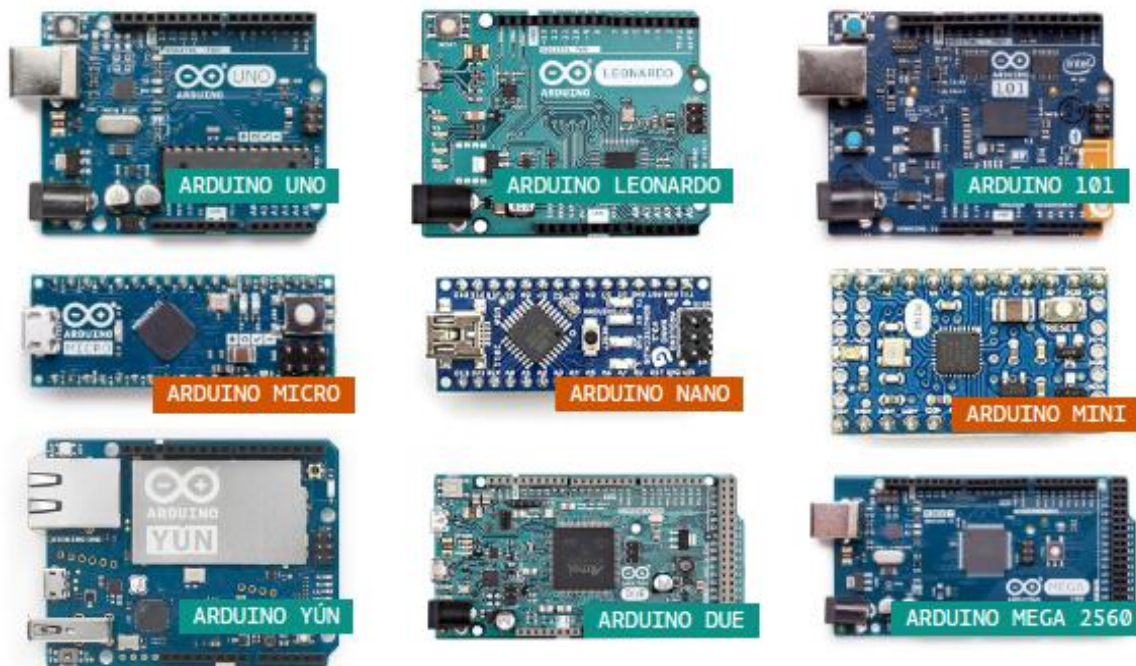
Mantiqiy elementlardan arifmetik amallarni bajarish va axborotlarni saqlash uchun mo‘ljallangan murakkab raqamli sxemalar tuziladi. Bir necha mantiqiy element va ularning turli birikmasi yordamida berilgan funksiyalarni bajarishga qodir sxemalarni tuzish mumkin.

### MUHOKAMA

Elektron xisoblash mashinalari (EXM) yuqorida aytilganidek mantiqiy sxemalar va ular asosidagi mantiqiy elementlarni jamlash, turli kombinatsiyalar hosil qilish orqali yig‘iladi. Shulardan kelib chiqib, mantiqiy elementlarni talaba hamda o‘quvchilarga o‘qitish juda muhimdir. Bu mavzular faqatgina Elektronika, Radioelektronika va Sxematexnika fanlaridagina emas balki Axborot texnologiyalarini o‘qitishda ham juda ahamiyatli sanaladi. Men mana shunday sabablardan kelib chiqib ushbu mavzuni hozirgi kunda jadal rivojlanib, turmush tarzimizga singib borayotgan Robototexnikaning asosi bo‘lgan Arduino mikrokontrolleri orqali

tushuntirish yanada qiziqarli hamda samarali deb o'ylayman. Quyida ushbu mavzuni Arduino platformasi yordamida tushunishga harakat qilamiz.

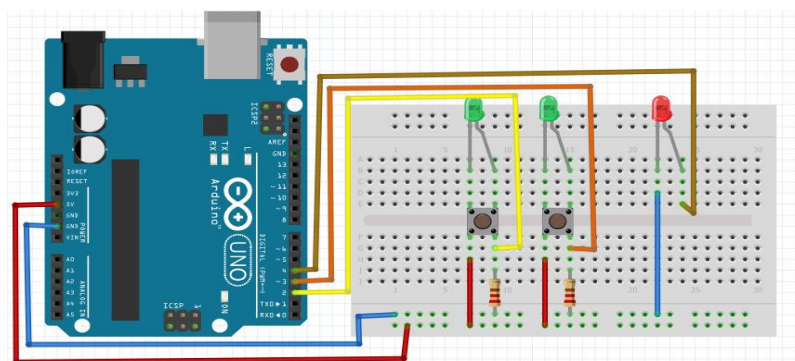
Arduino — professional bo'lmagan robototexnika ishqibozlari (foydalanuvchilar) uchun dasturiy va texnik taminotlar yig'indisi. Arduino mutloq ochiq platforma hisoblanadi. Undagi barcha loyihalar qismlari(Asosan dasturiy taminot) ochiq tarqatiladi. U o'zining platosi va IDE-dasturlash muhitiga ega.



**3-rasm. Arduino platosi turlari.**

Arduino platosi bu maxsus o'zida mikrokontroller va boshqa elektronik qurilmalarni mujassamlashtirgan elektron qurilma. Uning ishlatilish maqsadiga qarab hozirgi kunda bir qancha turlari mavjud. Ular quyidagilar:

1. Arduino UNO
2. Arduino NANO
3. Arduino MINI
4. Va boshqa turlari.



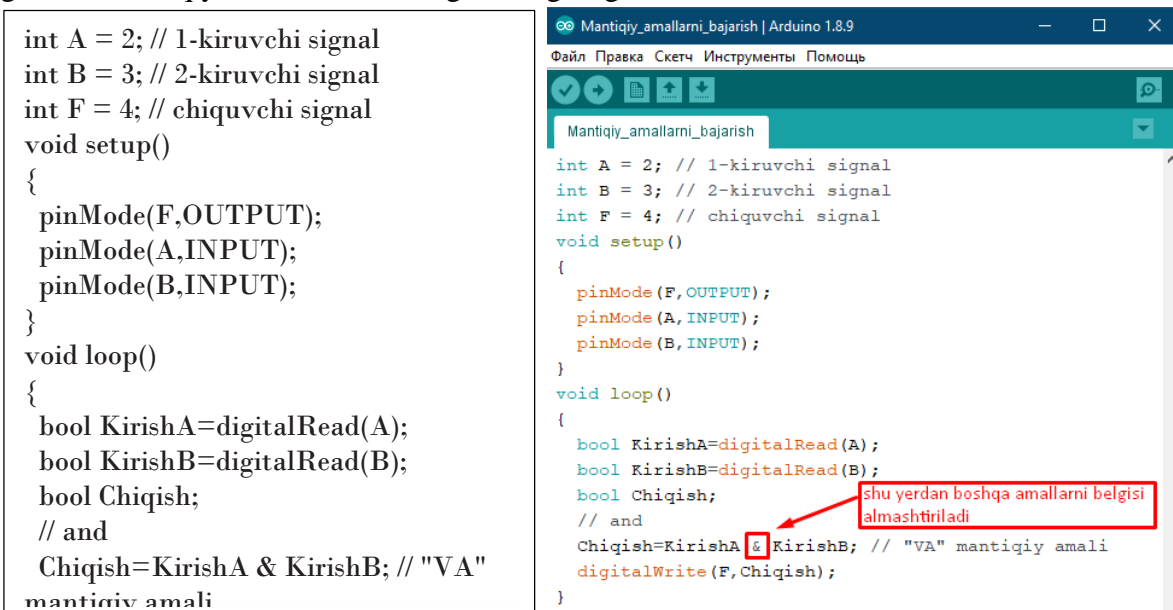
**4-rasm. Mantiqiy amallarni bajarish uchun Arduino platosida yig'ilgan sxema**

**XULOSA**

Arduino robototexnika va elektronikiga qiziquvchi va izlanuvchi yoshlarga juda qo'l keladi. Biz o'z tajribalarimizda Arduino Uno turidan foydalandik. Uning boshqa turlaridan farqi

protessori, mikrokontrolleri, raqamli va analog chiqishlarning ko'p yoki kamligi bilan farqlanadi. Arduinodan foydalanayotgan kishi unga har xil elektr komponentalar va modullarni ulash imkoniyatiga ega bo'ladi, masalan: led chiroqlar, datchiklar, rele modullari tarmoq (Wi-fi, Bluetooth, Ethernet) modullari, sensorlar, motorlar, magnit eshik qulflari va elektr energiyasi bilan ishlaydigan barcha narsalar. Arduino texnik va dasturiy qismni birlashtirib beruvchi qurilma. Arduino uchun dasturlar odatiy C ++ da yoziladi, kontaktlarda I / O (Input-kirish, Output-chiqish) ni boshqarish uchun oddiy va tushunarli algoritmlar va dasturlar tuziladi.

Endi mantiqiy amallarni Arduino platformasida tushuntirish uchun quyidagicha tajriba o'tkazamiz. 4-rasmda keltirilgan sxemani tuzamiz. Bu yerda 2 ta yashil LED chiroqlari 1-jadvaldagi A va B kiruvchi signallarni anglatadi. Chiroq yonsa, (1) ni va aksincha esa, (0) ni anglatadi. Chiroq yonishi uchun uning ostidagi tugmachani bosish kerak.



5-rasm. Yozilgan kodni dasturda ko'rinishi

Endi kompyuter yordamida ishini bajarish uchun zaruriy dastur tuziladi. 5-rasmda ajratib ko'rsatilgan "&" belgi "VA" mantiqiy amalini bajaradi. Dasturni yuklagach, 4-rasmda yig'ilgan sxema orqali 1-jadvaldagi amallarni ketma-ketlik asosida bajarib ko'rish mumkin. Bunda "YOKI" hamda "EMAS" va boshqa kombinatsiyadagi amallarni quyidagi 2-jadvalda keltirilgan belgilardan foydalanish mumkin.

2-jadval.

Mantiqiy amal nomi	Mantiqiy amalning matematik ko'rinishi	Mantiqiy amalning dasturiy ko'rinishi
VA	$A \& B$	Chiqish=KirishA & KirishB;
YOKI	$A + B$	Chiqish=KirishA   KirishB;
EMAS	$\overline{A}$	Chiqish=!KirishA;
VA EMAS	$\overline{A \& B}$	Chiqish=! (KirishA & KirishB);
YOKI EMAS	$\overline{A + B}$	Chiqish=! (KirishA   KirishB);

Talaba va o'quvchilar har bir amal uchun dasturiy qismni o'zgartirib, Arduino mikrokontrolleriga yuklasa, 4-rasmda yig'ilgan sxema ishga tushadi. Shu bilan ular rostlik jadvalidagi qiymatlarni amalda ko'zlari bilan ko'rishadi. Bu bilan ularning bilimlari yanada

mustahkamlanadi, fanga bo'lgan qiziqishi ortadi kompyuter bilan ishlash qobiliyati rivojlanadi va boshqa ko'plab samaralarni berishi mumkin.

#### REFERENCES

1. K.E.Onarqulov, SH.Q.Yakubova, O.Q.Dehqonova. O'rta umumta'lim maktablarida fizikadan namoyish tajribalari. O'quv qo'llanma. Farg'ona 2020.
2. Oxista Dehqonova. Role of math knowledge in the process of laboratory works in physics. JournalNX-A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN: 2581-4230, June 18th & 19th, 2020.
3. Б.Х. Каримов, Ю.А.Ганин, Ф.Х.Рустамов. Radioelektronika asoslari. Ўқитувчи.1993. 138 б.
4. Mirzoxid o'g, Q. C. A., & Xoshimovich, K. B. (2022). HARORAT VA NAMLIKNI ARDUINO PLATFORMASIDA BOSHQARISHNI O'RGANISH. *Ijodkor o'qituvchi*, 2(20), 175-178.
5. Hudedmani, M. G., Swati, I. K., Sneha, S. G., Basamma, B., & Vivek, M. N. (2017). Digital Logic Gate Simulation using Arduino Microcontroller. *Journal of Control System and Control Instrumentation*, 3(1), 1-6.
6. В.Петин. Пректы с использованием контроллера Ардуино. – СПб.: БХВ Петербур, 2014.- 400 с.
7. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Ардуино. <http://maxkit.ru>. [arduino.ru](http://arduino.ru). – 80с.
8. А.Қо'шқоров, В.Каримов. Техник ijodkorlikda arduino platformasi. Замоновий микроэлектрониканинг ривожланишида фан, таълим ва инновация интеграцияси. Республика илмий - услубий анжумани. 2020. Андижон.
9. <https://www.arduino.cc>
10. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Arduino>