

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND FILIALI**

KOMPYUTER INJINIRINGI FAKULTETI

AXBOROT TEXNOLOGIYALARI KAFEDRASI

5330500– Kompyuter injiniringi (Kompyuter injiniringi, AT-Servisi)

Himoyaga ruxsat

Kafedra mudiri: dots.Maxmudov Z.M.

_____«___»_____ 2019 yil

**Sevtaforlarni masofadan boshqarish tizimini arduino platformasida
loyihalash mavzusida**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi: _____ 405-15 AT –gr.Arziqulov Botir.

Rahbar: _____ Ass.Abatov Shaxzod.

Taqrizchi: _____ Qodirov To‘lqin.

HFX maslahatchi: _____ dots. Asrorov Sh.

SAMARQAND – 2019

M U N D A R I J A

	Kirish	3
I bob.	Arduino platformasi xususiyatlari va undan foydalanish imkoniyatlari	6
1.1.	Zamonaviy mikrokontrollerli qurilmalar va ularning tahlili	6
1.2.	Arduino mikrokontrollerida loyihalash asoslari	10
1.3.	Visual Arduino dasturiy paketlari bilan ishlash	16
1.4.	Arduino simulyatorlari xususiyatlari va unda ishlash usullari ...	22
II bob.	Visual dasturlarda arduino uchun paketlarning ishlatilishning talablari	26
2.1.	Dastur bajarilishi va qurilmaga quyiladigan talablar	26
2.2.	Qo'shimcha paketlarda sevtafor dasturini sinovdan o'tkazish	33
III bob.	Arduino platformasida masofali sevtaforni loyihalash va dasturlash	40
3.1.	Loyihani amalga oshirish va bajarish narxlarini aniqlash	40
3.2.	Arduino UNO platasida masofali Sevtaforni loyihalash	41
3.3.	Hayot faoliyati xavfsizligi asosiy tushunchalari	48
	Xulosa	53
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	54
	Ilova	56

KIRISH

Mamlakatimiz Prezidenti I.A.Karimovning Mamlakatimizni 2017 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruzasida "Bugungi sharoitda, Internet va elektronika davrida iqtisodiyot tarmoqlarida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish, "Elektron hukumat" tizimini yaratish va ishlashini ta'minlash, davlat organlari faoliyatining shaffofligi va ochiqligini oshirish bo'yicha qabul qilingan "Elektron hukumat to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Qonunining mazmun va mohiyatini ijrochilarga yetkazish, shuningdek huquqni qo'llash samaradorligini oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratildi

Qonunchilik palatasi tomonidan 2015 yil 18 noyabrda qabul qilingan Senat tomonidan 2015 yil 3 dekabrda Ma'qullangan Ushbu Qonunning maqsadi elektron hukumat sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat. Elektron hukumat to'g'risidagi qonun hujjatlari ushbu Qonun va boshqa qonun hujjatlaridan iboratdir. Agar O'zbekiston Respublikasining xalqaro shartnomasida O'zbekiston Respublikasining elektron hukumat to'g'risidagi qonun hujjatlarida nazarda tutilganidan boshqacha qoidalar belgilangan bo'lsa, xalqaro shartnoma qoidalari qo'llaniladi.

Insoniyat qadimdan o'zi egallagan bilim va tajribalarini kelajak avlodlar uchun meros qilib qoldirishga harakat qilgan. Bu harakatlar turli xil ko'rinishlarda namoyon bo'lgan. Dastlab g'or devorlariga turli xil shakl - belgilar orqali, tosh bitiklarga, hayvonlar terisiga, daraxt po'stlog'lariga, taxta va shu kabi narsalarga qoldirishgan.

Qog'oz paydo bo'lgandan keyin qog'ozga yozilib silindr idishlarda va undan kitoblar shaklida saqlanib qolgan. Bugungi kunga kelib esa axborot texnologiyalari rivojlangan bir paytda turli xil video kursli va web sayt ko'rinishdagi o'quv qo'llanmalar paydo bo'ldi.

Mikrokontrollerlarning ommaviyligi muntazam tarzda o'sib bormoqda. Bugungi kunda ular deyarli har bir qurilmaga quvvat manbaiga yoki akkumulyatorga ulangan. Har bir oilada o'rnatilgan mikrokontroller bilan jihozlangan kamida 50 elektron qurilma mavjud. Bir necha sabablarga ko'ra mikroprotsessorlar tobora ommalashib bormoqda. Asosiy narsa - foydalanish qulayligi deb atash mumkin.

Mikrokontrollerlar shaxsiy kompyuter protsessorining soddalashtirilgan versiyasidir, ammo bunga qaramasdan uning ichki tuzilishi tushunish qiyin. Yaxshiyamki, dasturiy ta'minot va disk raskadrovka uchun dasturiy vositalar tobora qulaylashib bormoqda, bu mahsulotlarni ishlab chiqish va ularni bozorga tezroq va tezroq kiritish imkonini beradi.

Mikrokontrollerlarni, xususan, ularni loyihalash usullarini o'rganishga imkon beruvchi qo'shimcha ta'lim doirasida ko'plab dasturlar mavjud. Tadqiqot uchun mikropraktor sifatida ko'plab bunday ta'lim dasturlari Arduino oila taxtalarini tanlaydi, chunki Arduino birinchi qismda muhokama qilinadigan ko'plab afzalliklarga ega.

Arduino IDE ishlab chiqish muhiti C ++ ning asosiy konstruktsiyalari va sintaksisini bilishni talab qiladi va maktabda dasturlarni o'rganish faqat yuqori sinflardan boshlanadi.

Maktab o'quvchilari nafaqat bu muammolarga duch kelishi mumkin. Dasturlash bilan tanish bo'lmagan juda ko'p odamlar bor, lekin Arduino ularga beradigan imkoniyatlar bilan qiziqishadi. Masalan, yaratuvchi kasb egalari Arduino-ni o'zlarining ishlarida yoki elektron jadvallarni yig'adigan elektrotexniklar dasturlashda yordam olgan holda ishlab chiqilgan qurilmalarning funksional xususiyatlarini rivojlantirishi mumkin.

Bitiruv malakaviy ishining dolzarbligi: Arduino bilan amalga oshirilishi mumkin bo'lgan ishlarga hech kim ishonmasdi. Hech qachon qiziqish uchun elektronika bilan shug'ullanmasdi, biroq elektronikaga qiziqqan boshlang'ich va o'rta pog'onalarda Arduino foydalanishda qiyinchiliklarga duch kelishi mumkin, Shuningdek hozirda mavjud seftaforlar to'g'ri loyhalanmahanligi uchun ko'lab

yullarda tirbandlik kelib chiqmoqda. Shu sababdan ushbu ishda ko'rilgan masala dolzarb hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi: - Dasturlash uchun mavjud paketlarni qiyosiy tahlil qilish va maktab o'quvchilari va boshqa toifadagi kishilarni yo'l harakat havsizligini taminlash va haydovchilar tomonidan sodir etiladigan qoidabuzarliklarning oldini olish uchun Arduino platformasida masofadan boshqariluvchi Sevtapor tayyorlashdir.

Bitiruv malakaviy ishining vazifasi: Ta'riflashning eng yaxshi usuli bir necha misoldir:

- Arduino platformasi imkoniyatlarini o'rganish;
- Arduino uchun dasturiy ta'minot turlarini tahlil qilish;
- Masofani sezish va ularni sevtaporlar bilan bog'lash usullari;
- Sevtapor vazifalarini bajarish uchun loyihani yaratishda masofali sensorlardan foydalanish.

Birinchi bo'lim Arduino platformasi apparat va dasturiy ta'minotini va uning afzalliklarini ko'rib chiqadi. Axborot qidirish ham amalga oshirildi, natijada Arduino platformalarini o'rganish va dasturlashtirishga yordam beradigan ilovalar topildi.

Ikkinchi qismda Dasturlashtirishga oid ilovalarning qiyosiy tahlilini, shuningdek bir nechta misollar yordamida dasturlarni sinovdan o'tkazdik. Natijada, Arduino panellarini dasturlash uchun eng keng ko'nikmalarga ega bo'lgan dastur tanlandi va yangi loyihani amalga oshirish uchun qurilmaning texnik ta'minoti va dasturiy ta'minoti yaratiladi.

I. BOB. ARDUINO PLATFORMASI XUSUSIYATLARI VA UNDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

1.1. Zamonaviy mikrokontrollerli qurilmalar va ularning tahlili

Zamonaviy dunyoda mikroreditlar elektron sanoatining ajralmas qismidir. O'tgan o'n yil mobaynida mikroreditlar bizning kundalik hayotimizning barcha jabhalariga kirib bordi. Bugungi kunda mikroprotssessorlar ofis ishlarida yoki xonadonlarda xizmat ko'rsatishga mo'ljallangan deyarli barcha elektron ob'ektlarda foydalaniladi. Mikroto'lqinli kamera mavjud bo'lmagan uydagi deyarli bitta ob'ekt - bu lampochka. Biroq, bir muncha vaqt o'tgach, har bir chiroqda mikrokontrolör paydo bo'lishi mumkin.

Arduino nima o'zi?

Arduino - bu yangi moslamalar va professionallar tomonidan elektron qurilmalarni ishlab chiqish uchun mo'ljallangan, foydalanuvchilarga qulay bo'lgan apparat va dasturiy ta'minot asosida asoslangan ochiq arxitektura va dasturiy kodi bo'lgan platformalar [2].

Uskuna rasmiy va uchinchi tomon ishlab chiqaruvchilari tomonidan ishlab chiqarilgan taxtalar majmuasidir. To'liq ochiq tizim me'morchiligi Arduino mahsulot liniyasini bepul nusxa ko'chirishingiz yoki to'ldirishingiz mumkin [3]. Kompaniyaning o'zi bu mikrokontrolderning turli xil versiyalarini taqdim etadi. Misol uchun, UNO, Leonardo, Mini, Micro va Nano modellari kirish darajasida foydalanuvchilar uchun taqdim etiladi. Boshqa funktsiyalar Mega, Zero va Pro Mini modellarini beradi. Yun va Ethernet kabi modellar "Internet narsalar" loyihalarini ishlab chiqishda foydali bo'ladi. Kompaniya, shuningdek, Arduino Materia 101 va Classroom 101 ta'lim to'plamlari deb nomlangan o'zining AOR printerini taqdim etadi.

Dasturiy ta'minot apparatga yuklangan dasturlarni yozish va kompilyatsiya qilish uchun bepul dasturiy qobig'idan (Arduino IDE) iborat. Turli xil operatsion tizimlar uchun Arduino IDE versiyalari va onlayn versiyasi mavjud.

Arduino platformasi o'zining rasmiy tajribasi bilan o'rtoqlashib, rasmiy Arduino veb-saytida va Internetdagi turli forumlarda tajribali foydalanuvchilarni jalb qiladi.

Bugungi kunda Arduino elektronika va ilg'or foydalanuvchilar uchun yangi boshlanuvchilar uchun eng mashhur anakart mikroprotsessorlaridan biridir. O'qituvchilar va talabalar Arduino-dan fizika va kimyo tamoyillarini isbotlash uchun arzon narxlardagi ilmiy vositalarni yaratish yoki turli interfaol prototiplarni yaratish uchun yangi musiqa asboblari, dizaynerlar va me'morlarni o'rnatish va tajriba qilish uchun dasturiy va robotika, musiqachilar va san'atkorlarni o'rganish uchun foydalanishlari mumkin.

Arduino mikrokreditlar bilan ishlaydigan jarayonni sezilarli darajada soddalashtirib, boshqa tizimlarga nisbatan bir necha afzalliklarga ega:

1. Kam narx. Boshqa platformalar bilan solishtirganda, Arduino taxtalari nisbatan arzon. Eng arzon variant modulni qo'lda yig'ishdir, loyihaning ochiq arxitekturasi bunga imkon beradi. Har xil ishlab chiqaruvchilar bir necha dollarni past narxlarda topish va sotib olishga imkon beradi. Rasmiy ishlab chiqaruvchi - "Arduino UNO" tomonidan taqdim etilgan kengashning eng mashhur versiyasi taxminan 20 dollarga tushadi.

2. Kross-platforma. Dastur (Arduino IDE) juda ko'p tomonlama, Windows, MacOS va Linuxni qo'llab-quvvatlaydi. Aksariyat mikrokreditlar tizimlari faqat Windows ostida dasturiy ta'minot (dasturiy ta'minot) mavjudligi bilan cheklanadi.

3. Oddiy va aniq rivojlanish muhiti. Arduino dasturiy ta'minoti yangi boshlanuvchilar uchun juda qulay, shuningdek, ilg'or foydalanuvchilar uchun etarlicha moslashuvchan. Microcontrollers C ++ tilining soddalashtirilgan versiyasida dasturlarni yozishni osonlashtiradigan ba'zi xususiyatlar bilan dasturlashtirilgan [4]. Arduino IDE oddiy narsalarni bajarishga imkon beruvchi ko'pgina kutubxonalarni o'z ichiga oladi, masalan, natijalar tuzish yoki tugmachalarni bosish bilan ishlov berish, shuningdek SD-kartalarga yozish yoki LCD-displeylar bilan ishlash kabi murakkab narsalarni qilishingiz mumkin.

4. Ochiq manba. Bu bizning o'z vazifamiz va kutubxonalarimizni yaratishga imkon berdi. Arduino jamoasi Internetdagi o'z ishlanmalarini faol ravishda baham ko'radi, shuning uchun muayyan modul uchun tayyorlangan kutubxonani osongina topish, yuklab olish va o'rnatish mumkin.

5. Analog-raqamli chiqimlar. Arduino har qanday sensorni bozorda ulashni osonlashtiradigan bazani taqdim etadi.

Arduino sensorlarning qadriyatlarini o'qiy oladi, ularni qayta ishlaydi va o'rnatilgan mexanizmlarga muvofiq mexanizmlarni nazorat qiladi. Quyida birlashtirilishi mumkin bo'lgan tashqi qurilmalar va sensorlarning qisman ro'yxati keltirilgan.

Atrof-muhit birliklari:

- tugmalar, kalitlar, sensorli panellar;
- LEDlar;
- Karnay va mikrofonlar;
- kollektor, cho'tkasi va qadamsiz motorlar;
- servolar;
- LCD va LCD displeylar;
- RFID va NFC o'qiydiganlar;
- ultratovush va lazerli masofa sezgichlari;
- chekilgan, Wi-Fi va Bluetooth modullari;
- SD-kartani o'quvchi;
- SMSlarni qabul qilish, yuborish va yuborish uchun GSM modullari;
- aniq joylashish koordinatalari uchun GSP.

Sensorlar:

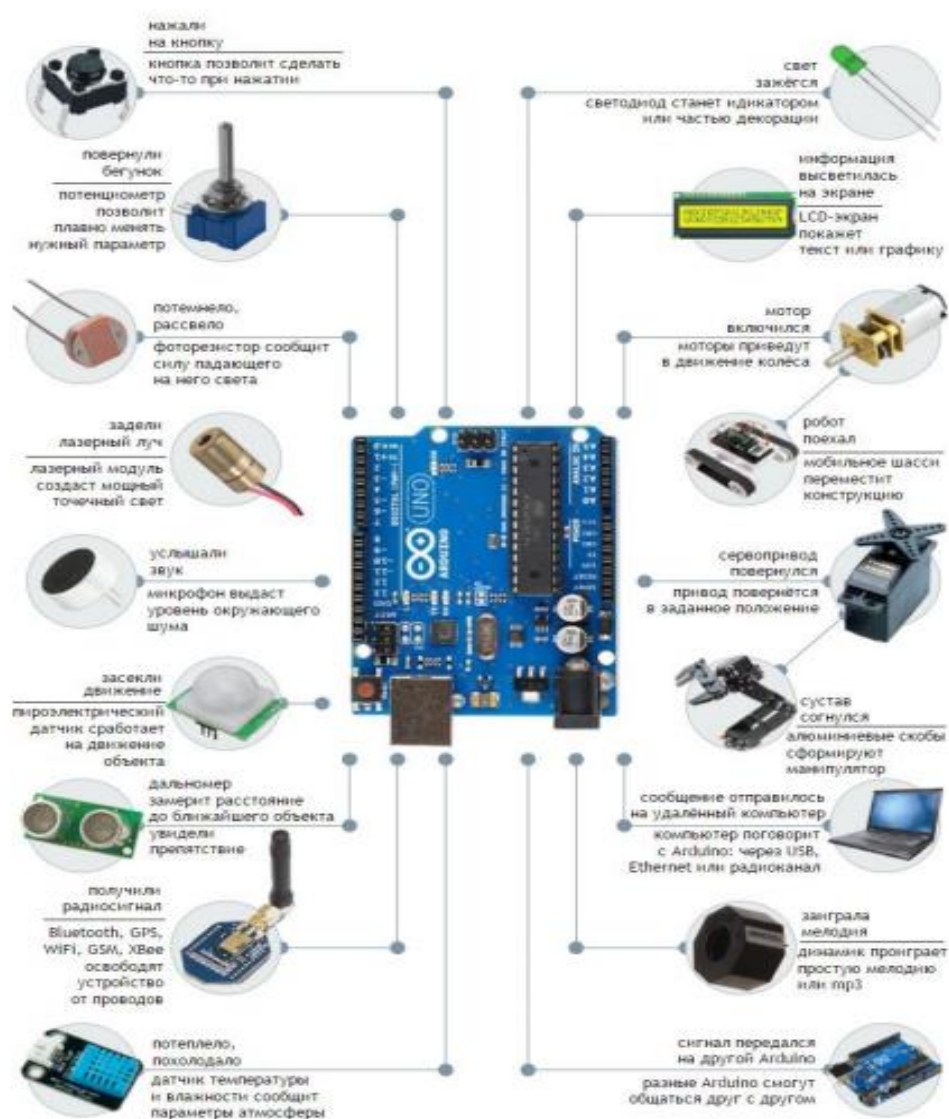
- yoritish;

Magnit maydon;

- harorat;
- havo va tuproq namligi;
- shovqin darajasi;
- tebranishlar;

- yong'in va tutun;
- Kosmosdagi joylashuvni aniqlash uchun elektron kompaslar, gyroskoplar va akselerometrlar.

Quyida keltirilgan 1.1-rasmda Arduino mikroprotssessori tomonidan taqdim etiladigan qo'shimcha komponentlardan foydalangan holda taqdim etiladigan asosiy xususiyatlar haqida ma'lumotlar berilgan bo'lib, ular yordamida siz eng oddiy simvoldan meteorologik stansiyaga, robotga, veb-serverga va hokazo turli xil elektromexanik qurilmalar yaratishingiz mumkin.

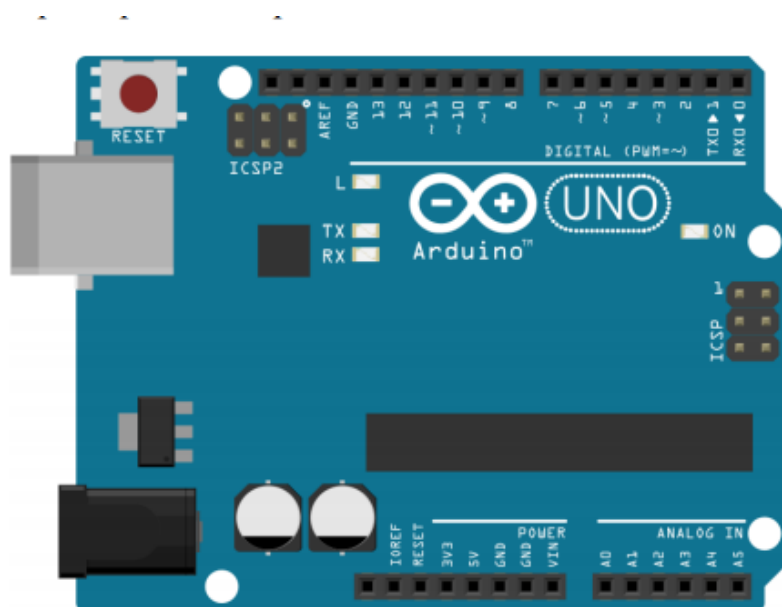


1.1-rasm - Arduino tomonidan taqdim etilgan asosiy xususiyatlar

Arduino plitasiga, ya'ni kengaytirish plitalariga ham "qalqon" deb atashingiz mumkin. Qalqon paneli - ishlab chiqaruvchilarning tez-tez uchraydigan vazifalarini bajarish uchun tayyor echim. Bunday vazifalarning misollaridan biri elektron dvigatellarni boshqarish, radio interfeysi orqali ma'lumotlarni uzatish va Ethernet bilan ishlashdir. Kengaytirish kartalari Arduino taxtasida osongina o'rnatiladi, pinli pedlar bilan birlashtiriladi va qattiq "sandviç-shunga o'xshash" dizayni paydo bo'ladi. Qurilmalar bir xil Arduino pinlariga zid bo'lmasa, bir vaqtning o'zida bir nechta kengashlarni o'rnatishingiz mumkin.

1.2. Arduino mikrokontrollerida loyihalash asoslari

1.2-rasmda keltirilgan eng mashhur model - Arduino UNO misolida anakart mikrokreditlagichining asosiy arxitekturasini ko'rib chiqing. Uning texnik xususiyatlari 1.1-jadvalda keltirilgan.



1.2-rasm - Arduino UNO kantrolleri

Arduino UNO ning yadrosi ATmega328 mikrokontroley chipi [5]. ATmega328 8 tomonlama kompyuter bo'lib, u hamma jihatdan: u yoqilgandan so'ng, protsessor ma'lum bir xotira joyidan baytni yuklaydi va uni buyruq sifatida sharhlaydi. Yangi Arduino xotira butunlay bo'sh, shuning uchun protsessor tomonidan ishlab

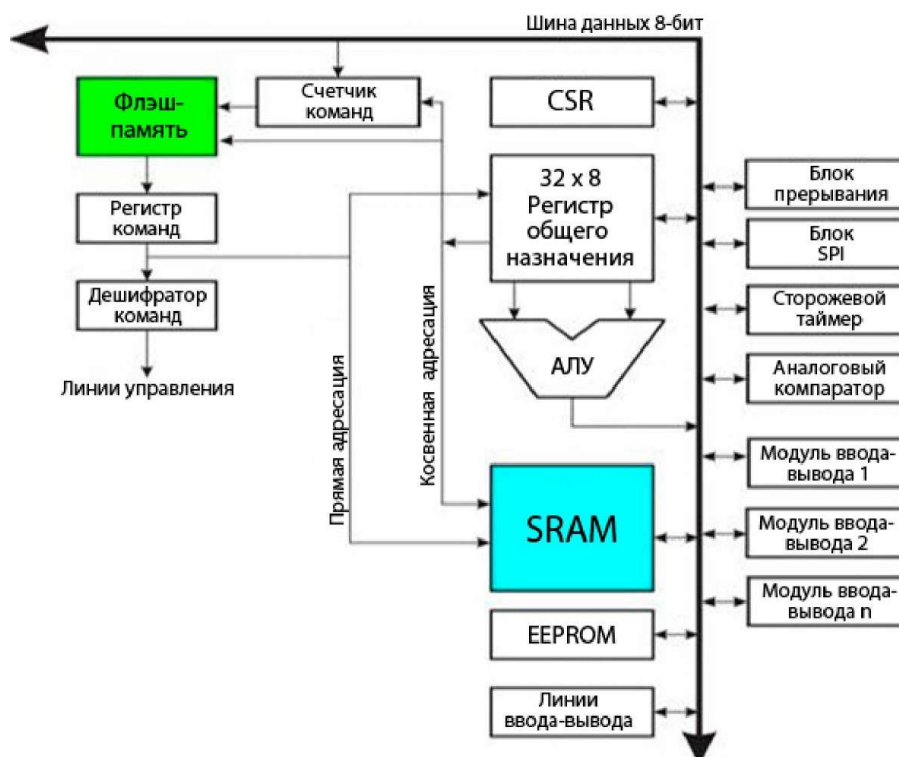
chiqarilgan birinchi bayt nolinchi qiymatga ega: "Operatsion yo'q". Arduino dan foydalanishdan oldin, uning xotirasida, ya'ni birinchisi bittadan bittadan buyruqlar deb talqin qilinadigan dasturni yuklashingiz kerak. Agar buyruqlar bajarilishi kerak bo'lgan parametrlar kerak bo'lsa, ular quyidagi xotiradan olinadi. Buyruq bajarilgandan so'ng, protsessor olingan baytni xotiraga yuklaydi va uni buyruq sifatida sharhlaydi. Agar Arduino-ni o'chirsangiz, xotira yo'q. Kengashga yuklangan baytlarning ketma-ketligi vaqtinchalik xotirada saqlanadi, shuning uchun uni qayta boshlaganingizda, dastur boshidan boshlanadi.

Jadval 1.1 - Arduino UNO kengashining texnik xususiyatlari

Mikrokreditlanuvchi	Atmega328P
Ishlash kuchlanishi	5 V
Kirish kuchlanish (tavsiya etiladi)	7-12 V
Kirish kuchlanish (chegarasi)	6-20 V
Raqamli I / U	14 (ulardan 6 tasi PWM)
Analog I / U	6
Kontaktga to'g'ri oqim	20 mA
3.3 V kontaktlarda shahar oqimi	50 mA
Flash xotirasi	32 KB (Atmega328P) 0.5 KB bootloaderdan foydalanadi
Ram	2K (Atmega328P)
EEPROM	1KB (Atmega328P)
Soat chastotasi	16 MGts
Ichki LEDga ulangan kontakt	13
Uzunligi	68,6 mm
Kengligi	53,4 mm
Og'irligi	25 g

Protsessor operatsiyalari chastotasi 16 MGts soat bilan o'rnatiladi. Quvvat USB orqali ulanishi mumkin. USB quvvatsiz ishlamasligi uchun Arduino 7-12 V kuchlanishli alohida quvvat manbaini talab qiladi. 5 V va 3.3 V har ikki sath ham foydalanuvchi uchun maksimal 50 mA oqimi siqib chiqarishi mumkin.

Arduino UNO xotirasi uch xil turdan iborat: programma saqlangan flesh xotira, 32 KB maksimal, 2 KB xotira, dasturda ishlatiladigan parametrlarni saqlash va qayta yozish uchun va 1 kilogramm doimiy xotira, tekshirgichni qayta ishga tushirishda turish. Operatsion tizimning etishmasligi tufayli dasturchining o'zi xotiradan foydalanishga mas'uldir: agar xotira to'liqinsa yoki mavjud bo'lmagan xotira qurilmasiga kirsangiz, dastur o'zboshimchalik bilan o'zini tutishi mumkin va disk raskadrovka paytida kuzatib borish juda qiyin. Arduino taxtasining ichki me'morchiligi shakl 1.3 da ko'rsatilgan.

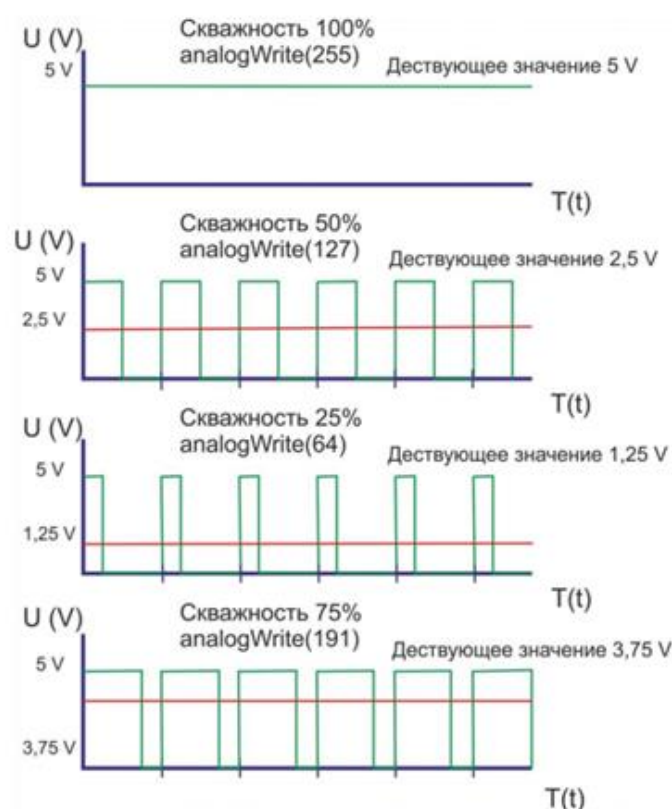


1.3-rasm - Arduino ichki arxitekturasini

Atmega328 protsessori 14 ta raqamli va 6 analog I / U portiga, USB ulagichiga, elektr vilkasi uchun ulagichga va 5V kuchlanish pinlariga, GND ga ulangan.

Raqamli I U portlari yuqorida va U-dan 13gacha raqamlangan. Raqamli chiqish - ikkita mantiqiy holga ega bo'lgan elektr aloqasi: 0 va 1 yoki TRUE va FALSE, yoki Arduino, HIGH va LOW sintaksisidagi kabi. Signal LOW qiymatida bo'lsa, mos keladigan chiqish nol salohiyatli OVga ega, ya'ni umumiy simga ulangan. Signal YUQ bo'lsa, chiqish va tuproq orasidagi kuchlanish darajasi 5 V ni tashkil etadi. "L" deb nomlangan ichki o'rnatilgan LED raqamli chiqindiga 13 ulanadi. Ushbu chiqish signallari past bo'lsa, LED yopiq.

"~" Belgisi bilan etiketlenmiş raqamli kirishlar / chiqishlar PWM (zarba kengligi modulyatsiyasi) ni ta'minlaydi. PWM pinlari 0 V va 5 V orasidagi signalni o'zgartirib, voltajni taqsimlash qobiliyatiga ega. PWM pinlarini 5 V kuchlanish har doim emas, balki davrning faqat bir qismini ta'minlashi mumkin. Arduino PWM chastotasi taxminan 490 edi. Ya'ni, 5 V dan 0 V gacha bo'lgan signalning taxminan 490 davri bir soniyada joylashtiriladi. Vaqtning katta qismini 5V uzatish davom etsa, ko'proq voltaj simulyatsiya qilinadi. Masalan, agar 5 V signali yarim soat davom etadigan bo'lsa, 2,5 V kuchlanish simüle qilinadi 1.4-rasmda puls kengligi modulatsiyasining namunasi ko'rsatilgan.



1.4 – rasm. PWM Misol 19

Analog I / U portlari pastki o'ngda joylashgan va AO-dan A5-ga belgilangan. Ularning har biri 10 bitlik raqamli o'lchamga ega bo'lib, siz 0 dan 1023 gacha bo'lgan qiymatlar bilan ishlay olasiz. Arduino-da ular 14 dan 19 gacha raqamlarga ega. Shuningdek, ular tegishli sozlamalardan so'ng raqamli ezilgan sifatida ham foydalanishlari mumkin.

Arduino kartasi kompyuterga USB turi B porti orqali ulanadi. Bu ulanish usuli nazorat qilish qurilmasini kuch bilan va kompyuter bilan ma'lumotlarni ketma-ket interfeys orqali almashish imkoniyatini beradi. Agar Arduino kartasini kompyuterga ulashning hojati bo'lmasa, quvvatni ikki shaklda ulashingiz mumkin: quvvat manbai yoki toj ishlatish. Quvvat manbai mos keladigan ulagichga ulangan.

Tog'dan foydalanib, Arduino-ga kuch berish uchun uni kutupluluga rioya qilib VIN va GND terminallariga ulashingiz kerak.

Mashhur Arduino mikrokontrollovchi plitalarining texnik xususiyatlari Jadval

Arduino uchun dastur, protsessor uchun boshqa har qanday dastur kabi, kompyuter tilidagi bitlar qatori. Dasturchilar uchun hayotni osonlashtirish uchun Arduino jamoasi IDE (Integrated Development Environment) qobig'ini ishlab chiqdi, bu esa Arduino rasmiy veb-saytida yuklab olish bepul. Qobiq Java-da yozilgan. Ushbu qobiqda matn muharriri, loyiha menejeri, dastlabki protsessor, kompilyator va dasturni mikrokontrolratorga yuklash uchun uskunalar mavjud.

Arduino dasturlash tili C ++ standarti bo'lib, yangi boshlanuvchilar uchun dastlabki ish dasturini yozishni osonlashtiradi.

Arduino dasturchisining dasturlari eskizlar (yoki eskizlar) deb nomlanadi va .ino kengaytmasi bilan saqlanadi.

Dasturchi Arduino uchun kerakli ikkita funktsiyani yozishi kerak: void setup () va void loop (). Void setup () funktsiyasi boshlanishda bir marta chaqiriladi. Funktsional tananing ichki qismida mikrokontroller, masalan, kirish yoki chiqish uchun raqamli ezilgan sozlamalari o'rnatiladi. Void loop () funktsiyasi cheksiz pastadirda bajariladi.

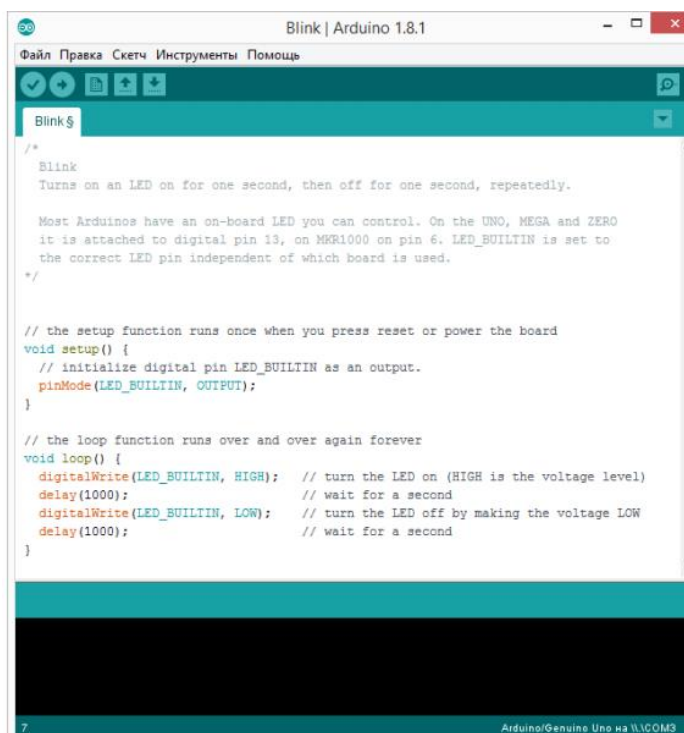
Dasturchi dasturning matnida (sketch) ishlatiladigan standart kutubxonalarining nom fayllarini kiritish talab qilinmaydi. Ushbu nom fayllari loyiha konfiguratsiyasi

asosida Arduino protsessorini qo'shib qo'yadi. Biroq, foydalanuvchi kutubxonalari ko'rsatilishi kerak.

Arduino IDE loyihasi menejeri standart bo'lmagan kutubxona qo'shish mexanizmiga ega. Kutubxonalar standart C ++ da manba matnlari sifatida IDE ishchi katalogidagi maxsus jildga qo'shiladi. Bunday holda IDE menyusida kutubxona nomi kutubxona ro'yxatiga qo'shiladi. Dasturchi kerakli kutubxonalarni belgilaydi va ular derleme ro'yxatiga kiritiladi.

Arduino IDE hech qanday kompilyator sozlamalarini taklif qilmaydi va boshqa sozlamalarni minimallantiradi, bu esa yangi boshlanuvchilarni ishga tushirishni osonlashtiradi va muammolar xavfini kamaytiradi.

Murabbiy dastur deb nomlangan mikrokontrolmer dasturida ishlashga tayyor. U Arduino xotirasiga USB-kabel orqali o'rnatilishi mumkin, bu ham Arduino-ning afzalligi, dasturchiga muhtoj emas. Bunga o'rnatilgan dasturchi emas, balki maxsus dasturiy ta'minot orqali - bootloader (bootloader) tomonidan erishiladi. Sketchni o'rnatish har doim derleyici boshlashiga sabab bo'ladi. Sketchni ishga tushirish, downloaddan so'ng amalga oshadi.



1.5 – rasm. Arduino IDE interfeysi va Arduino uchun namuna kodi

Shuningdek, Arduino taxtalarini Visual Studio-ni rivojlantirish muhiti sifatida dasturlash mumkin. Buni amalga oshirish uchun siz Arduino bilan mos keladigan o'zaro platformalar dasturlarini yaratishga imkon beruvchi Visual Micro pluginini ulashingiz kerak.

1.5-rasmda Arduino IDE interfeysi va oddiy dastur uchun namuna kodi ko'rsatilgan bo'lib, unda qoida sifatida Arduino bilan tanish bo'ladi - ichki yonib-o'chadigan LED.

1.3. Visual Arduino dasturiy paketlari bilan ishlash

Arduino elektronika, dasturlash va robotika bilan tanishishning eng yaxshi vositasidir [6]. Bu ko'pchilik sodda va keng imkoniyatlar tufayli Arduino ni tanlaydi.

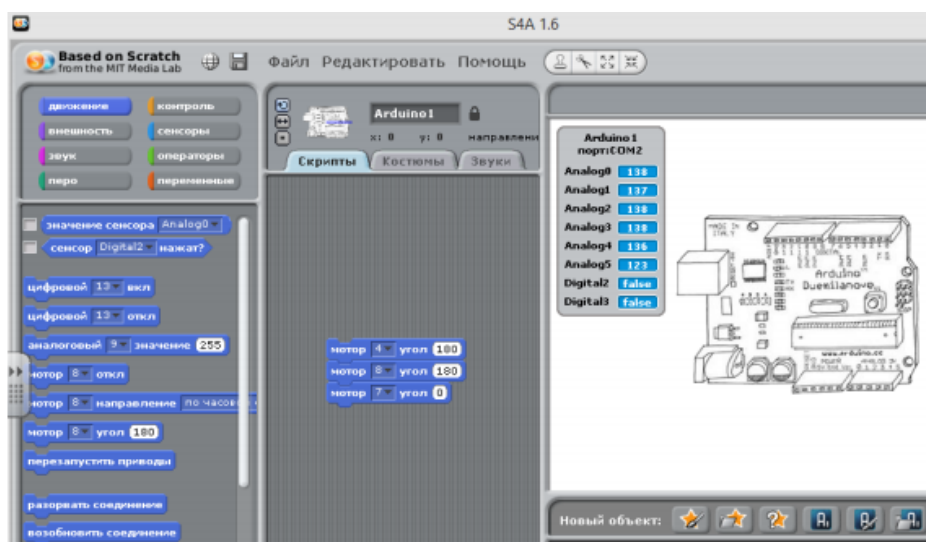
O'zingiz o'rganishni boshlashingiz mumkin. Internetda siz har xil shakllarda (maqolalar, video materiallar, va boshqalar) juda ko'p miqdordagi o'quv materialini topishingiz mumkin, ammo eng muhimi, Arduino ochiq jamoa bo'lib, uning hamkorlari o'z saflariga yangi kelganlarni qabul qiladigan va asosiy materiallarni o'rganishga yordam beradigan forumlarda o'z hissalarini qo'shib beradi. Biroq, ma'lum bir ta'lim darajasiga ega bo'lgan shaxs, ehtimol, ushbu «mustaqil» o'qitish uslubiga kiradi. Ko'pgina hollarda, bular talabalar, kamroq - o'rta maktab o'quvchilari.

Zamonaviy dunyoda gadjetlar bilan to'ldirilgan ko'plar ta'limning dastlabki bosqichlarida elektronika va dasturiy ta'minotning asoslarini berish qanchalik muhimligini tushunadilar. Afsuski, odatda, mikrokontroller dasturlash tillari bolalarga dasturiy o'rganishni osonlashtirmaydi. Hatto standart Arduino IDE ishlab chiqish muhiti C tilini aniq bilishni anglatadi, bu 10 yoshli bolani tushunish qiyin bo'lishi mumkin. Yaxshiyamki, endi dasturlash uchun juda ko'p ingl. (Grafik) platformalar mavjud, shu jumladan Arduino. Ular turli qiyinchiliklar va xususiyatlari bilan farq qiladi. Ularning eng oddiylari ham past darajadagi bolalar uchun ham intuitivdir. Bolalar dasturlashning asosiy tamoyillarini o'rgatish uchun o'yin shaklida o'ynash imkonini beradi. Jismoniy mikrokontroller bilan ishlash

bolaga dasturning natijalarini o'z ko'zlari bilan ko'rish imkonini beradi va tashqi manbalardan (sensorlardan) olingan ma'lumotlarni qayta ishlash - jismoniy dunyoni virtual bilan bog'lash uchun. Arduino mikrokreditlagichlari uchun eng mashhur grafik dasturiy platformani o'ylab ko'ring.

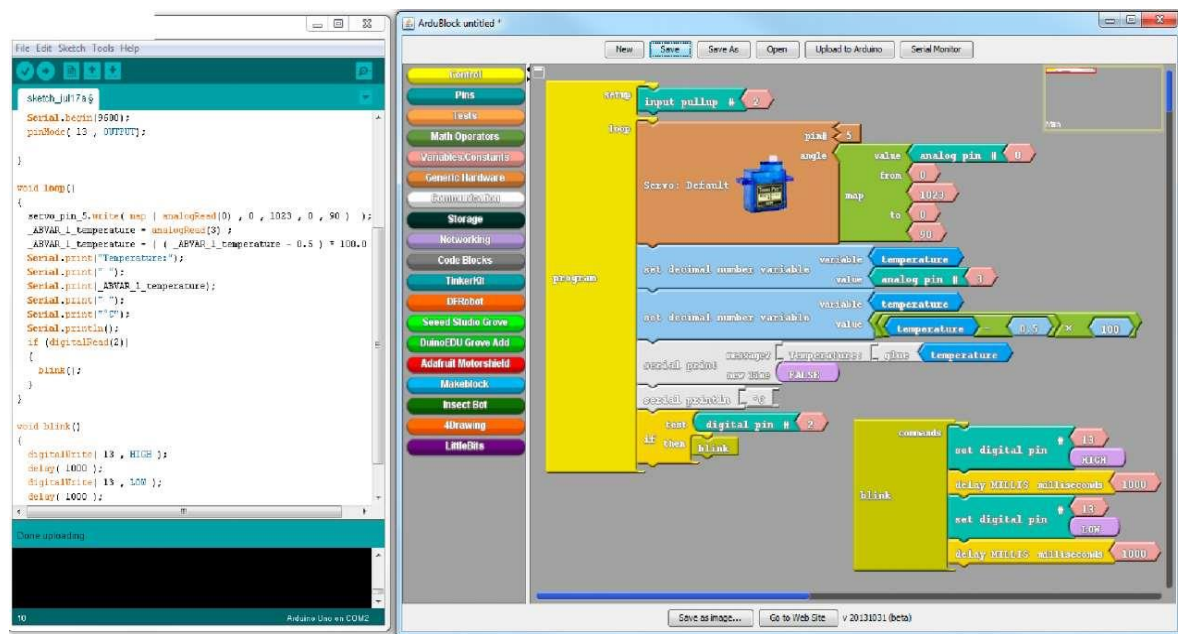
Scratch MIT (Massachusetts Texnologiya Instituti) Media Labda Hayajonli Bolalar bog'chasi guruhi loyihasi. Skrjetni rasmiy veb-saytda bepul ko'chirib olishingiz mumkin va u 40dan ortiq tilda, shu jumladan rus tilida mavjud. Ushbu muhitda turli moslamalarni yaratib, o'ynashingiz, ekranda harakatlantirasiz, tashqi ko'rinishini o'zgartirasiz, ular orasidagi o'zaro ta'sirlarni o'rnatishingiz mumkin [8]. LEGO dizaynerlarining printsipiga asoslanadi. Dasturlar LEGO dizaynerlari ko'p rangli g'ishtlardan yig'ilgandek, ko'p qavatli blok-bloklardan yig'ilgan. Arduino uchun "Scratch" loyihasi - Arduino (yoki S4A) uchun chiziqni taqdim etdi, unda sensorga ulangan sensor va aktuatorlarni boshqarish uchun yangi bloklar mavjud.

ArduBlock shuningdek qisman rus tiliga tarjima qilingan grafik dasturiy muhiti. ArduBlock sintaksis haqida xavotirlanmasdan yoki kerakli nuqtalarda vergulni qo'yish [9] yordamida kerakli bloklarni tanlash va sudrab borish bilan dasturlash imkonini beradi. Ushbu loyiha "Arduino" dasturiga "qo'shimcha" dir. ArduBlock loyihasini Arduino IDE sketchiga aylantira oladi, bu siz yaratilgan kod funksiyalarini o'rganish orqali muammosiz "klassik" dasturlarga o'tish imkonini beradi.

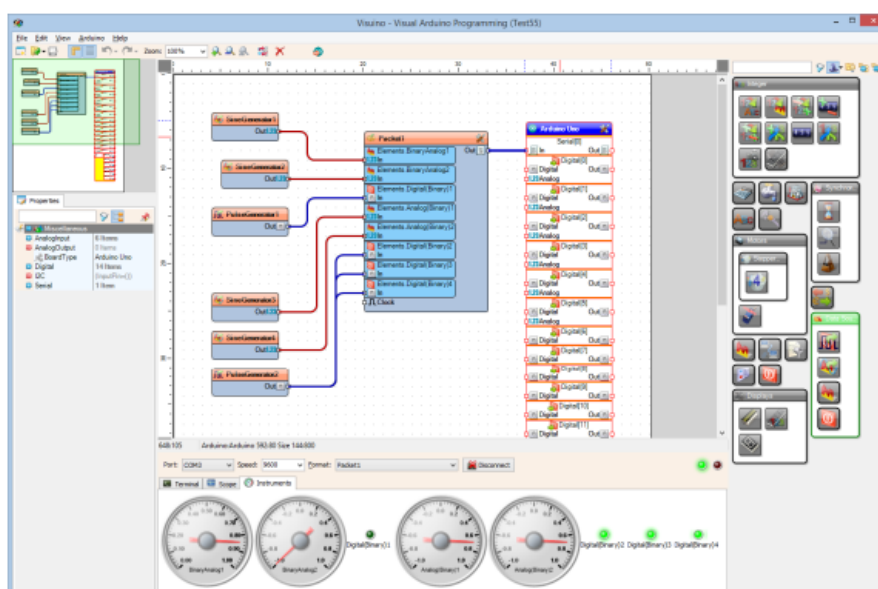


1.6 – rasm. Chizish interfeysi

Visuino - Ushbu Arduino ingl. Dasturiy moduli dasturlashni o'rganish uchun vaqt topa olmaydigan apparatni biluvchilar uchun mo'ljallangan [10]. Dasturda siz jismoniy analoglarning harakatlariga to'liq mos keladigan ko'plab komponentlarni topishingiz mumkin. Dastur, Visuino ishlab chiquvchilari tomonidan Mitov Software tomonidan taqdim etilgan kutubxonalardan foydalanib, loyihani konvertatsiya qilgandan keyin rasmiy Arduino IDE qobig'ida tuziladi.



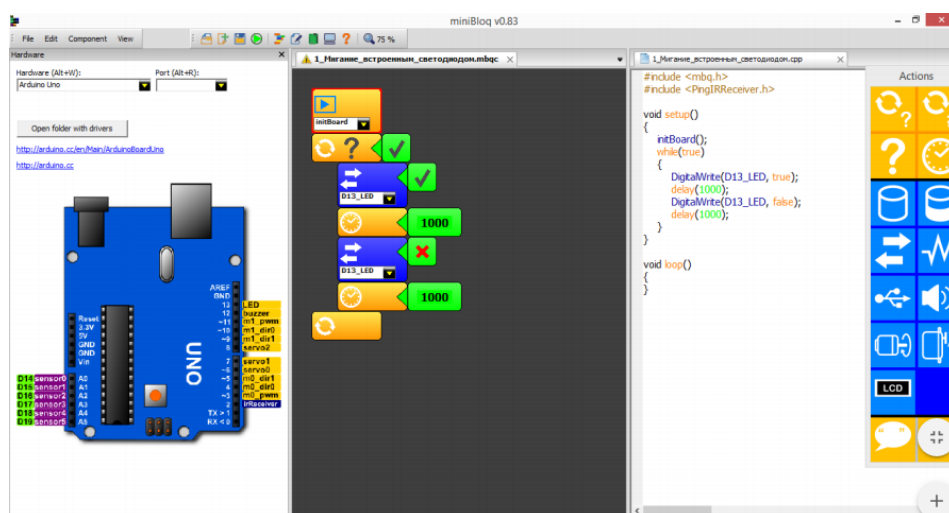
1.7-rasm - ArduBlock interfeysi



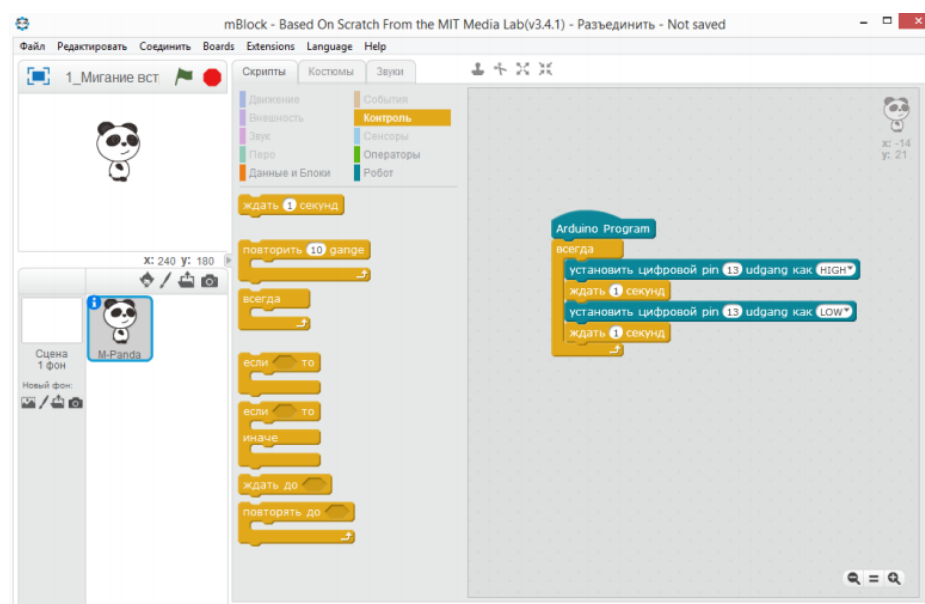
1.8 – rasm. Visuino interfeysi

miniBloq - Arduino lentarlari yoki boshqa ochiq manba kodli tekshirgichlarni ingl. dasturlashtirish uchun bepul muhit. Kerakli bloklarni tanlash va bir nechta qiymatlarni kiritish, dasturning o'zi Arduino foydalanishi mumkin bo'lgan kodni ishlab chiqaradi.

mBlock - bepul, ochiq manba kodli dasturiy platforma. Bloklar bloklarini tanlash va sudrab olib borish uslubiga asoslangan. Qo'shimcha haydovchilarni o'rnatishning hojati yo'q. Kod ishlab chiqarish bloklarni sudrab olib borishda avtomatik ravishda yuzaga keladi. Rivojlanishni tugatgandan so'ng kodni Arduino platalariga yoki Makeblock platalariga yuklab olish mumkin.

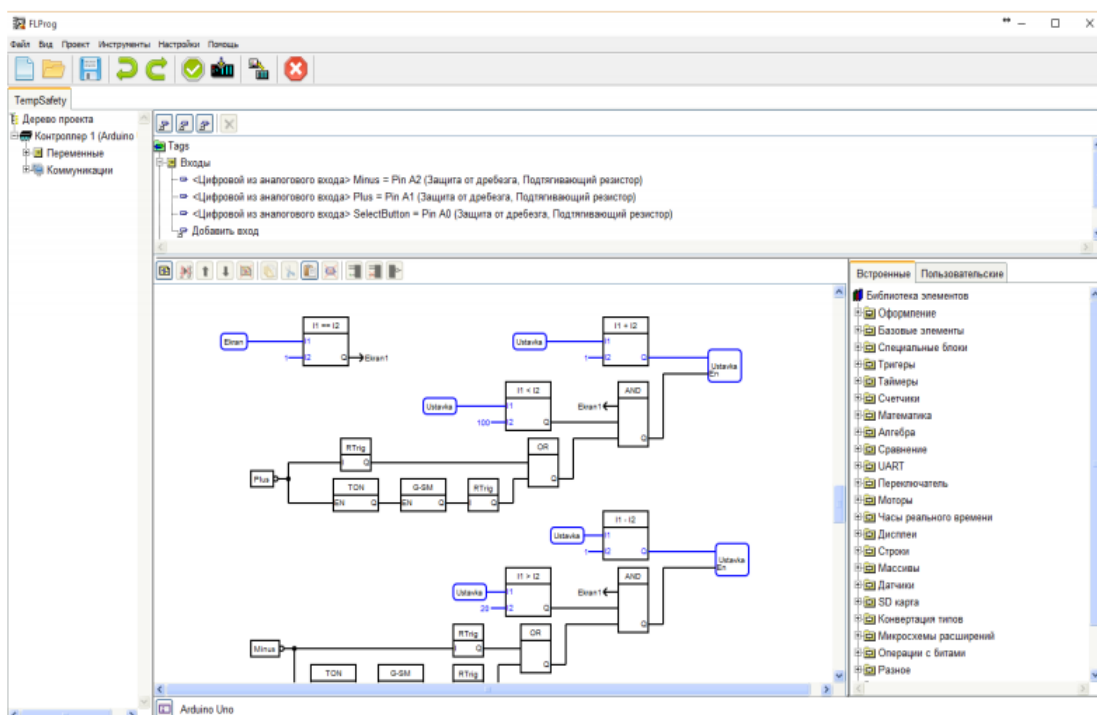


1.9 – rasm. miniBloq interfeysi



1.10 – rasm. mBlock interfeysi

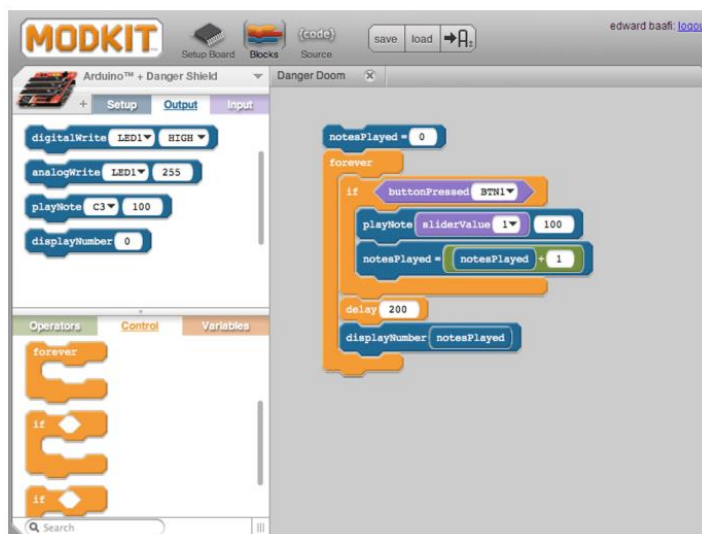
FLProg, elektron yoki lojik davrlarini chizish uchun grafik muhitdir [13]. FBD ning "tillari" da dasturiy ta'minotlarni yaratishga imkon beradi (funktional bloklarga asoslangan (MOD 61131-3) grafik dasturlash tili (AND, OR, NOT, tetikler, taymerlar, taymerlar va boshqalar.)) Va LAD (o'rni mantig'ining tili). Ushbu ishlab chiqarish muhiti dasturlash tillarini o'rganish uchun vaqt yo'q bo'lgan elektrotexnika muhandislari va elektron muhandislari uchun javob beradi.



1.11 – rasm. FLProg interfeysi

Modkit Micro - Scratch loyihalaridan ilhomlanib, Modkit jamoasi VEX IQ robot dizaynerlarini dasturlash uchun ingl. Rivojlanish muhiti yaratib, Arduino mikrokreditlagichlari bilan ishlash uchun o'xshash ishlarni amalga oshirdi [14]. Dastur bepul va minimalist dizaynga ega, faqatgina 3 ta yorliq mavjud: asboblarning virtual aloqasi uchun (tugmalar, RGB yorug'lik diodlari, va hokazo), menyuda taqdim etilgan bloklar yordamida kartani dasturlash uchun va funktsiyalarning minimal tavsifi bilan avtomatik tarzda yaratilgan kod uchun. Apparatni birinchi sekundagi ulashda, "dizayner" yangi bloklari ko'rinishidagi ko'rinishda paydo

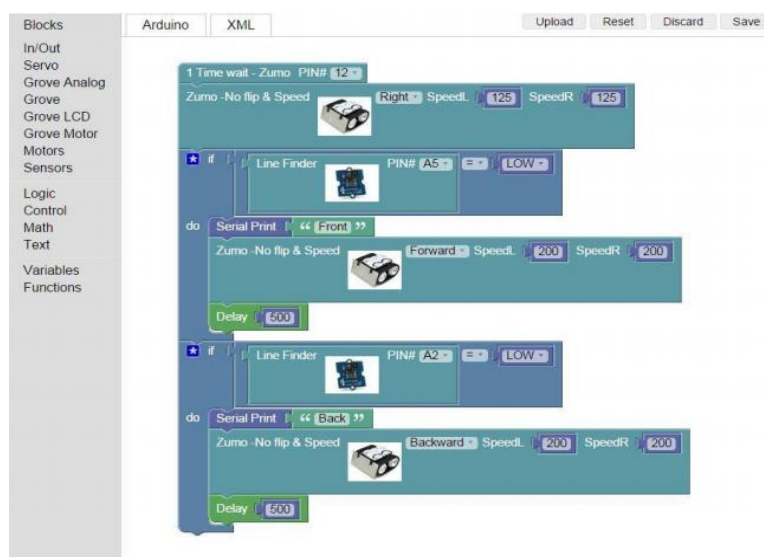
bo'ladi, bu dastur uchun ko'proq imkoniyatlar beradi, bu faqat kerakli bloklarni ish maydoniga sudrab olib keladi.



1.12 – rasm. Modkit Micro interfeysi

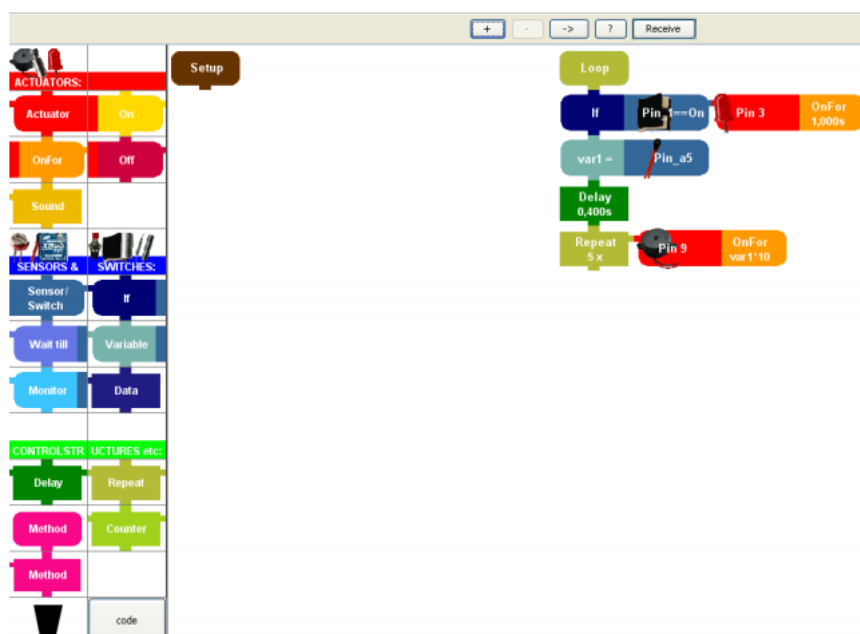
BlocklyDuino

BlocklyDuino - Arduino uchun veb-ga asoslangan ingl. Muharriri [15]. Blokli (ochiq manba kodli ingl. Dasturiy muhiti yaratish uchun Google kutubxona loyihasi) asoslangan va Grove bloklarini qo'llab-quvvatlaydi, shunda siz microcontrollers dunyosini to'liq boshqara olasiz. Kod, Arduino veb-muharriri asosida brauzerda hosil bo'ladi. Kodni taxtaga yuklab olish uchun kodni nusxalash va uni Arduino IDE dasturiga joylashtirishingiz kerak.



1.13 – rasm. BlocklyDuino interfeysi

Amici Arduino uchun ochiq kodli ingl. Dasturiy til bo'lib, bu hatto yangi boshlanuvchilarga Arduino taxtalarini dasturlash imkonini beradi. Amici Evropa loyihasi EduWear loyihasi doirasida Bremen universitetida Dimeb tadqiqotchilari tomonidan (Digitale Media Education in Education) tomonidan ishlab chiqilgan [16]. Bloklardan ishlab chiqarilgan kod avtomatik ravishda ishlab chiqarilgan rasmiy Arduino IDE ishlab chiqish muhiti asosida. Ushbu dastur bolalar va yoshlar uchun ko'plab seminarlarda qo'llanilgan. Windows va MacOS uchun bir nechta tillarda mavjud.



1.14 – rasm. Amici interfeysi

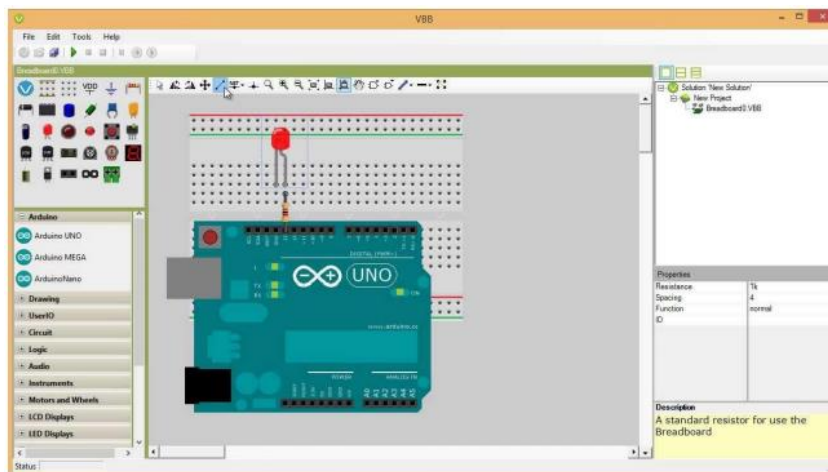
1.4. Arduino simulyatorlari xususiyatlari va unda ishlash usullari

Yuqorida keltirilgan dasturlar mikroprotessorlar faoliyatining tamoyillarini tushunish va ularni qanday dasturlashni o'rganishning dastlabki bosqichlarida yordam beradi. Lekin sizning ishingiz natijasini ko'rish uchun Arduino kengashining va elektronika va robotning turli elementlarini jismoniy versiyasiga ega bo'lishingiz kerak. Shu bilan birga, asbob-uskuna savdosi qanchalik oson bo'lishiga qaramay, elektron kutubxonani o'rganish uchun buyurtma kelgunga qadar kutishni istamaydigan yoki kutmagan kishilar ham bor. Yaxshiyamki, bunday odamlar uchun

Arduino mikrokontrollerinin turli xil qismlarga ega bo'lgan juda ko'p turli xil simulyatorlari bor. Keling, ulardan ayrimlarini ko'rib chiqaylik.

Arduino uchun virtual kutubxona

Arduino uchun virtual kutubxona Arduino chiplari yordamida elektron dunyoga birinchi qadam qo'yishda yordam beradigan ta'lim dasturidir [17]. Virtual Breadboardning to'liq versiyasi bilan solishtirilsa, u oz sonli tarkibiy qismlarga ega, biroq u Arduino buyruqlari va ularning harakatlarini yaxshiroq o'rganishga yordam beradi. Keyinchalik ilg'or foydalanuvchilar Virtual Breadboard-ning to'liq versiyasini Arduino Toolkit plagini yordamida ishlatishlari tavsiya etiladi, bu esa ko'proq imkoniyat beradi.

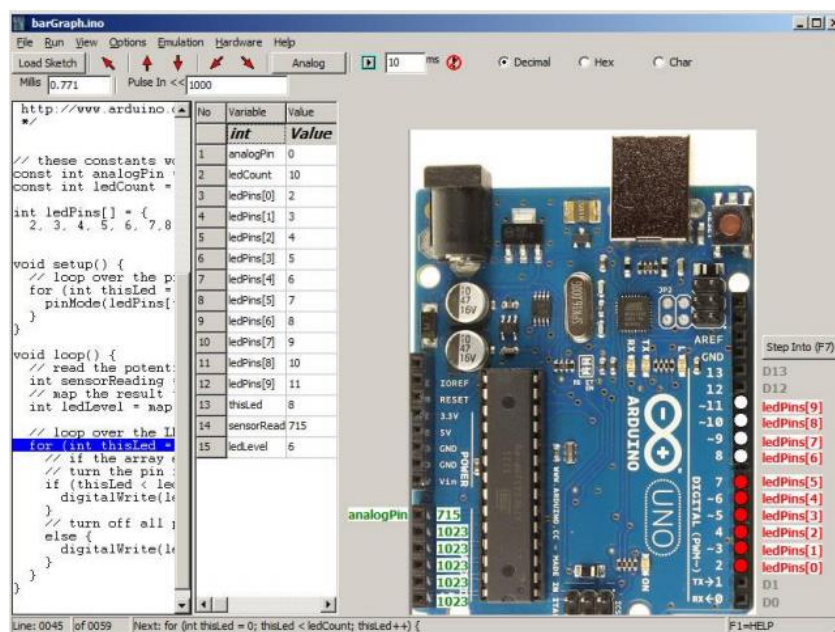


1.15 – rasm. Arduino uchun virtual kutubxona interfeysi

Arduino uchun simulyator - Bugungi kunda ushbu simulyatorni eng to'liq funktsional deb atash mumkin. Virtronics kompaniyasining Arduino simulyatorining asosiy ustunligi uning kompozitsiyasidir, bu sizning eskizni tekshirish va disk raskadrovka qilish imkonini beradi, shuningdek, sketchning ichki ishini namoyish etadi, bu esa ilg'or foydalanuvchilar uchun juda foydali bo'lib, ular loyihani batafsilroq ishlab chiqishga imkon beradi.

123D Devorlari - Arduino, Raspberry Pi va boshqa platformalardan foydalangan holda loyihalarni ishlab chiqish uchun onlayn simulyatoridir [19]. Virtual kontaktlarning zanglashiga olib chiqilishi zarur komponentlarni ish joyiga intuitiv ravishda tortib, simlarni "o'rash" orqali yaratiladi. Komponentlar

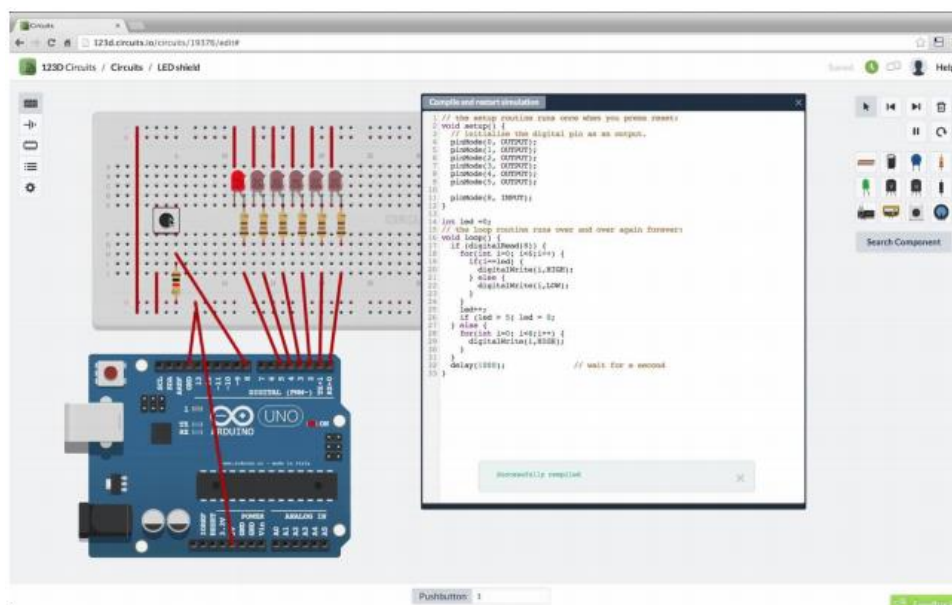
kutubxonasi kichik va faqat boshlang'ich uchun etarli bo'ladi elementlarning asosiy modellari mavjud. Murakkab foydalanuvchi kuchli va ayni paytda oddiy muharrir yordamida loyihada zarur bo'lgan yangi radio komponentlarini qo'shish qobiliyatiga ega.



1.16 – rasm. Arduino uchun interfeys simulyatori (Virtronics bo'yicha) 123D oraliqlar

123D Devorlari - Arduino, Raspberry Pi va boshqa platformalardan foydalangan holda loyihalarni ishlab chiqish uchun onlayn simulyatoridir [19]. Virtual kontaktlarning zanglashiga olib chiqilishi zarur komponentlarni ish joyiga intuitiv ravishda tortib, simlarni "o'rash" orqali yaratiladi. Komponentlar kutubxonasi kichik va faqat boshlang'ich uchun etarli bo'ladi elementlarning asosiy modellari mavjud. Murakkab foydalanuvchi kuchli va ayni paytda oddiy muharrir yordamida loyihada zarur bo'lgan yangi radio komponentlarini qo'shish qobiliyatiga ega. Dastur avtomatik ravishda o'chirish diagrammasini va qurilmaning tahrir qilish imkoniyati bilan ishlab chiqilgan bosma elektron kartani avtomatik ravishda ishlab chiqaradi. Bundan tashqari, o'z dizayningiz bo'yicha taxta ishlab chiqarishni buyurtma qilishingiz mumkin.

Kodni tahrirlash vositasida sxema dasturlash mumkin. Tayyorlangan loyihani simulyatsiya qilish uchun Internetga barqaror ulanish talab etiladi.



1.17 – rasm. 123D davrlari interfeysi

Aksariyat ishlab chiquvchilar, hatto taxtalar va boshqa tarkibiy qismlarning jismoniy joylashuvi bilan birga, simulyatorlarda simulyatorlarni simulyatsiya qilishni afzal ko'rishadi, ayniqsa ishning dastlabki bosqichlarida [20]. Ushbu yondashuv bir vaqtning o'zida bir nechta muammolarni hal qilishga imkon beradi. Birinchidan, test modellarini yaratish uchun sarflangan vaqt qisqaradi. Ikkinchidan, mahsulotlarni sinashda muntazam ravishda yonib turadigan qismlarni tejash. Uchinchidan, qo'lda hisoblashlarga nisbatan davrlarni hisoblashda vaqtni tejash.

II. BOB. VISUAL DASTURLARDA ARDUINO UCHUN PAKETLARNING ISHLATILISHNING TALABLARI.

2.1. Dastur bajarilishi va qurilmaga quyiladigan talablar

Birinchi bo'limda taqdim etilgan barcha topshiriqlar Arduino platalarini o'rganish va dasturlashtirishga yordam beradi. Ushbu qo'llanmalar o'rganish doirasida o'xshash xususiyatlarga va ob'ektiv umumiylikka ega bo'lgani uchun, qiyosiy tahlil usuli siz tasniflash maqsadida umumiy va xilma-xil tanlash imkonini beradi. Arduino simulyatorlari nisbatan qiyosiy tahlil qilishni talab qilmaydi, chunki ularning ko'pi yo'q va birinchi bo'limda taqdim etilgan tushuntirishlar va interfeys bilan olingan tasvirlar taqdim etilgan imkoniyatlar haqida aniq tasavvurga ega. Shuning uchun, solishtirma tahlil faqat Arduino taxtalarini ingl. Dasturlash uchun arizalar uchun amalga oshiriladi.

Qiyosiy tahlil usuli muayyan mezonlardan foydalangan holda amalga oshiriladi. Arduino platalarining ingl. Dasturlash dasturlarini solishtirish uchun biz quyidagi shartlarga e'tibor qaratamiz:

- mavjudlik (arizani bepul ishlatish qobiliyati);
- o'zaro faoliyat platforma;
- interfeysning qulayligi;
- Ruslashtirish;
- gamifikatsiya (amaliy muammolar echimida ishtirok etishni kengaytirish uchun jarayonlarda kompyuter o'yinlari uchun odatiy usullarni qo'llash);
- kod tuzilishini ko'rishga ega bo'lgan dizaynerning mavjudligi;
- tashqi qismlarni dasturlash qobiliyati (periferiya va sensorlar);
- O'zgaruvchilar bilan ishlash qobiliyati;
- manba kodini yaratish (va uni tahrir qilish qobiliyati);
- boshqaruv tizimiga manba kodini yuklab olish qobiliyati;
- oflayn kod bajarilishi.

Kriterlar bo'yicha paketlarni tahlil qilish

Keling, tanlangan mezonlarga alohida e'tibor berib, dastur funksiyasini batafsil ko'rib chiqaylik.

S4A rasmiy saytidan bepul yuklab olish mumkin. Interfeys intuitiv bo'lib, dastur asosiy uchta operatsion tizimda ishlaydi va rus tiliga tarjima qilinadi. Gamifikatsiyani qo'llab-quvvatlash juda yuqori. Turli "liboslar" (chizilgan belgilar) va "tovushlar" ni qo'shishingiz mumkin. Dasturlash uchun taqdim etilgan funktsiyalar juda keng. Bolalar uchun dasturiy ta'minot asoslarini o'rgatish uchun javob beradi. Arduino taxtali bilan bog'liq funktsiyalar biroz cheklangan, ammo tashqi tashqi qurilmalar va sensorlar bilan ishlashni kodlashingiz mumkin. Muammo shundaki, S4A faqat muayyan portlar muayyan vazifalarni bajarishi kerakligini anglatadi. Portlar uchun vazifalarni qayta belgilash mexanizmi yo'q va bu topshirma elektron elektron tizimni yig'ishda e'tiborga olinishi kerak. Aynan:

- portlar 10, 11, 13 - raqamli uzatish uchun faqat chiqishda (ro'yxatga olish) ishlaydi;
- Faqat raqamli sensorlar uchun kirish (o'qish) portidagi 2 va 3-sonli portlar;
- 0 dan 5 gacha analog ulanish nuqtalari - analog signalni ADC (analog-to-raqamli konvertor) orqali o'qish;
- portlar 5, 6 va 9 - analog signalni PWM orqali yozish;
- 4, 7, 8 va 12-sonli portlar motorni boshqarish uchun ajratilgan.

O'zgaruvchini faqat oldindan ma'lum bir qiymatga yoki ma'lum bir qiymatga o'zgartirish mumkin. Agar o'zgaruvchining dastur bajarilayotganda olingan qiymatga berilishi mumkin emas.

Skript skanerlarning raqamli va analogli kirishlarini real vaqtda (35-40 marta sekundiga) so'raydi, shuning uchun tegishli dastur Arduino-da ishlaydi. Uni loyiha saytida manba kodi sifatida yuklab olishingiz mumkin (saytda uni Bellenim deb ataladi), undan keyin derazani Arduino IDE orqali yig'ish va yuklab olish kerak. Ushbu qadamlarni bajarganingizdan so'ng, o'rnatilgan dasturni to'g'ridan-to'g'ri S4A dan Arduino kengashiga yuklab olishingiz mumkin. Biroq, u faqat ulangan USB

kabeli bilan ishlaydi. Bundan tashqari, dastur kodini ishlab chiqarish vazifasi to'liq emas.

ArduBlock

ArduBlock shuningdek OS uchun versiyani tanlab bepul yuklab olishi mumkin. Interfeys oddiy, yuqori paneldagi bir nechta tugmalar va ro'yxatdan iborat bloklari chap tomonga bo'linadi. Biroq, qisman qisman rus tiliga tarjima qilingan.

e) Birinchi versiyalarda mavjud bo'lgan asosiy funksionallik. Funksiyaning eng so'nggi versiyalari sezilarli darajada kengaytirildi, qo'shilgan bo'limlar alohida qo'shimcha komponentlar ostida, jarayonni amalga oshiradi. Bunda tashqi apparatni dasturlash osonroq. Afsuski, ma'lumotlar bo'limlar doimo rus tiliga tarjima qilinmagan. Ardublock faqat Arduino dasturlarini ishlab chiqishga qaratilgan, har xil qo'shimchalar bilan o'yin shaklida o'rganish imkoni yo'q rasmlar va effektlar. Scratchdan farqli o'laroq, ArduBlock chorshanba kuni ko'milgan Arduino IDE, ya'ni plugin. Kodni yig'ish tugagandan so'ng ArduBlock Arduino dasturiy ta'minot eskizini yaratadi

IDE. Mikrokreditlana yuklab olishdan oldin o'qish uchun imkoniyat bor dastur kodi va agar kerak bo'lsa, qo'shimcha. Bundan tashqari, yuklashdan so'ng platforma, kod bajarilishi avtonom tarzda, ya'ni talab qilinmaydi.

Simli yoki simsiz aloqa orqali kompyuterdan to'g'ridan-to'g'ri boshqarish.

Ushbu mahsulot apparatning ichki dizayni bilan tanish bo'lgan, lekin dasturiy tajribasiz dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilar uchun mo'ljallangan. Dastur faqat Windows-ni qo'llaydi va faqat ingliz tilida taqdim etiladi. Biroq, qo'shimcha tarkibiy qismlarni ulash bilan funktsional diagramani o'rnatish uchun ko'plab vositalar mavjud. Ushbu dasturning litsenziyalanadigan versiyasidan foydalanish uchun yillik obuna narxi 20 AQSh dollarini tashkil etadi, biroq sinov muddati davomida 3 oy davomida mahsulotni sinovdan o'tkazishni taklif qiladi. Kod Mitov kutubxonalaridan foydalanib, Arduino IDE qobig'ida hosil bo'ladi. Aksariyat vazifalar standart Arduino IDE kutubxonalariga o'xshash, ammo "Mitov" prefiksi

bilan bir xil bo'ladi. Ishlanadigan kodni yuklash Arduino IDE orqali amalga oshiriladi.

miniBlog

miniBloq ochiq kodli dastur bo'lib, faqat Windows uchun bepul yuklab olish mumkin. Linux uchun bir versiyada ish olib borilmoqda, kod ishlab chiqilmoqda, GitHub-da topish mumkin. miniBlog rus tiliga tarjima qilingan va yorqin, ammo intuitiv interfeysga ega. Chap tomonda istalgan kartani tanlab olishingiz mumkin bo'lgan belgini tanlashingiz mumkin. O'rta qismi "konstruktor" uchun ajratilgan. O'ng tomonda turli xil harakatlarini tasvirlaydigan bloklar va avtomatik tarzda yaratilgan kod bilan yorliq faqat C-kabi Arduino-da emas, balki Python-e da ko'rsatilishi mumkin. Dasturda PWM chiqindilaridagi kuchlanishni simulyatsiya qilish qobiliyati, jumladan tashqi qismlar va o'zgaruvchilar bilan ishlash uchun ko'plab bloklar mavjud. Uchinchi tomon dasturisiz tayyor kodni taxtaga yuklab olishingiz mumkin. Gamifikatsiya bo'yicha yordam yo'q.

mBlock

Ushbu dasturni rasmiy saytdan bepul yuklab olish mumkin, turli tillarda, shu jumladan rus tilidagi versiyalar Windows, Linux, MacOS va ChromeOS kabi OS uchun mavjud. Dastur tarkibiy tuzilmasi bloklari bir xil bo'lib qoladi, chunki turli xil kostyumlar va tovushlar bilan gamifikatsiya qilish uchun qo'llab-quvvatlanadi, biroq Arduino kengashining dasturlashtirilishiga imkon beradigan kengaytma ko'proq variantlar beradi va shuningdek, C kabi Arduino tilida kod ishlab chiqarish funksiyasi ham mavjud. dasturning o'zi yoki Arduino IDE dan foydalanishi mumkin.

FLProg

FLProg - murakkab davrlarni ixtiro qilish, chizish, yig'ish, disk raskadrovka qilish va ishga tushirishga qodir bo'lgan elektrchilar tomonidan Arduino lentalarining ingl. Dasturlash uchun mo'ljallangan mahalliy mahsulotidir, ammo ta'lim dasturlari ular uchun emas. Ushbu dastur bolalar uchun mo'ljallanmagan, shuning uchun gamifikatsiya printsipida yo'q. Dastur shuningdek, dastur kodining tuzilishini ko'rmasdan, elektron yoki mantiqiy diagrammalar to'plash uchun grafik

muhit hisoblanadi. FBD yoki LAD bilan tanish bo'lgan odamlar uchun interfeys intuitivdir. Rasmiy saytda FLProg Windows yoki Linux ostida ro'yxatdan o'tmasdan bepul ko'chirib olinishi mumkin, ammo ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilar uchun funktsionallik sezilarli darajada kengaytiriladi. Kengashga tushishdan oldin, loyiha Arduino IDE-ga kiritilgan.

Modkit Micro

Dasturni rasmiy saytdan bepul yuklab olish mumkin. Versiyalar mavjud

Windows va MacOS ostida. Afsuski, dastur faqat ingliz tilida mavjud. Funktsionallik 8 asosiy qo'shimcha komponent bilan cheklangan bo'lib, bu faqat Arduino-ni kashf qilish uchun etarli. Blok, dizayner uchun bloklari dasturlash bilan tanish bo'lmagan bolalar uchun butunlay aniq bo'lmasligi mumkin, dastur kodi vazifalarini tegishli nomlari. Gamifikatsiya yo'q va uskunani virtual ulanish uchun yorliq yoqimli dizaynga ega. vazifalari ta'rifi, faqat clipboardga nusxa ko'chirish mumkin avtomatik ravishda hosil kodi bilan tabda topish mumkin, kodi tartibga solish funktsiyasi mavjud emas.

BlocklyDuino

BlocklyDuino - veb-ilovadir, shuning uchun faqat Internetga ulanish kerak. Dastur rus tilida bo'lib, minimalist, zamonaviy va intuitiv interfeysga ega. Taqdim etilgan funktsional imkoniyatlar sizga Arduino asosiy kartasiga ulangan qo'shimcha tashqi qismlarni dasturlash imkonini beradi. Gamification Blockli (Google'dan loyihaning yanada kengaytirilgan versiyasi) mavjud bo'lib, bolalarga rasmlardan foydalanib dasturlashni o'rganishga imkon beradi. avtomatik dasturlash yanada o'rganish uchun foydalidir C-kabi til Arduino tomonidan hosil BlocklyDuino kodida, JavaScript, Python, PHP va tortish kodni yuzaga chiqishi. Loyihani XML faylga saqlashingiz va brauzerni yopishingiz va davom etishingiz uchun ushbu faylni BlocklyDuino-ga yuklashingiz mumkin. BlocklyDuino rus tilidagi versiyasida yig'ilgan kodni taxtaga yuklab olish imkoni yo'q, lekin bu dasturning ingliz tilidagi versiyasida mumkin.

Amici rasmiy veb-saytida bepul yuklab olish mumkin. Windows va MacOS-da bir nechta tillarda versiyalar mavjud, ruscha, afsuski, ro'yxatda yo'q. Dastur interfeysi sodda va intuitiv, ammo gamifikatsiya yo'q. Funktsionallik sizni dasturlash imkonini beradi) asosiy qo'shimcha komponentlarning ishlashi, o'zgaruvchilar bilan ishlash uchun bloklar ham taqdim etiladi. O'rnatilgan dasturning kodi Arduino IDE da ishlab chiqariladi. Ammo Arduino IDE-ni alohida-alohida ochishingizga hojat yo'q, u avtomatik ravishda Amici-ga o'rnatiladi va ekranning o'ng tomonida joylashgan.

Jadval shaklida ilovalarni qiyosiy tahlil qilish natijasida olingan ma'lumotlarni tasavvur qiling.

Visual amaliy dasturlash Arduino kengashlari uchun tahlil qilish natijasida 3 guruhga ajratish mumkin, deb (2.1-jadval ikki chiziqlar bilan ajratilgan qilinadi). guruhga bo'linish mezonlari "gymifikatsiya" va ko'ra tahlil natijalari zohiriy farqlar tufayli edi "kodi tuzilishi tasvirlashning bilan dizayner huzurida". Ushbu mezonlar eng muhim hisoblanadi, chunki gamifikatsiya hatto eng yosh bolalar uchun qiziqarli bo'ladi va bolalar uchun elektronikada o'rgatish uchun o'yin shaklida bo'ladi. Va "vizuallashtirilgan dizaynerning ishtiroki" matnni asoslangan rivojlanish muhitlaridan foydalanib dasturlash jarayoniga osonlik bilan o'tishga imkon beradi.

Birinchi guruh - Arduino, mBlock va BlocklyDuino dasturlar uchun chizish. Ushbu ilovalarning markazida LEGO dizaynerlarining printsiplari mavjud. Dasturlar jamoalarning qurilish bloklaridan yig'iladi. Bundan tashqari, bu ilovalar dasturi nafaqat Arduino taxtasidan beruvchi, gamification qo'llab-quvvatlash, balki turli suratlar va tovushlar dasturiy ta'minot, o'yinlar va karikaturalarni yaratish. Shuning uchun, bu dasturlar boshlang'ich maktab o'quvchilari uchun ayniqsa jozibador bo'ladi.

Ikkinchi guruh - ArduBlock, miniBlog, Modkit Micro va Amici ilovalari. Ushbu dasturlar gamifikatsiyani qo'llab-quvvatlamaydi, ular faqat mikrokreditlash dasturlariga yo'naltirilgan. Lekin ular LEGO dizaynerlarining bir xil tamoyiliga

asoslangan. Shu sababli, bu dasturlar o'rta sinf o'quvchilari va dasturiy va elektronikaga qiziqqanlar uchun javob beradi.

2.1 – Jadval.

Arduino dasturlashtirish uchun talabnomalarning qiyosiy tahlili natijalari

Mezon	S4A	mBlock	BlocklyDuino	ArduBlock	miniBloq	Modkit Micro	Amici	Visuino	FLProg
Mavjudligi	+	+	+	+	+	+	+	-/+	+
O'zaro faoliyat platformasi	+	+	+	+	-	+/-	+/-	-	+
Xabarning qulayligi	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ruslashtirish	+	+	+	+/-	+	-	-	-	+
Gamifikatsiya	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Dizaynning kod tuzilmasini vizualizatsiya qilishlari	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Tashqi qismlarga dasturlash qobiliyati	+/-	+	+	+	+	+/-	+	+	+
Argumentlar bilan ishlash qobiliyati	+/-	+	+	+	+/-	+	-/+	-	+
Manba kodini yaratish (va uni tahrir qilish qobiliyati)	-	+	+/-	+	+/-	+/-	+	+	+
Manba kodini taxtaga yuklab olish qobiliyati	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+
Mustaqil kod ijrosi	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Uchinchi guruh Visuino va FLProg dasturlaridan iborat. Ushbu dasturlar hech qanday dasturiy tajribaga ega bo'lmagan apparat ishlab chiquvchilar uchun mo'ljallangan. Ushbu dasturlarning asoslari ham konstruktor usuli hisoblanadi, lekin bu manba kodini eslatuvchi yorqin blokli bloklar dasturlari emas, balki elektronlar diagrammasi.

2.2. Qo'shimcha paketlarda sevtator dasturini sinovdan o'tkazish

Keyinchalik taqqoslash uchun biz ikkinchi guruhni tanlaymiz, chunki bu ilovalar elektronlar va dasturlarni noldan boshlab o'rgatish uchun odamlarning eng keng doirasini o'rgatishga imkon beradi. Ikkinchi guruhning barcha ilovalarida, biz har bir novice "Arduino" ni o'rganayotganda yozadigan ikkita oddiy dasturni yaratishga harakat qilamiz.

Qaytib ishlov berish tugmasi tugmasi

Ushbu dasturni ingliz tilida dasturlash dasturlarida qo'llashga harakat qilsak, bu dasturlarda o'zgaruvchilardan foydalanish imkoniyatlari haqida xulosa qilishimiz mumkin. Loyihalarni to'g'ri ishlashi uchun kontakti zabt etishni amalga oshirish juda muhim, va dasturning o'zida ko'p sonli harakatlar bilan alohida ish funktsiyasi bilan zinagini qayta ishlashni amalga oshirish ancha qulaydir. Shu bilan birga, funktsiyalarni yaratish va undan foydalanish qobiliyatiga ega bo'lgan ingl. Dasturiy ilovalarni sinab ko'rish ham foydalidir, chunki ushbu ko'nikma testlarni ishlab chiqish muhitlaridan foydalanib dasturlarga o'tishda juda muhimdir.

Quyida ushbu dasturni rasmiy Arduino IDE ishlab chiqish muhitida va Arduino kengashlarining ingl. Dasturlash dasturlarida amalga oshiriladi.

Arduino IDE Arduino taxtasi uchun eng keng dasturiy ta'minot variantlarini taqdim etadi. Argumentlar va subroutines eng sodda.

ArduBlock sizga bir qator buyruqlar turkumini kiritish imkonini beradi. Barcha o'zgaruvchilar globaldir, shuning uchun subroutines hech qanday qiymatlarni qaytarmaydi.

miniBlog skut bo'yicha turdagi float o'zgaruvchilarini hosil qiladi va 2.4-rasmda keltirilgani kabi, raqamli kirishdan olingan qiymat o'zgaruvchiga yozilmaydi. Shuning uchun, ushbu ilovada tugma qayta ishlash jarayoni bilan tugma tugmachasi to'liq amalga oshirilishi mumkin emas.

Ushbu dastur Modkid Micro-da amalga oshirildi, ammo subroutine bir necha buyruq bloklarini guruhlash imkoni yo'q.

Amici sizga bir necha buyruqlar guruhini kiritish imkonini beradi, lekin o'zgaruvchilardan foydalanishga oid juda kam variant mavjud. Ikkita o'zgaruvchining qiymatlarini solishtirish mumkin emas.

Tashqi LEDni to'g'ri kiritishni amalga oshirish uchun Arduino platasining PWM chiqindilaridagi kuchlanishni taqsimlashingiz kerak. Ushbu dasturni ingliz tilida dasturlash dasturlarida qo'llashga harakat qilsak, bu ilovalar PWM chiqimlarini to'liq hajmda foydalanishga imkon berishiga ishonch hosil qilishimiz mumkin.

Arduino IDE dan foydalanib, analogWritef funktsiyasidan foydalanib PWM chiqindilaridagi kuchlanishni qilish oson va ArduBlock blokidan foydalaning.

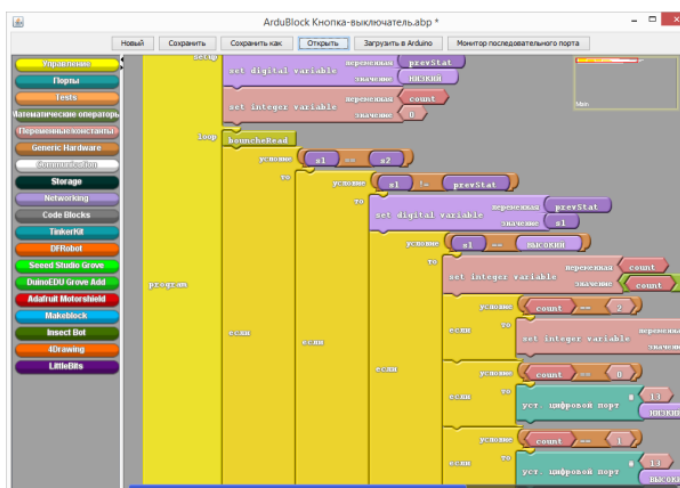


2.1- rasm. Arduino IDE-da "tugmachalarni qayta ishlash bilan tugmachani o'zgartirish" dasturini amalga oshirish

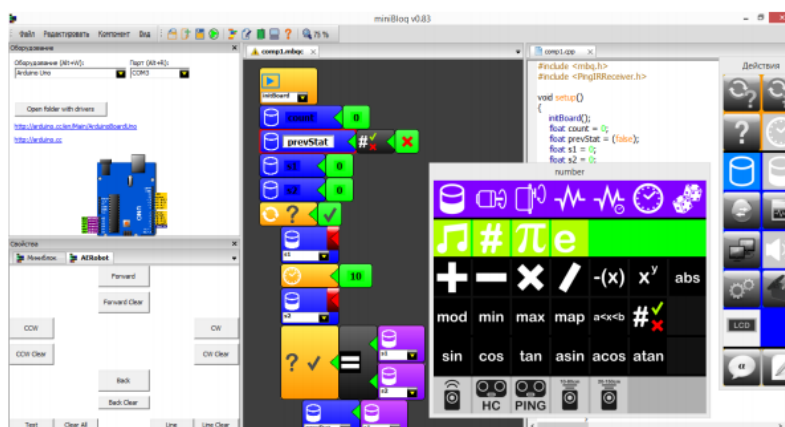
miniBlog PWM pinidagi kuchlanish simulyatsiyasini amalga oshirishga imkon beradi. Biroq, shakl 2.9 da ko'rinib turganidek, uning o'zgarmaydigan qismini amalga oshira olmaysiz. Shuning uchun, o'zgarmaydiganni pastadir tashqarisida ishga tushirish va to'g'ridan-to'g'ri pastadir ichida o'zgartirish kerak.



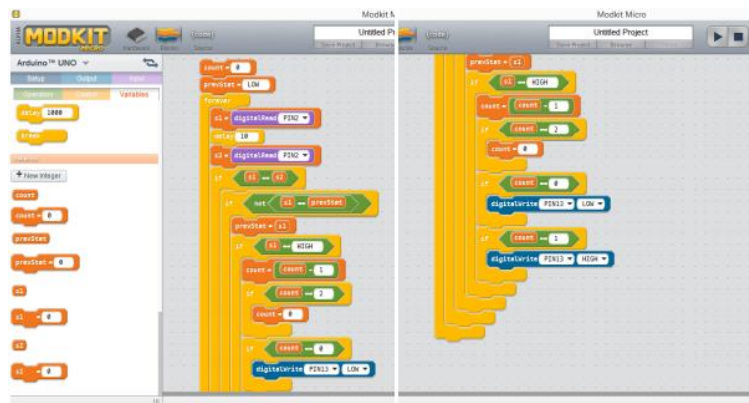
2.2 – rasm. ArduBlock-da kontaktga qarshi nazorat funktsiyasiga murojaat qiling.



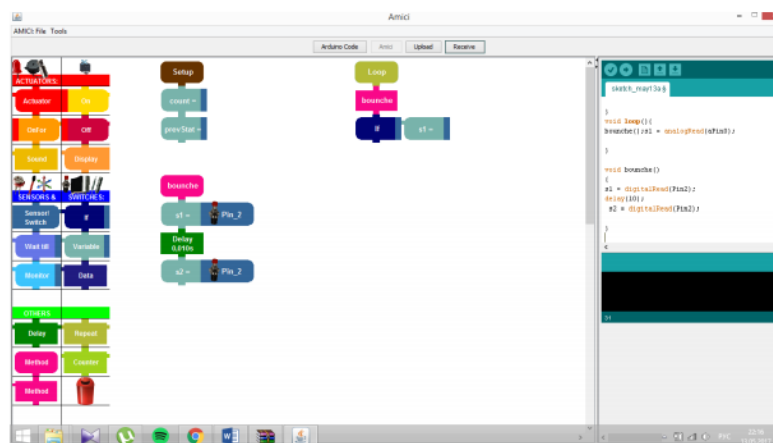
2.3 – rasm. ArduBlock-da "tugmachalarni qayta ishlash bilan tugmachani o'zgartirish" dasturini amalga oshirish



2.4 – rasm. "MiniBlog" tugmachasini qayta ishlash bilan tugmachani o'zgartirish dasturi



2.5 – rasm. Modkit Micro-da "tugmachali ishlov berish tugmasi" dasturini amalga oshirish.

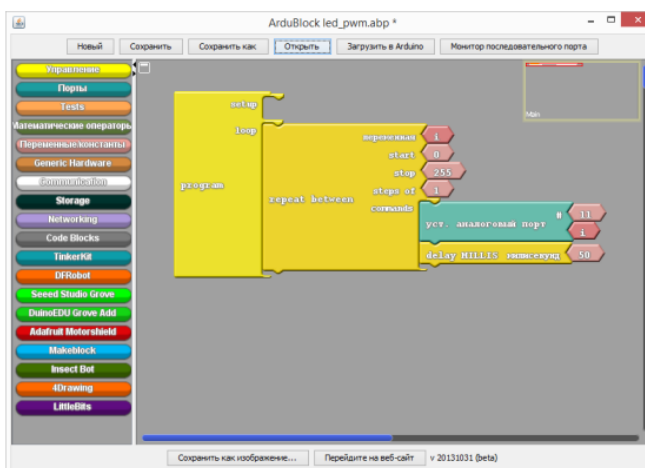


2.6 – rasm. Amici-da "tugma bilan ishlaydigan tugma-tugma" dasturini amalga oshirish

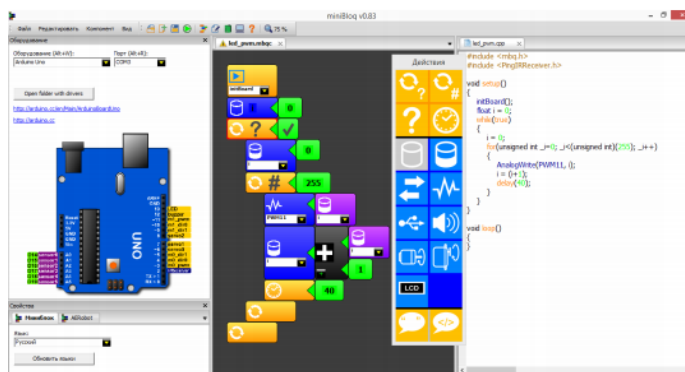


2.7 – rasm. Arduino IDE da tashqi LEDni muammosiz ishga tushirish uchun dasturni amalga oshirish

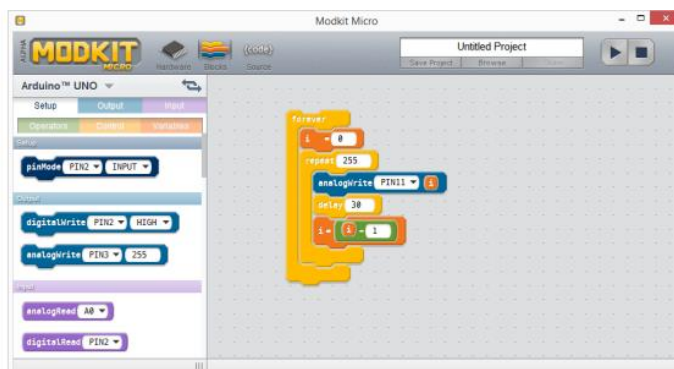
Modcit Micro yordamida PWM chiqindilarida modellashtirish kuchlanishi miniBloq simulyatsiyasiga o'xshaydi. LEDni to'g'ri kiritishni amalga oshirish jarayoni "for" siklining strukturasi aks ettiruvchi blok etishmasligi tufayli qiyinlashadi. Amilsi ilovasining ba'zi ishlarga muhtojligi haqida xulosa qilishimiz mumkin. Bitta buyruqlar bloki qo'shilishi ikkita arava paydo bo'lmasligi kerak bo'lgan ichki Arduino IDE da 3 ta ko'rinish paydo bo'lishiga olib keladi. Va kodning to'g'ri o'ng tomonida avtomatik ravishda ishlab chiqarilganligi sababli, LEDni silliq ravishda aylanish jarayonining juda ko'p aylanishi amalga oshirildi. Siz uchun "for" siklini amalga oshirish uchun tanlangan qaysi o'zgaruvchini ko'rishingiz mumkin va LED yorug'ligini sozlashda uni kerakli maydonga joylashtiring. Argumentlar bilan ishlash uchun funktsiya juda cheklangan.



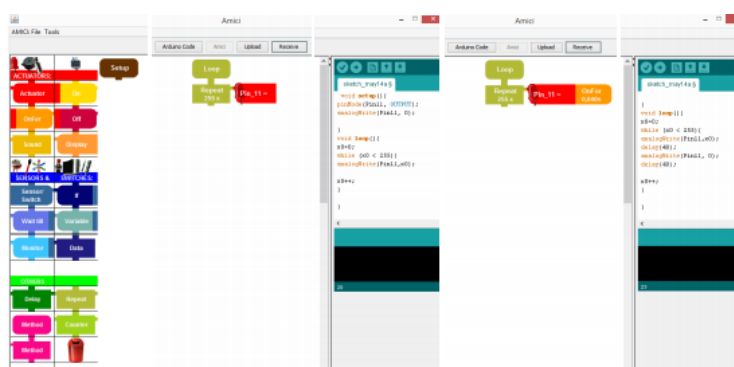
2.8 – rasm.ArduBlock-dagi tashqi LEDni muammosiz ishga tushirish uchun dasturni amalga oshirish



2.9 – rasm. miniBlogda tashqi LEDni muammosiz ishga tushirish uchun dasturni amalga oshirish



2.10 – rasm. Modkit Micro-da tashqi LEDni muammosiz ravishda yoqish uchun dasturni amalga oshirish



2.11-rasm. Amici-da tashqi LEDni yumshoq boshlash dasturini joriy qilish

Ikkinchi guruh dasturlarida bir nechta dasturlarni amalga oshirishga urinib ko'rganimizdan so'ng, ushbu dasturlarning Arduino boshqaruv tizimlarini dasturlashda oddiy, ammo ayni paytda juda muhim funktsiyalarini amalga oshirishga imkon beradigan darajada xulosa qilishimiz mumkin.

Tahlil qilish va testdan o'tkazganimizdan so'ng, ArduBlock Arduino lentalarining ingl. Dasturlash uchun mo'ljallangan boshqa ilovalar bilan taqqoslanganligini aytish mumkin. ArduBlock - ishlab chiqarilgan kodni standart dasturlash funktsiyalari yordamida ishlab chiqarilgan rasmiy Arduino IDE ishlab chiqarish muhitiga qo'shib qo'yadi. ArduBlock versiyasi Windows, Linux yoki MacOS ostida tanlanishi mumkin. Natijalar 2.2-jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval - test natijalari

Mezon	ArduBlock	miniBloq	Modkit Micro	Amici
Argumentlar bilan ishlash	+	+/-	+	-
Ko'plab guruhlarini kichik dasturga guruhlash qobiliyati	+	-	-	+
PWM bo'yicha kuchlanishni simulyatsiya qilish qobiliyati	+	+	+	+
Amaliyot davrlari	+	-	-	-

Dasturning ko'pchiligi Russified. ArduBlock oddiy va intuitiv interfeysga ega bo'lib, Arduino dasturlash uchun keng imkoniyatlarni ta'minlaydi, shu jumladan subroutines yaratish, har qanday turdagi o'zgaruvchan ishlarni bajarish va PIR chiqqandan keyin kuchlanishni taqsimlash. "Klassik" programmalarda mavjud bo'lgan barcha ko'chadan bloklar ham mavjud. Shuning uchun elektronika va dasturiy ta'minotdagi yangi yangiliklar ArduBlockni Arduino panellarini o'rganishga boshlashi kerak.

III. BOB. ARDUINO PLATFORMASIDA MASOFALI SEVTAFORNI LOYIHALASH VA DASTURLASH

3.1. Loyihani amalga oshirish va bajarish narxlarini aniqlash

Zamonaviy dunyoda axborot faoliyatini tijoratlashtirish bor, shuning uchun axborot marketingi juda mashhur. Axborot mahsulotlari va xizmatlari marketingi yoki marketingi ostida axborot mahsuloti va xizmatlarida iste'molchilarning ehtiyojlarini qondirishning samarali yo'li hisoblanadi. Bugungi marketing - bu iqtisod fani bo'lib, axborot marketingi uning filiali sifatida qaraladi.

Arduino mikrokontrollamalarini o'rganish va dasturlashtirish uchun ko'rsatmalar tayyorlashning haqiqiy qiymatini ingl. Dasturlash uchun paketlardan foydalanib aniqlash.

Quyidagi formulaga muvofiq CRC uchun qo'llanma ishlab chiqish xarajatlarini hisoblang:

$$KPR - KPSS + K_{svt} + K_{isp} + K_{proch} \gg$$

KPERS ~ xodimlar xarajatlari va tegishli to'lovlar; KSW dizayn uchun ishlatiladigan hisoblash uskunalari uchun xarajatlar;

Arduino plitalari va qo'shimcha komponentlar to'plami 950 rubl uchun sotib olingan. Jami, SVT ning umumiy qiymati (sotib olingan va ijaraga olingan) 4580 rubl.

Dasturiy ta'minot vositalari (IPS) bo'yicha Kipaning narxi nolga teng, chunki Arduino kartasini dasturiy ta'minot uchun zarur dasturiy ta'minot rasmiy saytlardan bepul ko'chirib olinadi va ba'zi matn tahrirlovchisida o'quv metodologiyasini ta'riflash uchun zarur dasturiy ta'minot allaqachon kompyuterda o'rnatilgan, ijaraga berildi.

Arduino mikrokreditchilarini o'rganish bo'yicha shunga o'xshash kurslarga ma'lumot qidirishni amalga oshirganimizdan so'ng, guruh sinflariga narxlar (guruhda 7-12 kishi) 2000 rubldan farq qiladi degan xulosaga kelish mumkin. 5 ming

rublgacha oyiga. Shu bois, joriy narxlar "koridorida" narxni tanlash maqsadga muvofiqdir.

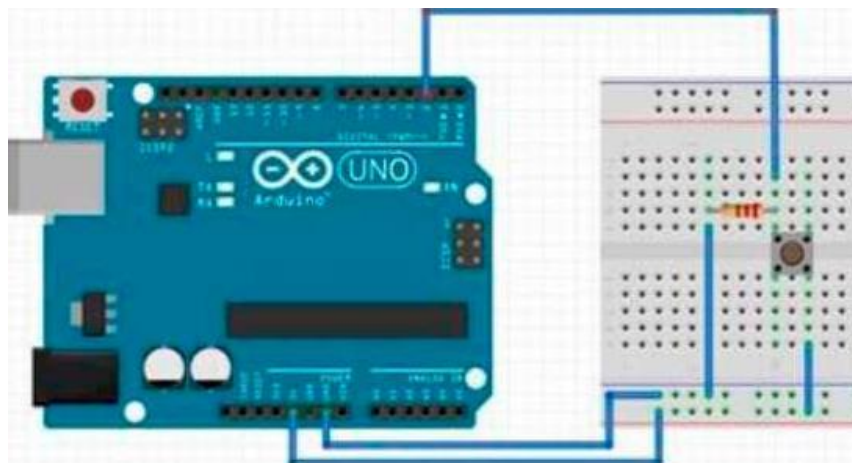
Shuningdek, biz "koridor" da tegishli narxni aniqlash maqsadida ushbu kurslarni o'tkazish xarajatlarini ham hisobga olamiz va ayni paytda yo'qotish bilan ishlamaymiz. Kurslar uchun soatiga 1000 rublni tashkil etadigan rentabellik talab qilinadi. Haftada ikki marta 1,5 astronomik yoki 2 akademik soatlik darslar o'tkazish rejalashtirilgan, shuning uchun kompyuter sinfini ijaraga berish 3000 rublga teng. haftasiga 12 ming rublni tashkil etadi. oyiga. Bundan tashqari, o'qituvchini yollash kerak. O'qituvchining o'rtacha ish haqi 700 rubl. bir akademik soatda. Yoki 1400 rubl. dars uchun yoki 11200 rubl. oyiga. Jami belgilangan xarajatlar 23.200 rublni tashkil qiladi.

Arduino lavhalari va qo'shimcha qismlar har bir bola uchun materiallarni o'rganish bilan sotib olinadi. O'rtacha narx - 1000 rubl. oyiga. Har oyda yangi, oldindan o'rganilmagan elektron va robot komponentlari sotib olinadi.

Barcha xarajatlarni va "koridorni" hisobga olsak, kurs narxini - 4800 rubl. oyiga. Yoki 300 rub. Bolaning akademik soati uchun, bolaning qo'llarida bolalarga beriladigan kengashlar va komponentlarni hisobga olgan holda, ularni uyda ishlash, o'qituvchi sifatida ishlash va kompyuter sinfini ijaraga olish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ayni paytda bu narx ko'p oilalar uchun maqbul va hatto jozibali.

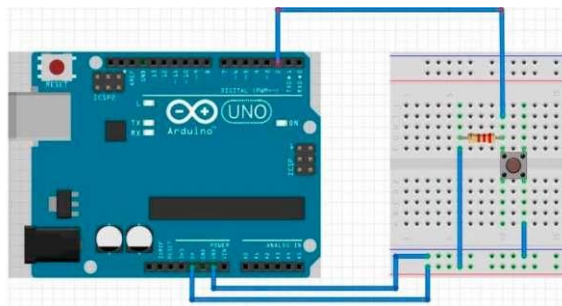
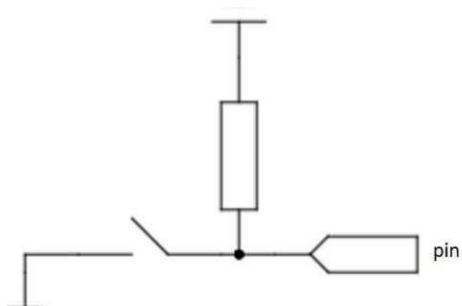
3.2. Arduino UNO platasida masofali Sevtaforni loyihalash.

Platformada bir tugma bilan bog'lanishning siqilish qarshiligi va birlashma diagrammasi yordamida sxematik diagrammasi ko'rsatilgan. Siqish qarshiligini qo'llagan holda, shovqin tufayli paydo bo'ladigan kiruvchi oqim tuproqqa o'tadi va tugma bosilmasa, chiqish signal (LOW) bo'ladi. Tugma bosilganda, oqim qarshilik chovgidan o'tmaydi va kirishda signal (HIGH) bo'ladi.



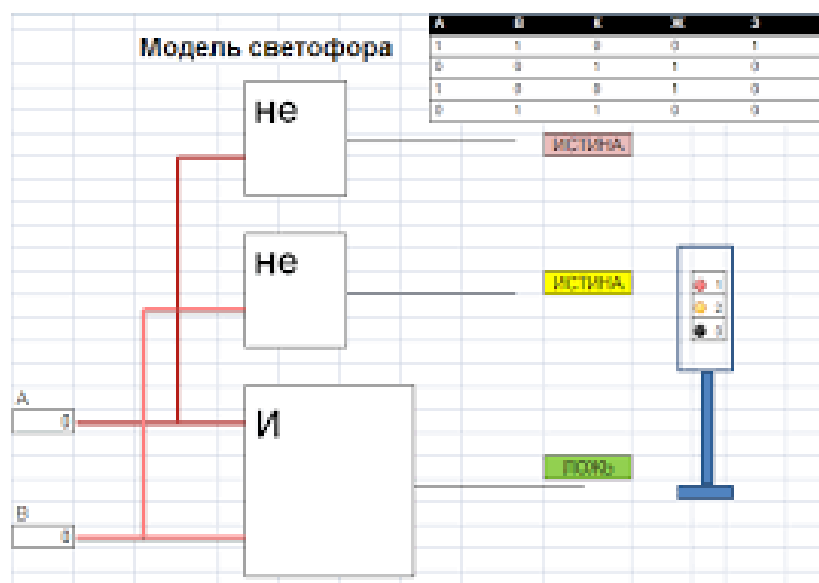
3.1 – rasm. Arduino UNO tizimiga o'chirish tugmasini ulash.

Shaklning qarama-qarshi qarshiligi va ulanish diagrammasi yordamida tugma aloqasining sxematik diagrammasi 3.2-rasmda keltirilgan. Agar tortish qarshiligi ishlatilsa, shovqin tufayli kiruvchi oqim + 5V va chiqish oralig'idan o'tib ketadi, shuning uchun tugma bosilmasa signal (HIGH) bo'ladi. Bu dasturni yozishda e'tiborga olish kerak. Tugma bosilganda, oqim qarshilik chovgidan o'tmaydi va chiqish signal (LOW).



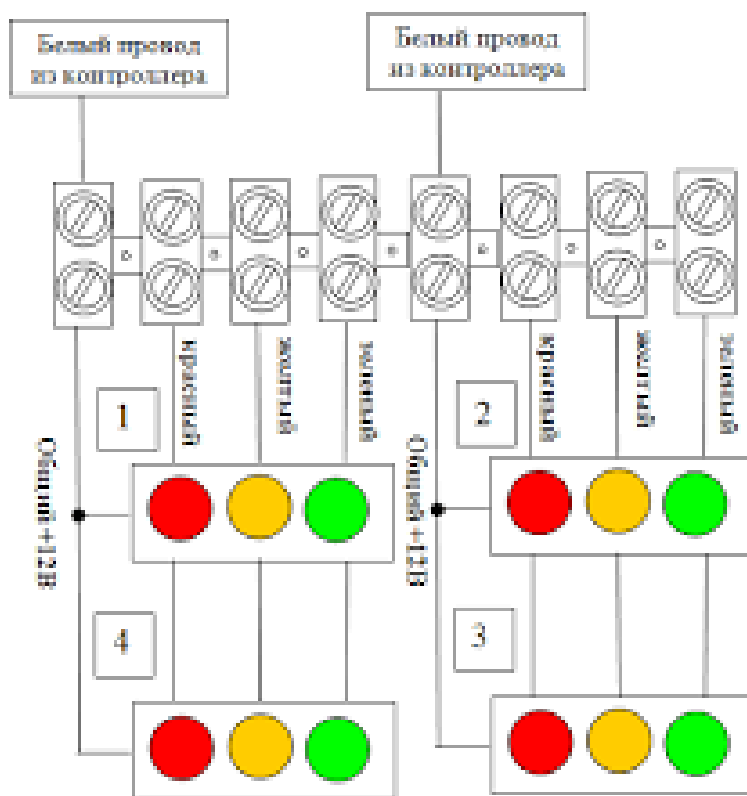
3.3 – rasm. Arduino UNO tizimiga o'chirish tugmasini ulash sxemasi.

Qo'shimcha sim va rezistorlardan foydalanmaslik uchun mos keladigan ulangan ulangan pull-up rezistoridan foydalanishingiz mumkin. Bunday holda, tugma kontaktlaridan biri kirish sifatida konfiguratsiya qilingan chiqishga ulangan bo'lishi kerak, ikkinchisi esa topraklanmı bo'lishi kerak.



3.4 – rasm. Arduino UNO tizimiga sevtaforni ulash sxemasi.

Datchikning diagrammasi datchikka o'rnatilgan ichki tortish moslamasi yordamida shakl A.9da keltirilgan. Qopqoqlik qarshiligi qo'llanilganda, tugma bosilganda, kirish kamroq bo'ladi. Agar tugma bosilmasa, kirish yuqori signal bo'ladi. Bu dasturni yozishda e'tiborga olish kerak.



3.5 – rasm. Arduino UNO tizimiga ichki pull-up yordamida ulash sxemasi.

Keling, ushbu muammoni hal qilishga urinib ko'ring: tugma bosilganda ichki LEDni ushlab turadigan dasturni yozishingiz kerak va tugmani bosmaguncha uni o'chiradi. Buning uchun "pastadir" maydonida uskuna holatini tekshiramiz.



3.6 – rasm. Arduino UNO uchun sevtapor moduli.

Agar tugma bosilsa, ichki lyuk ulangan 13-chi chiqadiganga yozing, shtat balandligi. Agar tugmacha bosilmasa, biz kam holatlarimizni qayd etamiz. Ushbu muammoni hal qilish algoritmi quyidagi kabi yozilishi mumkin:

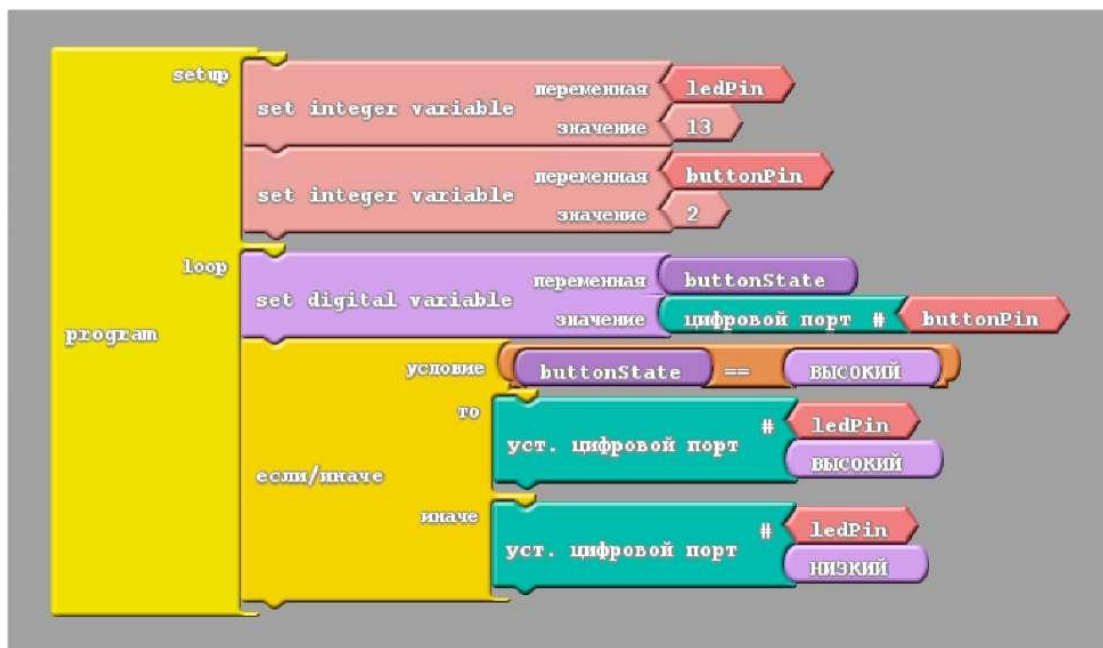
- tugma holatini o'qish;
- IF tugmasini bosib, keyin u chiqdi 13 ga yozing;
- ELSE

U 13-sonli pin uchun yozing.

Vazifani hal qilishda shart mavjud: tugma bosiladimi? Har qanday vaziyatni qayta ishlash quyidagi tarzda yozilishi mumkin: IF (ba'zi shartlar bajarilgan), so'ng {ba'zi harakatlarni bajaring}, OTHERWISE {boshqa amallarni bajaring}. Algoritm ayrim holatlarning bajarilishiga yoki bajarilmasligiga qarab turli xil harakatlar ketma-ketligiga bo'linadigan vaziyatga dallanma deyiladi. Dallanish usullaridan biri if ifodasini (if) ishlatishdir. In

ArduBlock bu shartli operatorga "if / else" blokiga mos keladi. Agar shart bajarilmasa, hech qanday choralar ko'rilmasa, "if" blokini ham ishlatishingiz mumkin.

Keling, bizning algoritmimizni bajaradigan dasturni tahlil qilaylik. Tugmaning ulanish diagrammasini siqish qarshiligi bilan ishlatamiz. O'rnatilgan dastur 3.7-rasmda ko'rsatilgan.



3.7 – rasm. Siqish qarshiligi bilan bitta tugmani ulash

Birinchi misolda bo'lgani kabi, "O'rnatish" maydonida biz "int" turidagi sobit nomlar hosil qilamiz "pin" va tugmacha "Pin" usuli bilan hosil qilamiz. Ichki LED har doim ham pin 13 ga ulanadi. Ushbu misolda biz 2-sonli pinni biriktiramiz.

"Loop" maydonida raqamli turdagi o'zgaruvchini yaratish. Bunday o'zgaruvchining faqat 0 va 1, yuqori va past, ROST va FALSE qiymatlari bo'lishi mumkin. Argumentlar "buttonState" deb nomlanadi va unda tugmani ulangan raqamli uskuna holatini yozamiz. Bundan tashqari, holatni qayta ishlashni amalga oshirish uchun biz "if / else" blokini qo'yamiz. Siqish qarshiligi bilan kontaktlarning zanglashiga olib kelishi holatida, YO'Q kirishining holati tugmani bosilganligini ko'rsatadi. Shuning uchun, "vaziyat" sohasida teng taqsimlash uchun taqqoslash blokini almashtiramiz (erta ikkita belgisi). Bu blokni "Sinovlar" oynasida topish mumkin. Taqqoslash blokining bir hujayrasida biz buttonState o'zgaruvchisi (tugma holati) bilan olingan qiymatni va boshqa qiymatda "YUQORI" ni almashtiramiz.

Agar shart to'g'ri bo'lsa, "o'sha" maydonda buyruq bajariladi - "HIGH" qiymati 13 chiqishi uchun yoziladi va LED yoniq bo'ladi. Agar shart to'g'ri bo'lmasa, "Boshqa" maydonidagi buyruqlar ijro etiladi - "LOW" qiymati 13 chiqishda yoziladi va LED yonmaydi.

Maslahat: agar tortish qarshiligi ishlatilsa, tugmani kiritish holatini qanday boshqarish kerak?

Raqamli chiqish faqat ikki holatga ega bo'lishi mumkin: YO'Q yoki LOW. Bizning misolimizdagi tugmachani ishlatganda siz analogni chizishingiz mumkin: agar tugma bosilsa - YO'Q, bosilmasa - LOW. Biroq, tugma bosilganda ichki yoki tashqi tortish qarshiligi bilan tugmachani ulab olsak, uskuna LOW bo'ladi va yuqori bosilmasa, YUQ. Shartni o'zgartirish uchun siz quyidagilarni amalga oshirishingiz mumkin. YUqori 1 qiymatiga ega bo'lgan sobit, pastki YUQ qiymati bilan sobit bo'ladi. Tugmaning holati YUVTga teng bo'lsa, tugma bosilsa va past tugma bosilsa va past bo'lmasa, tugmani ulangan raqamli kiritmani teskari holatini "Testlar" oynasida topilishi mumkin bo'lgan "QAYD" blokini qo'shib o'qish mumkin.

Qopqoq-qarshilik rezistorlaridan foydalanilganda, tugma bosilganda raqamli portning holati kamroq bo'ladi. Argumentlar tugmani LOW-ning teskarisiga o'rnatiladi, bu esa YUQTga teng. Bu o'xshashlikka mos keladi: shtat oliy - tugmani bosish. Tugma bosilmasa, raqamli portning holati YUQTga teng bo'ladi. Keyin o'zgarmaydigan tugmani LOW ga teng bo'lgan YUV qiymatini belgilaydi. Bu o'xshashlikka mos keladi: davlat past - bu tugma bosilmaydi. Ushbu usulni ishlatish yaxshiroqdir, chunki bu sizning holatingizni tahlil qilishdan tugmani holatini tahlil qilish uchun borish imkonini beradi, bu muammoni hal qilishni osonroq tushunishga yordam beradi.

Har qanday sxemadan foydalanib, muammoni hal qiladigan dasturni yozing: tugma bosilmasa, LED milt-milt o'chib-yonib, milt-milt o'chib turadi. A 1.4 Tashqi LEDni ulash

Ilgari biz Arduino-ga o'rnatilgan LEDni ishlatishni o'rgandik. Biroq, haqiqiy yorug'lik gulchambarlarida ishlatiladi, shuning uchun bu qismda tashqi LEDlarni Arduinoga ulashni o'rganamiz.

Diyotlar - oqimlarni bir yo'nalishda uzatadigan va boshqasidan o'tmagan qurilmalar. LED bir oqim oldinga yo'nalishda o'tayotganda yonib turadigan qurilma. Uning surati A shaklida ko'rsatilgan.



3.8 – rasm. LED lampa

LEDning to'g'ri ishlashi uchun uning qisqa chiqishi - katodning topraklanmish bo'lishi kerak, va uzunligi - anod - chiqishga ulangan bo'lishi kerak. LEDning ishlamasligi uchun bir qarshilik LED bilan birga ketma-ket ulanadi. Rezistor qarshiligi qanchalik katta bo'lsa, LED shunchalik porloq bo'ladi. Arduino taxtasiga tashqi LEDni ulashning namunasi A shaklida ko'rsatilgan.

LEDning uzoq o'qi - o'ngda - shakl A15da qatlam bilan ko'rsatiladi. Raqamli chiqish 4ga ulangan. LEDning qisqa o'qi qarshilik bilan ketma-ket ravishda bog'langan va GND piniga ulangan, ya'ni tuproqli bo'ladi.

Shakl A 15 - Arduino kartasiga tashqi LEDni ulash Tashqi lyuk bilan ishlov berish, dasturda va ko'milgan LED bilan harakatlarni tavsiflaydi. Masalan, ichki LED yoniqli LED yonib-o'chadigan qilib yonib-o'chadigan LED bilan o'zgartiring. Yangi o'rnatilgan dastur A shaklida ko'rsatilgan.



3.9 – rasm. Tashqi LED yonib o'chishi

Dasturning A.Z. dagi ichki LED-ning miltillashini tasvirlaydigan yagona farq - "qiymat" maydonidagi LEDni ulagan boshqa port raqamidir. Boshqa har qanday narsa farq qilmaydi, chunki biz LED-ni ulash uchun pin-raqamni o'rnatadigan o'zgaruvchidan foydalandik.

Arduino ichiga faqat bitta LED o'rnatilgan bo'lib, siz istagan qadar ko'p tashqi LEDlarni ulashingiz mumkin. Elektronni yig'ish va ikkita nur chiqaradigan diyotlarni bir vaqtning o'zida söndürmek uchun dasturni yig'ing. Dasturni LEDlarni o'z navbatida yonib turadigan tarzda o'zgartirish.

3.2. Hayot faoliyati xavfsizligi asosiy tushunchalari

Shovqin darajasini me'yorlashtirish va o'lchash Shovqin darajasini me'yorlashtirish – shovqinni insonga salbiy ta'sirini kamaytirishga qaratilgan asosiy tadbirlardan biri hisoblanadi. Shovqinning inson sog'lig'iga ta'siri uning chastotasiga bog'liq bo'lganligi sababli, har bir shovqin oktava polosasi uchun alohida ruxsat etilgan shovqin darajasi belgilangan. Shovqinning eng yuqori ruxsat etilgan darajasi past chastotalar uchun, past ruxsat etilgan darajasi esa yuqori chastotali shovqinlar uchun qabul qilingan. Masalan, eng kichik tovush bosimi nazariy va ilmiy ishlar bajariladigan ish joylari uchun belgilangan bo'lib, u o'rtacha geometrik chastota 8000 Gs bo'lganda 30 dB deb qabul qilingan. Eng yuqori tovush bosimi esa doimiy ish joylarida, ishlab chiqarish binolari, mashina va traktorlarning

kabinalari uchun belgilangan bo'lib, u o'rtacha geometrik chastota 63 Gs bo'lganda 99 dB ga tengdir.

Tonal va impulsli shovqinlarda ruxsat etilgan shovqin darajasi keng polosali shovqinga nisbatan 5dB ka-maytiriladi. Shovqin darajasini aniqlash uchun «Shum-1», «ISHV1» rusumli shovqin o'lchagichlardan foydalaniladi. Shovqinni spektr chastotasi bo'yicha baholash uchun ASH2M, AS-3 rusumli chastotali analizatorlar ishlatiladi. Ushbu analizatorlar o'tkazish kengligi bo'yicha oktavali, yarim oktavali, 1/3 oktavali va qisqa oktavali bo'ladi. Tovush spektrlarini vizual kuzatish (ko'z bilan kuzatish) va rasmga tushirish maqsadida S-34 va SP-1 spektrometrlari hamda N110, N-327-3 rusumli o'zi yozar jihozlar ishlatiladi.

Tovush balandligi («gromkost») – «fon» bilan o'lchanadi. Bir fon – 1000 Gs chastotada va 1dB tovush intensivligidagi tovush qattiqligidir. Shovqinni tovush chastotasi bilan bog'lanishini tavsiflovchi miqdor shovqinning chastota spektri deb ataladi. Shovqinni insonga fiziologik ta'sirini baholash maqsadida u tovush chastotasiga ko'ra uch turga bo'linadi: past chastotali (300 Gs gacha), o'rta chastotali (300...800 Gs) va yuqori chastotali (800 Gs dan yuqori).

Bundan tashqari, shovqin spektrning xususiyati va ta'sir etish vaqtiga ko'ra ham tasniflanadi. Spektrning xususiyatiga ko'ra shovqin: keng polosali va tonal ko'rinishida bo'ladi. Agar 8 soatlik ish kuni vaqtida shovqin darajasi vaqt bo'yicha 5 dBA dan oshmasa, doimiy shovqin hisoblanadi.

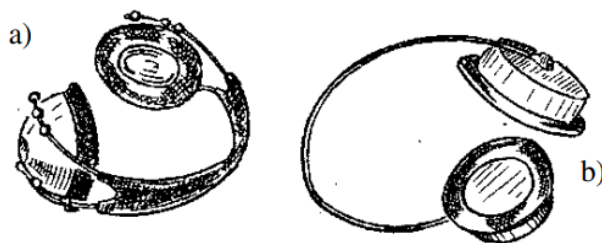
Agar shovqin darajasi vaqt oralig'ida 5dB dan ortiq o'zgarib tursa, nodoimiy (o'zgaruvchan) shovqin, ushbu o'zgarish keskin kamayish orqali sodir bo'lsa, uzlukli shovqin deb ataladi. Agar shovqin 1 sekunddan kam vaqt davom etuvchi bir yoki bir necha tovush signallaridan iborat bo'lsa, impulsli shovqin deyiladi. Impulsli shovqin darajasi bir sekundda 100 dB dan ortiq o'zgaradi. Bundan tashqari, shovqin hosil bo'lish manbaiga ko'ra mexanik, aerogidrodinamik va elektromagnit turlarga bo'linadi.

Shovqindan himoyalaniş usullari turlicha bo'lib, u birinchi navbatda shovqin manbasiga hamda shovqin darajasiga bog'liq holda tanlanadi. Shovqinni inson

sogʻligʻiga va ish qobiliyatiga salbiy taʼsirini bir usul orqali bartaraf etish mushkul boʻlganligi sababli, amalda kompleks usullardan foydalaniladi. Bunday kompleks usul oʻz ichiga quyidagi tadbirlarni birlashtiradi: shov-qinni oʻz manbasida kamaytirish; shovqinni tarqalish yoʻnalishini oʻzgartirish; binolarga akustik ishlov berish; ishlab chiqarish binolari va maydonlarining joylashishini ratsional rejalashtirish; shovqinni tarqalish yoʻlida kamaytirish.

Ushbu usullar ichida shovqinni oʻz manbasida kamaytirish eng samarali hisoblanadi. Mashina va mexanizmlar shovqinini kamaytirish, detallarni tayyorlash sifatini oshirish, kam shovqin hosil qiluvchi material-lardan foydalanish, uzatmalarni toʻgʻri tanlash, ishdan chiqqan detallarni oʻz vaqtida almashtirish va shu kabi yoʻllar orqali amalga oshiriladi.

Masalan, dumalash podshipniklarni ishqalanish podshipniklariga almashtirish shovqin darajasini 10...15 dB ga, toʻgʻri tishli shesternyalarni shevronli shesternyalarga almashtirish - 10...12 dB ga, zanjirli uzatmalar oʻrniga ponasimon tasmali uzatmalardan foydalanish - 10...15 dB ga, tishli uzatmalarni yigʻish sifatini oshirish - 5...10 dB ga kamaytirishga imkon beradi. Bundan tashqari, shovqin darajasini kamaytirishda aylanuvchi detallarni balansirlash ham muhim rol oʻynaydi. Maʼlumki, gazlar va suyuqliklarni quvurlarda harakatlanishi natijasida aerogidrodinamik shovqin hosil boʻladi. Bundan tashqari, bunday shovqinlar shamollatkichlar, kompressorlar, nasoslar va ichki yonuv dvigatellarini ishlashi vaqtida ham yuzaga keladi.



3.5-chizma. Shovqinga qarshi quloqchinlar: a - 2M quloqchini; b-4M quloqchini.

Aerogidrodinamik shovqinlar gazlar va suyuqliklarni uyurmasimon harakati natijasida sodir boʻlganligi sababli, ularni shovqin manbasida kamaytirish uncha

samara bermaydi. Shu sababli, bunday shovqinlar darajasi shovqin yo‘liga shovqin susaytirgichlar o‘rnatish orqali kamaytiriladi.

Elektr qurilmalari va mashinalarida elektromagnit xususiya-tidagi shovqinlar yuzaga keladi. Bunday shovqinlar hosil bo‘li-shining asosiy sababi – o‘zgaruvchan magnit maydonlari ta’sirida ferromagnit massalarning titrashi hisoblanadi. Transformatorlardagi bunday shovqinlar paketlarni zich joylashtirish va dempfer (tebranishni pasaytiruvchi, yutuvchi) materiallardan foydalanish orqali kamaytiriladi. O‘ta kuchli shovqinda ishlovchi qurilmalarni izolatsiyalashda tovush kamaytiruvchi ekranlar ishlatiladi. Ishlab chiqarish binolarida shovqinni susaytirish yo‘llaridan yana biri binolarga akustik ishlov berish, binolar va sexlarni to‘g‘ri joylashtirish hisoblanadi.

Tovush yutuvchi materiallar sifatida kapron tolalari, porolon, mineral momiq, shishatola g‘ovak polivinilxlorid kabilar ishlatiladi. Bunday g‘ovak materiallar o‘ta va yuqori chastotali shovqinlarni maksimal, darajada yutadi va susaytiradi. Agar yuqorida ko‘rsatilgan usullar orqali shovqin darajasini susaytirish va me’yorlashtirish imkoniyati bo‘lmasa, shaxsiy himoya vositalari – quloqchin («naushnik»)lar (3.5-chizma) va maxsus tamponlardan foydalaniladi.

Ultratovush va infratovushlardan himoyalanish Inson qulog‘i 16 Gs. dan 20000 Gs gacha bo‘lgan chastotali tovushlarni eshita oladi. 16 Gs. dan kichik chastotali tovushlar– infratovushlar, 20000 Gs. dan katta chastotadagi tovushlar– ultratovushlar deb ataladi. Infratovushlar va ultratovushlar tabiiy manbalardan tashqari sun’iy manbalar orqali ham yuzaga keladi. Ayrim hollarda ulardan turli xil maqsadlarda foydalaniladi ham. Masalan, ultratovushlardan meditsinada turli xil kasallarni davolashda, sanoatda detallarni tozalashda, kimyoviy reaksiyalarni va elektrolit jarayonlarni tezlatishda, qishloq xo‘jaligida urug‘larni ekishdan oldin ishlov berishda foydalaniladi.

Ultratovushlarni uzluksiz ravishda insonga ta’sir etishi tez char-chashga, quloqlarda og‘riq paydo bo‘lishiga, bosh og‘rig‘iga, asab va yurak - tomir tizim ish faoliyatini buzilishiga olib keladi. Shu sababli, ultratovushli qurilmalar bilan

bevosita muloqotda bo'lish taqiqlanadi. Ultratovushlarning inson organizmiga zararli ta'siri tovushni izolatsiyalovchi ekranlardan hamda masofadan boshqarish («dis- tansion») moslamalaridan foydalanish orqali bartaraf etiladi.

Bundan tashqari, bu o'rinda ishchilarga yo'riqnomalar o'tish, ish va dam olish rejimini to'g'ri tashkil etish, majburiy tibbiy ko'rikni tashkillashtirish kabi tadbirlar ham muhim rol o'ynaydi. Infratovushlar tabiatda yer qimirlashlar, vulqonlar, dengiz to'lqinlari vaqtida yuzaga keladi. Infratovushlarning sun'iy manbai –dizelgeneratorlari, kompressorlar, turbina dvigatellar, elektrovozlar, teplovozlar, sanoat shamollatish qurilmalari va boshqa katta o'lchamli mashina-mexanizmlar hisoblanadi. Infratovush tebranishlar ishchining ish qobiliyatini susaytiradi va inson a'zolariga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Past chastotali tebranishlarning uzoq vaqtli ta'siri toliqishga, bosh aylanishiga, uyquning buzilishiga, asabiy zo'riqishga, markaziy nerv tizimining ish faoliyatini, qon aylanish jarayonini, yurak-tomir tizimini va oshqozon-ichak faoliyatini buzilishiga olib keladi. Inson qisqa vaqtda tovush bosimi darajasi 150 dB. gacha bo'lgan infratovushlarga bardosh bera oladi. Tovush bosimi 150 dB. dan yuqori infratovushlar o'limga olib kelishi mumkin.

Ayniqsa, infratovushlar chastotasi inson ichki a'zolarining chastotasiga (3-9 Gs) teng bo'lganda o'ta xavfli hisoblanadi. Bunday vaqtda rezonansli tebranish hosi1 bo'lib, ichki a'zolariga katta bosim ta'sir etadi. Shunga mos holda nafas olish a'zolari uchun 1...3 Gs, yurak uchun 3...5 Gs, miya uchun 8 Gs, oshqozon uchun 5...9 Gs chastotali infratovushlar xavfli hisoblanadi. Infratovushlarni o'lchash uchun maxsus infratovushli mikrofonlar va asboblari ishlatiladi. Infratovushlarning inson organizmiga salbiy ta'sirini kamaytirish mehnat gigiyenasining asosiy vazifalaridan biridir. Bu masala texnik va tibbiy tadbirlar orqali hal etiladi. Bunday tadbirlarga infratovush manbalarida ularni hosil bo'lish sabablarini bartaraf etish, infratovushlarni yutish va izolatsiyalash jihozlaridan, shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish va tibbiy profilaktik tadbirlarni o'tkazish ishlari kiradi.

Xulosa

Ushbu bitiruv malakaviy ishida Arduino platformasida C dasturlash tili operatorlarini qo'llash va dasturlashtirish orqali Masofadan boshqariluvchi Sevtaforni loyihalash va uning daturiy taminotini tashkil etishdir.

Ish davomida Arduino platalarini Dasturlash uchun Arduino IDE paketlarni axborot izlash amalga oshirildi. Bundan tashqari, tanlangan mezonlarga muvofiq vizual dasturlash uchun barcha topilgan paketlarni qiyosiy tahlil qilish, shuningdek dasturlarning namunalarini qo'llash orqali ayrim paketlarni Sevtaforlar uchun masofa sensorlariga qo'shimcha sinovdan o'tkazish, shuningdek, bu dasturning har bir imkoniyatlarini batafsilroq tushuntirishga imkon berdi.

Tahlil va test natijalariga ko'ra, ko'plab parametrlarga ega bo'lgan Masofan boshqariluvchi Sevtafor loyihasi uchun Arduino Uno platasi va Arduino IDE daturiy muhiti tanlangan. Shundan so'ng, Arduino IDE daturiy muhiti yordamida Arduino mikrokontrolleriga sevtafor chiroqlari va masofa sensorlarini o'rnatish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi, bu hayovchilar yoki piyodalar utish joylarida foydalanish uchun juda foydali bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. PQ-1730.« Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy yetish va rivojlanti- rish chora-tadbirlari to'g'risidagi ». 2012 yil 12 mart.
2. «Informatsion –kommunikatsion texnologiyalarini kompyuterlashtirish va amaliyotga tadbiq qilishni 2002-2010 yillarda rivojlantirilishi» haqidagi O'zbekistonning Davlat dasturi.
3. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat-yengilmas kuch. -T.: „Ma'naviyat“, 2008. 110-112 – betlar.
4. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf yetishning yo'llari va choralari. –T.: O'zbekiston, 2009. – 56 b.
5. Karimov I.A. “Barkamol avlod” “O'zbekiston taraqqiyotining poydevori” T: , “Sharq”, 1997 yil.
6. Qosimov S.S. Axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. – T.: Aloqachi nashriyoti, 2006. -370 b.
7. Автоматизация систем управления энергоснабжением [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/1536-avtomatizaciya-sistem-upravleniya.html> (дата обращения: 04.12.17).
8. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Leonardo [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardLeonardo> (дата обращения: 14.12.17).
9. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Leonardo [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/продукты:arduinoleonardo> (дата обращения: 14.12.17).
10. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Mega 2560 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/hardware/arduinoboardmega2560> (дата обращения: 14.12.17).

11. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Mega 2560 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://radioprogram.ru/shop/merch/1> (дата обращения: 14.12.17).
12. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Nano [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardNano> (дата обращения: 10.12.17).
13. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Nano [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduinoplus.ru/chto-takoe-arduino/> (дата обращения: 10.12.17).
14. Аппаратная вычислительная платформа Arduino Uno [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (дата обращения: 10.12.17).

```
int red1=8;  
int green1=6;  
int yellow1=7;  
int red2=3;  
int green2=5;  
int yellow2=4;
```

```
const int trigPin = 10;  
const int echoPin = 9;  
const int trigPin2 = 12;  
const int echoPin2 = 11;
```

```
long duration;  
int distance;
```

```
long duration2;  
int distance2;  
void setup() {  
  pinMode(trigPin, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin, INPUT);  
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin2, INPUT);
```

```
  pinMode(red1,OUTPUT);  
  pinMode(red2,OUTPUT);  
  pinMode(yellow1,OUTPUT);  
  pinMode(yellow2,OUTPUT);  
  pinMode(green1,OUTPUT);
```



```

pinMode(green2,OUTPUT);

Serial.begin(9600);
}

void loop() {

digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);


digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);


duration = pulseIn(echoPin, HIGH);


distance= duration*0.034/2;

Serial.print("Distance1: ");
Serial.println(distance);


digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);


digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);


duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);

```

```
distance2= duration2*0.034/2;
```

```
Serial.print("Distance2: ");
```

```
Serial.println(distance2);
```

```
if(distance<5 || distance2<5){  
    digitalWrite(red1,LOW);  
    digitalWrite(green2,HIGH);  
    digitalWrite(yellow1, HIGH);  
    digitalWrite(yellow2, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(yellow1, LOW);  
    digitalWrite(yellow2, LOW);  
    digitalWrite(red2,LOW);  
    digitalWrite(green1,HIGH);  
    delay(5000);  
    digitalWrite(yellow1, HIGH);  
    digitalWrite(yellow2, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(yellow1, LOW);  
    digitalWrite(yellow2, LOW);  
}  
else  
{  
    digitalWrite(red1,HIGH);  
    digitalWrite(green2,LOW);  
    digitalWrite(red2,HIGH);  
    digitalWrite(green1,LOW);  
}  
}
```