

*Entry*dan foydalanib

Arduino(qurilma)ni boshqarish uchun
dasturlashni o'rganamiz!

Qadamma-qadam
o'zlashtirib o'rganadigan
“Entry-Arduino”
dasturlash

entry

 ARDUINO™

Qadamma-qadam o'zlashtirib, o'rganadigan "Entry-Arduino" dasturlash

Bu darslik bolalar uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minot bo'yicha ta'lismi dasturi bo'lgan "Entry" dasturlash tili orqali Arduino dasturlashni yaxshilab tushunib o'rganish uchun o'zbek tiliga tarjima qilindi. Bu kitob hammaga bepul dasturiy ta'minot ta'limi olishga imkoniyat berish maqsadda jamiyatga hissa qo'shihs uchun ishlab chiqildi.

Ushbu darslikni ishlab chiqishda yaqindan yordam berganlarga o'z minnadorchiligidizni bildiramiz.

Asl nusxa: **MechaSolution**



Nashriyot: **RoboticsWare**



UFE(Uzbekistan Foreign Experts group)



Hamkorlik:
**O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha
va Maktab ta'limi vazirligi**



BARKAMOL AVLOD bolalar maktabi



IT PARK



Qo'shimcha Yozuvchi :

JeongJun Lee

Tekshiruvchi:

Samyeong Kim, JeongJun Lee,
EuiHo Hong

Asl nomi:

입문자를 위한 아두이노-엔트리 종결키트



Copyright © MechaSolution & NAVER Connect Foundation & [RoboticsWare](#). Some Rights Reserved.
Ushbu kitobning hamma mazmuni "Creative Commons" Attribution 4.0 litsenziyasi ostida ishlatiladi.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Kirish

Dasturiy ta'minot ta'limi, dasturlash

'Everybody in this country should Learn how to program a computer... Because it teaches you how to think'

“Bu davlatda har bir odam kompyuter dasturlashini o’rganishi lozim... Chunki bu narsa qanday o’ylash kerakligini o’rgatadi.” –deb aytgan Apple kompaniyasi asoschisi Stiv Jobs(Steve Jobs).

2015 yildan, bizlar barchamiz texnologiyalarga bog’lanib qolgan hayotda yashamoqdamiz. Bitta tugmani bosish bilan dunyoning boshqa chetidagi odamlar bilan suhbatlashishingiz, narsalarni buyurtma qilishingiz, o’yinlar o’ynasangiz ham bo’ladi. Haqiqatda sehrga o’xshagan ishlardan hech nima qilmay foydalanayabmiz deginidir.

Qanday qilib bunday sehrga o’xshagan ishlarni iloji bor ekan? Uning boshlanishi aynan **“dasturlash”** dir.

Dasturlash faqat aqlilar bajaradigan narsa emas.

Dasturlash xohlagan kishi o’rgana oladigan “Hayratlanarli kuch” deb hisoblanadi. Shubhasiz avvaliga qo’rquv yuzaga kelishi mumkin, lekin bu boshqa narsalarni o’rganishda ham xuddi shundaydir. Umuman qo’rqishning hojati yo’q. Qo’shish, ayirish, ko’paytirishnigina bilsangiz dasturlashni allaqachon yarmini o’zlashtirgan hisoblanasiz.

Dasturiy ta’minot ta'limi zaruriyati

Bino qurasizmi yoki ish bajarasizmi, telefon qilasizmi ya’ni qayerga borsangiz ham kompyuterga o’xshagan AKT qurilmasi mavjud hisoblanadi.

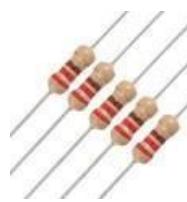
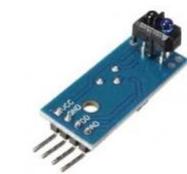
Biroq dasturlash qo’lidan keladigan odam deyarli yo’q.

Dasturlash jarayoni bizlarda mantiq, aqliy salohiyat hamda ijody kuchni rivojlantiradi. O’zimizning g’oyalarimizni o’ylab, xato–kamchiliklarimizni to‘g’rilab borib, o’sha g’oyalarimizni amaliyatga qo’llash orqali yuzlab, minglab, yuz minglab odamlar foydalanadigan dasturiy ta’minotni yaratish. Rostdan ajoyib emasmi?

Hozirning o’zida boshlang!

Dasturlash, kech qolmadingiz. Siz shifokormisiz, talabamisiz, sportchimisiz hech qanday muhim ahamiyatga ega emas. Hozirning o’zida boshlang!

Amaliyotda ishlataligani Arduino va elektron qismlari

						
Arduino Uno	USB kabel	Maket platasi	Mini maket platasi	Ulash simlari M-M	Ulash simlari M-F	LED
						
220Ω rezistor	10KΩ rezistor	O'zgaruvchan rezistor 10K	Bosma tugmachalari	Yorug'lilik sensori	Aktiv buzzeri	Harorat-namlik sensori
						
Infragizil nurlar sensori	PIR sensori	Ultra tovushli masofa sensori	5V DC motor	Motor drayver	Servo motor	Stepper motor
						
Stepper motor drayver	Mobil robot kit	1,5V batareyalar	9V batareya			

Arduino & Entry dasturiy ta'minot ta'limali foydalanadigan Arduino platasi va har xil sensor, turlicha elektron qismlar mavjud. Har bir qismlarning foydalanish usuli darslarini o'tkazib, birma-bir o'rGANIB borish mumkin. Elektron buyumlar xato usulda foydalanilganda jarohat yoki zarar yetishi mumkinligi bois ehtiyoj bo'ling.

Mundarija - [Entry dasturlash]

Bo'lim 01 Entry bilan boshlaymiz

- Umumiylar
- Tushunish: [Dasturlash nima?](#)
- Tushunish: [Dasturlash tili nima?](#)
- Tushunish: [Dasturlash jarayonini tushunish](#)
- Tushunish: [Entry nima?](#)
- Tushunish: [Entryni o'zlashtirish usuli](#)

Bo'lim 02 Arduino, nima?

- Umumiylar
- Tushunish: [Arduino nima?](#)
- Tushunish: [Arduino platasi turlari](#)
- Tushunish: [Arduino dan foydalanish](#)
- Tushunish: [Arduino Uno tuzilishi va funksiyalarini bilib olish](#)
- Tushunish: [Arduino shield hamda tashqi qurilma](#)
- Ishlab chiqarish: [Arduino bilan LED ishlashi](#)
- Tushunish: [Rezistor nima?](#)
- Tushunish: [Matal film rezistori, rangli lenta orqali kattalikni o'lchash](#)
- Tushunish: [Maket platasi dan foydalanish](#)
- Tartibga keltirish: [Darsni tugatib..](#)

Bo'lim 03 Entry va Arduino

- Umumiylar
- Tushunish: [Dastur ishlab chiqish asboblari nima?](#)
- Tushunish: [Entry xususiyatlari](#)
- Tayyorlash: [Entry va Arduinoni bog'lash](#)
- Ishlab chiqarish: [Arduino bilan yaratiladigan svetofor \(Qurilma\)](#)
- Tushunish: [Raqamli signal va analogli signal](#)
- Ishlab chiqarish: [Arduino bilan yaratiladigan svetofor \(Dasturiy ta'minot\)](#)
- Ishlab chiqarish: [C++ dasturlash tiliga o'zgartirish](#)
- Ishlab chiqarish: [Qurilmaga kodlarni yuklab qo'yish](#)

Bo'lim 04 Mini pianino yasash

- Umumiylar
- Boshlash: [Tamoilini tushunish](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Mini bosma tugma funksiyasini bilib olish](#)
- Ishlab chiqarish: [Pianino yasash \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Pianino yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Bo'lim 05 Uy xavfsizligi tizimi yasash

- Umumiylar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Sensor o'zi nima?](#)
- Tushunish: [Tamoilini tushunish](#)
- Ishlab chiqarish: [Uy xavfsizligi tizimi yasash \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Uy xavfsizligi tizimi yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Bo'lim 06 Aqli chiroq yasash

- Umumiylar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Raqamli pin va analog pin](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqli chiroq yasash \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqli chiroq yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Bo'lim 07 Motorni ishlatalish

- Umumiylar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tushunish: [Motor haqida bilib olish](#)
- Tushunish: [Motor xususiyati](#)
- Tushunish: [DC motor](#)
- Tushunish: [O'zgaruvchan rezistor](#)
- Ishlab chiqarish: [DC motorni ulash](#)
- Tushunish: [Servo motor](#)
- Tushunish: [PWM nima?](#)
- Ishlab chiqarish: [Servo motorni ulash](#)
- Ishlab chiqarish: [Stepper motorni ulash](#)

Bo'lim 08 Aqli issiqxona yasash

- Umumiylar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Harorat-namlik sensori](#)
- Ishlab chiqarish: [Harorat-namlik sensorini ulash \(Qurilma\)](#)
- Tushunish: [Pull-up va pull-down rezistor](#)
- Ishlab chiqarish: [Harorat-namlik sensorini ulash \(Dasturiy ta'minot\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqli issiqxona yasash \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqli issiqxona yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Mundarija - [Entry dasturlash]

Bo'lim 09 Masofa sensori ishlatish

- Umumiy xulosalar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Ultra tovushli masofa sensori](#)
- Ishlab chiqarish: [Masofani o'lhash \(Qurilma①\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Masofani o'lhash \(Dasturiy ta'minot ①\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Masofani o'lhash \(Qurilma②\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Masofani o'lhash \(Dasturiy ta'minot ②\)](#)
- Ishlab chiqarish: [O'tish hisoblagichi \(Qurilma③\)](#)
- Ishlab chiqarish: [O'tish hisoblagichi \(Dasturiy ta'minot③\)](#)

Bo'lim 10 Aqlii chiqindi idish yasash

- Umumiy xulosalar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqlii chiroq yasash \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Aqlii chiroq yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Bo'lim 11 Chiziq traker yasash

- Umumiy xulosalar
- Boshlash: [Nima yasaymiz?](#)
- Tayyorlash: [Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish](#)
- Tushunish: [Infragizil nurlar sensori](#)
- Tushunish: [Motor drayver](#)
- Ishlab chiqarish: [Motorni aylantirish \(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Motorni aylantirish \(Dasturiy ta'minot\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Chiziq traker yasash\(Qurilma\)](#)
- Ishlab chiqarish: [Chiziq traker yasash \(Dasturiy ta'minot\)](#)

Bo'lim 01.

Dasturlash, Entry bilan boshlaymiz

Umumiy xulosalar

Ushbu qismda siz dasturiy ta'minot(Software) haqida umumiy tushunchalarni o'rganib borasiz, keling Entrydan foydalanilgan bazaviy dasturlashni mashq qilib ko'raylik.



Yozuvda foydalanilgan Entry bilan bog'liq ba'zi tasvir hamda mazmun Koreyadagi Entry vebssayt (<http://playentry.org>) da taqdim etilgan material ekanligi ko'rsatib o'tiladi.

Tushunish: Dasturlash nima?

Dasturlash(Programming) degani dastur yaratish jarayonini anglatib, uni quyidagicha tushunib olish mumkin.

“Qandaydir vazifani bajarishga yo'naltiradigan buyruqlar to'plami”ni yaratish jarayoni

Oddiy misol bilan ko'rib chiqamiz.

1. Tozalash dasturi

```
Tozalash {  
    Supurgini olib  
    kelmoq.  
    Supurgini  
    ishlatmoq.  
    Supurgini ishlatishdan to'xtamoq.  
    Pol lattani olib kelmoq.  
    Pol lattani ishlatmoq.  
    Pol lattani ishlatishdan to'xtamoq.  
}  
Tozalashni har kuni soat 13:00da takrorlamoq.
```

Yuqoridagi kabi “Tozalash” dasturini ishga tushirish uchun dasturiy ta'minot (buyruqlar) va qurilma(buyruqni bajaradigan jism) kerak bo'ladi.

Bu narsa kompyuter dasturida ham katta farq qilmaydi.

2. Kompyuter dasturi

```
Tozalsh() {  
    BringBroom();  
    UseBroom();  
    StopBroom();  
    BringDuster();  
    UseDuster();  
    StopDuster();  
}  
RegisterEveryday(Tozalsh, '13:00')
```

Dasturlash tilida yaratilgan yuqoridagi kabi buyruqlar(Dasturiy ta'minot) va kompyuter(buyruqni bajaradigan jism) kerakdir.

Tushunish: Dasturlash tili nima?

Dasturlash tili – bu dasturlashda foydalaniladigan til hisoblanib, C, C++, C#, Python, JavaScript va boshqalar kabi bir nechta tillar mavjud.

Bizlarda ingliz, fransuz va koreys tillari mavjud bo'lganidek, kompyuter ham shunga o'xshash hisoblanadi. Kompyuter tushunadigan til(dasturlash tili) mavjud bo'lib, uning turli xil turlari bor.



Dasturlash haqida bilib borish jarayonida eng muhim narsa **muammolarni hal qilib dastur yaratish jarayoni(*algoritm)ni tushunishdir**.

Dasturlashda foydalaniladigan til(dasturlash tili)ni bilish bu faqatgina jarayon hisoblanib, eng asosiy o'rinda turmaydi va dasturlash markazi bo'lishi mumkin emas. Quyidagi dasturlash uchun egallanishi kerak bo'lgan eng kichik ko'nikmalar mavjud.

1. Muammoni hal qilish qobiliyati.
2. Dasturlash tilidan foydalanish qobiliyati.
3. Dasturlash asboblaridan foydalanish qobiliyati.

Eng muhim narsa chuqr o'ylab uni aks ettirish, muammoni hal qilish qobiliyatini egallahdir. Dasturlash tili va dasturlash asboblaridan foydalanish usulininga o'rganib boshqa odamning kodini o'zgartiradigan yarim o'rinli kodlovchi emas, o'zi mustaqil muammoni hal qiladigan "haqiqiy dasturchi" bo'lishga harakat qilaylik.

*Algoritm?

Har qanday muammoni hal qilish uchun, kerakli natija chiqaradigan ketma-ketlik qoida(buyruqlar) to'plamiga aytildi.

Tushunish: Entry nima?

Entry dasturlash ta'limi bo'yicha *dasturlarni ishlab chiqish asbobi sifatida, quyidagi rasmida ko'rsatilganidek "**blok**" ni dasturlash tili sifatida foydalanadigan dasturlash ta'lim platformasidir.



Entryning afzalligi shundaki, bloklar yordamida murakkab dasturlash tilini bilmaydigan endi boshlaganlar ham dasturlash tamoyillari va asoslarini osongina tushunishlari va dasturlashlari mumkin.

Kamchiligi esa, cheklangan ifodalardir. Bloklardan foydalanilganligi bois, taqdim etiladigan blok(buyruqlar)dan mustasno tarzda detal sozlamalar, turli xil ifodalardan foydalanib bo'lmaydi.

Entry mayjud qiyin dasturiy yondashuvni emas, sodda va osonlikcha qabul qilsa bo'ladigan dasturiy yondashuvni tanlashi orqali, endi boshlaganlar va yosh bolalar ham dasturlashni o'rgansa bo'ladigan muhitni yaratib beradi.

Entryni boshlang'ichdan boshlab qadamma-qadam o'zlashtirib o'rganadigan kitoblar(havolani bosib kitoblarni yuklab olish mumkin.) allaqachon mavjud bo'lganligi uchun ushbu u kitoblardan Entryni o'rganishni tavsiya qilamiz.

*Dasturlarni ishlab chiqish asboblari?

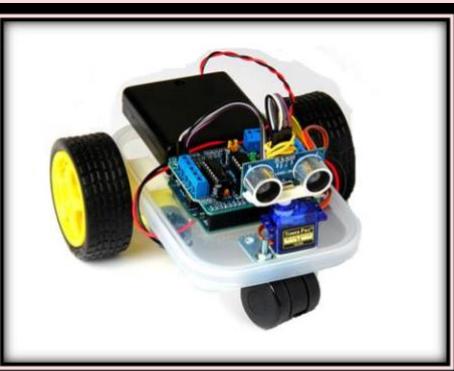
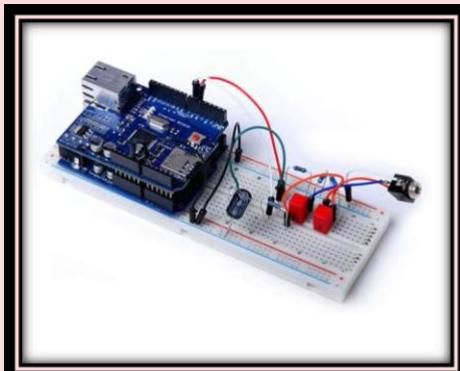
Dasturlashni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan dastur(Dasturiy ta'minot)ni anglatadi. Batafsil ma'lumotni esa birma-bir o'rganib borishga harakat qilamiz.

Bo'lim 02.

Arduino, nimaga ishlataladigan narsa?

Umumiy xulosalar

Ushbu qismda Arduino (mikrokontroller) nimaligini, hamda u qayerda va qanday ishlatalishini bilib olaylik.



Tushunish: Arduino nima?

Arduino asosan 2 xil (qurilma va dasturiy ta'minot) degan ma'noni ifodalaydi.



[Qurilma]

Arduino platasi



[Dasturiy ta'minot]

Arduino Integrallashgan dasturlash muhit(IDE)

① Arduino platasi (mikrokontroller) nima?

Arduino platasi – bu mikrokontroller platasining bir turi sifatida, dasturni ishga tushiradigan qurilma tarkibiga kiradi.

***Arduino platasi < mikrokontroller platasi**

Yanada aniqroq ifodalaydigan bo'lsak, Arduino mikrokontrollerni o'z ichiga olgan platasi desak bo'ladi.



Arduino platasi ichda taqilgan mikrokontroller (ATMEGA328)

Uday bo'lsa mikrokontroller (Micro Controller Unit : MCU) degani nima? Oddiy qilib aytganda "Boshqaruv qurilmasi"ni anglatib, odamning miyasi bilan o'xshash vazifani bajaradi.

Odam miya orqali hissiyotlarni his qilib, tafakkur qilib, buyruqlar chiqarib tananing har bir qismini boshqaradi. Lekin MCU dasturiy ta'minotsiz hali fikrlash funksiyasiga ega emas. Shuning uchun bizlar dasturlash orqali dastur(buyruqlar)ni yaratib, bu dasturni MCU ga yuklab(Upload) qo'yamiz.

***Yuklab qo'yish(Upload) : Dastur(buyruqlar)ni mikrokontroller ichkariga joylashtirish jarayoni**

Dastur yuklangan MCU tashqi ulagan qurilma(tana)ni boshqaradi va har xil ishlarni amalga oshirishi mumkin.

②Arduino dasturiy ishlab chiqish asboblari, integral rivojlanish muhiti(IDE) nima degani?

Arduino Integrallashgan dasturlash muhiti(IDE) – bundan oldin o'rgangan Entry bilan bir xil dasturiy ishlab chiqish asboblari tarkibiga kiradi. Entry bilan farqli tomoni shundaki, dasturlash tili sifatida blok emas C, C++ tili foydalaniladi. Oldin aytilganidek, dasturlashni amalga oshirish uchun dasturiy ishlab chiqish asboblari bilan ishlashni bilish kerak.

Shunday qilib, Arduino qurilmani to'liq boshqarish uchun IDE bilan ishlashni bilish kerak.

1-Jadval. Entry-Arduino va Arduino IDEning farqi

	Entry	Arduino IDE
Dasturlash tili	Blok	C, C++
Dasturlash qiyinlik darajasi	Past	Yuqori
Ulash qurilmasi	Arduino seriyalaridan Uno va Nano	Arduino seriyasi barcha qurilmalar
Funksiya ishlatalishi	Arduino standart funksiyalaridan bir bo'lagi	Arduino standart barcha funksiyalari
Arduinoga mos kelishi	O'rta	Yuqori

Tushunish: Arduino platasi turlari

Arduino platasi Uno, Mega, Nano kabi hajmi, elektr kuchlanishi, pin kabilari farq qiluvchi bir qancha seriyasi mavjud bo'lib, har bir plataning xususiyatiqa qarab o'zingiz amalga oshiradigan proyektga mos platani tanlay olishingiz lozim. Arduino platasi seriyalari hammasi Arduino dasturiy ishlab chiqish asbobi (IDE)da dasturlashni amalga oshirish uchun mo'ljallangan. Bu kitobda Arduino platasi orasida eng keng tarqalgan **Arduino Uno** platasi dan foydalanib darsni o'tkazamiz.



Tushunish: Arduino dan foydalanish

Mikrokontroller ko'p sohalarda turlicha ishlatilmoqda. Ventilyator yoki kondisjonerga o'xshagan elektron buyumlar ichida ulovchi joylarni boshqaradigan miya vazifasini ham bajarib, Arduino kabi keng tarqalgan platasi sifatida ishlab chiqarilib ta'lim maqsadida yoki prototiplar ishlab chiqariladigan joylarda ham qo'llaniladi.

Arduino Uno platasi Atmega328 mikrokontroller deb nomlangan chipdan foydalanadi va bizlar undan foydalanib musiqa asbobi, chiroq, robotlar kabi o'zimizning elektron buyumlarimizni qanday yaratishni o'rganib olamiz.



Tushunish:
Arduino Uno
tuzilishi va
funksiyalarini
bilib olish

Arduino kabi mikrokontroller platasi MCU sifatida ishlataladigan chipga asoslangan holda uning funksiyasi va o'ziga xosligi aniqlanadi. Arduino Uno platasi esa MCU sifatida ishlataladigan Atmega328 chipga asoslangan holda uning funksiyasi va o'ziga xosligi aniqlanadi.



Platasini tashkil qiluvchi bosilgan elektron plata, tugma, kuchlanish kirish terminali, kondensator, regulyator, soket kabi elektron qismlar har biri o'z vazifasini bajarib miya(Atmega328) funksiyasini yanada oson, qulay hamda yanada kengroq ishlatalishga yordam beradigan tanaga o'xshash vazifani bajaradi. Oddiy misol bilan ko'rib chiqaylik.



Bosilgan elektron plata

Plataga qarasangiz chiziqlar chizilib turBDI. Bu shunchaki chiziq emas, balki plata ustidagi qismlarni o'zaro bog'lash vazifasini bajaradi.



Soket

Kabelni pinga osongina ularsga yordam beradi.

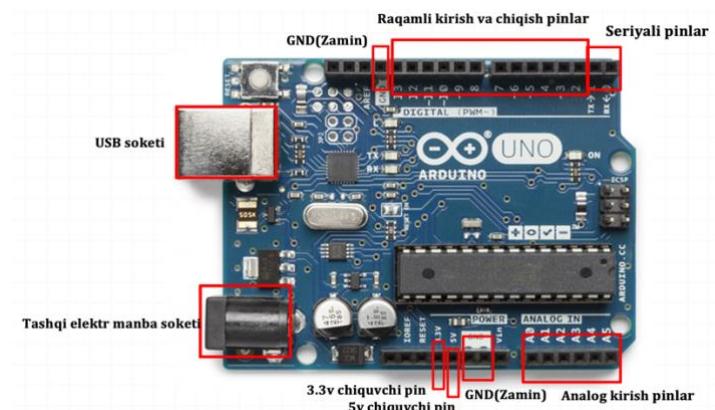


Regulyator

Doimiy kuchlanishni(regulyator) hosil qildi.

Masalan, 12 volt kuchlanishni kiritamiz → 5V ga (doimiy tarzda) o'zgartirib chiqaradi.

Shunday tarzda bir necha elektron qismlar birlashtirilib, paydo bo'lgan Arduino Uno platasining funksiyasi hamda o'ziga xosligi quyidagicha.



USB soketi yoki tashqi elektr manba soketi orqali elektr manbai kiritiladi.

3.3 V chiquvchi pin va 5V chiquvchi pin orqali har bir kuchlanishni chiqarish mumkin.

GND(zamin) pini orqali yerga tushirish mumkin.

Raqamlari kirish va chiqish pini orqali 5V, 0V(raqamlari signali)ni chiqarish yoki kiritish mumkin.

Analogli kirish pini orqali analog signalni kiritish mumkin.

Seriiali (RX, TX) pini orqali tashqi qurilmalar bilan tarmoq tuzib ma'lumotlarni yuborib qabul qilish mumkin.

* Har bir funksiya haqida dars jarayonida bilib olamiz.

Arduino Uno xususiyatlari

Kiruvchi elektr kuchlanishi	7~12V	Pin bo'yicha maksimal elektr toki	40mA
Flesh xotira	32KB	Soat tezligi	16MHZ
SRAM	2KB		

Bu yerda eng muhim narsa kiruvchi elektr kuchlanishi va ishlataladigan mavjud elektr tokidir. Kiruvchi elektr kuchlanishi, elektr tokidan tashqari elektr manbasi kiritilsa, platasi ishlamasligi yoki shikastlanishi mumkinligi bois ehtiyyot bo'ling.

Tushunish: Arduino shield hamda tashqi qurilma

Arduino platasi kiruvchi va chiquvchi pin orqali tashqi qurilmalar bilan ulanib funksiyalarini kengaytirishi mumkin. Har bir tashqi qurilma ulangan payt qo'l, oyoq bittadan ko'payarmikan?



Arduino shield



Arduino mos keluvchi moduli

Arduino bilan ulanadigan tashqi qurilmalar shakli, xususiyati, funksiyasiga qarab bir necha turlari mavjud hisoblanadi. Bu yerda muhim narsa shundaki, qanday shaklda bo'lishidan qat'iy nazar Arduino bilan mos kelib ishlatalish mumkinligidir.

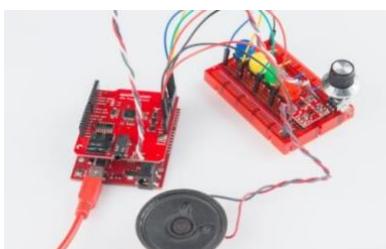
Ulanish(ishlatalish) uchun avvalambor quyidagi shartlar qanoatlantirilishi kerak.

Arduino tanlagan tashqi qurilmalarni boshqarish funksiyasi, xususiyatiga ega ekanligini oldin tekshiramiz.

Masalan, ulanish terminallarini tekshiramiz. (ulanish mumkinligi, qutblari(+,-,GND) to'g'riliqi va boshqalar)

Arduino va tashqi qurilmaning kuch manbasi(kuchlanish, elektr toki va boshqalar)ni tekshiramiz.

***Arduino shield :** Arduino platasiga to'plab qo'yilib ishlatsa bo'ladigan qilib modellashtirilgan qismidir. Modul bilan o'xshash tarzda Arduino funksiyasini kengaytuvchi vazifani bajarib, funksiyasiga qarab ko'plab Arduino shield turlari mayjuddir.



Arduino va MP3 shield bilan yaratilgan Arduino MP3 pleer

Rasmning manbasi: Spark Fun

Ishlab chiqarish: Arduino bilan LED ishlashi

Birinchi, Arduinodagi mikrokontrollerdan foydalanmasdan toza elektrning tabiatidan foydalanim LED ni faollashtirib, uning ishlash tamoyili va unda ishlatalinadigan elektron qismlar haqida bilib olaylik.

Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter	Arduino Uno	LED	Ulash simlari
220Ω rezistor	Market platasi		

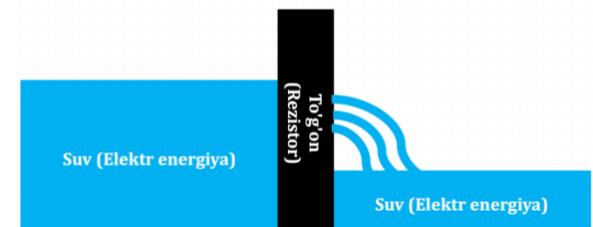
LED (Light Emitting Diode, sevtodiod) nima?

LED(svetodiod) elektr toki orqali nur ishlab chiqaradigan qismidir.

Bizlar foydalanadigan qutblari(+,-)ni ko'rsatib turib, oyog'i uzun tomoni (+)qutb, qisqa tomoni (-)qutbdir. Taxminan 2V li kuchlanishni kiritsangiz ishlaydi. (Haddan ortiq kuchlanish kiritilganda LED zararlanishi mumkin.)

Tushunish: Rezistor nima?

Rezistor elektr toki yaxshi o'tmasligi uchun xalaqit qiluvchi xususiyat(yoki qismi)ni ifodalaydi. Biz ishlataladigan rezistorlar metal film rezistor bo'lib, qutblarsiz va yo'nalishlarni mustaqil ravishda ulab ishlatalish mumkin. Metal film rezistor rezistorda ko'rsatilgan rangli lenta orqali rezistorning o'lchamini aniqlash mumkin.



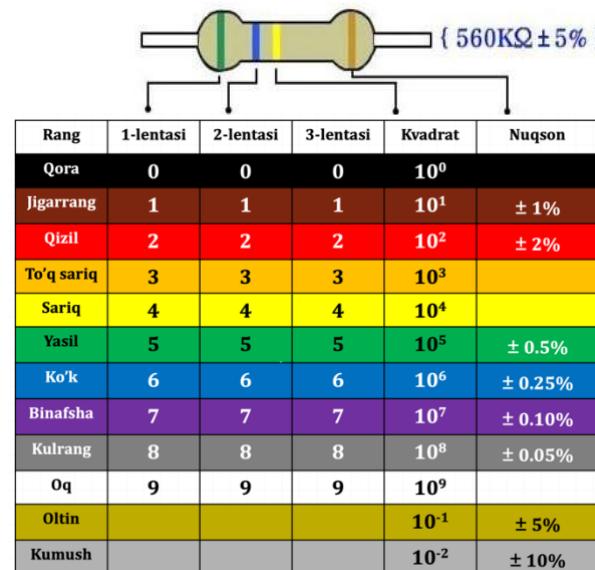
**Tushunish:
Rezistorning rangli
lentasi orqali
kattalikni o'chash**

Qora(q), Jigarrang(j), Qizil(q), To'q sariq(ts), Sariq(s), Yashil(y), Ko'k(k), Binafsha(b), Kulrang(kl), Oq(o), oltin, kumush ranglar navbatli bilan (0), (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9) har bir raqam, kvadrat degan ma'noni anglatadi.

1,2 chi lentalar raqamlari o'ziday, 3chisi kvadrat, oxirgisi rezistor nuqsonini ifodalaydi.

560K Ω uchun 5(y) + 6(k) + 10⁴(s) , ±5%(oltin) ni ifodalaydi.

Qarshilik birligi = Om(Ω) , 1M Ω = 1,000K Ω = 1,000,000 Ω



TIP. Unday bo'lsa qanchlik rezistorni ishlatalish kerak?

Bitta rezistorni ularash uchun formula quyidagicha.

(kiruvchi elektr kuchlanish – harakatlanuvchi elektr kuchlanish) / (harakatlanuvchi elektr toki)

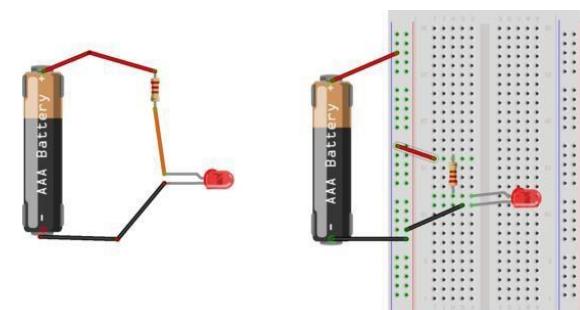
Bu safar ulaydigan LED uchun Arduino orqali 5V ni kiritish, LEDning harakatlanuvchi elektr kuchlanishi 2V, harakatlanuvchi elektr toki

$$60mA \text{ bo'lganligi bois } (5-2) / (0.060) = 200$$

Boshqa so'z bilan aytganda, LED 200 Om qarshilikdan foydalanishi yoki shunga o'xshash qarshilikni ishlatalishi lozim.

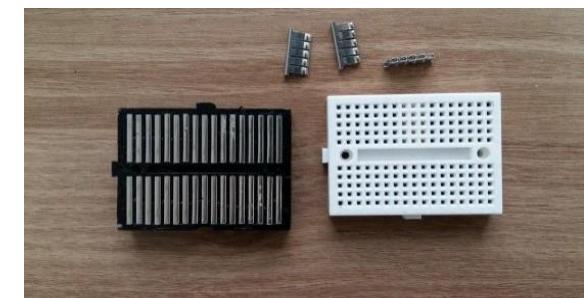
**Tushunish:
Market
platasidan
foydalananish**

Odatda Non(Bread) plata deb ataladigan market platasi kavshar qilmasada ulansa bo'ladigan qilib beruvchi vazifada ishlataliladi. Quyidagi 2-sxema o'zaro bir xil natija qiymatiga ega bo'ladi.



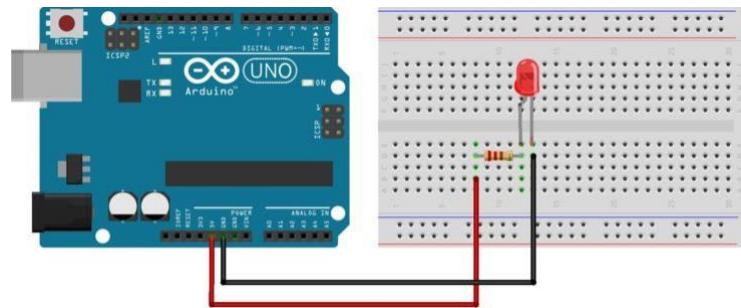
Qanday qilib o'xshash natija qiymati hosil bo'larkan?

Market platasining ichki qismi quyidagi rasm(yashil chiziq) dagidek, temir bilan bog'lanib turibdi. Shu sababli, chiziqlar ulangan qismga pin ni qo'yadigan bo'lsak o'zaro bog'lanib unga to'g'ri keluvchi natija qiymatiga ega bo'lamiz. Market platasining bir necha shakklli mavjud bo'lsada, tamoyili bir xilligi sababli agar bu tamoyillarni tushunadigan bo'lsak barcha market platasini osonlikcha ishlata oladigan bo'lamiz.



**Ishlab
chiqarish:
Arduino bilan
LEDni yurgizish**

Endi oldinda o'rgangan narsalardan foydalanib LED ni yoqib ko'raylik.



Arduino 5V → LED (+)qutb

Arduino GND → LED (-)qutb

O'rta 220 Om rezistorni ulaymiz.

(rezistor +,- xohlagan joyga ulaymiz.)

5V liik Arduino terminali 5V ni chiqaradi va o'rtada ulangan 220 Ohm rezistor tufayli 5V→3V ga tushadi. Bundan oziqlangan LED yaxshi ishlaydi va natijada chiroq yonadi.

*** GND (Ground, Zamin) nima?**

0V, elektrik me'yyori bo'ladigan o'tkazgich(terminal).

**Tartibga solish:
Darsni tugatib...**

Ushbu bo'limda amaliyotga qaraganda nazariyaga ko'p e'tibor berdik. Keljakda amalga oshiradigan amaliyotlar to'g'risida yanada aniqroq tushunchaga ega bo'lishga yordam beradigan zarur qadam bo'ldi.

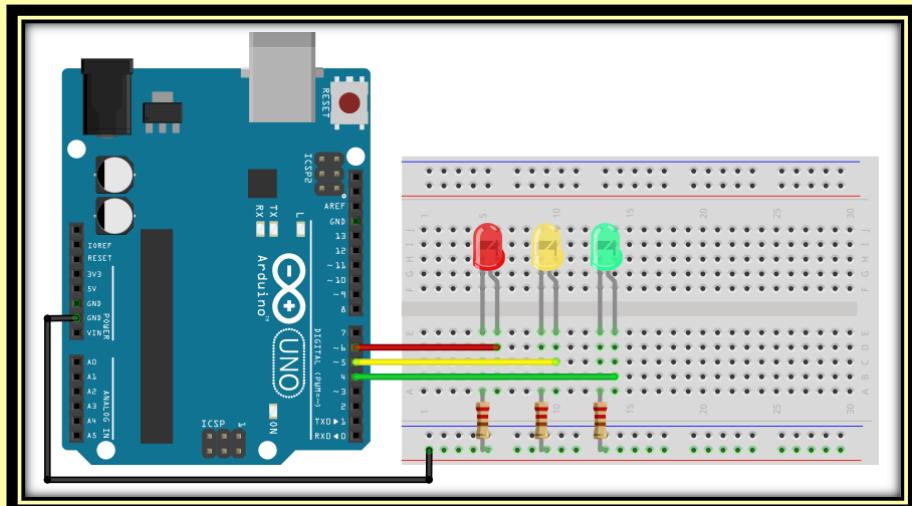
Keyingi bo'limdan, ushbu bo'limda o'rgangan narsalarga asoslanib pianino, svetofor, ga o'xshagan elektr buyumlarni o'zimiz yaratib, ularni to'g'rilab faqat o'zimizning xayoldagi elektr buyumlarni yaratib ko'ramiz.

Bo'lim 03.

Entry va Arduino dasturlash

Umumiylar

Mazkur bo'limda Arduino(qurilma) va Entry orqali yaratilgan dastur(Dasturiy ta'minot)da ishlashni o'rjanamiz va oddiy loyihani amalga oshirib ko'ramiz.



Tushunish:
Dastur ishlab chiqish asboblari nima?

Dasturlashni boshlashdan oldin "dastur ishlab chiqish asboblari" haqida bilib olamiz va keyin davom ettiramiz.

Dastur ishlab chiqish asboblari dasturlash uchun foydalananidan dastur(Dasturiy ta'minot)ni ifodalaydi. Oldinda ishlangan Entry va endilikda ishlananidan integrallashgan dasturlash muhiti (IDE) ham dastur ishlab chiqish asboblari tarkibiga kiradi.

Entry, integral dasturlash muhiti < dastur ishlab chiqish asboblari

Odatda **dastur ishlab chiqish asboblari** bitta dastur ichida **kodlash**, **xatolarni to'g'rilash**, **kompilyatsiya** va **hokazolarni amalga oshiradigan dastur hisoblanadi**.

***Kodlash (Dasturlash, Programming)** : kod yaratish jarayoni

***Xatolarni to'g'rilash (Debugging)** : koddagi xatolarni to'g'rilash jarayoni

***Kompilyatsiya (Compile)** : foydaluvchi kodlarni kompyuter o'qiy oladigan mashina tiliga o'zgartirish ishi.

Ya'ni, **dastur ishlab chiqish asboblari deb**, kod yarata oladigan, yaratgan kodlardagi xatolarni topib to'g'rilab, tayyor bo'lgan kodlarni kompyuter o'qiy oladigan qilib mashina tiliga o'zgartirib bera oladigan dasturga aytildi.

Tushunish: Entry xususiyatlari

Shunday bo'lsa, dastur ishlab chiqish asbobi hisoblanadigan Entry qanday xususiyatlarga ega ekan?

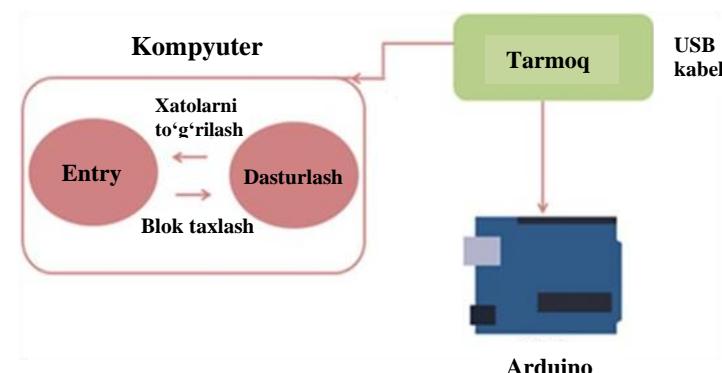
1. Blokli dasturlash

Oson va oddiy dasturlash uning afzalligi bo'lsada, ifodalardagi cheklov tufayli murakkab dasturlashning imkonsizligi kabi kamchiligi ham mavjud.

2. Qurilma ulash funksiyasi

Tarmoq(ma'lumotni yuborib qabul qilish)dan foydalananib qurilma bilan bog'lanishi mumkin. Qurilma bilan ulansa, ko'proq dasturlarni ishga tushirish mumkin.

3. Entry-Arduino dasturi ishlash jarayoni



Kompyuter(Entry)da dastur yaratilgandan so'ng Arduino bilan bog'lab (Arduino ni) qurilma sifatida foydalanib yaratgan dasturini ishga tushiramiz.

Entry bilan yaratilgan dastur juda oddiy tuzilishga ega bo'lganligi sababli masalan, Arduino standart bo'limgan kutubxonasidan foydalanish kerakli qismlardek barcha Arduino funksiyalaridan foydalana olmaymiz. Foydalana oladigan funksiyalar asosan raqamli kirish-chiqish pini va analogli kirish pini bo'lib, amaliyot orqali atroflicha o'rGANIB olamiz.

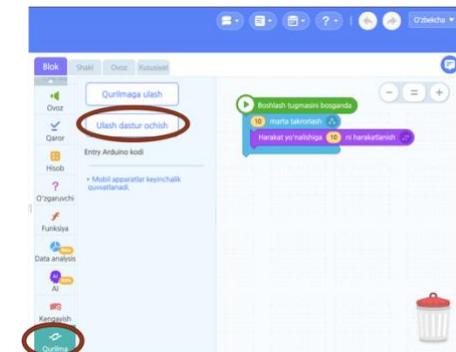
Entry va qurilmani birga ishlatish uchun avvalo Entry bilan qurilmani ulash lozim. Quyidagi jarayon orqali kompyuterga drayver va proshiyka(firmware) ni o'rnataylik.

E'tibor bering!

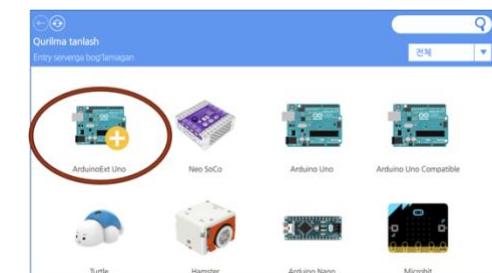
CH340 chip, yoki boshqa mos keluvchi Arduino platasini ishlatishda Entryda ta'minlanadigan drayver orqali tanimasligi mumkin. CH340 chip Arduinodan foydalangan holatda

Bu ver ni bosib CH340 drayverni oldin o'rnatgandan so'ng Entry ga ulanishni sinab ko'ring.

1. Bloklarning turlarida "Qurilma"ni tanlab "Ulash dasturni ochish" ni bosing.



2. Arduino uchun eng ko'p ichki bloklarni ishlatish uchun qurilmalardan "ArduinoExt Uno"ni tanlang.



3. Eng birinchi Arduinoni ulash paytda faqat bir marotaba **drayverni o'rnatuvchini** o'rnatish kerak. Qurilma kichik dasturi esa avtomatik o'rnatiladi. Shuning uchun atayin tugmani bosib o'rnatish shart emas.



4. Ulanganda bu ekran ni o'chirmsadan pastga tushib qo'yish yoki qoldirib qo'yish kerak. Ulangandanoq Arduinoni boshqaradigan dasturlashda ishlatajigan bloklar paydo bo'ladi.



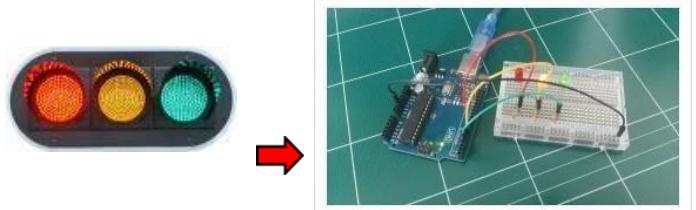
Arduino va Entrydan foydalanimi LED svetoforni yasab o'raylik.

Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno	LED	Ulash simlari
220Ω rezistor	Market platasi		

Arduino svetofori tamoyillarini tushunish:

① Dasturni ishga tushiruvchi qurilma quyidagicha.



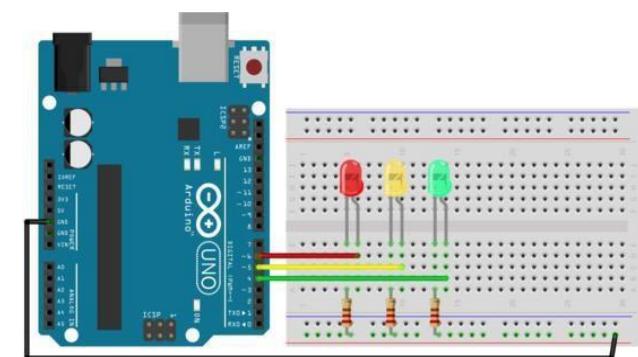
② Kichik nusxadagi svetofor dasturi quyidagicha.

5 soniya davomida yashil chiroq turishi
1 soniya davomida sariq chiroq turishi
5 soniya davomida qizil chiroq turishi
Yugoridagi buyruqlar tinimsiz davom etishi

Bu [havolani](#) bosib ishga tushirilgan natijasini ko'rish mumkin.

Qurilma va dasturiy ta'minot yaratish:

① Svetofor qurilmasini yaratish



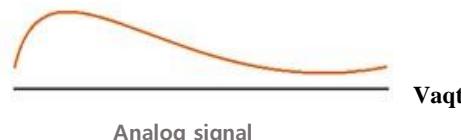
3 ta LED (+)qutbini Arduinoning har bir raqamli piniga ulaymiz. Raqamli kirish-chiqish pini dasturlashga qarab raqamli signal (0V yoki 5V)ni chiqaradi.

Yuqorida ta'kidlangan raqamli signal, hamda qarama-qarshi analogli signal degani nima?

Elektr kuchlanish



Elektr kuchlanish



Raqamli signal degani bu, rasmdagi kabi 2 turga o'zgaradigan signaldir. Asosan o'chib-yoqishdagi yoqish(ON), o'chirsh(OFF) kabi 2 turdag'i signalgina kerak bo'lgan joylarda ishlataladi.

Arduinodagi raqamli kirish-chiqish pini raqamli signalni kiritib, chiqarib beradigan pin hisoblanadi. Bu safar ishlataladigan funksiya raqamli signal chiqishi bo'lib, yuqori(HIGH, 1) yoki past(LOW, 0) signalini chiqarib bera oladi. Raqamli signal 1ni chiqargan holatda 5V chiqarilib, 0 chiqarilgan holatda 0V chiqadi.

Ya'ni, o'rnatalish(dasturlash)ga asosan 1(5V) chiqarilgan holatda, LED yonib, 0(0V) chiqarilgan holatda LED o'chadi.

Analogli signal degani bu, rasmdagidek doimiy o'zgaruvchan xususiyatli signaldir. Ma'lumot yoki fizik hajm doimiy o'zgargan holatda analogli xususiyatni egallab turibdi deb ifodalanadi.

Ishlab chiqarish: Arduino bilan yasaladigan svetofor (Dasturiy ta'minot)

- ② Svetofor dasturi(Dasturiy ta'minot)ni yaratish

Raqamli signalni boshqaradigan dasturni yaratib LEDni boshqaramiz.
Entrydan foydalanib dasturni yaratib ko'raylik.

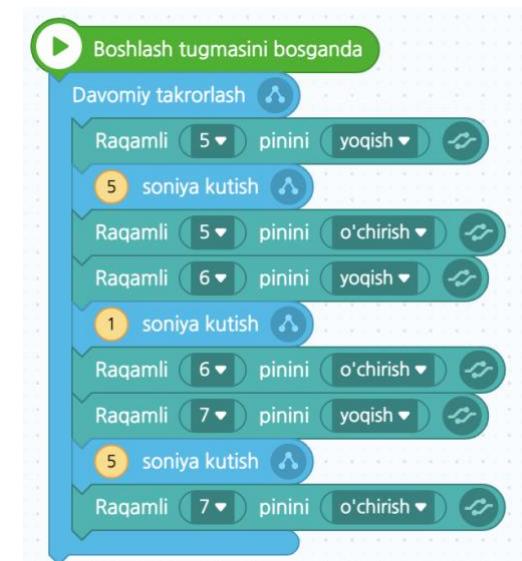
- ③ Entry va Arduinoni bog'laymiz.

- ④ Odatiy tarzda kodlashni boshlaymiz.

Avvalambor dasturni "Boshlash tugmasini bosganda" blok va takrorlash blokini chiqarib, har bir rangli svetodiodni tartib bilan yoqib o'chirishni takrorlaymiz.

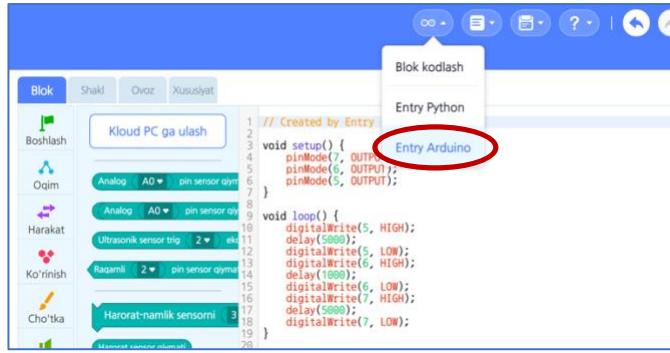


mana bu blokdan foydalanadigan bo'lsak Arduino raqamli pinini boshqarish mumkin. "yoqish" bilan o'rnatilgan holatda mazkur pinga 1(5V) signali qabul qilinib, "o'chirish" bilan o'rnatilgan holatda mazkur pinga 0(0V) signali qabul qilinadi. Navbatdagi koddan foydalanib svetofor dasturini yaratish mumkinmi? Yanada rivojlantirish uchun



Ishlab chiqarish:
C++ tiliga
o'zgartirish

Svetofor blokli dasturini C++ tiliga aylantirish C++ tiliga o'zgartirish uchun [Entry Arduino] menuni tanlasangiz blokli kodlarni C++ dasturlash tiliga avtomatik o'zgartirib beradi.



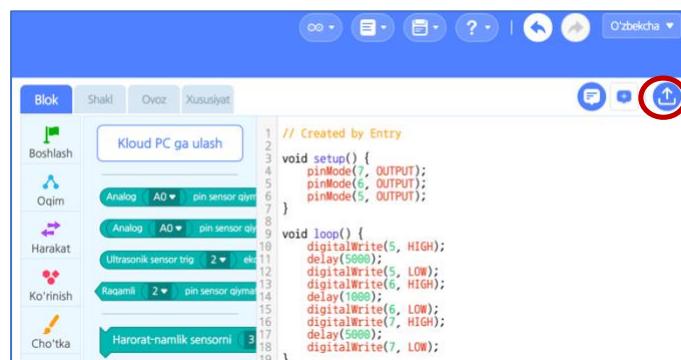
```
// Created by Entry
void setup() {
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(6, OUTPUT);
    pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(5, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(5, LOW);
    digitalWrite(6, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(7, LOW);
}
```

Ishlab chiqarish:
Qurilmaga
kodlarni yuklab
qo'yish

Svetofor dasturini qurilma(Arduino)ga yuklab qo'yish

C++ dasturlash tiliga aylantirish ikoni yonidagi qurilmaga yuklab qo'yish ikonini boshib o'zingiz dasturlashgan kodlarini Arduino ichidagi xotirasiga saqlab qo'yish mumkin. Arduinoga yuklab qo'yishda nima xatolar bor-yo'qligini konsol ekranida ko'rsatadi. Keyin Arduino o'zi Entry bilan ulanishga qaramasdan o'zining xotirasida saqlangan kodlar orqali bir o'zi ishlaydi.

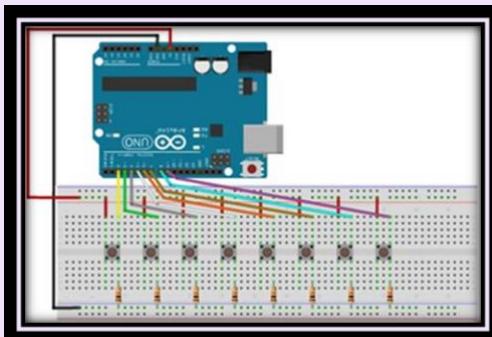
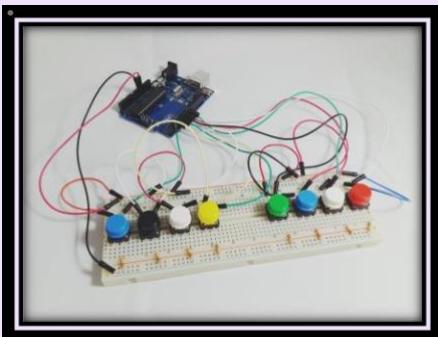


Bo'lim 04.

Mini pianino yasash

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda Arduino va Entrydan foydalanib Arduino mini pianinosini yasab ko'raylik.



**Boshlash:
Tamoyilni
tushunish**

**Tayyorlash:
Tayyorlaydigan
narsalarni bilib
olish**

**Tushunish: Mini
bosma tugma
funksiyasini
bilib olish**

Arduinodan foydalanib pianino yasash uchun pianino klavishi(qurilma), ovoz(Dasturiy ta'minot)ni yaratish zarur.

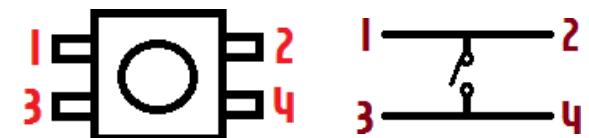
Arduino va bosma tugmachalarni asosiy material sifatida foydalanamiz va Arduino raqamli signalni qabul qilganda, ovoz chiqadigan qilib yaratish ko'raylik.

Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno	Bosma tugmachalari	Ulash simlari
10KΩ Rezistor	Market platasi		

O'rta hajmli tugmadan 8 tasini pianino klavishi(do, re, mi, fa, sol, lya, si, do) sifatida foydalanadigan Arduino mini pianinosini yasab ko'ramiz.

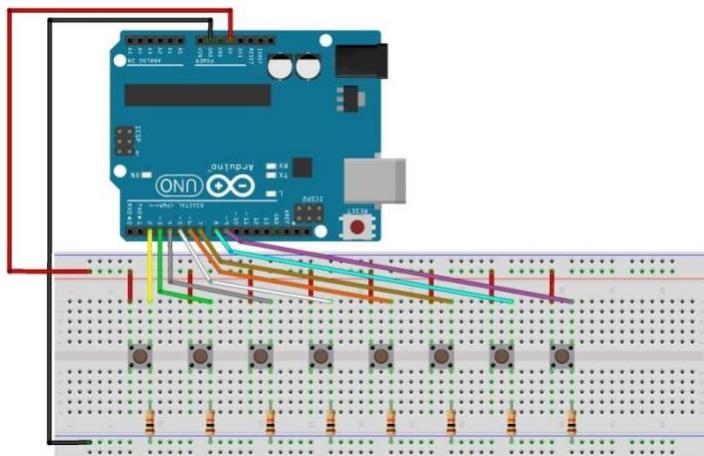
Quyidagi rasmda tugmaning ichki qismi ko'rinishi keltirilgan.



Tugma bosilmagan holatda birinchi va ikkinchi tomon bog'lanib, uchinchi va to'rtinchi tomoniga bog'lanib turadi. Tugma bosilganda 1~4 chi pin hammasi bog'lanib, signalni yetkazadi.

Ishlab chiqarish:
Pianino yasash
(Qurilma)

- ① Dasturni ishga tushiradigan qurilmani yaratamiz.



Bu biroz murakkab ko'rinishi mumkin, ammo prinsiplarini anglab olsak juda osondir. Tugmaga ulanadigan narsa jami 4 ta. 5V, GND, 10K kattalik rezistor, har biriga raqamli pin.

Yuqoridagi ularish tugma bosilganda Arduino raqamli signalni qabul qilishi uchun tuzilgan sxemadir.

Rezistorni ularash sababi *qaror qilinmagan holatini hal etish uchundir.

***Qaror qilinmagan(Floating) holati nima?**

Raqamli logika yukori(1) yoki past(0) orqali ifodalanadi. Lekin 1 ham emas 0 ham bo'lmagan noaniq signal paydo bo'lib uzilish sodir bo'lishi ham kuzatiladi

***Qaror qilinmagan holati yuzaga kelishi sababi nimada?**

Tuzilgan sxemada elektr toki yo'nalishi doimiy bo'lmaganligi sababli qaror qilinmagan holati paydo bo'ladi. Shu sababli atrofdagi magnit maydon holatiga qarab signal 1 bo'lishi ham, 0 bo'lishi ham mumkin.

***Qaror qilinmagan holati yechimini topish usuli?**

Elektr toki qarshilik past bo'lgan joyga oqib ketish xususiyatga ega. Shu tufayli, sxemadagi kabi qarshilikni o'z ichiga olgan holda elektr toki yo'nalishini aniq qaror qilib bersa, qaror qilinmagan holati yo'qoladi.

Ishlab chiqarish:
Pianino yasash
(Dasturiy ta'minot)

- ② Arduino mini pianino dasturini yaratamiz.

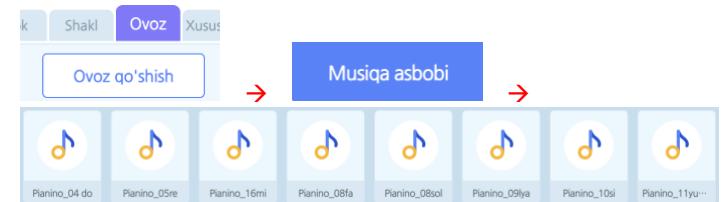
Har bir raqamli pinga ulangan tugma bosilganda, Arduino raqamli signalni qabul qiladi va qabul qilingan signalni Entryga yuboradi. Entry qabul qilingan ma'lumotlar asosida pianino ovozini chiqaradi.

Tugmani bosish → Arduino, raqamli signal kirishi → Entryga ma'lumot yetkazilishi → Entry, qabul qilingan ma'lumot asosida ovoz chiqarishi

- ③ Entry va qurilma(Arduino)ni ulaymiz.



- ④ Har bir notaning ovozini yuklaymiz.
Quyidagi jarayon orqali ovozlarini yuklaymiz.



- ⑤ Odatiy kodlashni boshlaymiz

Do,re,mi,fa,sol,lya,si,do(tugma)ni har birini raqamli 2–9 pingacha ulanganda o'shangaga mos tarzda kodni tuzib ko'ramiz.

Kodni ko'zdan kechirib, tuzib chiqadigan bo'lsak ko'pchilik quyidagi o'xshash kodlashni amalga oshiradimi deb o'yaymiz.



Tuzgandan so'ng ishga tushirib ko'raylik. Entrydagi boshlash tugmasini bosgandan so'ng 2chi pinga ulagan tugmani bosib ko'ramiz.

Yaxshi bajariladimi? Nimadir g'alati ko'rinxmayaptimi?
Ovoz bir necha bor eshitiladi. Nima uchun bunday ekan?
Buning sababi tugmani bosayotgan paytda 1 qiymati 111111 ga o'xshash tarzda yuborilganligidir. (bir marta bosilgan deb, 1 bir marta yuborilgan bo'lmay, bosish davomida 1 signal yuborilaveradi)

Muammo paydo bo'ldi deylik, dasturiy ta'minotning algoritmini tuzib muammoni hal qilish mumkin. O'zingiz tuzgan algoritm orqali yechim topishga harakat qilib ko'ring. Algoritmnинг asosiy blok nimaligi ko'rstiladi.



Hалигача hal qilish qiyin bo'lsa, keyingi betdagи kodni ko'rib chiqaylik.

Quyidagi kod ko'plab to'g'ri javoblar orasidan bittasidir.



Kodni tushunib olaylik.

Boshlash tugmasi bosilsa, keyingilarni takrorlaymiz.

Raqamli 2chi(tugmani ulovchi)pinga 1 signal kiritilsa ovoz 1ni yuzaga keltiradi.

1 signali takrorlansa keyingilarni ya'ni obyekt shaklini yashirishni ishga tushiramiz.
Bo'lmasa obyekt shaklini ko'rsatamiz.

Oddiy qilib aytganda, 1111 signal kiritilgan payt, birinchi 1 signaliga ovoz chiqadi, takrorlangandan keyingi 111 ga boshqa harakat (shakl yashirish, ko'rsatish)ni amalga oshiramiz.

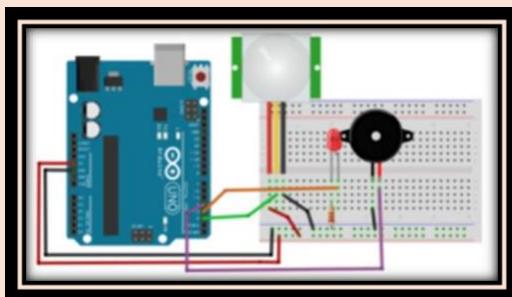
Hammasi tugagan bo'lsa, 8 ta notaning barchasini qo'shib pianinoni yakuniga yetkazamiz. Yana nimadir qilmoqchi bo'lsangiz, yana bir qadam rivojlantirib pianino foni bilan animatsiya qo'shib pianino ritm o'yini yoki pianino mashq dasturlarini yaratib ko'raylik!

Bo'lim 05.

Uy xavfsizligi tizimini yasash

Umumiylar

Mazkur bo'limda Arduino va Entrydan foydalanib "Uy xavfsizligi tizimi"ni yasab ko'raylik.



Boshlash: Nima yasaymiz?

Tayyorlash:
Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish

Bu safargi darsda Arduino uy xavfsizligi tizimini yasab ko'ramiz. Arduino uy xavfsizligi tizimining asosiy materiallari sifatida PIR sensori va buzzerdan foydalanamiz. Xuddi shunday tarzda Entry bilan Arduinoni boshqaradigan dasturni yaratib ishga tushirib ko'ramiz.

Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno	PIR sensori	5V Aktiv buzzer
Market platasi	Ulash simlari	LED	220 Om rezistor

① 5V Aktiv buzzer

5V elektr kuchlanishi qo'yilganda ishlaydigan buzzer hisoblanadi. Aktiv bo'lganda (+) va (-)qutbni ajratib olib Ishga tushirish kerak. Ishga tushgan holatda, doimiy qancha darajali ovozini chiqaradi. Arduino raqamli pinidan foydalanib boshqarish mumkin.

*Sensor nima?

Sensor – bu sezish ma'nosi o'laroq masofa, suv darajasi, zichlik kabi o'lchashni amalga oshirishda ishlataladi. Bu kitobda bir necha sensor keltirilgan bo'lsada, bundan tashqari ham aloqa usuli, chiqish usuli, sezuvchanlik, qiymati kabilarga qarab turli xil sensorlar mavjud.

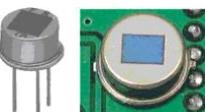
*Chiqish usuli?

Odatda analog sensor va raqamli sensor mavjuddir. Analog sensor o'zidan kelib chiqib turibdiki, sezgan qiymatni analog signal sifatida chiqaradigan sensor bo'lib, raqamli sensor esa sezgan qiymatni raqamli signal sifatida chiqarilishini anglatadi.

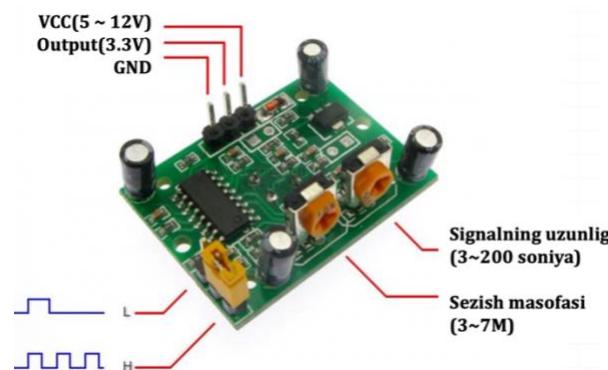
- ① PIR (Passive Infrared sensor, Passiv infraqizil nurlar sensori)
– raqamli sensor

Infracizil(nur) orqali eng ko'pi bilan 7m gacha harakatni sezadigan sensordir. Hudud ichida harakatni kuzatilgan holatda yuqori(3.3V) signal chiqaradi va ma'lum vaqtidan keyin past(0V) signal chiqaradi.

Shovqin, harorat, namlik haqidagi e'tiborni o'stirish uchun o'ngdag'i rasmdagidek sensor ichki tomonga yopishtirib qo'yiladi



va o'zgaruvchan qism (Signaling uzunligi, Sezuvchi masofasi) orqali sezuvchi masofa bilan HIGH dan LOW ga qaytish vaqtini sozlash mumkin.



E'tibor bering!

Harakat sezuvchi sensorlarida bir necha turlari mavjud bo'lganligi sababli pin o'rni o'zgarishi mumkin. Bunday holatda sxema diagrammasining o'zgarishi mumkinligi bois e'tibor bering!

Tushunish: Tamoyillarini tushunish

Bu darsda yasaydigan Arduino uy xavfsizligi tizimining prinsiplari quyidagicha.

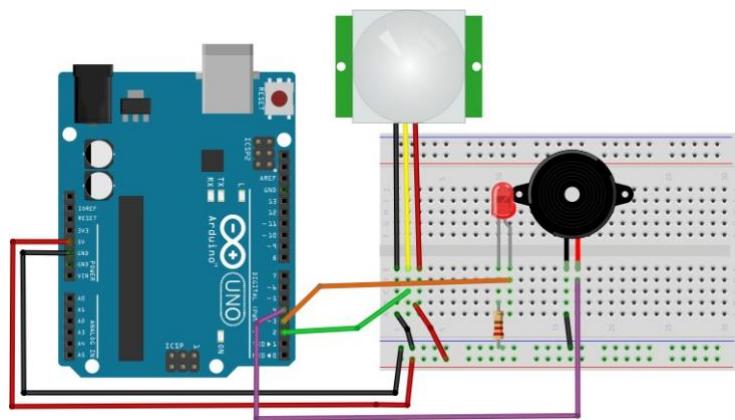


Ya'ni, harakatni sezsa buzzerdan ovoz chiqarib LED yonadigan darajada qilib Entry bilan dastur yaratib ko'ramiz.

Harakat sezuvchi sensori raqamli signal chiqarishi sababli raqamli pinga ulaymiz. Buzzer va LED hamda raqamli signal (5V) bilan ishlashi sababli raqamli pinga ulaymiz.

Harakat sezuvchi sensori va buzzer, LEDning farqli tomoni nimada? Aynan kirish-chiqish rejimdir. Arduino harakat sezuvchi sensor orqali kirib kelgan ma'lumotni olishi kerak bo'lib, buzzer va LED kiritilgan qiymat asosida Arduinodan 5V ni chiqarish kerak bo'ladi.

Quyida Arduino uy xavfsizligi tizimi sxemasidir.



Harakat sezuvchi sensoriga elektr kuchlanishi 5V bilan GND ni ulagandan so'ng sezgan natijani signalni chiqaradigan raqamli o'uput(sariq) simini Arduino raqamli 2-input pinga ulab u signalni o'qish kerak.

Harakat sezuvchi sensoridan olgan signalni ovoz va nur orqali ifodalash kerak bo'lgan buzzerga Arduino raqamli 4-output pin va GND ni, LED ga Arduino raqamli 3-output pin, GND va 220 Om rezistorini ulaymiz.

Entry va qurilma(Arduino)ni ulaymiz.



Blokdir foydalanib kodlashni boshlaymiz.

Raqamli signalni qabul qilishi kerak bo'lgan pinga

Raqamli (2 ▾) pin sensor qiymati

Raqamli signalni chiqarishi kerak bo'lgan pinga blokni ishlatalimiz.

Raqamli (3 ▾) pinini (yoqish ▾)

Oldingi darsda o'r ganilgan narsalar asosida bloklarni birma-bir yig'ib ko'raylik.

Yondagi kodni tushunib oladigan bo'lsak, Arduino raqamli 2-chi pinga sensordan kelgan qiymatni o'qib agar u qiyati HIGH = 1 = Rost bo'lsa



Ya'ni, "harakat sezilsa" orqali tushunib olsa bo'лади. Harakat sezilsa nima qilish kerak? Buzzer(ovozi) va LED(nur)ni chiqarishi kerakdir.

Kodni tushunib oladigan bo'lsak, raqamli 3-chi pin (buzzer) va raqamli 4-chi pin (LED)ga 5V ni chiqaradi. Doim yoqib qo'yib bo'lmasligi bois qayta ishga tushirishni to'xtatadigan qilib 2 sekunddan so'ng o'chishni o'rnatamiz.



E'tibor bering!

PIR sensor ulangandan so'ng birdan ishga tushmasligi mumkin. 5 sekundcha kutib, ishga tushirib ko'ring. Sensor noto'g'ri ishlagan holatda sxema diagrammasida muammo borligi ehtimoli katta bo'лади! Sensorsning pin joylashuvni o'zarmaganmi, undan tashqari sxema tarkibi noto'g'ri emasmi yana bir bor tekshirib ko'ring!

Bo'lim 06.

Aqli chiroq yasash

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda Arduino raqamli pini va analog pinidan foyalanib eshik oldidagi avtomatlashtirilgan LEDni yaratib ko'raylik.



Boshlash: Nima yasaymiz?

Tayyorgarlik ko'rish:
Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish

So'nggi paytlarda ko'p uylar eshik oldida harakatni sezib avtomatik tarzda chiroq'i yonadigan LED kabilar o'rnatalmoqda. Qanday tamoyilga asosan ekan bu? Ushbu bo'limda o'zimiz yasab ko'ramiz va tamoyillarini bilib olamiz.

■ Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno	Yorug'lilik sensori	Ulash simlari	LED
Market platasi	PIR harakat sezuvchi sensori	10K Om rezistor	220 Om Rezistor	

Bu darsda yuqorida narsalardan foydalaniib "eshik oldidagi avtomatlashtirilgan LED" prototipini yasab ko'ramiz.

LED ni haqiqiy chiroqlar bilan taqqoslasmiz va sxemaning o'zini tuzib ko'ramiz.

① Yorug'lilik sensori (CDS : Cadmium sulfide cell)

Rezistorning bir turi bo'lib, optoelektronikadan foydalangan yarim o'tkazgich ta'siridan foydalanadi va tashqi nur yorug'ligi asosida rezistor qiymati belgilanadi. Nur kuchli bo'lsa, rezistor qiymati zaiflashadi. Boshqacha aytganda, nur kuchaygan sari yanada katta analog qiymatni chiqaradi.

■ Prototip nima?

Real rivojlanishni oldinga qo'yib, qiziqish sababli yoki yaratish ehtimolligi kabilarni tasdiqlash maqsadida yaratiladigan test mahsulotiga aytildi. Boshqacha aytganda, test namunasini anglatadi.

■ Arduino ko'p ishlatalganligi sababi

Arduino bosqasi mikrokontroller platalariga qaraganda arzon va materiallar(namuna) ko'pligi kabi afzalligi bor. Arduinoning bunday afzallikka ega ekanligini inobatga olgan holda talabalarga ta'lif berishda ishlatilmogda va dasturchilar orasida rivojlanish yoki ommaviy ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan prototiplar yaratishda ishlatilmogda.

Tushunish: Raqamli pin va analog pin

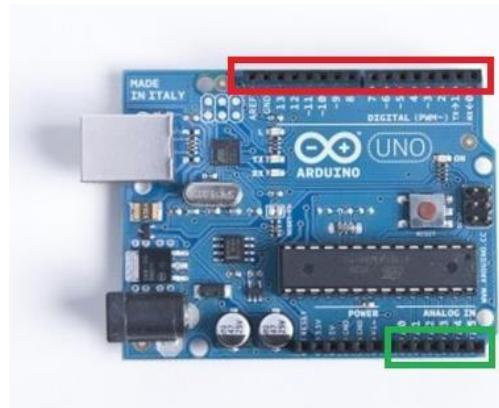
Oldin o'rgangan Arduino pin, analog pin haqida bilganlarimizni tartibga keltiramiz.

■ Arduinoraqamli(Digital) input/output pin

Raqamli signalni kiritib chiqara oladi. D0 ~ D13 gacha jami 14 ta raqamli pin terminali mavjud.

■ Arduino analog input pin

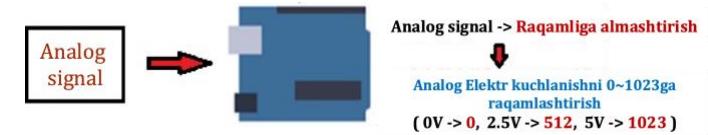
Analog signalni qabul qila oladi. A0~A5 gacha jami 6ta analog pin terminali mavjud.



Arduino da ADC(Analog Digital Converter) chipi joylashtirilgan hisoblanadi. Bu chip o‘z nomdek analog signalni raqamli signalga o‘zgartirish vazifasini bajaradi.

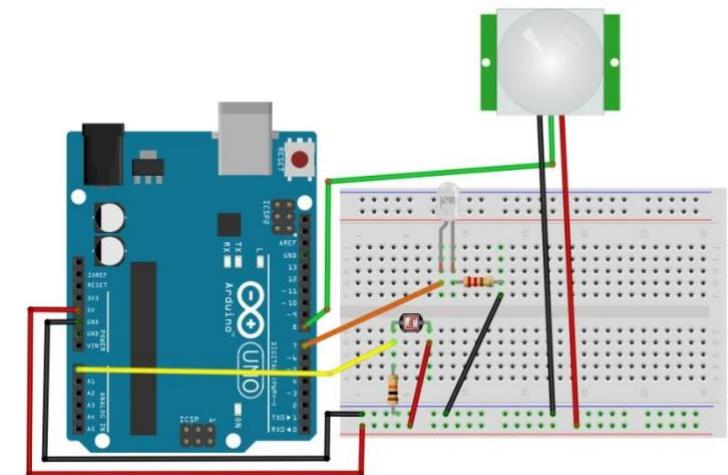
Ishlab chiqarish: aqli chiroq yasash (Qurilma)

Quyidagi rasmga murojaat qilgan holda ko'rib chiqamiz.



Tashqi jihozning analog signali Arduinoga kiritilsa Arduino bu signalni raqamli signalga o'zgartiradi. Bu paytda, kiritilgan raqamli (kuchlanish)ni $0 \sim 1023$ doiradagi qiymat orqali hisoblab ko'rsatadi.

Masalan: (5V → 1023), (2.5V → 512), (0V → 0)



Arduino raqamli pini va analog pinidan foydalanim sxemani tuzib ko'rvaylik.

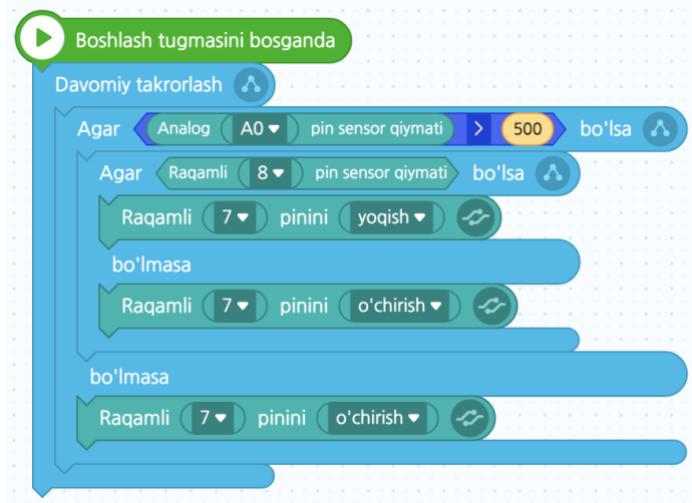
PIR sensor → (VCC – 5V) (GND – GND) (Output – D8 pin)

LED chiroq → ((+)terminal – D7 pin) ((-)terminal – GND via 220 Ohm rezistor)

Yorug'lik sensori → (bir tomonı -5V) (qolgan tomonı - A0 pin
va GND(10kΩm rezistor))

**Ishlab chiqarish:
aqli chiroq yasash
(Dasturiy ta'minot①)**

Boshqacha aytganda, yorug'lik 500 dan baland bo'lganda, demak faqat qorong'i tushgan paytida harakat ham aniqlansa(PIR sensordan HIGH signal chiqsasi) LED yonadi.



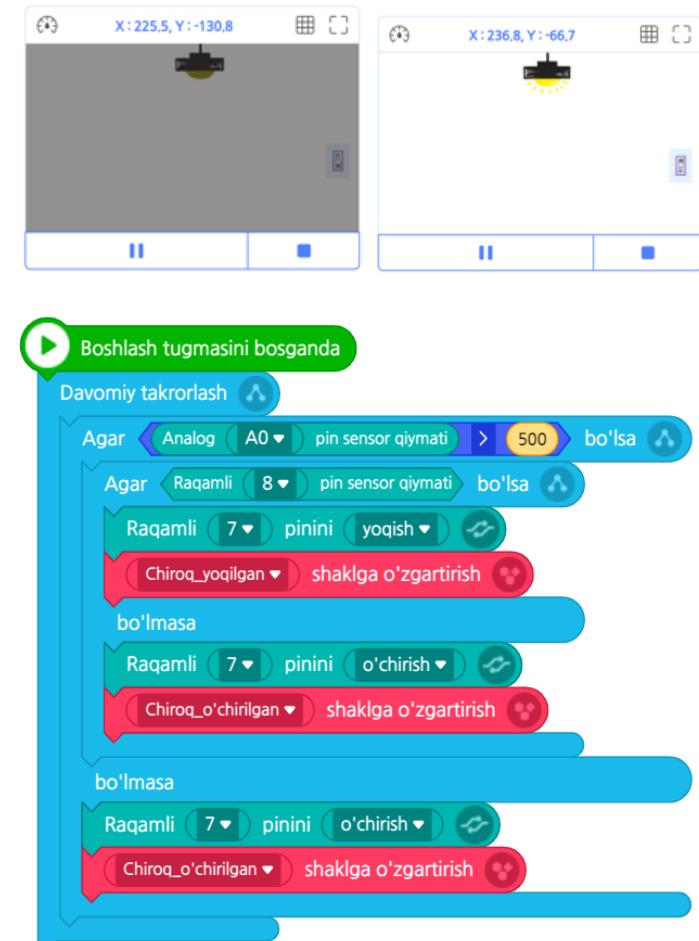
E'tibor bering!

CDS sensori qanday ishlashni oldin birgandek o'zi joylashgan muhitda yorug'lik qanchaligiga qarab sensordan chiqaradigan qiymati doim 500 dan baland emas, o'zgarib ketish mumkin. Shuning uchun bir nechta sinab ko'rib qancha qiymat qo'yishni qaror qilish kerak.

**Ishlab chiqarish:
aqli chiroq yasash
(Dasturiy ta'minot ②)**

Entry umumiyl dasturlash uchun paydo bo'lgan sababdan dasturlashda faqat Arduino uchun dasturlash emas, Arduino bilan Entrydagi obyektlar bilan birlashtirilgan dasturlashdan foydalanib jismoniy dunyo bilan virtual dunyonib birlashtirish mumkin.

Misol uchun hozirigi Arduino dasturlashni Entry ichidagi "Chiroq fon" obyekt bilan birlashtirib dastrulash bajarishingiz ham mumkin.



Bo'lim 07.

Arduino orqali motorni ishlatish

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda elektron buyum motor haqida bilib olaylik va Arduino yordamida DC motor va servomotorni boshqarib ko'raylik.

Boshlash: Nima yasaymiz?

Motor elektr energiyasini olib aylanib yoki to'g'ri harakatni amalga oshiruvchi elektron buyum sifatida, robot yoki ventilyator, mashina, poyezd kabilarning sxemasiga kiritilgan hisoblanadi. Bu safargi bo'limda amaliyotda qo'llaniladigan to'plamga kiritilgan motor yordamida amaliyotimizni o'tkazib ko'ramiz va motor nima ekanligini bilib olamiz.

■ Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno R3	DC motor	Servo motor
Market platasi	Ulash simlari	10K O'zgaruvchan rezistor	Stepper Motor + Drayver

Tushunish: Motor haqida bilib olish

Oldin ham aytilanidek, motor elektrni olsa aylanib yoki to'g'ri harakat(qimirlash)ni amalga oshiradigan elektron buyum hisoblanadi. Ventilyator, mashina, poyezd kabilarning ichida mavjud bo'lib, kontroller buyrug'i ni qabul qilib ishlaydi.



Motorlar shakli, boshqarish usuli, qo'llanilishiga qarab bir necha turlarga bo'linadi.

DC motor

DC(Direct Current, o'zgarmas tok) elektr manbasi qo'yilsa ishlaydi. Asosan ventilyator yoki RC(Remote Control, Teleboshqarish) mashina kabi tez va davomli aylanish kerak bo'lganda ishlatamiz va narxi ham arzonligi uning afzalligi hisoblanadi. DC motor terminalining (+) va (-) qutbi bo'lsada, qutblarga e'tibor bermay almashtirib ulasa ham bo'ladi. DC motor qutblarini almashtirgan holatda aylanish yo'nalishi teskarisiga o'zgaradi.

AC(Alternating Current, o'zgaruvchan tok) motor esa AC kuchlanishni elektr manbasi sifatida ishlatadigan motordir.

Servo motor

Servo motor odatda DC(yoki AC)motor + Tishli g'ildirak + Boshqarish bloki(driver)dan iborat. Boshqaruv bloki orqali motor qancha aylanganligi, o'qi qayerda joylashganligi kabilarni bilish mumkin. (+qutb), (-qutb), (signal simi)dan tashkil topgan bo'lib, (+) va (-) qutb orqali elektr manbasini qabul qilib, signal simi orqali pulsni qabul qilib harakatlanadi.

Stepper motor

Bu ham o'xshash tarzda puls usulida harakatlanib burchak, aylanishlar soni, tezlik kabilarni to'g'ri nazorat qilish mumkin. Servo motor ichida motor driver(boshqaruv bloki) bo'lsada, stepper motorga qo'shimcha motor driver zarur hisoblanadi.



Stepper Motor
+ Drayver



DC
Motor



Servo
Motor



SG90 Servo Motorining ichki qismlari

Tushunish: Motor xususiyatlari

Motor xususiyatlari(spetsifikatsiyalari)ni bilish uchun quyidagilardan xabardor bo'lish kerak.

Motor elektr manbasi(nominal kuchlanish)

Motorni ishga tushirish uchun kiritilishi lozim bo'lgan kuchlanish(V) bilan elektr toki foydalanish hajmiga aytildi.

Motor aylanishlar soni

Odatda minutiga aylanishlar soni RPM(Revolutions Per Minute) birligida namoyon bo'ladi.

Motor aylanish momenti

Motor kuchini ifodalaydi. Odatda kgf·sm birlikda namoyon bo'ladi va bu narsa kilogramlik og'irlikka ega bo'lgan jism radiusi sentimetrlik rolik bilan ko'tariladigan kuchga aytildi.

Motor aylanish yo'nalishi va burchagi

Qaysi yo'nalishga aylanishi kerakligi, yo'nalishni o'zgartirish mumkinligi hamda qancha darajada burchak boshqarilishi mumkinligini bilish lozim.

Tushunish: DC motor

Amaliyotda qo'llaniladigan to'plamga kiritilgan DC motori 3V ~ 12V da ishlaydi va 2~300mA hajmdagi elektr tokini ishlataladi. Shu sababli har bir pini 40mA gacha ishlatalish chegara bor Arduino raqamli piniga bog'langan motor ishlatib bo'lmaydi va 5V chiqish pini yordamidagina ishlatsa bo'ladi.

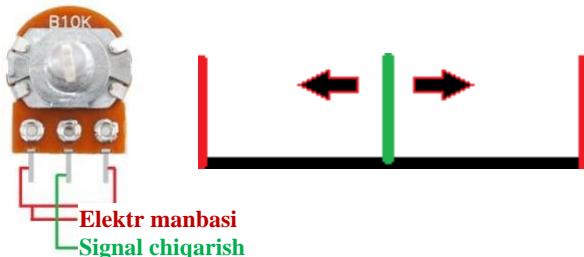
RPM 6600 bo'lganligi bois, maksimal 12V kuchlanishni kiritish payti motor 1 minutda 6600 marta aylanadi.



O'zgaruvchan rezistor tamo'yillari

Signal terminali rezistor aylanish qismi bilan ulangan.(yashil sim)

Bu aylanish qismi ingichka rezistor band bilan ulangan.(qora sim) Aylanish qismini aylantirsangiz, ulangan elektr quvvati qismi(qizil sim) bilan o'tasidagi masofa nazorat qilinadi va kuchlanish ajralish qonuniyatiga asosan qarshilik o'zgaradi.

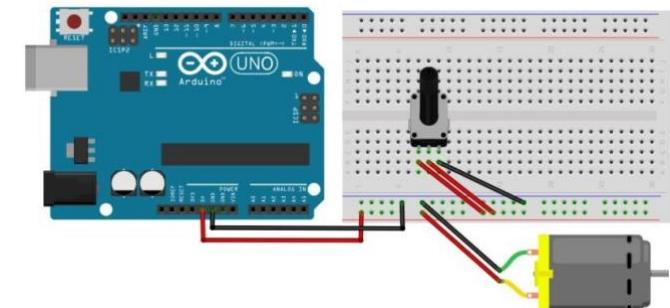


10K o'zgaruvchan rezistor (Potansiyometr)

Rezistor qiymatini xohishga ko'ra(aylantirishga) o'zgartira oladigan rezistor sifatida, ko'pi bilan 10K gacha o'zgartirish iloji mavjud. Ikki tomonga elektr manbasini ulab, o'rtada signal simiga ulanadi.

Ishlab chiqarish: DC motorni ulash (Qurilma)

Quyidagi sxemaga murojaat qilib sxema tuzib ko'raylik. Lekin mana bu DC motorni oddiygina sinab ko'rish uchun sxemasi bo'lgan sababda dasturlash boy'icha hojati yo'q.



Yuqoridagi sxema diagrammasi Arduino 5V lik chiqish pini orqali motorga elektr quvvatini yetkazadi. 5V ga 10K o'zgaruvchan rezistori ulanib kuchlanishni boshqarish mumkin. Motorga kiritiladigan elektr quvvatiga qarab motor aylanishi qanday o'zgarishini ko'zdan kechiraylik. Hamda DC motorga ulanadigan qutba qarab motor yo'nalishi qanday o'zgarishini ko'zdan kechiraylik.

Tushunish: Servo motor

Amaliyotda qo'llaniladigan to'plamga kiritilgan Servo motor SG90 deb nomlanuvchi kichik hajmdagi servo motor bo'lib, 0~180 daraja doira ichida aylanishi hamda boshqarilishi mumkin. (Ko'pchilik servo motorlar 0~180 darajadagina ishlaydi) SG90 elektr manbayinigina kiritib ishlaydigan DC motor bilan farqli ravishda PWM(Pulse Width Modulation) signali ya'ni puls bilan boshqarilishi sababli aniq burchak, yo'nalish, aylanishlar soni kabilar boshqarilishi mumkin.

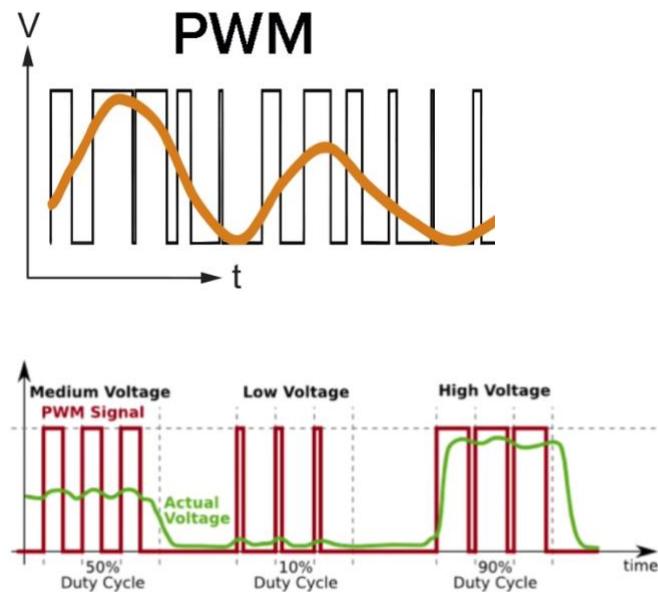


Tushunish:
PWM nima?

Avvalo PWM nima uchun kerakligidan ko'rib chiqamiz. Oldin 6-bo'limida ko'rib chiqqan [analog input pin](#)ning to'liq teskarisidir. Kontrollerda analog output pin orqali analog signal(0v~5v)ni chiqarib analogli elektron buyumlarni boshqarish kerak.



PWM chiqishi degani kuchlanish signali puls(kuchlanish to'lqini)dan foydalanib xohlagan kuchlanish signali o'ttacha qiymatini chiqarish bilan yaratiladigan narsaga aytildi. Quyidagi narsalarni ko'zdan kechirib ko'raylik.



**Ishlab chiqarish:
Servo motorni
ulash (Qurilma)**

■ **Arduino analog output pin**

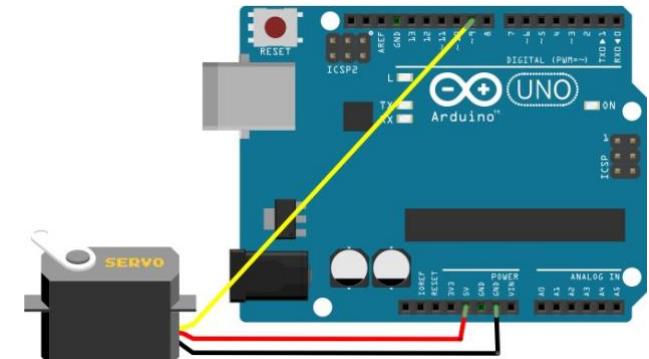
Analog signalni chiqarish uchun raqamli input/output pinlar bilan baham ko'radi. Lekin to'lqinchali belgisi orqali ko'rinishni ajratib olingan ~3, ~5, ~6, ~9, ~10, ~11 gacha jami 6ta analog pin terminali mavjud.



Arduino PWM usulida analog qiymatni chiqaradigan payt, bu qiymat 0~255 gacha jami 256ta qiymatni chiqaradi. Bu narsa Entryda

PWM 3 pinini 255 ga solzash blok orqali boshqarish mumkin.

Quyidagi sxemaga murojaat qilib sxema tuzib ko'raylik.



Qizil(qizil) – VCC, Jigarrang(qora) – GND, Qovoq sariq(sariq) – Signal simi

Ishlab chiqarish: Servo motorni ulash (Dasturiy ta'minot)

Lekin SG90 servo motorni boshqarishda Arduino o'zidagi PWM emas, alohida kutubxonadan foydalanib ishlash sababdan servo motorni hamma raqamli pinga bog'lab ishlatalish mumkin. Entryda servo motorni bir blok orqali osongina boshqarish imkoniyatga ega.



Ishlab chiqarish: Stepper motorni ulash (Dasturiy ta'minot)

Agar soat miliga to'g'ri aylanish (CW: Clock Wise) tomoniga motorni aylantirmoqchi bo'lsangiz pinning tartibi 8, 10, 9, 11 bo'lish shart yoki agar soat miliga teskari aylanish (CCW: Counter Clock Wise) tomoniga aylantirmoqchi bo'lsangiz 11, 9, 10, 8 bo'lish kerak.

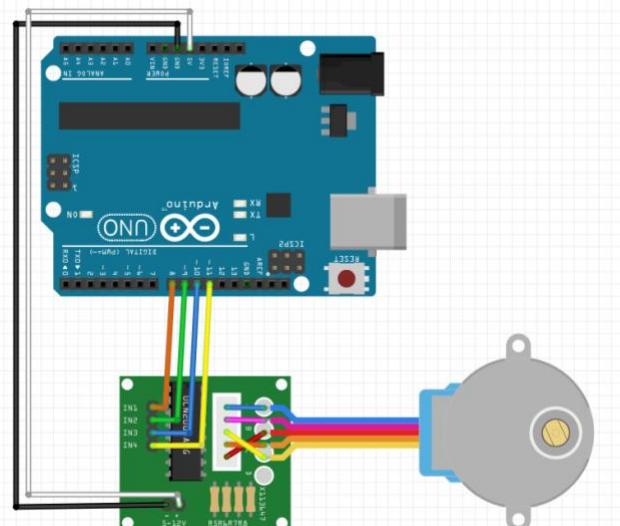
Entryning stepper motorini boshqarish blokda 2048 qadam to'liq doirani to'ldirishga imkon beradi.

Masalan: $(512 \rightarrow 90^\circ), (1024 \rightarrow 180^\circ), (2048 \rightarrow 360^\circ)$



Ishlab chiqarish: Stepper motorni ulash (Qurilma)

Quyidagi sxemaga murojaat qilib sxema tuzib ko'raylik. Lekin stepper motorini qulay boshqarish uchun alohida tayyor bo'lgan drayver deb nomlaydigan bosqaruvi qism(modul) kerak.



Bo'lim 08.

Aqli issiqxona yasash

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda Arduino va harorat, namlik sensori, Servo motorni bog'lab aqli issiqxonani yasab ko'raylik.



Boshlash: Nima yasaymiz?

Tayyorgarlik ko'rish:
Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish

Bu safargi darsda harorat, namlikni hisoblash sensori yordamida harorat va namlikni hisoblab avtomatik derazani ochilib-yopiladigan aqli issiqxonani yasab ko'ramiz.

■ Tayyorlaydigan narslar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno R3	Market platasi	Ulash simlari
Harorat-namlik sensori	Servo motor	10K Om rezistor	

Issiqxona – noqulay iqlim sharoitlarida ekinlarga sun'iy muhit (harorat, yorug'lilik, namlik va boshqa) yaratuvchi inshoot

Hozirgi kunda butun dunyoda har qanday jarayonni "SMART" texnologiyasi asosida boshqarish bo'yicha ko'plab ixtiolar qilinmoqda. Shunday ixtiolar natijasida yaratilayotgan kashfiyotlardan biri aqli issiqxonalaridir.

Aqli issiqxona deganda, asosan, yerning namlik darajasi oshganida oynalarning avtomatik ravishda ochilishi va suv kanallarining berkilishi, aks holatlarda esa suv kanallaridan suvning kelib turishi; sovuq bo'lganda, isitish mexanizmlarining avtomatik tarzda ishga tushishi, harorat me'yorlashganda esa mexanizmlar yordamida issiqxona deraza va tom qismlarining ochilib-yopilishi bo'ladi.

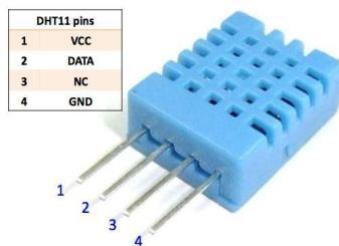


Tushunish:
Harorat-namlik sensori

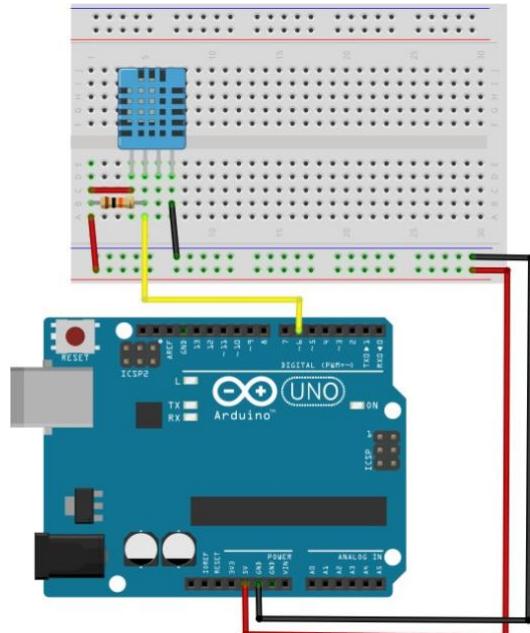
Harorat-namlik sensori (DHT11)

Nisbiy namlik va haroratni hisoblaydigan sensor hisoblanadi. Termistor(haroratga qarab qiymati o'zgaruvchi rezistor) yordamida haroratni hisoblab, kapasitif namlik sensori(namlikka qarab qiymati o'zgaruvchi rezistor) yordamida namlikni o'lchaymiz. Hisoblash doirasini harorat uchun 0~50°C, namlik uchun 20~90%RH hisoblanib, xato ko'lami harorat uchun $\pm 2^{\circ}\text{C}$, namlik uchun $\pm 5\%$ dir.

- (1) VCC - elektr manbasi (3~5v)
- (2) DATA - ma'lumot uzatish
- (3) NC(Non Connect)-ishlatilmaydi
- (4) GND - zamin



Quyidagi sxemaga murojaat qilib harorat-namlik sensorini sinib ko'rish uchun sxema tuzib ko'raylik.



Tushunish: Pull-up va pull-down rezistor

Harorat-namlik sensori(DHT11)dir. Bu sensor raqamli pin orqali ma'lumotni chiqarib, VCC va DATA o'ttasida garor qilinmaga holati(floating) sodir bo'lishi sababli pull-up rezistori kerak bo'ladi.

Pull-up rezistori nima?

Elektr toki qarshilik past bo'lgan tomonga oqadi xususiyatidan foydalanib elektr tokini doim VCC tomonga to'sib qo'yishga aytildi. Boshqacha aytganda, elektr toki yo'nalishini sozlash bilan floating yo'qoladi.

Pull-down rezistori nima?

VCC emas, balkim GND tomonga elektr tokini to'sib qo'yishga aytildi.

Xuddi shunday tarzda elektr toki yo'nalishini sozlash bilan floating yo'qoladi.

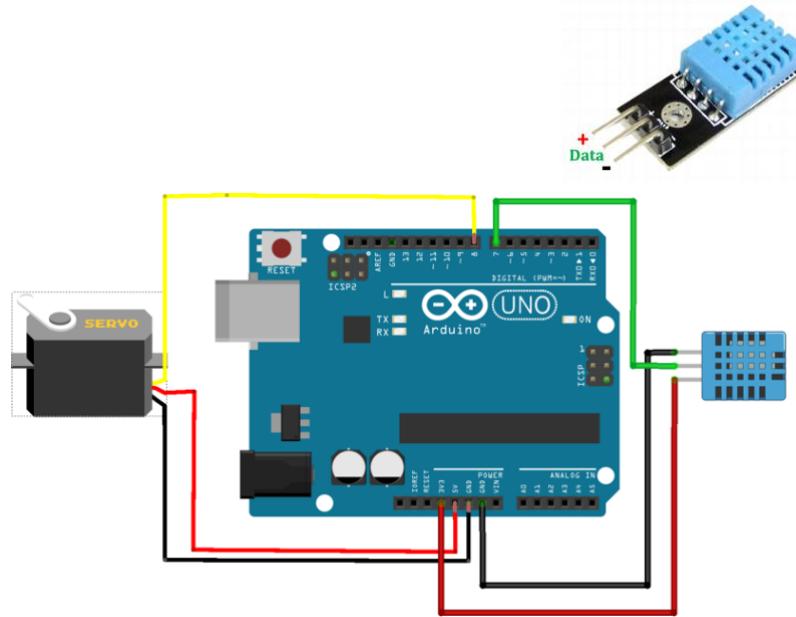
Ishlab chiqarish:
Harorat-namlik sensorini ulash
(Qurilma)

Dasturlashda harorat-namlik sensorini oson foydalanishga tayyor bloklarni ishlatib pastdagidek dasturlash qilishingiz mumkin.



**Ishlab chiqarish:
Issiqxonan yasash
(Qurilma)**

Lekin harorat-namlik sensorini qulayroq foydalanish imkoniyatni berish uchun pull-up rezistorini oldin birlashtirib chiqqan sensor modul bor. Bundan ishlatib issiqxonani oson yasab ko'ramiz.



**Ishlab chiqarish:
Issiqxonan yasash
(Dasturiy ta'minot)**

Namlik 60% darajasiga qarab avtomatik derazani ochilib-yopiladigan aqlli issiqxonani yasab ko'ramiz. Bu dastur to'g'ri ishlashni tekshirish uchun vaqtinchalik namlikni ko'paytirish uchun sensorga nafasingizni chiqarish mumkin.

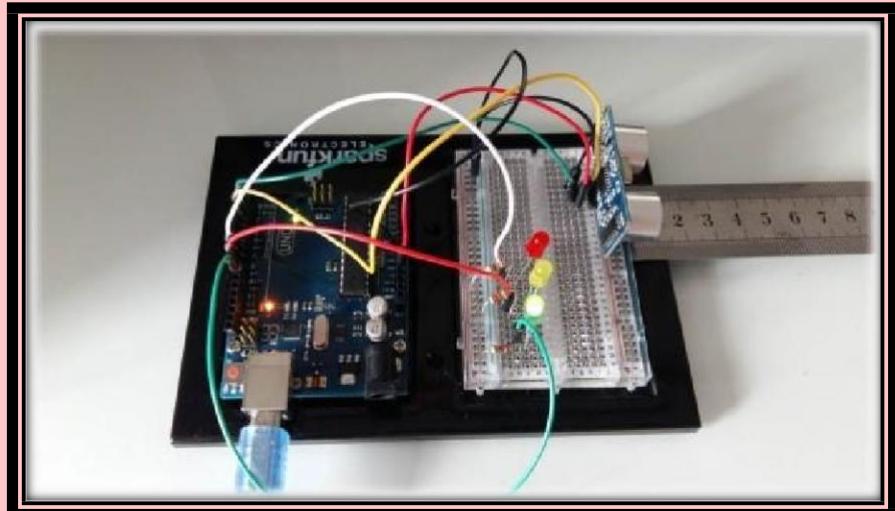


Bo'lim 09.

Ultra tovushli sensor bilan masofani o'lhash

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda ultra tovushli masofa sensoridan foydalanib masofani o'lhash bilan bog'liq loyihani amalga oshirib ko'raylik.



**Boshlash:
Nima
yasaymiz?**

**Tayyorgarlik
ko'rish:
Tayyorlaydigan
narsalarni bilib
olish**

Ushbu darsda ultra tovushli masofa o'lhash sensoridan foydalanib masofani o'lhab ko'ramiz va bundan foydalanadigan loyihani amalga oshirib ko'raylik.

- ① sensorning chiqish qiymatini Entry bilan tekshirish.
- ② chiqish qiymatini LED lampasi orqali ko'rsatish.
- ③ sensordan foydalanib odamlar umumiy soni(o'tib ketayotgan odam soni) ni topish.

■ Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno R3	Ultra tovushli masofa sensori	Ulash simlari
Market platasi	LED	220 Om Rezistor	

① Ultra tovushli masofa sensori (HC-SR04)

Masofa hisoblash sensori odatda infragizil nurlar(nur) yoki ultra tovushli to'lqin(ovozi)ni ko'p ishlataladi. HC-SR04 ultra tovushli to'lqinlar orqali masofani o'lchaydi.

Texnik ko'rsatgichlari :

Harakatlanuvchi kuchlanish DC 5V

Harakatlanuvchi elektr toki 15mA

Harakat chastotasi 40Gs

Yuzaga keluvchi chastota 40Gs

Hisoblash masofasi 2sm ~ 400sm

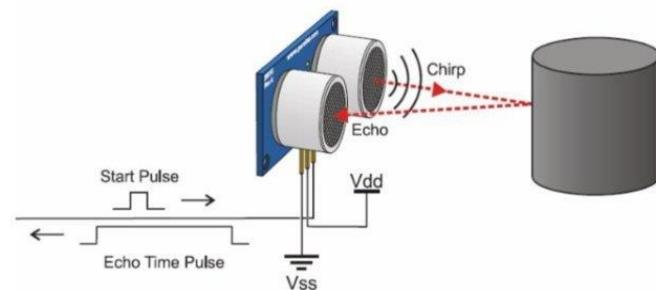
Aniqlik 0.3sm

Hisoblash burchagi 15daraja



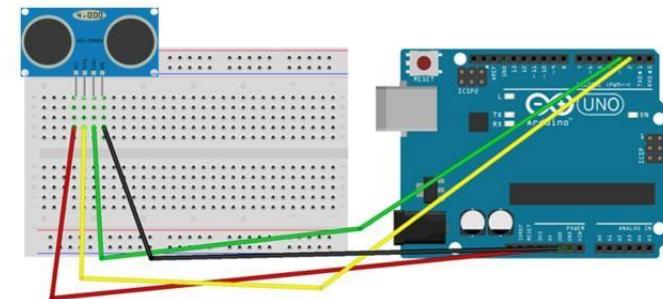
Tushunish: Ultra tovushli masofa sensori

Sensor maxsus to'lqinli ultra tovushli to'lqinlarni jo'natadi va obyektga urilib qaytgan ultra tovushli to'lqinlarni qayta qabul qiladi. Sensor ultra tovushli to'lqinlar bunday borib kelishiga ketgan vaqt asosida masofani hisoblaydi. Aks ettiradigan tomon qora rangda yoki yutuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan obyekt (Masalan: shimgich) bo'lgan holatda yaxshi ishlamaydi.



VCC – Elektr kuchlanish manbasi ta'minlash terminali
Trig – Ultra tovushli to'lqinlar yuborishni boshqarish terminali
Echo – Ultra tovushli to'lqinlar qabul qilishni boshqarish terminali
GND – Zaminga ulash terminali

Ishlab chiqarish: Masofani o'lchash (Qurilma①)



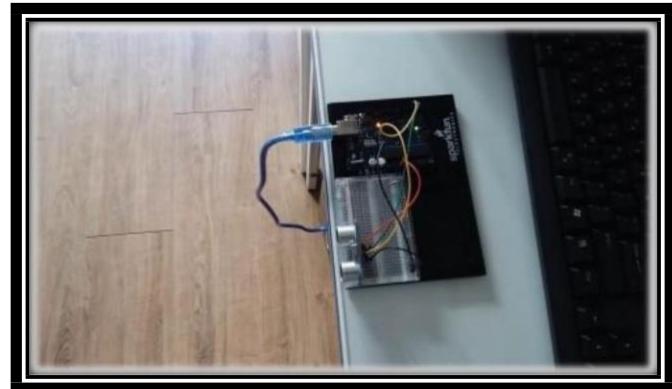
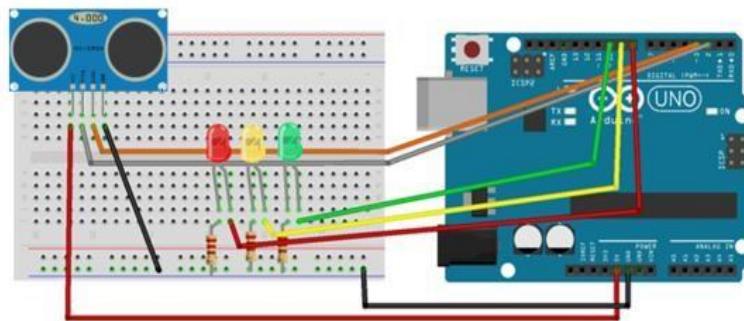
(VCC – 5V), (Trig – D2), (Echo – D3), (GND – GND)

Ishlab chiqarish: Masofani o'lchash (Dasturiy ta'minot①)



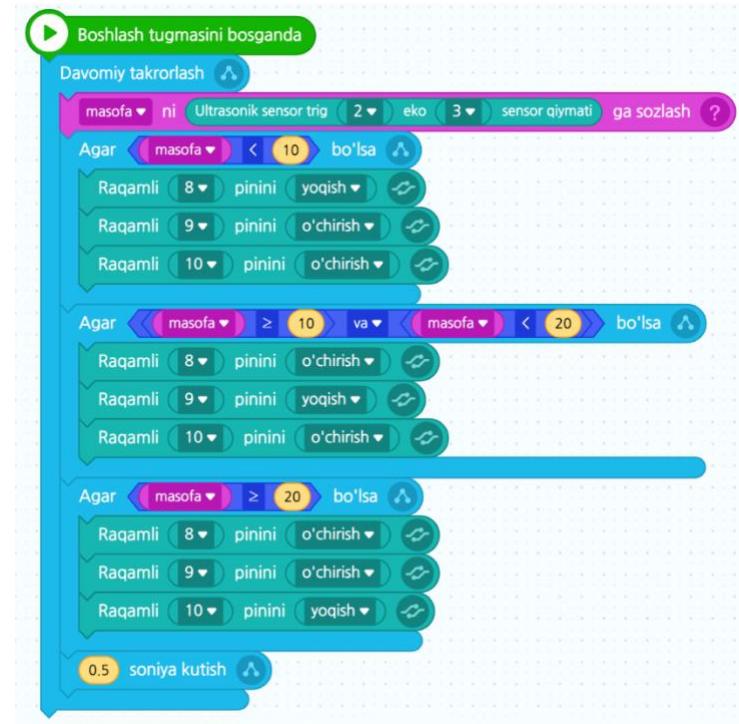
**Ishlab
chiqarish:
Masofani
o'lchash
(Qurilma②)**

Endi sensordan olgan qiymatini LED orqali namoyon qilib ko'raylik.
Quyidagi rasmga murojaat qilgan holda sxemani tuzib ko'ring.

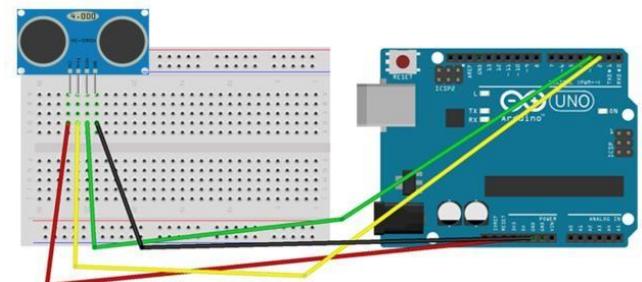


Dastur muvaffaqiyatli yuklangan bo'lsa, quyidagicha bo'ladi.
0 ~ 10sm hisoblanganda : qizil LED chirog'i
10 ~ 20sm hisoblanganda : sariq LED chirog'i
20sm ~ hisoblanganda : yashil LED chirog'i

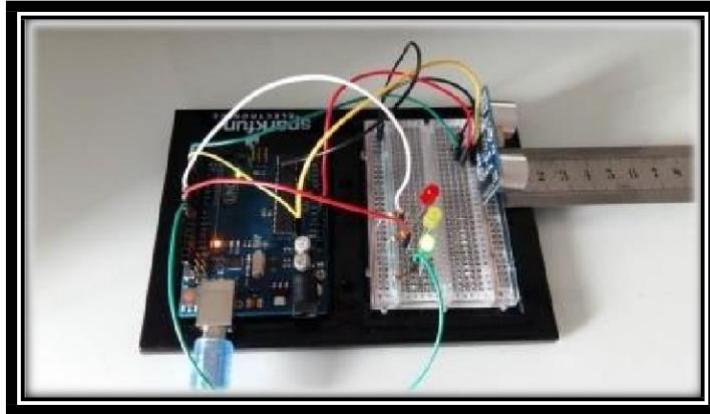
**Ishlab
chiqarish:
Masofani
o'lchash
(Dasturiy
ta'minot②)**



Endi sensor xususiyatlaridan foydalanim o'tib ketayotgan odam sonini topib ko'ramiz. Yanada aniqroq sezuvchanlikni xohlasangiz yanada ko'proq HC-SR04 sensordan foydalaning.



(Birinchi sxema bilan bir xil.)



Sensor qo'shilsa yanada aniqroq sezuvchanlikka erishish mumkin.
Lekin hozircha 1ta sensor orqali amalga oshirish uchun
dasturlashda oldin qo'ygan shartlar quyidagicha:

- ② 80sm ichida aniqlangan holatda soni ko'tariladi.
- ③ Bir vaqtning o'zida bir kishidan o'tib ketadi.
- ④ Odamlar o'tib ketishidagi vaqt farqi 2 soniyadan oshadi.
- ⑤ Sensor oldida odam 2 soniyadan ortiq turmaydi.



Yuqoridagi loyiha ultra tovushli masofa sensoridan foydalanilgan
bir namuna hisoblanadi. Har xil g'oyalarni birlashtirib tasavvurni
amaliyotga qo'llab ko'ring.

Bo'lim 10.

Aqlii chiqindi idish yasash

Umumiy xulosalar

Mazkur bo'limda ultra tovushli masofa sensori bilan servo motordan foydalanib qizqarli loyihani amalga oshirib ko'raylik



Boshlash: Nima yasaymiz?

Tayyorgarlik ko'rish:
Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish

Siz yaqanlashganda avtomatik o'zining qopqog'ini ochadigan aqlii chiqindi idishni bilasizmi? Agar bilmasangiz mana bu [havola](#)ni bosib Youtubeda ko'rib chiqib tushunib olasiz. Bu safargi darsda ultra tovushli masofa o'lchash sensori va servo motor yordamida aqlii chiqindi idishni yasab ko'ramiz.

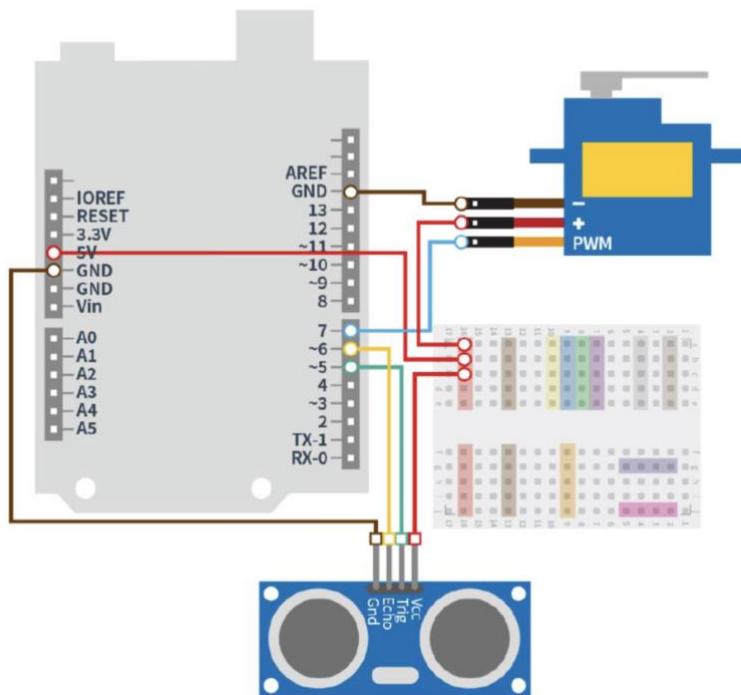
■ Tayyorlaydigan narslar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno R3	Market platasi	Ulash simlari
Ultra tovushli masofa sensori	Servo motor		

Biz 8–bobda “Aqlii issiqxona”ning moyihatini loyiha qilib yasab ko'rganmizdek hozirgi loyihada ham “Aqlii chiqindi idish”ning moyihatni prototip qilib asosiy funksiyani yasab ko'ramiz.

Odam yaqinga kelganda chiqindi idish o'zining qopqog'ini avtomatik ochish bo'lgan asosiy funksiyasini tartib bilan yasab ko'ramiz. 1–jarayonda odam yaqinga kelganini sezish kerak. Uni sezish uchun ultra tovushli masofa sensoridan foydalanamiz. 2–jarayonda qopqog'ini avtomatik ochish kerak. Qopqog'i qanchadir ochish va yana o'z joyiga qaytish uchun servo motordan foydalanamiz.

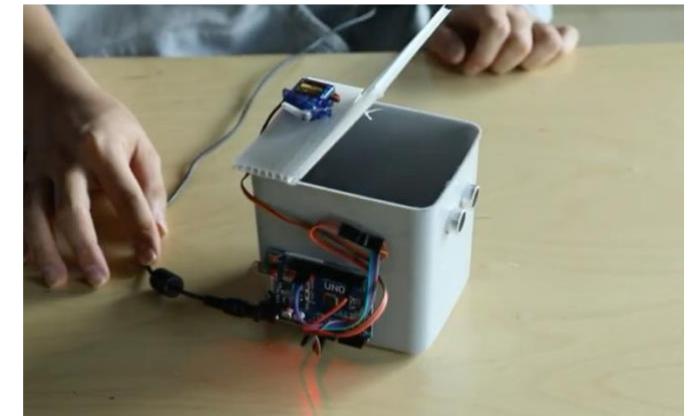
Ishlab chiqarish: Aqli chiqindi idish (Qurilma)



Oldingi darslarda ishlatib ko'rgan sensor va motor bo'lgan sababdan sxemani tuzish qiyin emas. Faqat oldingisi bilan farqi ultra tovushli masofa sensori va servo motor, ikkilasiga 5v kuchlanishni ta'minlash uchun market platasidan foydalanib bir joyga bog'lab sxemani tuzish kerak.



Ultra tovushli masofa sensoridan odam 6 sm ichida yaqinlashganini sezganda servo motoroni 120 gradusga aylantirib qopqoqni olib turib kutadi. Lekin odam yo'qligini sezilsa qopqog 'ini qaytadan yopish uchun servo motorni 0gradusga sozlaydi.



Bu [havolani](#) bosib ishga tushirilgan natijasini ko'rish mumkin.

Ishlab chiqarish: Aqli chiqindi idish (Dasturiy ta'minot)

Bo'lim 11.

Chiziq trakerni yasash

Umumiy xulosalar

Ushbu qismda qora chiziqni ergashib yuradigan traker robotini yasab amaliy robotlarning asosini bilib olaylik



Boshlash: Nima yasaymiz?

Tayyorgarlik ko'rish:
Tayyorlaydigan narsalarni bilib olish

Siz zavodda foydalanadigan sanoat bo'yicha robotlarni bilasizmi? U robotlardan bittasi zavodning polida chizilgan qora yo'lni ergashib yurib xodimlarning o'riniga og'ir yuklarni yetkazib beradigan robotdir. Bu safargi darsda bu robotini birqalikda yasab ko'ramiz.

■ Tayyorlaydigan narsalar:

Kompyuter (Entry)	Arduino Uno R3	Mobil robot kit	Ulash simlari
Mini market platasi	Infraqizil nurlar sensori	Motor drayver	Batareyalar

① Infracizil nurlar sensori (TCRT5000)

Yurug'/qorong'u rangini ajratib olish uchun infraqizil nurlardan foydalanib ajratib olish mumkin.

Texnik ko'rsatgichlari :

Harakatlanuvchi kuchlanish DC 3.3 ~ 5V

Harakatlanuvchi elektr toki 18 ~ 30mA

Aniqlash masofasi: ~ 2,5sm

VCC – Elektr kuchlanish manbasi ta'minlash
GND – Zaminga ulash

A0 – Analog qiymati(0~1024) orqali bildirish

D0 – Raqamli qiymati(0/1) orqali bildirish

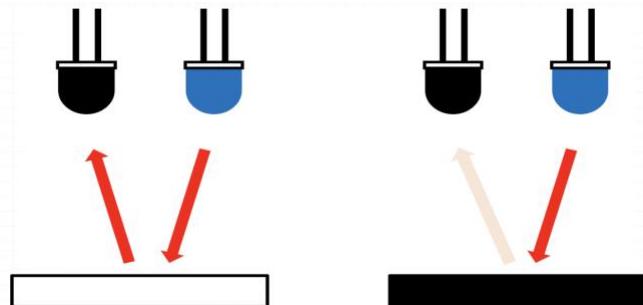
Potansiyometr – Nurni qancha sezganda

1 qiymatini bildirishni sozlash



**Tushunish:
Infragizil
nurlar
sensori**

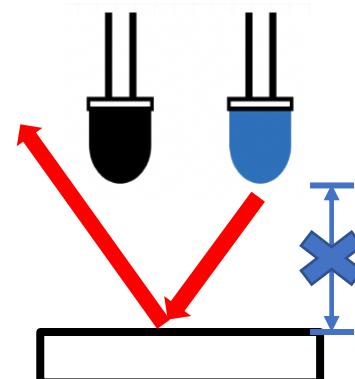
Insonga ko'rinnmaydigan nurlar bo'lgan infraqizil nurlardan foydalanib qora/oq rangni ajratib oladigan sensorni o'rganamiz. Sensor o'zida ikkita qismlardan iborat. Bittasi infraqizil nurlarni yuboradi, ikkinchisi esa yuborilgan nurlardan aks etib qaytib kelgan nurlarni qabul qiladi.



Oq rangi nurni deyarili aks ettiradi qora rangi esa nurni o'ziga olib kam aks ettiradi. Demak aks etib qaytib kelgan nuring miqdoriga qarab rangini qaror qilish mumkin. Sensor modulning qaysi terminalidan foydalanishiga qarab analog yoki raqamli qiymatini olasiz.

E'tibor bering!

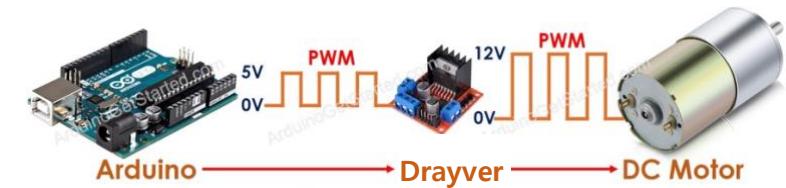
Bu sensorning texnik ko'satgichlarida ko'ssatilgandek har sensorda aniqlash masofa bo'yicha chegara borligida chegarasini oshib joylashtirsa aniq sezib olmaydi.



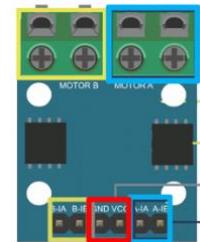
**Tushunish: DC
Motor drayver**

② Motor drayver (L9110s)

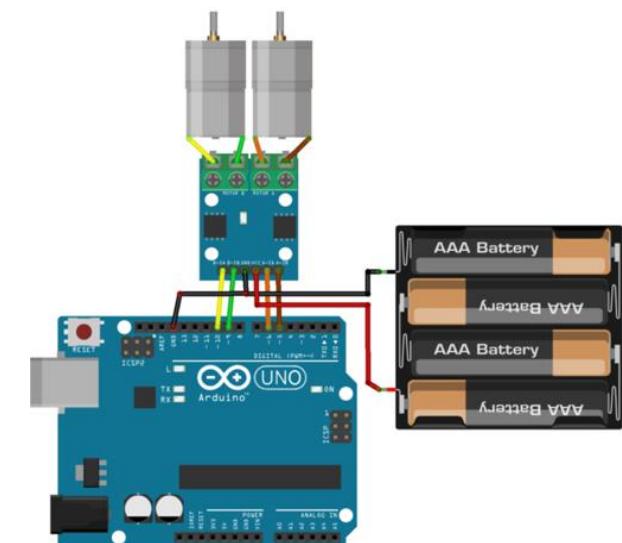
DC motorni boshqarish uchun ikkita elementlarni boshqarish kerak. Yo'naliш va tezlik. Mana bularni Bo'lrim 7da o'rganib olgan [PWM](#) qiymati (0 ~ 255) orqali bajarish mumkin. Arduino o'zida chiqqan PWM signal orqali motorni darrov boshqarish kuchga yetmagan sababdan drayver orqali signalni kuchaytirish kerak.



Drayverda 4ta terminal qismlar mavjud. Har motorga to'g'ridan-to'g'ri bog'lanishga ikkita qismi, u har motorlarni Arduino orqali boshqarish uchun Arduinodagi PWM pinga bog'lanadigan qismi, oxirida motorlarga qo'shimcha kuchlanishni ta'minlash uchun qutblar bor.



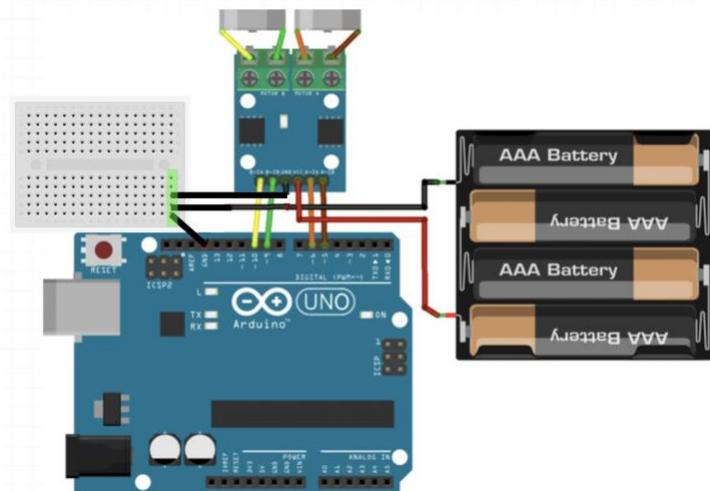
**Ishlab chiqarish:
Motorni
aylantirish
(Qurilma)**



E'tibor bering!

Motorda aylanish boshda ko'p elektr tokini olish kerak. Shuning uchun motorlarga motor drayver orqali qo'shimcha kuchlanishni ta'minlamasa, motorni aylantirishda motori ko'p elektr tokini olganda Arduino o'ziga kerakli harakatlanuvchi elektr toki yetmas qolib o'chirib ketish mumkin.

Sxemani e'tibor berib ko'rgan bo'lsangiz uchta tomonlar (motor drayverdagi (-)qutbi, Arduino va batareya)dan kelgan zaminlarni birga ularnish kerakligini ko'rishingiz mumkin. Lekin bir nechta tomonlardan kelgan simlarni bitta joyga yig'ish uchun o'tgan darsda o'rganib olgandek market platasidan foydalanish kerak.



Endi dasturlash orqali motorni boshqaramiz. 50% tezlik bilan 2 soniya soat miliga to'g'ri aylanish (CW: Clock Wise) tomoniga motorni aylantirib yana 2 soniya soat miliga teskari aylanish (CCW: Counter Clock Wise) tomoniga aylantiramiz.

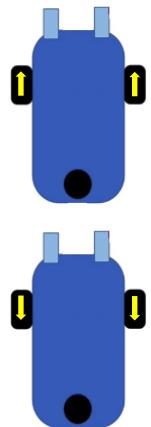
Entrydagi PWM bolqdan foydalanib PWM o'zi analog output bo'lganligi sababli 0 dan 255 gacha qiymatdan ifodalaydi. Demak tezlik 50% bo'lish uchun 255ning yarimi bo'lgan 125ni sozlaymiz. Yo'nalish esa qaysi qutbga 0ni sozlashga qarab qaror qilinadi.

Ikkita motorlarni to'g'ri yo'nalishga aylantirsa robotmiz tog'riga yuradi.

Boshlash tugmasini bosganda

Davomiy takrorlash

- PWM (5 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (6 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (9 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (10 ▾) pinini 0 ga solzash
- 2 soniya kutish
- PWM (5 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (6 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (9 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (10 ▾) pinini 125 ga solzash
- 2 soniya kutish

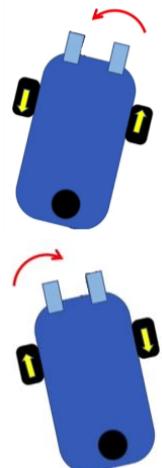


Endi robotimizni chapga o'ngga yurgizish uchun ikkita motorlardan bittasini to'g'ri yo'nalishga aylantirish va bittasini teskariga aylantirish kerak.

Boshlash tugmasini bosganda

Davomiy takrorlash

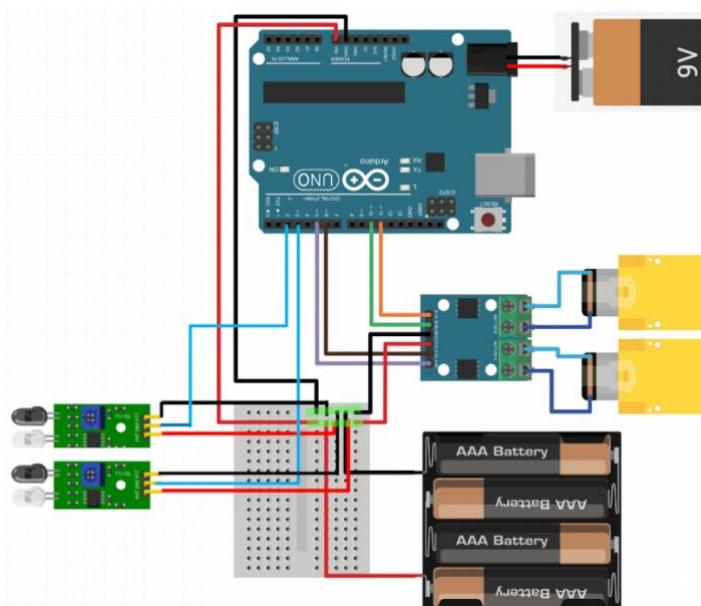
- PWM (5 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (6 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (9 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (10 ▾) pinini 0 ga solzash
- 2 soniya kutish
- PWM (5 ▾) pinini 125 ga solzash
 - PWM (6 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (9 ▾) pinini 0 ga solzash
 - PWM (10 ▾) pinini 125 ga solzash
- 2 soniya kutish



Kodlarni soddalashtirish uchun funksiya orqali yana qaytadan yozsak pastdagidek bo'ladi.



Oq/qora yo'lini ajratib olish uchun robotning sxemasiga infragizil nurlar sensorini ham qo'shamiz. Lekin dasturlashni soddalashtirish uchun raqamli qiymatidan foydalanish uchun uning D0 pingiga ulanamiz.

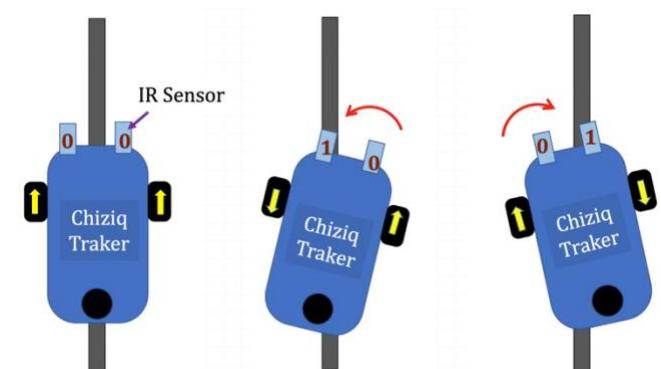


Ishlab chiqarish: Chiziq trakerni yasash (Dasturiy ta'minot)

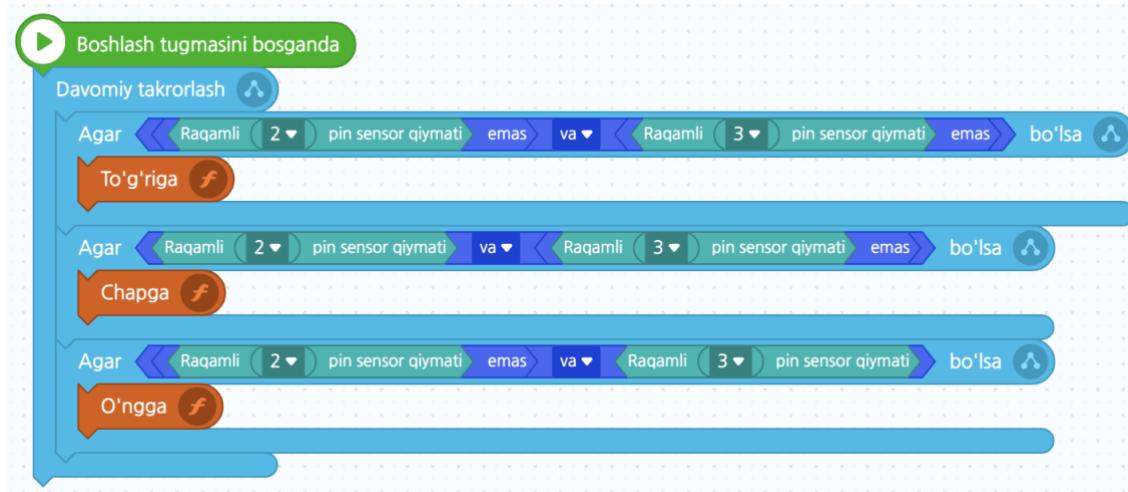
Tayyor bo'lgan sxemasini endi mobil kit bilan birlashtirib mukammal robotni yasab ko'ramiz.



Ikkita infragizil nurlar sensorilaridan olgan qiymatiga qarab yo'ldan adashib ketganini bilib olib to'g'ri haydar yurish uchun dasturlashni oxirigacha mukammal yozamiz. Avvalo robotimiz yo'ldan adashib ketganini qanday bilish va usha paytda qay yo'nalishga haydash kerakligi haqida algoritmi o'ylab ko'ramiz. Haydashda uchrashadigan holatlар 3ta turli bo'ladi. Yo'nalishni to'g'rilash uchun sensoridan chiqadigan 1(Rost: qora yo'l ustida) / 0(Yo'lgon: oq yo'l ustida) qiymatiga qarab burilish tomonni qaror qilish mumkin.



Agoritmga asosan dasturlash qilingan oxirigi dasturimiz shunday bo'ladi.



Bu [havolani](#) bosib ishga tushirilgan natijasini ko'rish mumkin.