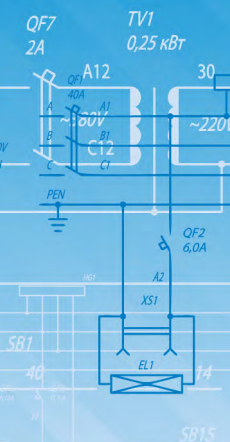
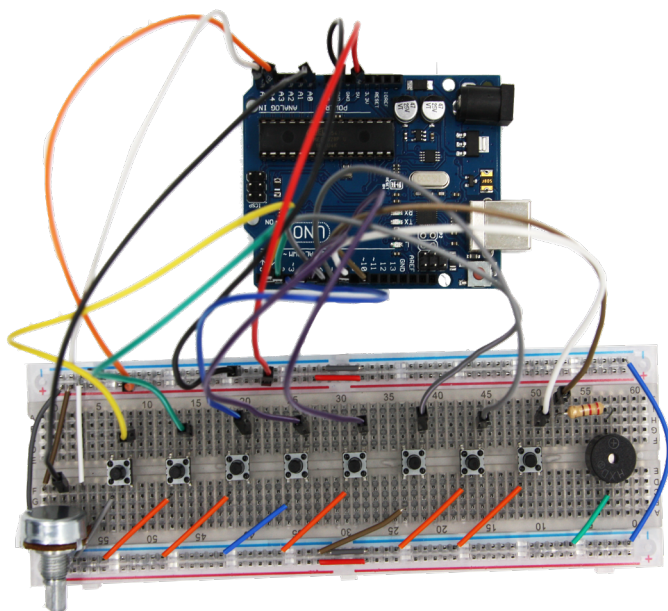


LABBOOK

Žižke + gumbi = klaviatura

NAREDI SAM (DIY) (9+)



LABBOOK

Žičke + gumbi = klaviatura

Težavnost: 3

Avtor: Jaka Waldhütter

Labbook, katerega berete je namenjen izvajanju delavnice Žičke + gumbi = klaviatura. Dodane ima opombe za mentorje s pomočjo katerih lahko tudi mentor začetnik izvede delavnico. Labbook pa lahko uporabljajo tudi tisti, ki jih področje elektrotehnike, programiranja in arduino samo zanima. Preko labbook-a se lahko spoznate z osnovnimi elektronskimi elementi (piezo piskač, tipka, upor, LED ipd.). Prav tako pa boste izvedeli nekaj o mikrokrmilniku Arduino in o delovanju prototipe ploščice.

Labbook oz. delavnica zajema štiri vaje, skozi katere se lahko naučite osnov elektrotehnike in povezovanja različnih elementov z mikrokrmilniki. Cilj delavnice je ustvariti delujočo klaviaturo, kateri lahko preko potenciometra spreminjate frekvenco zvoka.

Stopnje težavnosti

1. **RADOVEDNEŽ**
Primerno za vsakogar
2. **RAZISKOVALEC**
Ne poznam področja, ampak bom zmožel z malo razmišljanja
3. **POZNAVALEC**
Imam dovolj znanja za samostojno delo
4. **MOJSTER**
Sem kar vešč, vstopam v polje poglobljenega razumevanja umetniških in znanstvenih trikov
5. **RAZVIJALEC**
Znam že toliko, da lahko vodim ostale iz kategorij 1-3
6. **MENTOR**
Razumem vsebine, obvladam tehnologije, razvijam in posredujem znanja samostojno



Creative Commons:

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons priznanje avtorstva 4.0 mednarodna.

DIY GLASBILA

Kaj pravi umetnost

Ljudje vedno iščemo načine, kako materiale, ki so okrog nas, vključiti v proces umetniškega izražanja. Že v prazgodovini je človek uporabljal recimo oglje za risanje po steni, pa palico za ustvarjanje ritma med obredi, mnogo kasneje je napel živalsko kožo čez razne materiale, da je dobil zvenceč boben in šele v sodobnih časih je prišlo do množične izdelave glasbenih inštrumentov, ki jih lahko danes kupimo v trgovinah.

A med nami še vedno obstajajo umetniki in znanstveniki, ki želijo sami ustvarjati inštrumente po svoji meri in z materiali, ki jih najdejo okrog sebe. Danes v našem okolju najdemo precej drugačne materiale, kot v prazgodovinskih časih in naš nabor možnosti in kombinacij uporabe teh materialov je veliko večji.

Za ustvarjanje glasbenih inštrumentov lahko tako še vedno uporabljamo naravne materiale (les, kamen, vodo, riž, živalska koža) ter materiale iz sodobnejših časov (kladiva, jeklo, guma). Te materiale še vedno s pridom uporabljajo umetniki, ki ustvarjajo akustično glasbo, ter seveda civilizacije, ki so tako po kilometrih kot tudi razmišljanju oddaljene od sodobnega načina življenja. Nekateri navdih najdejo v vsakodnevnih ritmičnih vzorcih, ki jih združijo v smiselno celoto, da lahko poslušalci ob njej uživajo.

Poglej na youtube:
<https://bit.ly/3PrHIoG>



A umetniki, ki okrog sebe zaradi svojega navdušenja nad tehnologijo zbirajo elektronski material, kot so žičke, prototipne ploščice, upore, kondenzatorje in podobno, za izdelavo svojih glasbenih inštrumentov seveda uporabljajo te materiale. Princip izdelave neke naprave (recimo inštrumenta ali pa kakšnega pripomočka) s pomočjo materialov in znanja, ki ga posedujemo sami in ni namenjen masovni proizvodnji (torej izdelek ne prihaja iz tovarne), se imenuje DIY (do it yourself – naredi sam).



Kaj pravi umetnik

Eden največjih navdušencev nad tem načinom izdelave elektronskih inštrumentov je najbrž umetnik “**look mom no computer**”, ki za svoje odštekane kreacije uporablja materiale, ki jih najdemo v delavnicah, starih servisih z elektronsko opremo in celo na odpadku. Njegove kreacije so ekstremni prikaz, kam nas lahko ponese DIY način razmišljanja.

**LOOK MOM NO
COMPUTER**

<https://bit.ly/3ANJM6a>



Prav tako imamo v Sloveniji umetnike/ znanstevnike, ki izdelujejo lastne inštrumente, ki zvenijo super in navdušeni smo, da so njihovi prototipi nastali tudi znotraj platforme konS, katere del je tudi Labbook, ki ga trenutno držiš v rokah.



Pogoogljaj naslednja imena:
Monika Pocrnjič,
Klemen Šali,
Gregor Krpič,
Staš Vrenko,
Andrej Fon.

V okviru konSa je nastal tudi zanimiv skupnostni projekt **OctoSens**, ki DIY proces dviguje na višjo raven. Projekt se razvija v organizaciji Zavoda Atol, mentor pa je mojster modularne sinteze

Vaclav Peloušek.

<https://pif.camp/sl/octosens-2/>



ost

Tudi projekt "Žičke + gumbi = klaviatura" je nastal po principu "do it yourself", kjer sta avtorja delavnice Jaka Waldhütter in Denis Lederhas iz domače delavnice vzela elektronski material, sprogramirala mikrokontroler in tako ustvarila prototip klaviature, ki jo lahko že samo po sebi uporabljamo kot inštrument ali pa le kot začetek nešteti možnih razširitev, ki jih ponujajo kombinacije materialov, programskega in "hardware" okolja ter naša domišljija!

UVOD

Ste se kdaj spraševali, kaj je Arduino in kako deluje? Kako deluje luč, ki se prižiga s pomočjo senzorja. Vas zanima, kako se lahko še uporabi in kako se “pogovarjati” z arduinom?

Na delavnici bodo mladi navdušenci nad intermedijo spoznali osnove Arduina, senzorjev in njihove povezave z mikrokrmilniki. Na praktičnih primerih bodo preizkusili, kako delujejo in kako jih povezati z mikrokontrolerjem.

Delavnica je namenjena vsem, ki želijo na zabaven način spoznati delovanje Arduina in elektronskih komponent. Za udeležbo na delavnici ni potrebno znanje spajkanja, prav tako ne potrebujemo orodja, saj bomo elemente vstavljali v prototipno ploščico in tako spoznali tudi način, kako izumitelji pripravljajo prototipe med načrtovanjem svojih novih odkritij.

Opombe v sivih okvirčkih so namenjene mentorjem ↘

Uvod za otroke

Otroke pozdravite in jih vprašajte, ali vedo, kaj bomo danes na delavnici delali in ali so se s tem že kdaj srečali. Ko razlagate posamezne stvari, najprej dvignite element (Arduino, ploščico ipd.) in vprašajte, kaj je to, šele nato podajte svojo razlago.

Delavnica

Na delavnici bomo prek štirih vaj spoznali osnove delovanja nekaterih elektronskih elementov. Spoznali bomo delovanje mikrokrmilnika Arduino in izdelali preprosto klaviaturo.

KAJ JE ARDUINO?

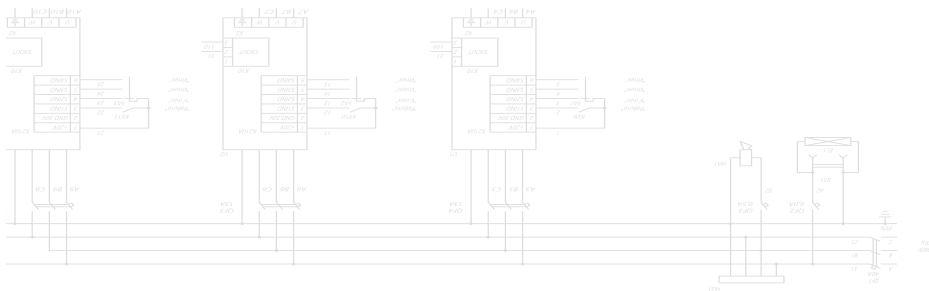
Arduino je mikrokrmilnik, ki je zelo preprost za uporabo in je cenovno dostopen.

Kakšna je razlika med mikrokrmilnikom in računalnikom?

Računalnik se uporablja za različne namene in z njim se komunicira na različne načine, mikrokrmilnik pa je namenjen avtomatizaciji stvari – ponavlja eno in isto stvar, ki jo sprogramiramo. Je cenovno dostopna rešitev, ki nam lahko olajša življenje. Avtomatiziramo si lahko npr. vrt, zapornico na parkirišču, samodejno priklapljanje luči, naredimo si lahko alarmne sisteme ali pa svoj instrument.



Začetki Arduina segajo v davno leto 2005. Ime nosi po kralju Arduinu iz Ivree (Piemont, Italija), kjer je bil ta mikrokrmilnik tudi zasnovan. Ime naj bi pomenilo “močan prijatelj”.



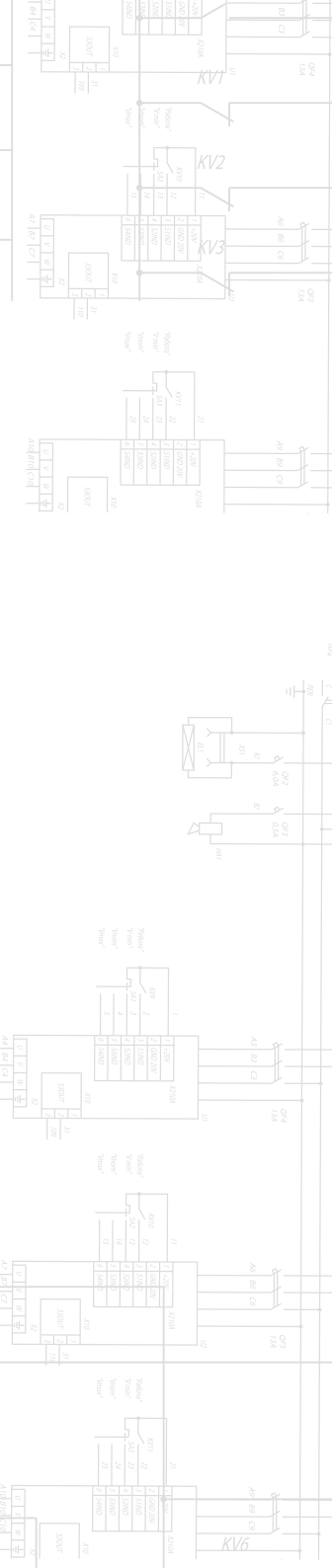
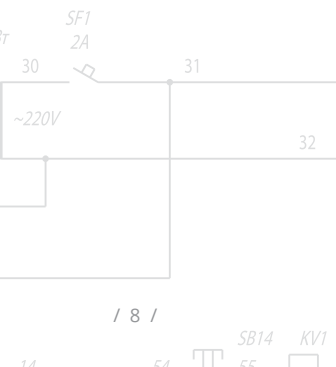
Kaj pravi znanost

Arduino temelji na Atmelovem čipu AVR ATmega 328P. To je 8-bitni mikrokontroler s precej različnimi vhodi in izhodi, a le 28 priključki. Posledično je mnogo priključkov multifunkcijskih, kar pomeni, da jih moramo ustrezno konfigurirati. Čipu moramo npr. “povedati”, ali želimo priključek uporabiti kot digitalni vhod, izhod ali priključek TX serijskega vmesnika.



Da lahko začnemo, moramo Arduina najprej priklopiti na napajanje. Za to imamo na voljo dva priključka, 5,5-milimetrski priključek za napajanje, pri čemer lahko priključimo od 6 do 20 V (7–12 priporočeno), ter USB-priključek, ki ga lahko priključimo v katerikoli računalnik. Napajanje iz USB-priključka ima to prednost, da lahko Arduino tako hkrati programiramo in z njim komuniciramo med izvajanjem programa. Slaba stran je, da smo omejeni z izhodnim tokom iz USB-priključka (maksimalno 500 mA). Če želimo, lahko USB-kabel povežemo tudi v adapter za vtičnico in ga napajamo iz napetosti tako kot telefone.

Programski vmesnik je prijazen do uporabnika in zelo preprost za uporabo. Primeren je tako za ljudi, ki se prvič srečujejo z mikrokrmilniki, kot tiste, ki želijo z njim narediti vrhunski končni izdelek. Razvojno okolje je pripravljeno tako, da vsebuje le nujno potrebne elemente, preostalo lahko uporabnik dodaja po želji oz. potrebi. Na trgu so tako že izdelani moduli, kot so releji, alfanumerični LCD-moduli, modul s spominsko kartico SD, široka paleta modulov s senzorji za vlago, temperaturo, svetlobo, barvo ...

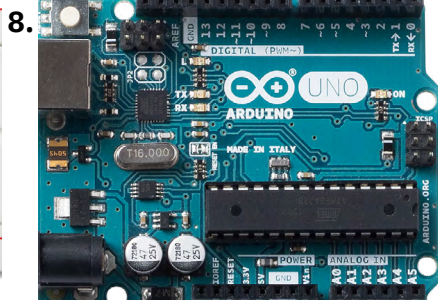
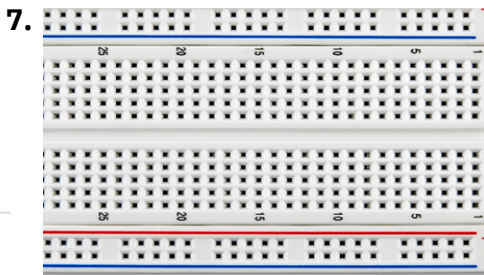
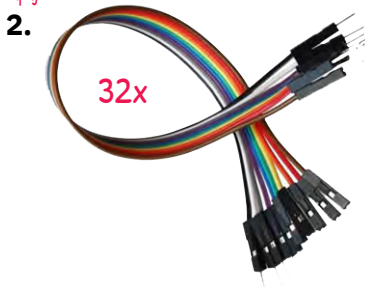


Kaj potrebujemo?

MATERIAL

1. Računalnik
2. 32 povezovalnih žičk (M-M)
3. Potenciometer
4. Piezopiskač
5. 8 tipk
6. USB-b v USB-C kabel za povezovanje Arduina na računalnik
7. Prototipno ploščico
8. Razvojno ploščico Arduino (uporabljamo UNO R3, ampak se lahko uporabi katerokoli)

Nekateri potenciometri imajo nogice malo bolj narazen. Ta na sliki in ti, ki jih uporabljamo, imajo nogice bolj narazen (med nogicami je 1 luknjica prazna), medtem, ko so na shemah takšni, ki imajo vse tri nogice popolnoma skupaj.



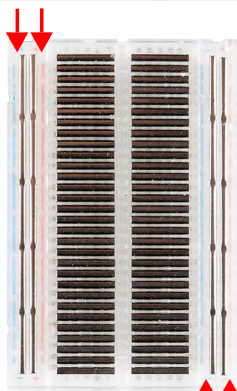
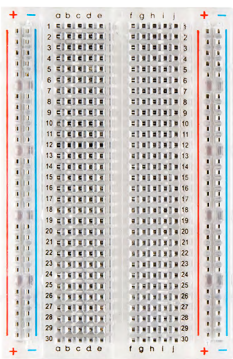
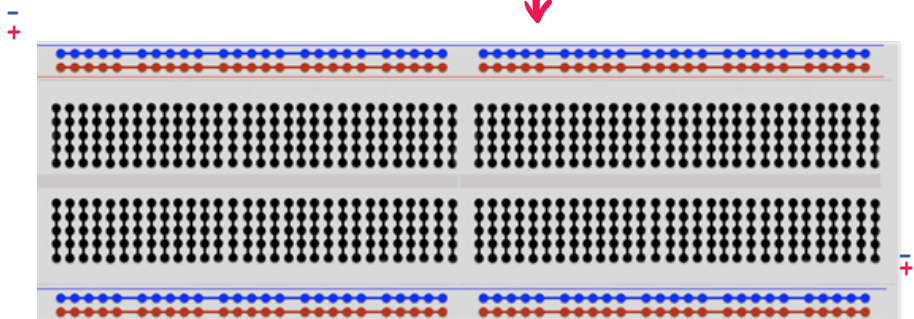
Razlaga elementov

1. PROTOTIPNA PLOŠČICA

Prototipna ploščica je ploščica z več priključki, ki so med seboj povezani. Tako lahko preizkusimo svoje programe ali načrt vezja, preden elemente zaspajkamo (pritrldimo) na vezje, kar prihrani čas in denar. Vezje lahko v sekundi spremenimo le tako, da premaknemo priključke na vezju.

Kaj je prototip in zakaj se prototipna ploščica uporablja?


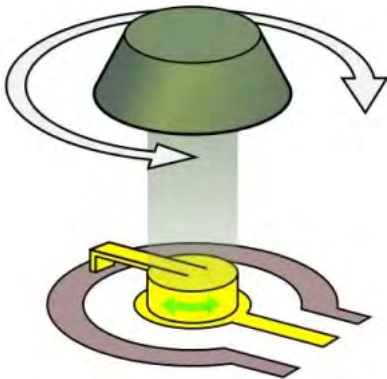
Plusi in minusi so povezani v vrstici, preostali priključki pa so povezani tako, da jih je skupaj povezanih 5 v stolpcu.



Zadnja stran prototipne plošče

2. POTENCIOMETER

Potenciometer deluje tako, da se mu s premikanjem osi spreminja upornost. Kontakt drsi po uporovnem materialu, in več ko ga zajema, večjo upornost ima potenciometer.



Potenciometer najdemo tudi v radiu, pametnih lučeh, zvočnikih, igralnih ploščkih ipd.

[Vir: <https://www.hwlibre.com/sl/potenciometer-vse%2C-kar-bi-morali-vedeti/>]

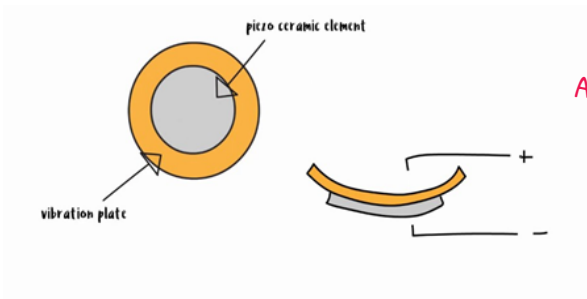
Kakšna je razlika med potenciometrom in tipko?

Tipka ima samo dve stanji – prepušča ali pa ne prepušča, to pa lahko spušča skozi več vrednosti – tipka bi pomenila stikalo za luč, pri čemer je lahko luč vklopljena ali izklopljena, potenciometer pa bi lahko spreminjal, kako močno sveti luč.



3. PIEZOPISKAČ

Piezopiskač je mali zvočnik. V osnovi je to takšna čisto tanka ploščica, ki je sestavljena iz dveh materialov. Ko nanj priključimo elektriko, se ploščica zvija, in ko elektriko umakne, se znova vzravna. Ta ploščica je v črnem ohišju in na vrhu ima luknjico. Zvijanje skozi luknjico potiska zrak, in če zvijanje in ravnanje ponovimo dovolj hitro, dobimo zvok.



Zvok piezopiskača

Piezopiskač se skrči in zravna 440-krat na sekundo. To je frekvenca tona, na katerega se glasbeniki najpogosteje uglašujejo. (TON A1)



Ali igraš kakšen instrument?

Kakšna je razlika med zvočnikom in piezopiskačem?

Zvočnik lahko predvaja več zvokov in tonov. Slišimo lahko boben, vokal, kitaro ipd. Pri piskaču pa lahko slišimo samo en ton – lahko zaženemo poskusni program).



Izbira programa

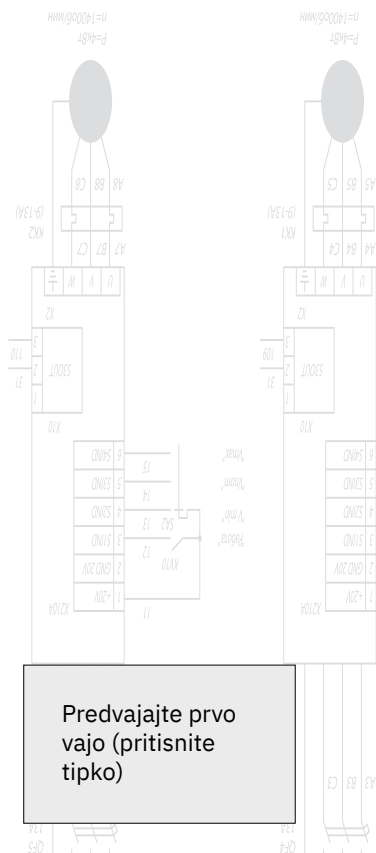
Ker bomo na tej delavnici naredili več vaj, moramo med njimi izbirati. Izbira se zgodi ob vklopu ali resetu Arduina. Za to smo uporabili dva vhoda kot stikalo. Ta povežemo na +5V ali GND -.

To smo naredili, da nam ni treba ob vsaki vaji znova programirati mikrokrmilnika.

Ta del povejte šele pri prvi vaji, ko pridete do žičk A4 in A5. Vprašajte jih, kaj nam še manjka in čemu sta po njihovem mnenju namenjeni ti žički.

1. A5 in A4 sta povezana na GND.
2. A5 je povezan na GND, A4 je povezan na +5.
3. A5 je povezan na +5, A4 je povezan na GND.
4. A5 in A4 sta povezana na +5

	A4	A5
vaja 1	GND	GND
vaja 2	+5	GND
vaja 3	GND	+5
vaja 4	+5	+5



PROGRAMIRANJE ARDUINA

ARDUINO IDE

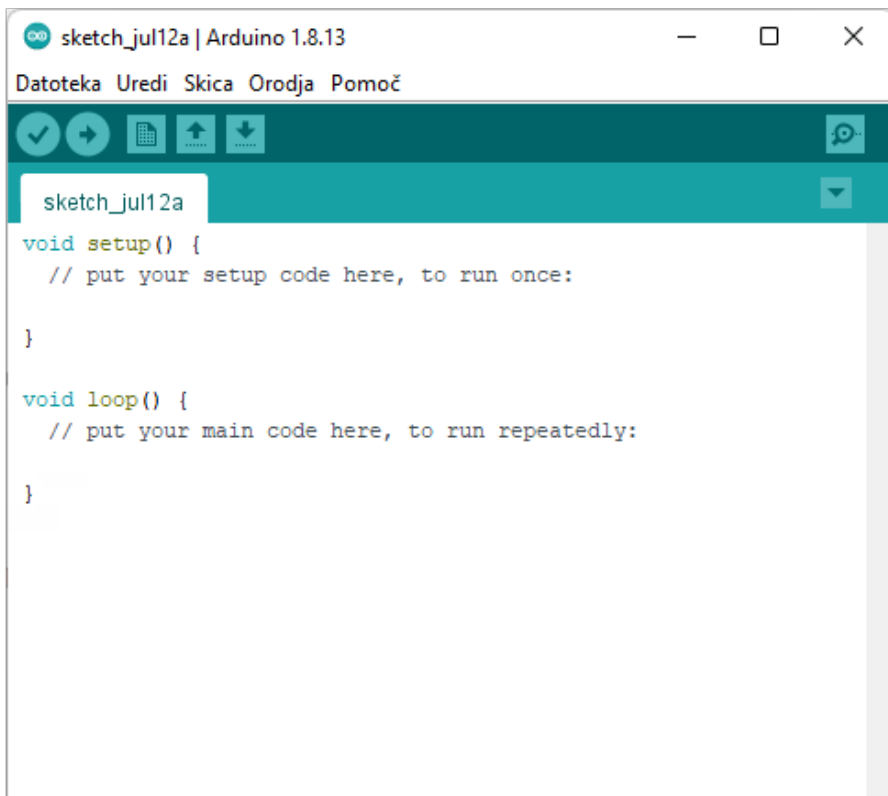
Odprite spletno stran Arduino in poiščite zavihek software. Če želite direktno na spletno stran, lahko napišete v iskalno vrstico naslov

<https://www.arduino.cc/en/software>.

Namestite si program (pri donacijah označite možnost just download) in odprite program. Videti bo takole:



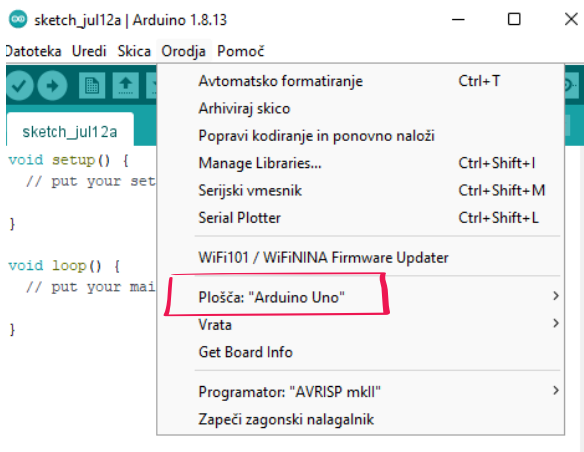
Preden začnete z delavnicami, morate sprogramirati vse ploščice. Če imate daljšo delavnico, lahko to delate pred otroki, ampak po dveh ponavljanjih se zelo hitro dolgočasijo.



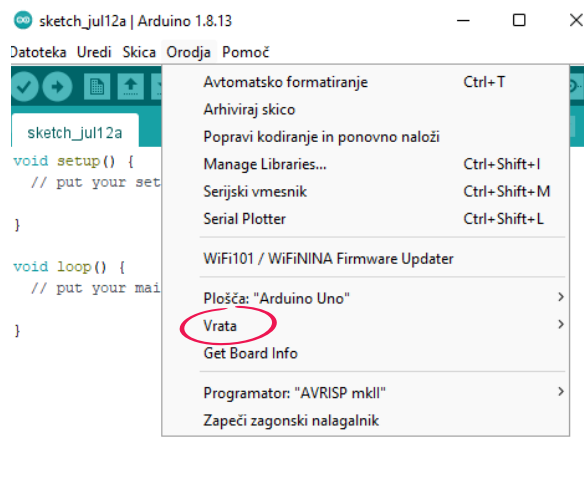
Odprite datoteko s kodo in odprla se vam bo v program Arduino. Za nalaganje moramo v orodni vrstici poiskati zavihek orodja in klikniti nanj – je v zgornjem levem kotu programa.



Poiščete možnost »Plošča« in izberete tisto, ki jo uporabljate. V našem primeru je to Arduino UNO. Poleg tega morate izbrati še vrata, skozi katera naj računalnik programira. To naredimo v istem zavihku orodja, ampak pod možnostjo »Plošča«.



Če imate original Arduino, se vam bo zraven vrat izpisalo ime plošče. Če ga nimate, pa poskusite Arduina najprej odklopiti od računalnika. Preverite, za katera vrata piše, da so dosegljiva, in ga nato znova prižgite. Tista vrata, ki se pojavijo na novo, predstavljajo Arduino



DELO

Razložite, da boste danes delali štiri različne vaje, da se malo spoznate z branjem shem in vezalnih slik, s prototipiranjem in spoznate različne zmožnosti Arduina. Vprašajte jih, ali mislijo, da so barve žic pomembne oz. ali morajo biti njihove žice enakih barv kot na sliki (ne). Nato razložite, da so na sliki vse črne barve minusi in vse rdeče plusi. Če kdaj ne vedo, kam povezati posamezen element, naj pogledajo barve. Če ni črna ali rdeča, je povezana na priključek na Arduinu.

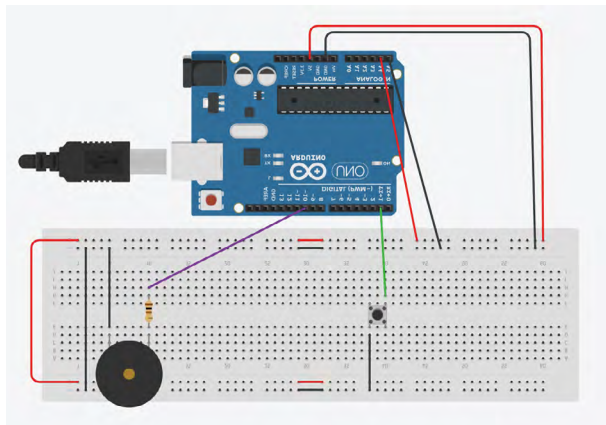
ČRNA ŽIČKA = MINUS (-)

RDEČA ŽIČKA = PLUS (+)

Vajo 1 najdete na strani 22/23

2. VAJA - USTVARIMO MELODIJO

Vežalna shema:

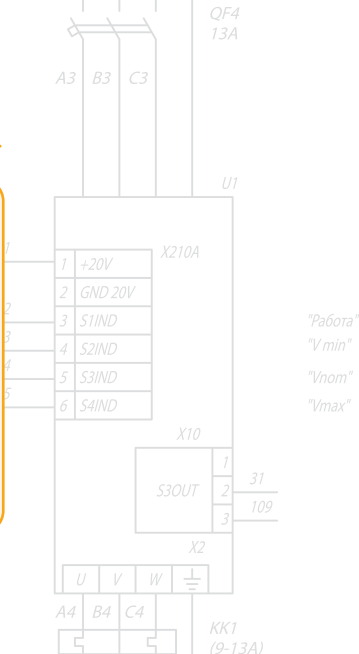


Pokažite jim shemo in vprašajte, kaj menijo, da bo program delal. Začnemo z drugim programom na Arduinu, saj je lažji za razumevanje in povezovanje. Pri tem je pomembno, da greste skozi prvo vajo skupaj. Lahko jih vprašate, ali želijo delati sami, ampak najpogosteje je dobra praksa, da se prva vaja naredi skupaj in se vsak korak razloži.

Zakaj najprej povežemo plus in minuse?



- Vedno začnemo s povezovanjem plusov in minusov. Povezati moramo plus in minus, da bo napajanje povezano na celi plošči. Če teh med seboj ne bi povezali, bi bila elektrika le na eni četrtini prototipne ploščice.
- Povezati moramo plus s plusi in minuse z minusi.

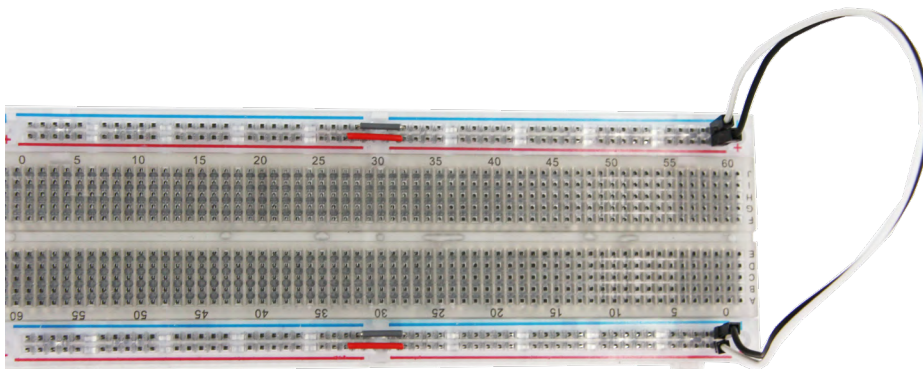


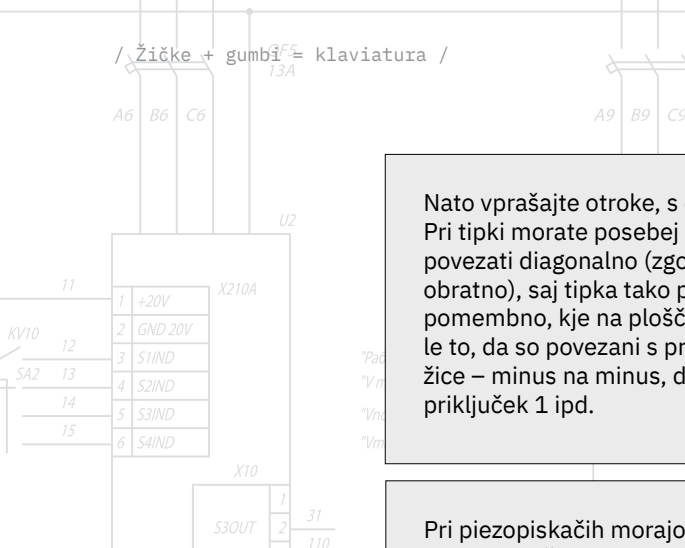
Tukaj potrebujemo šest žičk. Povezati jih moramo preko sredine zgoraj in spodaj, nato pa morajo še povezati zgornji del s spodnjim. Če začetne vaje niste delali, lahko tukaj pokažete, da je vseeno, kje na minusu daste noter žičke, pomembno je le, da so povezani prek sredine – namesto na sredinska dva, dajte žičke bolj narazen. Nato povejte, da moramo to povezati z Arduino.

ARDUINO

PLUS gre na 5V

MINUS gre na GND
(ground)





Nato vprašajte otroke, s čim želijo nadaljevati. Pri tipki morate posebej opozoriti, da jo morajo povezati diagonalno (zgoraj levo, spodaj desno ali obratno), saj tipka tako pač dela. Razložite, da ni pomembno, kje na ploščici je posamezen element, le to, da so povezani s pravimi priključki na prave žice – minus na minus, drugi priključek tipke na priključek 1 ipd.

NOGICE PIEZOPISKAČA:

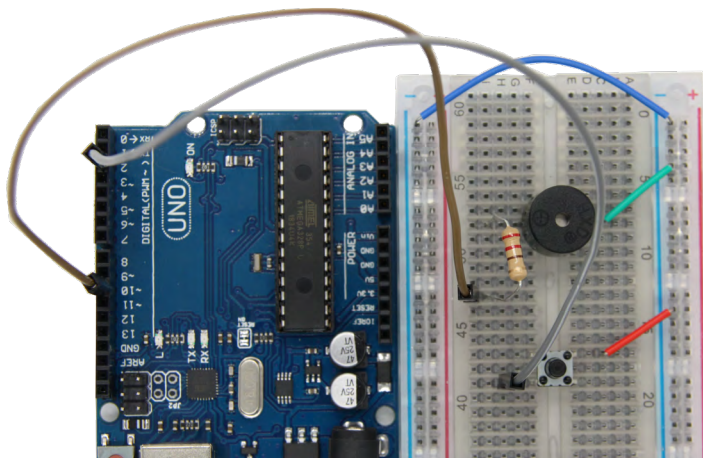
daljša nogica
= (+)

krajša nogica
= (-)

$P=4\text{k}\Omega$
 $n=14000\text{ob/min}$

Pri piezopiskačih morajo biti pozorni na dolžino nogic. Vprašajte jih, ali je krajša nogica plus ali minus (minus, zato ker je je manj). Nato vprašajte, kam je ta nogica povezana (na minus), nato pa vprašajte, kam je povezana druga nogica. Najpogosteje bodo rekli plus, pri tem pa jih popravite, da je povezana na upor. Razložite, da je upor tam, da piskač lepše zveni. Če hreščijo ali pa so zelo tihi, poskusite upor odstraniti, če pa to ne dela, piskač menjajte. Med nogicami piskačev sta najpogosteje dva stolpca razlike. Lahko pa jih dajo tudi preko sredine.

En primer vezja je na spodnji fotografiji:



Ko povežete vse elemente, jih vprašajte, kaj še manjka.

Opazili bodo, da jim manjkata napajalni kabel in A4 ter A5. Še enkrat jih vprašajte, za kaj se po njihovem mnenju ti žički uporabljata (za izbiro programa).

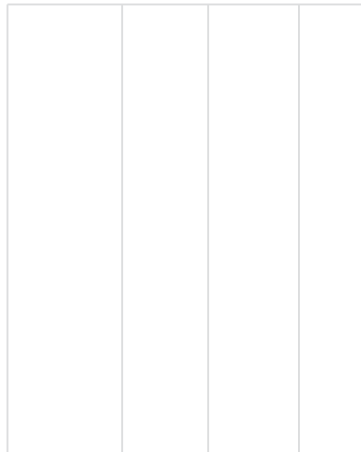
Vprašajte jih, pri kateri vaji smo in kako ju moramo vezati (glede na razpredelnico).

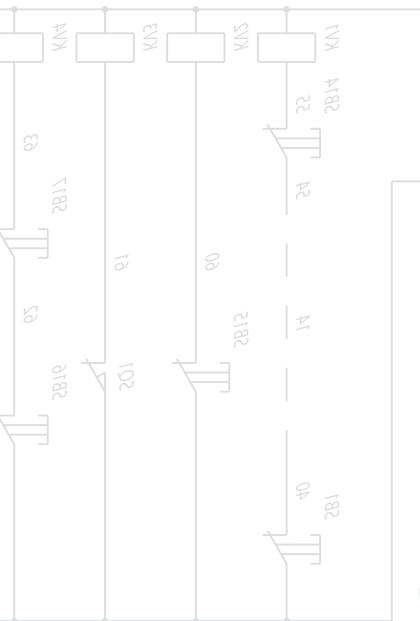
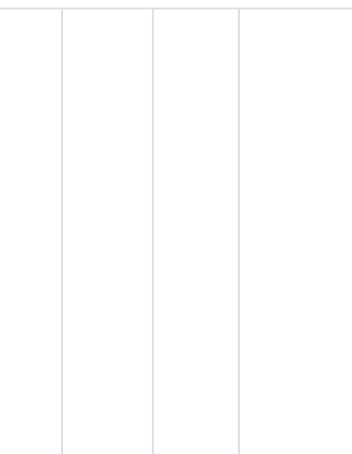
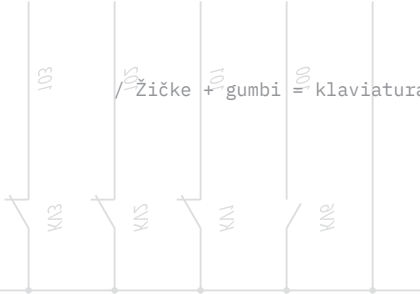
	A4	A5
vaja 1	GND	GND
vaja 2	+5	GND
vaja 3	GND <td>+5</td>	+5
vaja 4	+5	+5

A5 je povezan na GND in A4 +5V. (A4+, A5-).

Ko vezje skupaj dokončate, naj ga sami preverijo.

Šele nato lahko vezje priključijo na napajanje. Opozorite jih, da se mora na Arduinu prižgati lučka (rdeča ali zelena), če se ob priključku na napetost luč ne prižge, morajo hitro izklopiti iz napajanja in vas poklicati – nekje so naredili kratek stik (povezali plus z minusom).

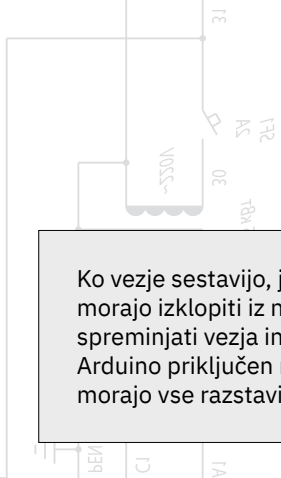




Pogoste napake:

- Tipka ni povezana pravilno.
- Niso povezali vseh plusov in minusov oz. so jih povezali obratno na Arduino.
- Piezopiskač je povezan vertikalno (obe nogici sta v istem stolpcu).

Ko vsi naredijo vezje in dokončajo, jim povejte, da lahko dlje držijo tipko, in tako se predvaja večji del melodije. (Vprašajte, zakaj mislijo, da je tako – ker je tako sprogramiralo).



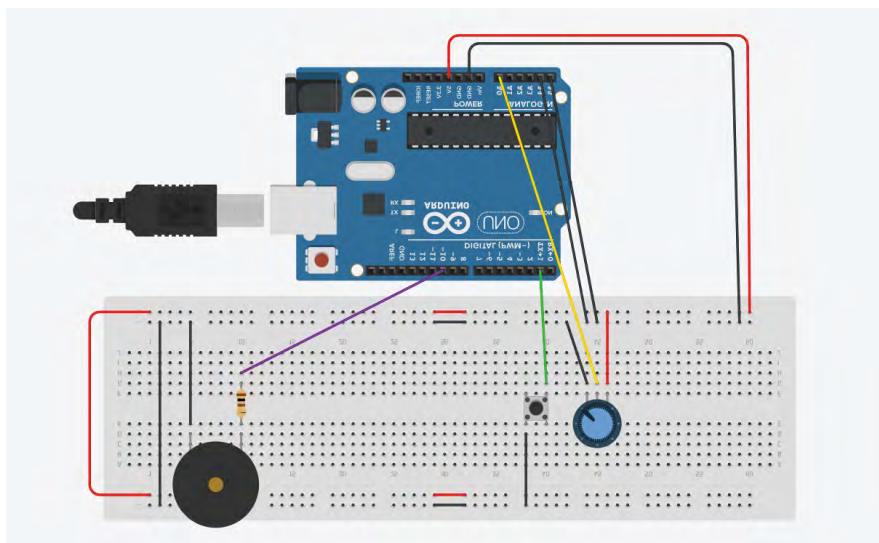
Ko vezje sestavijo, jih ustavite. Arduino morajo izklopiti iz napajanja. Nikoli ne smejo spreminjati vezja in premikati žičk, ko je Arduino priključen na napajanje. Povejte, da morajo vse razstaviti.



1. VAJA - USTVARIMO TON

Tipko in piskač bomo povezali z Arduinoom. Arduino je sprogramiran, da ob pritisku na tipko zaigra ton C. V povezavi s potenciometrom lahko ta ton spremenimo.

Vežalna shema:

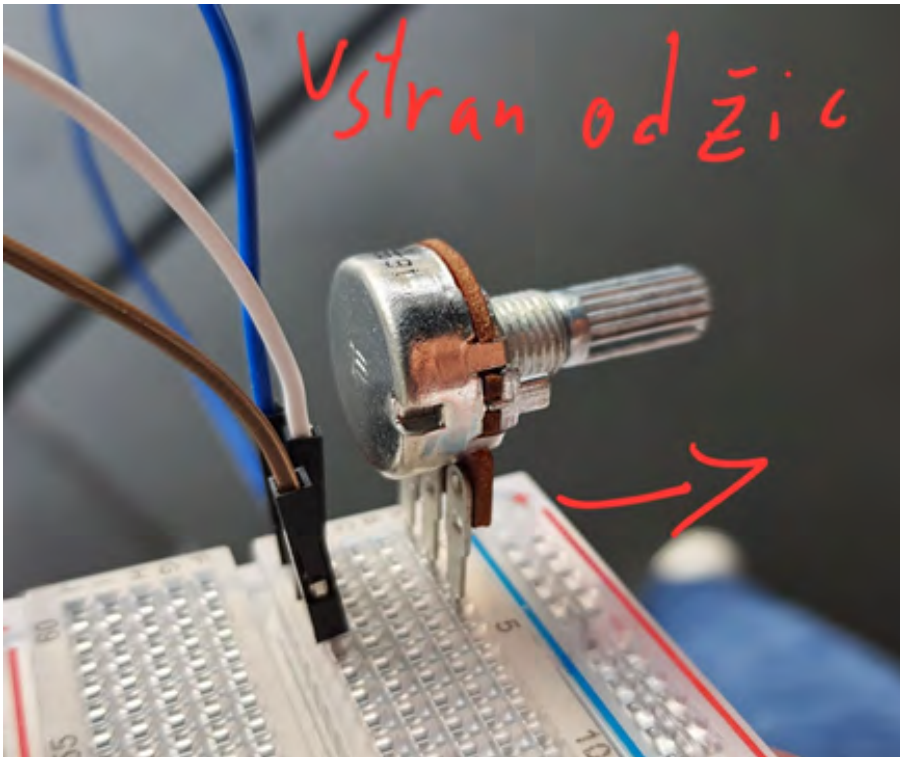


Vežje lahko začnejo delati sami ali pa ga ustvarjajte skupaj. Videli boste, kako dobro so se odzvali na prvo vajo in kako jim gre. Če mislite, da razumejo, lahko poskusijo sami, drugače pa lahko naredite skupaj. Postopek je isti kot v prvi vaji, najprej skupaj povežemo plus in minuse in nato nadaljujemo z drugimi elementi. Ko pridemo do potenciometra, moramo paziti, kakšen model imamo. Nekateri imajo svoje nogice bolj narazen kot drugi (med nogicami na shemi ni razmika, med nekaterimi pa imamo en stolpec razmika – to jim povejte in pokažite, kako naj jih priključijo v ploščico; včasih morajo uporabiti nekaj sile in morda potrebujejo pomoč). Povejte jim, da morajo potenciometer obrniti z nosom v stran od luknjic, v katere bodo priključevali žice – glejte fotografijo:



Kaj lahko pri tem vezju spreminjamo s potenciometrom?

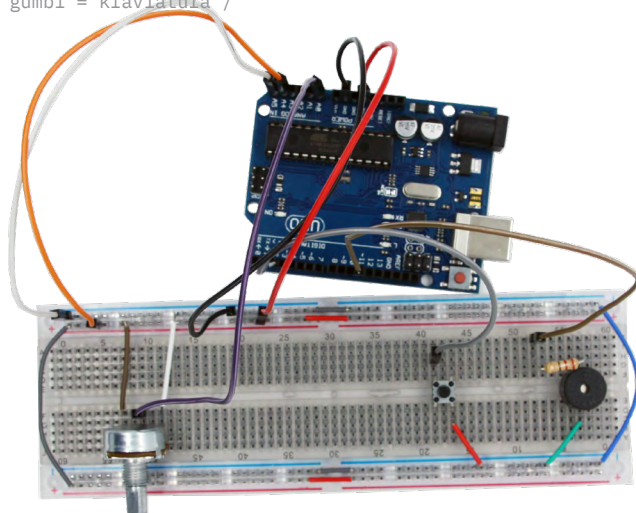
- GLASNOST,
- VIŠINO,
- MELODIJO IPD.



Priključite v A ali J vrstico, obrnjeno z nosom proti plusu in minusu, ali F ali I vrstico, obrnjeno z nosom prek sredine.

Najpogostejša napaka tukaj so nepravilno povezane žičke na potenciometru.

/ Žičke + gumbi = klaviatura /

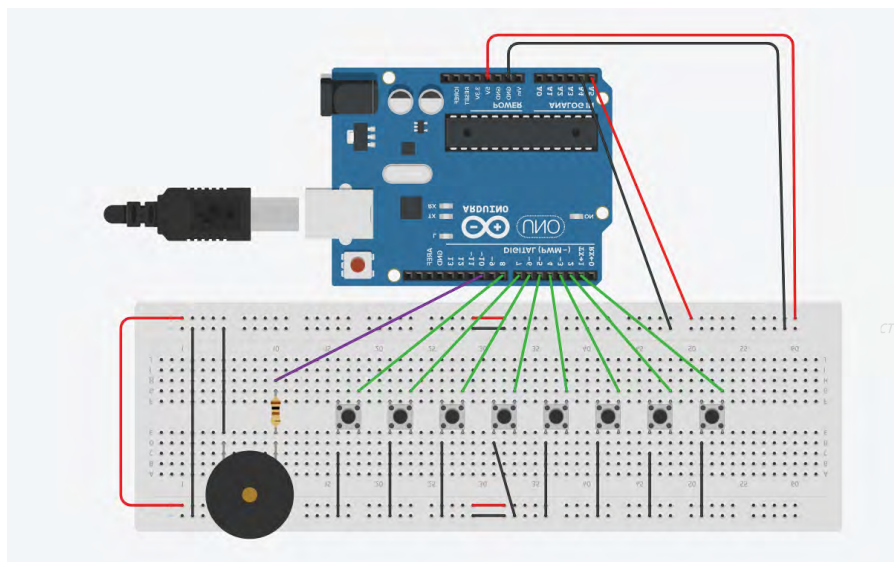


3. VAJA - USTVARIMO KLAVIJATURO

Osem tipk povežemo z Arduino. Ta je sprogramiran, da deluje kot preprosta klaviatura.

Kaj je naslednji korak?

ČAS ZA IGRO!



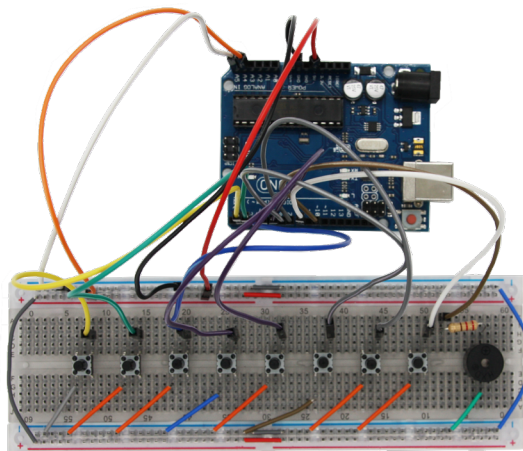
A1

C1

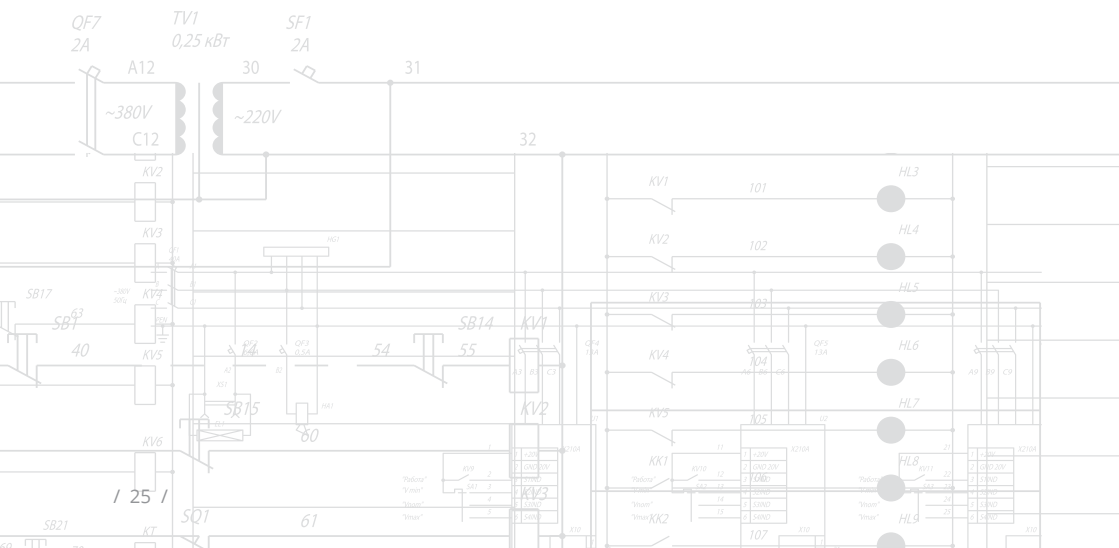
PEN



To je prva vaja, ki jo morajo narediti sami. Lahko jim daste samo osnovne napotke – najprej plusi in minusi, vstavijo vse tipke, nato povezujejo minuse in šele nato povezujejo z Arduinoom ipd.



Ko preverjate napake, najprej pogledjte, ali se katerakoli tipka oglašča. Če se oglašča melodija na eni tipki, imajo napačno postavljene A5 in A4. Če se nič ne oglašča, preverite povezavo do potenciometra.

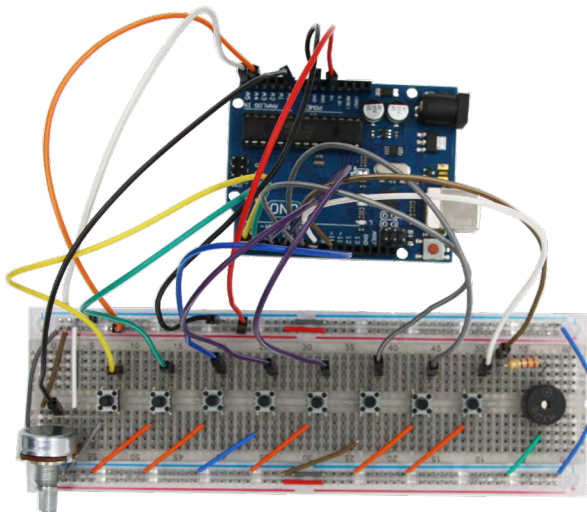
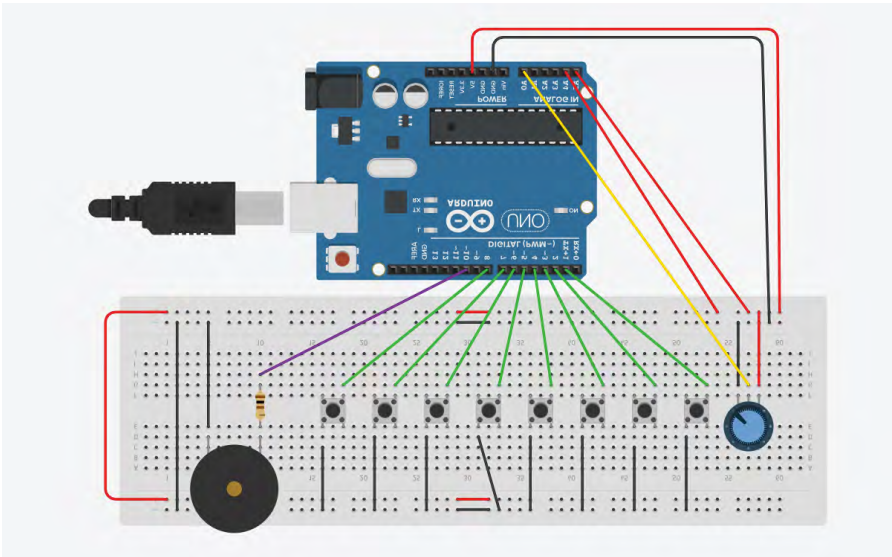


4. VAJA - NADGRADNJA KLAVIATURE

Kako lahko vezje nadgradimo in kaj še lahko dodamo?

Vezavi dodamo še potenciometer, da lahko zvoke tudi spreminjamo.

Vežalna shema:



Tvoje rešitve:

Tvoje rešitve:

O AVTORJIH

Jaka Waldhütter

Je večkrat nagrajeni elektrotehnik, glasbenik, raziskovalec, umetnik, pisatelj in vsesplošni ustvarjalec. Zraven tega pa tudi izdeluje in vodi raznovrstne delavnice po celi Sloveniji. Zanimajo ga nove tehnologije in z veseljem sprejme vsak izziv, ki mu pride naproti. Delal je že z robotskimi rokami, AR in VR tehnologijo, zasnoval in izdelal je sobo pobega, prav tako pa je ustvaril 5 različnih tehničnih delavnic za mlade.

Denis Lederhas

Zanimanje za elektrotehniko in informatiko se je začelo že v srednji šoli, ki se je nadaljevalo tudi na fakulteti. Dandanes se v iskanju novih idej in spoznanj znajde tako v raziskovalni kot učni vlogi. Vse skupaj združuje tudi v povezavi z glasbo pri projektu MuciCat.

Marko Lük

Marko Lük ob projektu Deconstructor, kjer v obliki live acta glasbo v živo izvaja s pomočjo hardwarskih glasbenih mašin, deluje tudi kot vodja in mentor Šole glasbene produkcije Alphawave in mentor DJ šole, redno izvaja in vodi delavnice risanja zvoka v vinilno ploščo za mariborske osnovnošolce ter v okviru projekta konS deluje kot vodja vozlišča Inkubator, kjer organizira in koordinira izvajanje ter vodi ekipo razvijalcev intermedijskih delavnic.

Naslov: Žičke + gumbi = klaviatura

Podnaslov: Naredi sam (DIY) (9+) (Poznavalec, težavnost 3)

Avtorija delavnice: Jaka Waldhütter in Denis Lederhas

Avtor labbooka: Jaka Waldhütter

Avtor uvodnega besedila: Marko Lük

Fotografije in sheme: Jaka Waldhütter

Prelom in oblikovanje: Lea Lipnik

Lektura: Jezikovna zadruga Soglasnik / Soglasnik Language Cooperative

Produkcija delavnice: MKC Maribor, Platforma konS

Kraj in založba: Novo mesto, LokalPatriot

Leto izida: 2022

Naslov knjižne zbirke, štetje v zbirki: Labbook konS, 8. knjižica

Naklada: 200 izvodov

Brezplačna publikacija

Labbook je nastal v okviru projekta konS - Platforma za sodobno raziskovalno umetnost. Projekt konS - Platforma za sodobno raziskovalno umetnost je bil izbran na javnem razpisu za izbor operacij "Mreža centrov raziskovalnih umetnosti in kulture". Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

780.653:621.3(035)

WALDHÜTTER, Jaka

Žičke + gumbi = klaviatura : labbook : naredi sam (DIY) (9+) : poznavalec, težavnost 3 / [avtor labbooka Jaka Waldhütter ; avtor uvodnega besedila Marko Lük ; fotografije in sheme Jaka Waldhütter]. - Novo mesto : LokalPatriot, 2022. - (Labbook kons ; knjižica 8)

ISBN 978-961-92137-8-0

COBISS.SI-ID 117399555



PROJEKT KONS.PLATFORMA ZA SODOBNO RAZISKOVALNO UMETNOST je namenjen spodbujanju prebojnih umetniških stvaritev in vzpostavitvi produkcijskega okolja, v katerem bo mogoče umetniške ideacije prevajati v priporočila za inovacije boljših, varnejših, bolj trajnostnih in etičnih produktov ter storitev. S spodbujanjem izjemnosti v umetniških delih želimo ustvariti navdihujoče okolje za ustvarjalce prihodnosti med otroki in mladimi ter za odločevalce in zainteresirane strokovnjake, ki sodelujejo pri nastajanju novih tehnoloških aplikacij in družbenih inovacij.

PARK

V vozliščih ustvarjamo prostor za mlade raziskovalne in ustvarjalne posameznike ter skupine. Posvečamo se raziskovalnim, nemirnim umom. Z navdihujočim programom spodbujamo uporabo visokih tehnologij in hkrati vzgajamo kritičnost, spodbujamo kreativnost in negujemo inovativnost. Skozi aktivno participacijo in razvoj zmogljivosti oblikujemo nove ustvarjalne skupnosti. Naše aktivnosti so namenjene otrokom, mladim in tudi odrasli zainteresirani javnosti.

kons-platforma.org



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KULTURO

Projekt konS - Platforma za sodobno raziskovalno umetnost je bil izbran na javnem razpisu za izbor operacij "Mreža centrov raziskovalnih umetnosti in kulture. Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Partnerji projekta

kersnikova

PROJEKT ATOL



osmo+za

AKSIOMA

II CONA



AKADEMIJA UMETNOSTI
SCHOOL OF ARTS



LocalPatriot