



NAVODILA ZA UPORABO

Komplet za sestavljanje mikrokontroler Arduino za mlade raziskovalce Conrad Components

Kataloška št.: 15 40 133



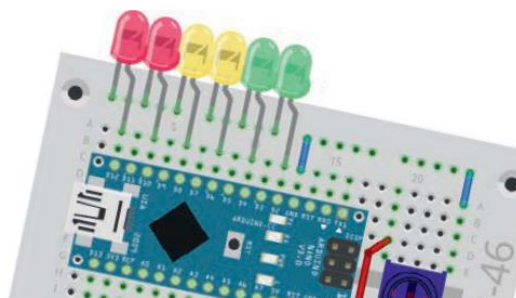
Kazalo

Uvod	3
Priprava razvojne plošče Nano in osebnega računalnika	4
Mikrokrmilnik Arduino in kompatibilne plošče.....	4
kaj še potrebuješ?	5
nameščanje programske opreme.....	5
Kaj vsebuje paket?	7
Preizkusne plošče	9
Plastelin, žica in kabel s krokodilsko sponko.....	9
Upor	12
Potenciometer.....	13
LED-luči	13
Menjaje utripajoča luč.....	15
Programiranje s Snap4Arduino	15
Semafor za pešce.....	22
Zdaj pa začnimo.....	26
Tako deluje program	28
LED-kocka	31
Tako deluje program	34
LED-kocka s pravim učinkom kocke	39
Zatemnjevanje LED-luči.....	40
Tako deluje program	42
Indikator ravni	43
Tako deluje program	44
Varnostni napotki.....	47
Garancijski list	48

- Razvojna plošča kompatibilna z mikrokrmilnikom Arduino
- Enostavno programiranje s programskim jezikom Snap
- Ni potrebno spajkati
- Vključno z vsemi sestavnimi deli

Samostojno programiranje še nikoli ni bilo tako zabavno...

...kot s projekti Arduino za mlade raziskovalce. S tem paketom se naravnost vpelješ v pravi svet elektronike: Že kmalu utripa prvi LED-indikator in kmalu potem imaš sestavljen in programiran prvi sistem semaforja. Ali si že kdaj s krmilnikom iz plastelina upravljal prvo elektronsko kocko? Ne? Pol pa začnimo.



Posebej za otroke oblikovan programski jezik Zabavni projekti.

Paket vsebuje:

kompatibilna plošča Arduino, LED-indikatorji, upori in drugi elektronski sestavni deli, preizkusna plošča in plastelin.

Projekti, ki jih je mogoče sestaviti:

Menjaje utripajoča luč, semafor za pešce, LED-kocka, LED-zatemnilnik, indikator nivoja.

Navodila za uporabo v angleškem jeziku so na voljo na: www.conrad.de

Izdelek ni primeren za otroke mlajše od 14 let.

© 2017 Franzis Verlag, Richard-Reitzner-Allee 2, D-85540 Haar

Pridržujemo si pravico do inovacij, napak in tiskarskih napak.

Uvod

Spoštovane stranke!

Ta izdelek je izdelan v skladu z veljavnimi evropskimi direktivami in ima zato oznako CE. Predvidena uporaba je opisana v priloženih navodilih.

Pri vsaki drugi uporabi, ki ni predvidena ali spremembi izdelka ste sami odgovorni za upoštevanje veljavnih pravil. Zato vezje sestavite točno tako, kot je opisano v navodilih.

Izdelek se lahko preda v uporabo tretji osebi samo s temi navodili za uporabo.

Simbol prečrtanega smetnjaka na kolesih pomeni, da je treba ta izdelek poslati v recikliranje ločeno od gospodinjskih odpadkov kot elektronski odpadek. Kje je najbližje brezplačno zbirno mesto, izveste pri vaši lokalni upravi.



Pozor! Zaščita oči in LED-luči:

Ne glejte neposredno v LED-luči iz kratke razdalje, ker lahko gledanje iz neposredne razdalje povzroči poškodbe mrežnice! To še posebej velja za svetle LED-luči v ohišju kot tudi v posebni masi za LED-indikatorje za vklop in izklop. Pri belih, modrih, vijoličnih in ultravijoličnih LED-lučeh navidezna svetlost daje lažni občutek dejanske nevarnosti za vaše oči. Pri uporabi zbiralnih leč je potrebna posebna previdnost. LED-luči uporabljajte kot je predvideno v navodilih za uporabo, vendar ne z višjim tokom.

Vse pravice pridržane, vključno s tistimi za fotomehansko reprodukcijo in shranjevanje v elektronskih medijih. Izdelava in razvijanje kopij na papirju, na nosilcih podatkov ali na internetu, zlasti v obliki PDF, je možna le z izrecnim dovoljenjem založnika in se sicer kazensko preganja.

Večina imen izdelkov strojne in programske opreme ter imen podjetij in logotipov podjetij, ki so omenjeni v tem delu, so praviloma tudi registrirane blagovne znamke in jih je zato treba obravnavati kot take. Založba pri imenih izdelkov sledi zapisu proizvajalcev.

Vsa vezja in programi predstavljeni v tem priložniku, so bili razviti, preverjeni in preizkušeni z največjo skrbnostjo. Kljub temu pa napak v knjigi in v programski opremi ni mogoče popolnoma izključiti. Založnik in avtor odgovarjata v primeru namerne ali hude malomarnosti v skladu z zakonskimi določbami. Sicer pa založnik in avtor jamčita le v skladu z Zakonom o odgovornosti za izdelke, kar zadeva izgubo življenja, telesne okvare ali zdravje ali za krivdno kršitev bistvenih pogodbenih obveznosti. Zahtevki za odškodnino zaradi kršitve bistvenih pogodbenih obveznosti je omejen na predvidljivo škodo, ki je značilna za pogodbo, razen če obstaja obvezna obveznost po Zakonu o odgovornosti za proizvode.

Avtor: Christian Immler
Dizajn: www.ideehoch2.de
Zbirka: Zbirka DTP A. Kugge, München

© 2017 Franzis Verlag GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar

Priprava razvojne plošče Nano in osebnega računalnika

Programiranje mikrokontrolerov je bilo včasih le za inženirje in informatike. Zahvaljujoč pregledni strojni opremi in lahko razumljivi programski opremi Arduino omogoča vsakomur hiter vstop v tehnologijo mikrokontrolerov. Platforma Arduino, serija majhnih, ugodno zasnovanih plošč na osnovi mikrokontrolerov Atmel, je bila prvotno zasnovana za ročna dela in umetnike za ustvarjanje interaktivnih elektronskih naprav. V vmesnem času je platforma na sceni izdelovalcev postala splošni standard za projekte strojne opreme, ki jih upravlja mikrokontroler.

Ime Arduino

Ime Arduino izvira iz Italije in je dobil ime po italijanskem kralju Arduinu, ki je vladal do leta 1005 v Ivrei, kjer je sedež proizvajalca Arduino. Po tem kralju je poimenovan tudi najljubši bar razvijalcev Arduino, Massima Banzija in Davida Cuartiellesa.

Kaj je mikrokontroler?

Mikrokontroler je majhen (mikro = majhen) elektronski čip, ki ga je mogoče programirati in se uporablja za nadzor (kontroliranje) široke palete strojne opreme. Mikrokontrolerji se danes nameščajo v večino naprav, ki jih lahko elektronsko upravljamo, kot so kuhinjski aparati, elektronske igrače, alarmni sistemi, ogrevalni sistemi ali kolesarske merilnike hitrosti. Za razliko od "pravega" računalnika nimajo operacijskega sistema in trdega diska. Procesor, programski pomnilnik in pomnilnik podatkov se nahajajo na istem čipu, ki ima tudi priključke za upravljanje zunanje strojne opreme, kot so LED-lučice, LCD-zaslone, stikala in senzorji.



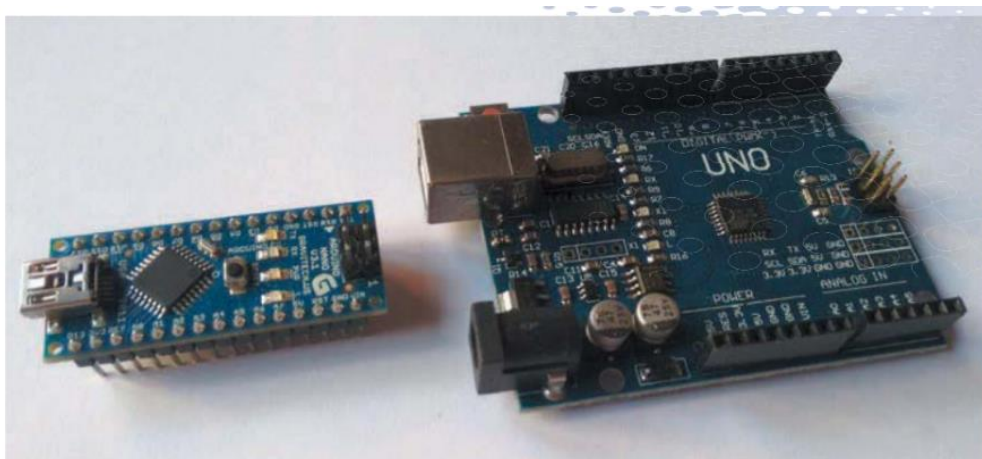
MIKROKONTROLER ARDUINO IN KOMPATIBILNE PLOŠČE

Platforma Arduino nudi široko paleto plošč za različne namene uporabe. Poleg originalne plošče Arduino je na voljo veliko kompatibilnih plošč, ki ne le, da izgledajo skoraj enako, ampak delujejo tudi kot pravi Arduino. V tem paketu je za eksperimente priložena kompatibilna razvojna plošča Nano. Razvijalna plošča Nano je v nasprotju

s klasično razvijalno ploščo UNO manjše oblike in je lahko priključena neposredno, brez dodatnih kablov, na preizkusno ploščo.

KAJ ŠE POTREBUJEŠ?

V našem paketu so vsi sestavni deli, ki jih potrebuješ pri poskusih. Za programiranje mikrokontrolerov Arduino pri eksperimentih potrebujemo osebni računalnik z operacijskim sistemom Windows. Programsko opremo Arduino in interaktivni programski jezik Snap4Arduino ponujamo za operacijski sistem Windows in tudi za operacijska sistema Linux in Mac OS. Aplikacija za Chromebook je še vedno v poskusni fazi, vendar deluje precej zanesljivo.



Plošči nano in uno za primerjavo velikosti.

USB-KABEL

Računalnik in razvojna plošča Nano sta povezana preko USB-kabla s priključkom mikro-USB na eni strani. Tega kabla ne rabiš posebej kupovati, saj skoraj vsi moderni pametni telefoni uporabljajo to vrsto vtiča. Ta USB-kabel se hkrati uporablja za programiranje in napajanje plošče z električno energijo. Razvijalna plošča Nano za naše poskuse ne potrebuje lastnega napajanja.



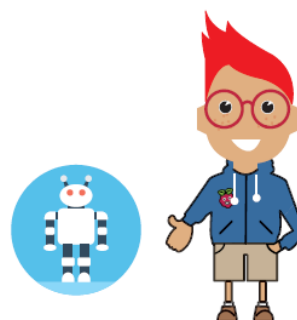
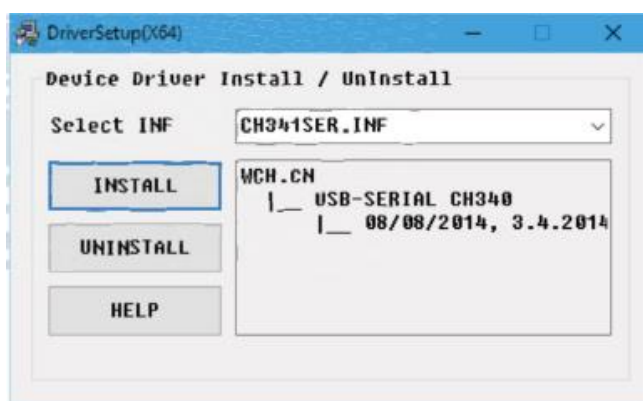
NAMEŠČANJE PROGRAMSKE OPREME

Za programiranje razvojne plošče Nano je na računalniku potrebno nekaj programov, ki jih vse lahko preneseš brezplačno. Vso potrebno programsko opremo in vzorčne programe iz tega paketa najdeš na spletni strani **www.buch.cd**. Tam vneseš kodo **15000-4** in preneseš zip-datoteko. Razširi jih v mapo na trdem disku.

NAMEŠČANJE GONILNIKOV

Za povezavo z računalnikom prek USB-kabla razvijalna plošča Nano potrebuje poseben gonilnik.

1. Razvojno ploščo Nano preko USB-kabla priključi na računalnik. Po možnosti uporabi USB-priključek 2.0, saj lahko preko USB-priključkov 3.0 pride do težav pri povezavi.
2. Z dvojnim klikom na datoteko **CH341SER.EXE** namesti gonilnik iz razširjene prenesene mape. Za namestitev moraš potrditi zahtevo za nadzor uporabniškega računa Windows. Če nisi prijavljen s skrbniškimi pravicami, mora skrbnik potrditi to zahtevo.
3. V namestitvenem pogovornem oknu klikni »namesti« in počakaj na potrditev, da je gonilnik nameščen.



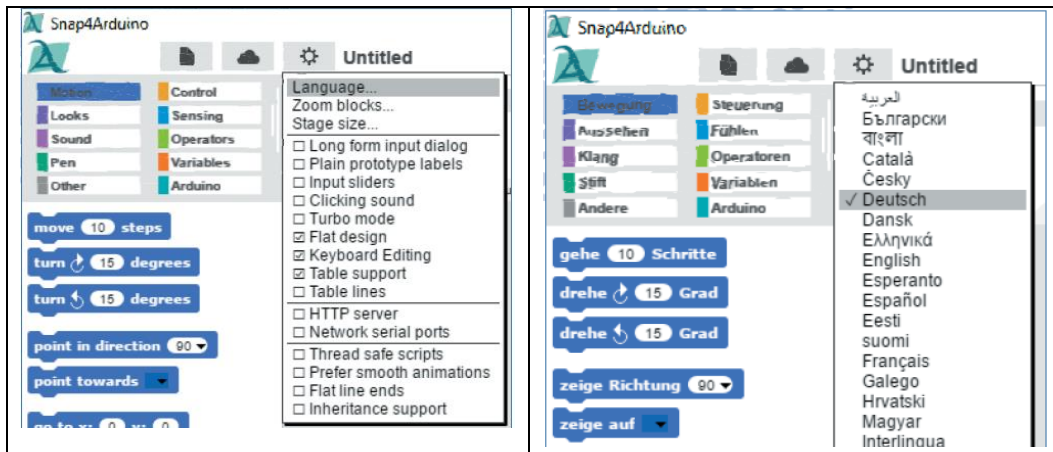
4. Nato lahko zapreš okno za namestitev gonilnika.

PROGRAMSKI JEZIK SNAP4ARDUINO

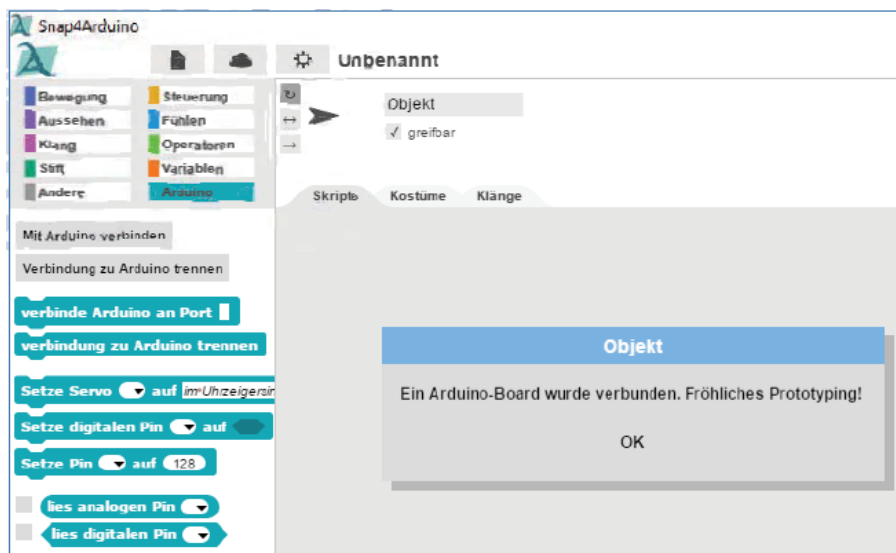
Za projekte v paketu uporabljamo zelo enostaven programski jezik Snap4Arduino. Iz spletne strani **snap4arduino.org** prenesi najnovejšo različico ali pa uporabi datoteko **Snap4Arduino.exe** iz prenosov v paketu.

Podobno kot mnogi drugi interaktivni programi Snap4Arduino uporablja knjižnico programske opreme StandardFirmata kot osnovo za komunikacijo med osebnim računalnikom in krmilnikom Arduino. Knjižnica programske opreme StandardFirmata je že vnaprej nameščena na razvijalni plošči Nano v tem paketu, zato ti zaradi tega ni treba posebej skrbeti.

V programskem jeziku Snap4Arduino klikni na ikono za »nastavitve« v zgornjem levem kotu in v meniju izberi »jezik«. Na seznamu izberi nemški jezik (»Deutsch«).



Preden lahko začneš s programiranjem, se moraš povezati z razvojno ploščo Nano. Zgoraj levo v meniju izberi Arduino in klikni na ukaz »Mit Arduino verbinden« (poveži se s krmilnikom Arduino). Nato izberi vhod, ki ga uporablja razvojna ploščica Nano. Programski jezik Snap4Arduino podpira več mikrokrmilnikov Arduino na osebnem računalniku. Če je prikazanih več vhodov, je pravi tista z višjo številko. Enostavno poskusi. Uspešno povezavo potrdi s klikom na **OK**.



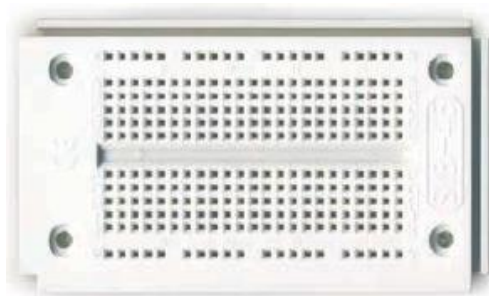
Kaj vsebuje paket?

V tem poglavju boste dobili potrebno strokovno znanje, kako lahko najboljše ravnate s sestavnimi deli v paketu.

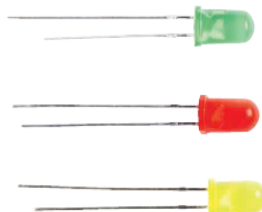
- 1 razvijalna ploščica Nano
kompatibilna z mikrokrmilnikom
Arduino



1 preizkusna plošča



2 zelena LED-indikatorja
(s preduporom)
2 rdeča LED-indikatorja
(s preduporom)
2 rumena LED-indikatorja
(s preduporom)



1 upor 20 MOhm

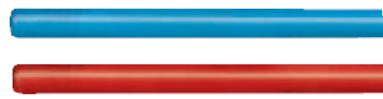
1 potenciometer 15 kOhm



2 kabla s krokodilsko sponko



2 kosa plastelina v različnih barvah (barve plastelina lahko odstopajo od teh na sliki)



1 povezovalni kabel (izoliran)



1 neizoliran povezovalni kabel



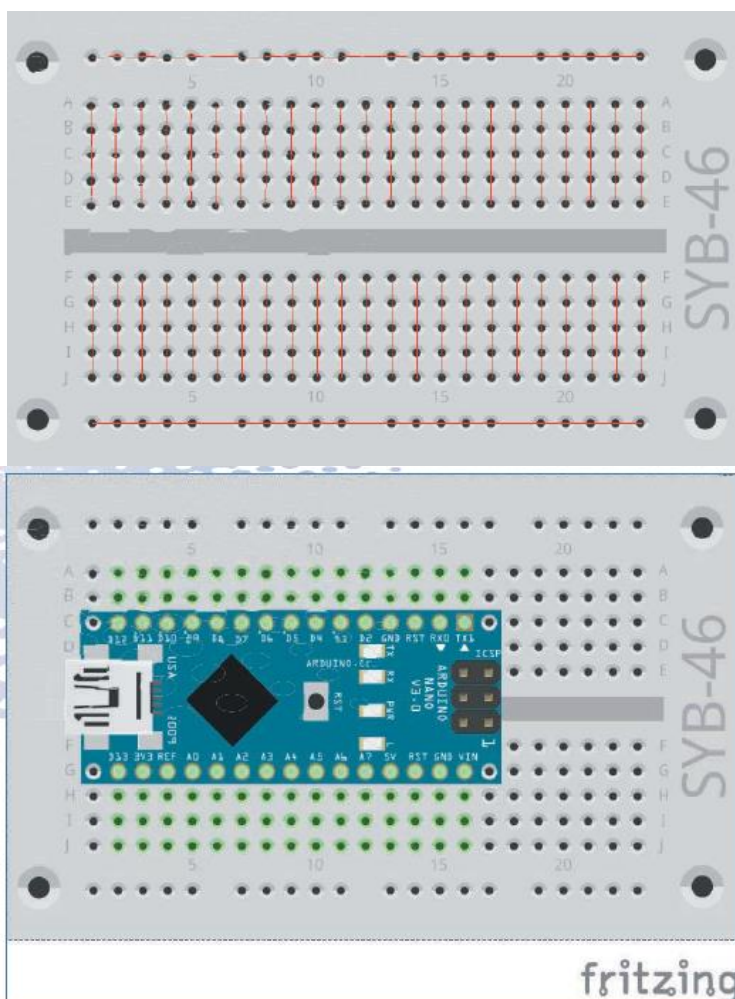
PREIZKUSNE PLOŠČE

Za hitro vzpostavitev elektronskega vezja, brez da bi morali spajkati, je v paketu priložena preizkusna plošča. Elektronski sestavni deli se lahko priključijo neposredno na luknjo v mreži.

Pri teh preizkusnih ploščah so vse zunanje vzdolžne vrste med seboj povezane s kontakti (X in Y). Te vrstice kontaktov se pogosto uporabljajo kot pozitivni in negativni pol za napajanje vezij. V drugih vrstah kontaktov je pet kontaktov (A do E in F do J) povezanih prečno, pri čemer je na sredini plošče luknja. Tako se lahko na sredino priključijo večji sestavni deli, kot npr. razvojna plošča Nano.

PLASTELIN, ŽICA IN KABEL S KROKODILSKO SPONKO

V paketu so plastelin, žica in kabel s krokodilsko sponko. Uporabljamo ga za izgradnjo stikal na dotik za upravljanje eksperimentov z elektroniko. Plastelin lahko tako nadomesti običajne gumbе.



Slika na levi prikazuje, katere luknje na preizkusni plošči so med seboj povezane.

Razvojna plošča Nano na preizkusni plošči, levo zunaj USB-priključek.

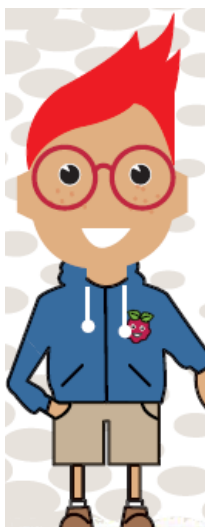


ZAKAJ PLASTELIN?

Plastelin prevaja tok ravno tako dobro kot tvoja koža. Enostavno ga je oblikovati v poljubne oblike in en kontakt iz plastelina je veliko bolje prijeto kot kos žice. Površina s katero se tvoja roka dotakne kontakta je veliko večja. Tako ne more enostavno priti do slabega stika. Seveda lahko na krokodilske sponke priključiš tudi druge prevodne predmete kot npr. žlica, kovanec in jih uporabiš kot kontakt. Nov, lahek plastelin z dodanimi kroglicami stiropora ni primeren, saj toka ne prevaja dovolj dobro.

IZDELOVANJE KONTAKTOV IZ PLASTELINA

1. Za izdelavo kontakta iz plastelina potrebuješ za začetek kos plastelina. Iz kosa plastelina oblikuj približno 2 do 3 cm veliko kroglo ali drugo obliko, ki se dobro prilega v roki.
2. S pomočjo klešč odrežite približno 4 do 5 cm dolg kos neizolirane žice in ga upognite v "U" in vstavite oba konca v kroglo iz mase za gnetenje, tako da žica več ne izskoči sama.
3. Na koncu bi naj žica približno 0,5 cm izstopala iz plastelina. Na tem mestu priključi eno izmed krokodilskih sponk.

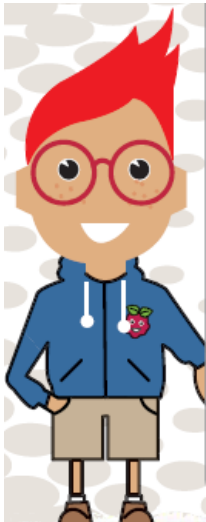


KROKODILSKE SPONKE

Zakaj imajo krokodilske sponke takšno ime, si lahko vsak predstavlja. To ime si nismo izmislili. To je dejansko ime, ki ga električarji uporabljajo za to vrsto kabla.



4. Drug konec kabla za krokodilske sponke mora biti povezan z elektroniko na preizkusni plošči. Zato odreži še krajši, približno 2 cm dolg kos neizolirane žice in ga upogni v obliko "U". Priključi ga na preizkusno ploščo. Ti kabelski priključki so na slikah prikazani s sivo barvo, da ločijo neizolirano žico od barvno izoliranih priključnih kablov. Barvne žice za premoščanje na slikah so lahko izdelane iz kratkih kosov izoliranih povezovalnih žic. Na obeh koncih z ostrim nožem odstrani le 0,5 cm izolacije.



POŠEVNO REZANJE ŽICE

Priložena žica je razmeroma debela, tako da se zlahka ne upogne in jo je možno enostavno prijati s krokodilskimi sponkami. Lahko pa se zgodi, da je še posebej na začetku, ko so preizkusne plošče še nove, težko vtakniti v kontaktne luknje. Zato s kleščami poševno odreži žico za priključitev na preizkusno ploščo. Tako se ustvari rahla konica, ki jo je lažje vtakniti v preizkusno ploščo.

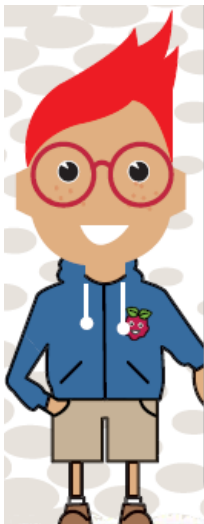


5. Nazadnje priključi kabel s krokodilsko sponko od kontakta iz plastelina na pravkar ustvarjen priključek na preizkusni plošči.

Ker zdaj veš, kaj je kontakt iz plastelina in kako narediti te uporabne stvari, tega pri posameznih poskusih ne bomo več razlagali.

KO SE PLASTELIN STRDI ...

Plastelin je tako mehek, ker vsebuje nekoliko vode. Na suhem zraku, na primer ko je plastelin v ogrevanih prostorih, če ga pustimo odprtega, se ne gnete več tako lepo. Poleg tega se zmanjša prevodnost in kontakti iz plastelina ne delujejo več tako dobro kot prvi dan.



SEZNAM – ZA VSAK KONTAKT IZ PLASTELINA POTREBUJEŠ:

- 1 kos plastelina
- 1 kos neizolirane žice upognjene v obliko "U", dolg prib. 4 do 5 cm, ki ga potrebuješ za priključitev krokodilske sponke na plastelin
- 1 kos neizolirane žice upognjene v obliko "U", dolg prib. 2 do 3 cm, ki ga potrebuješ za priključitev krokodilske sponke na preizkusno ploščo
- 1 kabel s krokodilsko sponko

Če plastelina nekaj dni ne boš potreboval, ga vedno pospravi v zaprto plastično posodo.

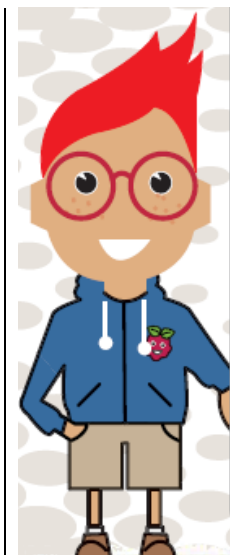
Primerne so tudi posode, ki se uporabljajo za shranjevanje hrane v hladilniku. Lahko pa preprosto uporabiš plastično vrečko, v katero so zapakirani sestavni deli v tem paketu.

Če pa se je plastelin res strdil, pomaga naslednji trik.



KAKO LAHKO PONOVO ZMEHČAMO PLASTELIN?

Vzemi krpo, ki nima kosmov tkanine (v nasprotnem primeru se kosmi nalepijo na plastelin) in jo navlaži z vodo. Nato jo tako ožemi, da je le nekoliko vlažna. Plastelin zavij v krpo in ga pusti tako zavitega stati čez noč. Naslednje jutro bo površina plastelina na otip nekoliko spolzka. Nato dobro pregneti plastelin. Tako se vlažnost enakomerno porazdeli in se plastelin lahko ponovno normalno uporablja. Da se plastelin bolje navlaži, ga ne oblikuj v krogle, ampak ga splošči preden ga zaviješ v vlažno krpo. Krogla je oblika, ki ima v razmerju s prostornino najmanjšo površino, kar pomeni, da vpije le malo vlage. V obratnem primeru pa pomeni, da preko majhne površine, izgubi malo vlage. Zato je večina sadežev približno okrogle oblike, da se poleti ne izsušijo tako hitro.



PREVIDNOSTNI UKREPI

V nobenem primeru ne povezuje kakršnihkoli nožic med seboj in čakaj, kaj se bo zgodilo.

Nekatere nožice so povezane neposredno s priključki mikrokrmilnikov, kratki stik bi lahko razvojno ploščo Nano popolnoma uničil, vsaj v teoriji. Plošče so neverjetno odporne na napake v vezju. Vseh nožic ni možno prosto programirati. Nekatere so trajno nameščene za oskrbovanje z električno energijo in druge namene.

Za logične signale uporablja vedno nožico 3,3 V (na sliki: 3V3). Nožica 5 V (na slikah: 5V) služi za napajanje zunanje strojne opreme. Tukaj se lahko zagotovi (skoraj) toliko toka, kot ga dovaja priključen napajalnik. Ta nožica pa ne sme biti povezana z digitalnim vhodom.

UPORI

Upor omejuje tok, ki teče skozi električno napeljavo. Lahko si ga predstavljaš kot tanek kos vrtnice, ki je nameščen v vodovodni cevi. Posledica tega je, da skozi cevovod teče manj vode, in sicer le toliko, kolikor gre skozi cev. Upori se uporabljajo za omejevanje toka na občutljivih elektronskih komponentah in kot predupori za LED-lučiče. Enota za upor je ohm. 1000 ohmov ustreza enemu kiloohmu, skrajšano kohm. 1.000 kohm-ov ustreza enemu megohmu, kratko pa Mohm. Pogosto ohmska enota uporablja znak Ω (omega).

Barvni obroči na uporih predstavljajo vrednost upora. Z malo vaje jih veliko lažje prepoznamo kot zelo majhne številke, ki jih lahko najdemo le še na zelo starih uporih. Večina uporov ima štiri takšne barvne obroče. Prva dva obroča označujeta števila, tretji množitelja in četrti toleranco. Ta tolerančni obroč je v večini primerov zlate ali srebne barve, ti dve barvi se pri prvih obročih ne uporabljata.

Zato je smer branja vedno jasna. Tolerančna vrednost digitalni elektroniki nima velikega pomena. Tabela prikazuje pomen barvnih obročev na uporih.

Barva	Upor v ohmih			
	1. obroč (desetica)	2. obroč (enica)	3. obroč (množitelj)	4. obroč (toleranca)
Srebrna			$10^{-2} = 0,01$	$\pm 10 \%$
Zlata			$10^{-1} = 0,1$	$\pm 5 \%$
Črna		0	$10^0 = 1$	
Rjava	1	1	$10^1 = 10$	$\pm 1 \%$
Rdeča	2	2	$10^2 = 100$	$\pm 2 \%$
Oranžna	3	3	$10^3 = 1000$	
Rumena	4	4	$10^4 = 10.000$	
Zelena	5	5	$10^5 = 100.000$	$\pm 0,5 \%$
Modra	6	6	$10^6 = 100.000$	$\pm 0,25 \%$
Vijolična	7	7	$10^7 = 10.000.000$	$\pm 0,1 \%$
Siva	8	8	$10^8 = 100.000.000$	$\pm 0,05 \%$
Bela	9	9	$10^9 = 1.000.000.000$	

V paketu je priložen le en upor:

Vrednost	1. obroč (desetica)	2. obroč (enica)	3. obroč (množitelj)	4. obroč (toleranca)	Uporaba
20 Mohm	Rdeča	Črna	Modra	Zlata	Upor za kontakte iz plastelina

V katero smer je upor priključen, je vseeno. Nasprotno je pa pri LED-lučeh pomembno v katero smer so vgrajene.

POTENCIOMETER

Potenciometer je upor, ki ga je mogoče nastaviti. Upor med dvema zunanjima priključkoma je vedno enak. Upor med srednjim in zunanjim priključkom lahko nastavite z vrtenjem gumba.

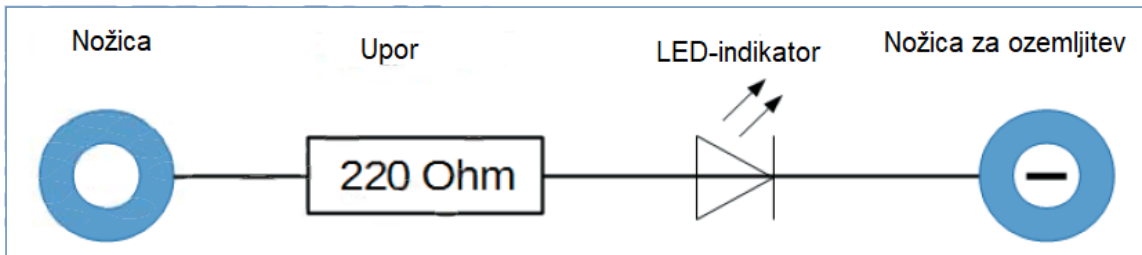
LED-LUČI

LED je okrajšava za angleško besedo „light emitting diode“, kar v dobesednem prevodu pomeni »dioda, ki seva svetlobo« ali enostavno svetleča dioda. LED-luči lahko svetijo v barvah, če tok teče skozi v določeni smeri. V nasprotno smer ne prepuščajo toka in tudi ne svetijo.

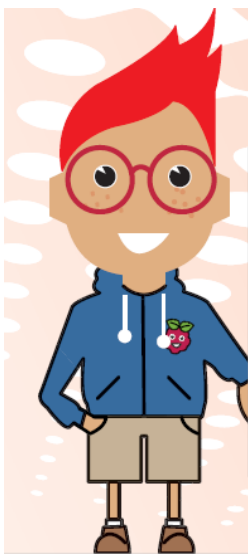
LED-luči (v nadaljevanju LED-indikator) so v vezjih označene s simbolom trikotnika v obliki puščice, ki označuje smer pretoka od pozitivnega pola do negativnega pola ali do ozemljitvenega voda.

LED-indikator spusti v smeri pretoka skozi poljubno količino toka, vendar ima zelo majhen upor. Da bi omejili pretok in preprečili, da bi LED-indikator pregorel, mora biti

med nožico GPIO in anodo LED-indikatorja običajno nameščen 220-ohmski predupor (rdeče-rdeče-rjavi). Ta predupor varuje tudi izhod razvojne plošče Nano pred visokimi tokovi. Priloženi LED-indikatorji imajo že vgrajen predupor, zato ne rabiš priključiti dodatnih preduporov.



Načrt za priključitev LED-indikatorjev s preduporom



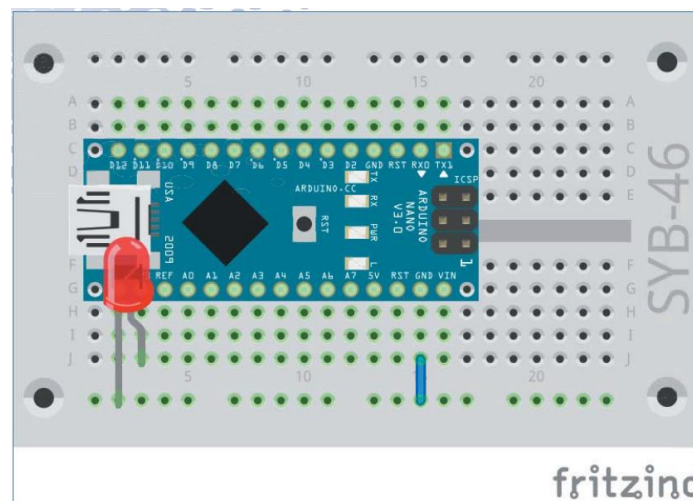
V KATERO SMER PRIKLJUČITI LED-INDIKATORJE?

Žici za priključitev LED-indikatorjev sta različne dolžine. Daljša predstavlja pozitivni pol (anoda), krajša negativni pol (katoda). Namig za boljše pomnjenje: Znak plus ima eno črtico več kot znak minus in tako je tudi žica optično nekoliko daljša. Prav tako je večina LED-luč na negativni strani nekoliko sploščena, kot je znak za minus. Lažje za pomnjenje: katoda = kratko.

SESTAVNI DELI; KI JIH POTREBUJEŠ

- 1 x razvojna plošča Nano
- 1 x preizkusna plošča
- 1 x rdeč LED-indikator (s preduporom)
- 1x žica za premoščanje

Enostavno preizkusi LED-luč. Zato na preizkusni plošči sestavi na sliki prikazano vezje in nato še na USB-vhod na računalniku priključi razvojno ploščo Nano. V tem prvem poskusu je razvojna plošča Nano uporabljena kot napajanje za LED-indikatorje. Obe uporabljeni nožica na razvojni plošči Nano sta vedno priključeni s +3,3 V in ozemljitvijo. LED-indikator bo vedno svetil, zato ni potreben noben program.



Menjaje utripajoča luč

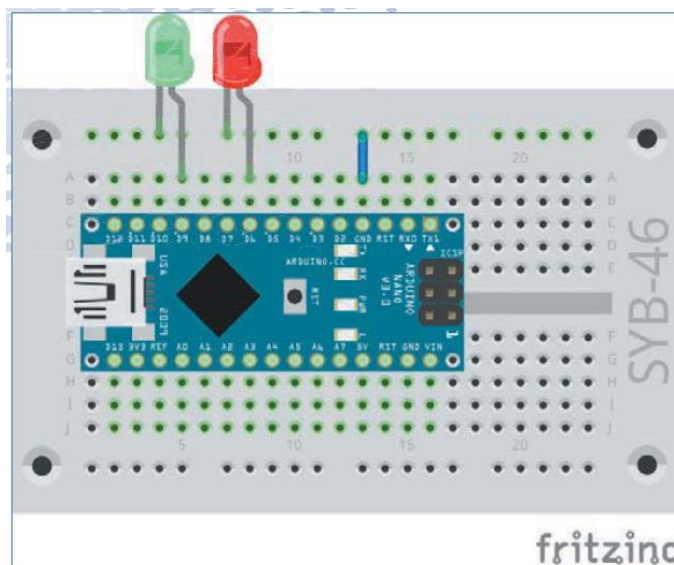


SESTAVNI DELI

- 1x razvojna plošča Nano
- 1 x preizkusna plošča
- 1 x rdeč LED-indikator (s preduporom)
- 1 x zelen LED-indikator (s preduporom)
- 1 x izolirana žica za premoščanje

Zdaj se začne. Naš prvi program Snap4Arduino je zasnovan tako, da bi naj izmenično utripali dve LED-luči. To ne zveni posebej zanimivo, vendar je pomembno za razumevanje priklapljanja nadaljnje elektronike.

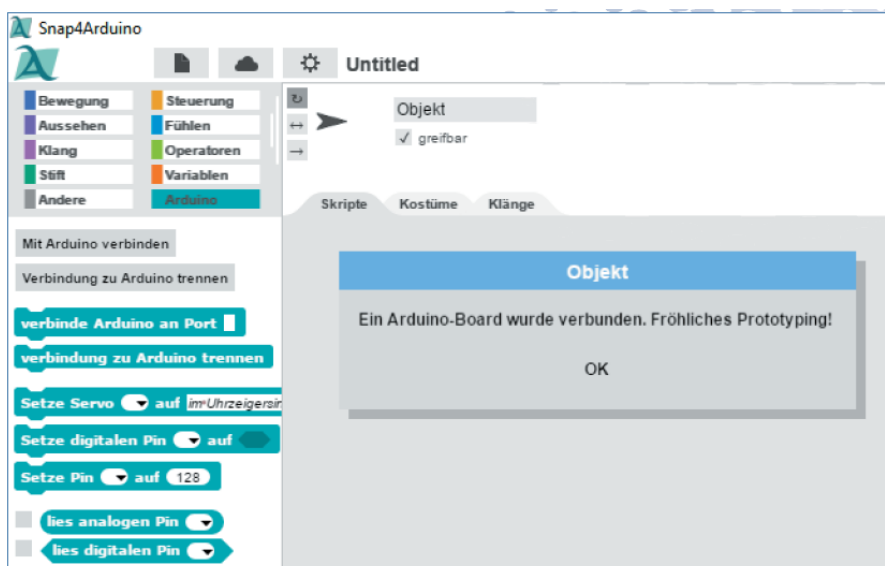
LED-indikatorje priključi kot na preizkusni plošči na sliki spodaj, priključi ju na nožici D6 in D9 in ozemljitveni vod poveži z nožico GND. Pri priključitvi LED-indikatorjev vedno uporabljamo enak princip.



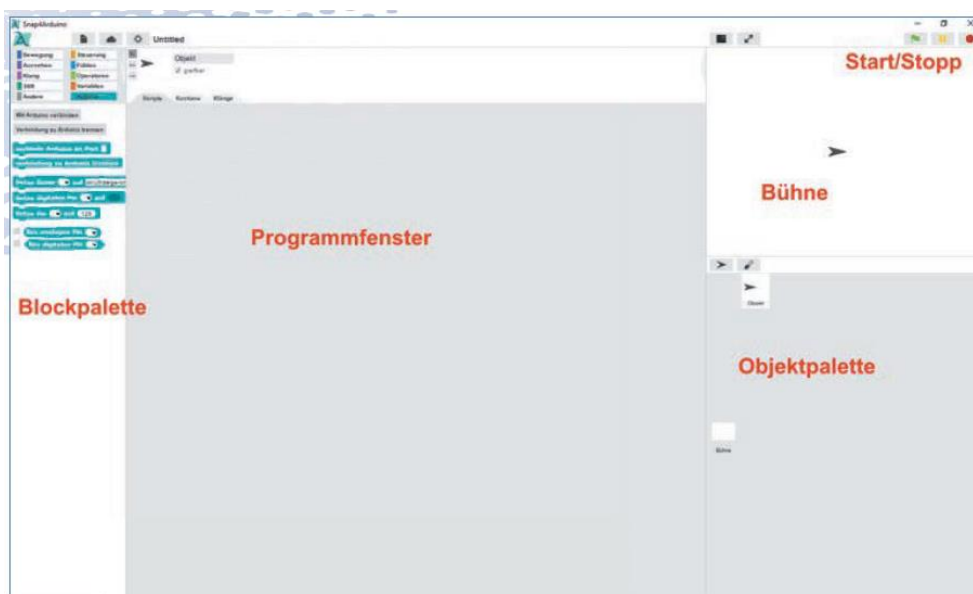
PROGRAMIRANJE S PROGRAMSKIM JEZIKOM SNAP4ARDUINO

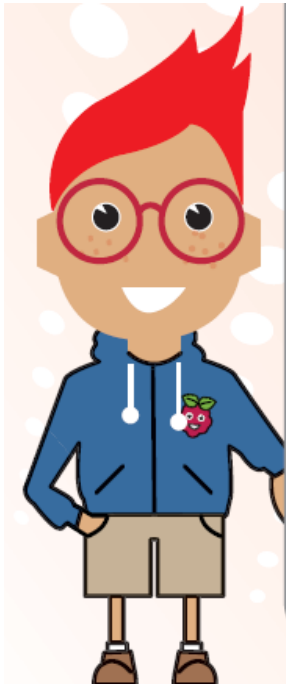
Na računalniku zaženi program Snap4Arduino. Preden začneš s programiranjem, moraš vzpostaviti povezavo z razvojno ploščo Nano. V ta namen zgoraj levo preklopi na paleto blokov **Arduino** in klikni na »Mit Arduino verbinden« (poveži se z mikrokrmilnikom Arduino). Izberi vhod razvojne plošče Nano. Program Snap4Arduino podpira več mikrokrmilnikov Arduino na enem računalniku. Tako dolgo kot bo priključen le en mikrokrmilnik Arduino, bo vhod izbran samodejno. S klikom na OK potrdi uspešno povezavo. Pri odpiranju novega programa v Snap4Arduino se pogosto prekine povezava z mikrokrmilnikom Arduino. Če se pojavi težava, ko zaženeš nov program, računalnik ponovno z enim klikom poveži z razvojno ploščo Nano.

Pri programskem jeziku Snap4Arudino pri programiranju ni potrebno vnesti nobene programske kode.



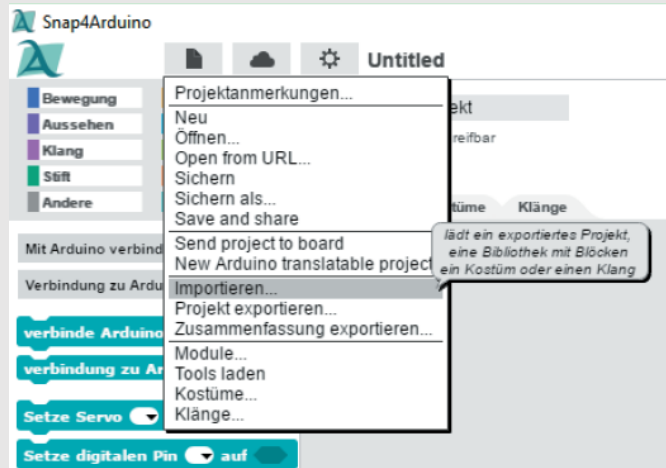
Bloki so preprosto odlagajo drug na drugega s »povleci in spusti«. Vmesnik za programiranje ima štiri razdelilna okna, ki so poimenovana tako, kot je videti na sliki. Paleta blokov (»Blockpalette«) v levem delu okna vsebuje razpoložljive bloke, razvrščene po temah. Te teme lahko izberete z barvnimi gumbi v zgornjem levem kotu palete blokov. Za boljše razlikovanje imajo bloki tudi ustrezne barve.





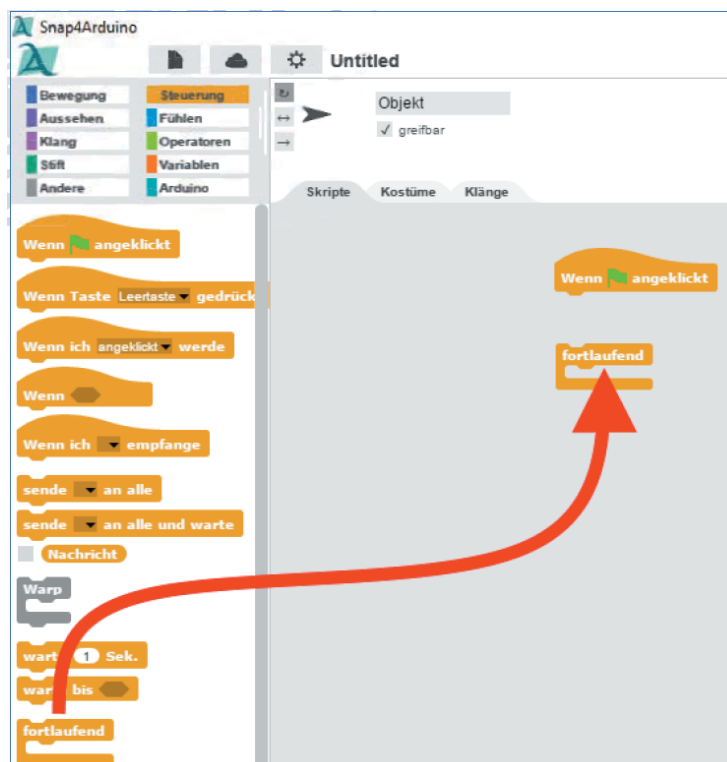
PROGRAMI V PAKETU

Programe najbolje sestaviš s pomočjo slike na zaslonu. Naložiš jih lahko tudi iz spletne strani www.buch.cd. V tem primeru razširi ZIP-datoteko iz prenosov v mapo na trdem disku. Nato zgoraj levo v programskem jeziku Snap4Arduino klikni na ikono za datoteko in izberi »Importieren« (uvozi), da v programski jezik Snap4Arduino uvoziš programe ki so v formatu XML. Že uvoženi programi so na voljo v lastni knjižnici, ki so ponovno na voljo s točko menija »Öffnen« (odpri).



Ta prvi program najdeš med prenosi kot **01led01**.

Zgoraj levo klikni na rumeno ikono »**Steuerung**« (krmiljenje). Nato se v paleti blokov levo prikažejo bloki za krmiljenje. Bloke, ki jih potrebuješ, enostavno povleci iz palete blokov levo v programsko okno (»Programmfenster«) na sredi. Ko nov blok natančno povlečeš pod drugega, se zaskoči in samodejno poveže.



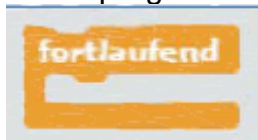
Blok, ki ga več ne potrebuješ, lahko vedno ločiš od ostalih blokov in ga ponovno povlečeš v paletu blokov.

TAKO DELUJE PROGRAM

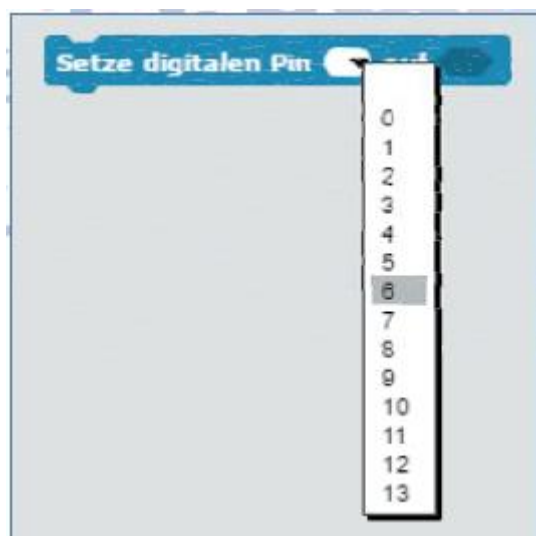
Program se zažene kot večina programov Snap4Arduino z blokom »**Wenn grünes Fänchen angeklickt**« (če klikneš na zeleno zastavo), ki jo najdeš v paleti blokov »**Steuerung**« (krmiljenje). Blok je zgoraj zaobljen, zato se ne prilega pod noben drugi blok. Vedno ga je treba prvo namestiti.



Zanka »**fortlaufend**« (neprekinjeno) skrbi za to, da oba LED-indikatorja neprekinjeno izmenjaje utripata, seveda dokler ne klikneš na rdečo ikono »Stopp« (ustavi), zgoraj levo v programskem jeziku Snap4Arduino.



Da vklopiš ali izklopiš digitalno nožico razvojne plošče Nano, uporabi iz palete **Arduino** blok »*Setze digitalen Pin...auf...*« (nastavi digitalno nožico... na). Iz seznama izberi nožico 6.



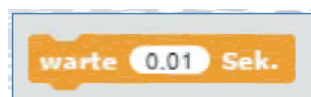
Vsaka digitalna nožica lahko sprejme logično vrednost »wahr« (resnično) ali »falsch« (napačno). Pri tem predstavlja »wahr« vključeno in »falls« (izključeno). Na paleti »Operatoren« (operatorji) najdete blok s stikalom, ki ga lahko prestavite z enostavnim klikom na vrednost »wahr« (resnična) ali »falsch« (napačna).



Blok »wahr« potegni na ustrezno polje čisto desno v blok »**Setze digitalen Pin... auf...**« (nastavi digitalno nožico... na...) in nato cel blok povleci v zanko »**fortlaufend**« (neprekinjeno).



Potem ko je LED-indikator priključen na nožico 6, program čaka stotinko sekunde. Takšni tako imenovani »timeout-i« (ali slovensko premori) se ustvarijo vedno, ko programi komunicirajo neposredno s strojno opremo. Enostavneje povedano, preprečujejo, da se program »ne prevrne« in izpusti kakšen dogodek strojne opreme. Med postavljanjem nožic je potrebno določiti tudi minimalen čas premora.



V ta namen potegni blok »warte ...Sek« iz palete blokov »**Steuerung**« (krmiljenje) pod blok »**Setze digitalen Pin ... auf**« med zanko »**fortlaufend**« (neprekinjeno) in v polje za vnos številčk vnesi vrednost 0,01.



DECIMALNA PIKA NAMESTO VEJICE

Kot veliko ameriških programov tudi Snap4Arduino uporablja decimalno piko in ne vejice, ki je običajna v Nemčiji. Stotinko sekunde premora zapišemo torej 0.01 in ne 0,01.



Vedno ko sveti LED-indikator na nožici 6, bi naj bil drug LED-indikator na nožici 9 izključen. Zato povleci v zanko še naslednji blok »**Setze digitalen Pin auf...**«. V tem bloku izberi nožico 9 in čisto desno iz palete blokov »**Operatoren**« (operatorji) v polje povleci logično vrednost »**falsch**« (napačno).



Nato mora program počakati pol sekunde, dokler se LED-indikator na nožici 6 ponovno izključi in zato LED-indikator na nožici 9 vključi. K temu dodaj blok »**warte ...Sek**« (počakaj ...sekund) in v polje za besedilo vpiši 0.5.



Nato se na enak način vključi LED-indikator na nožici 9 in izključi na na nožici 6. Po nadaljnem času pol sekunde se ponovi zanka in se vključi LED-indikator na nožici 6 in izključi na nožici 9.

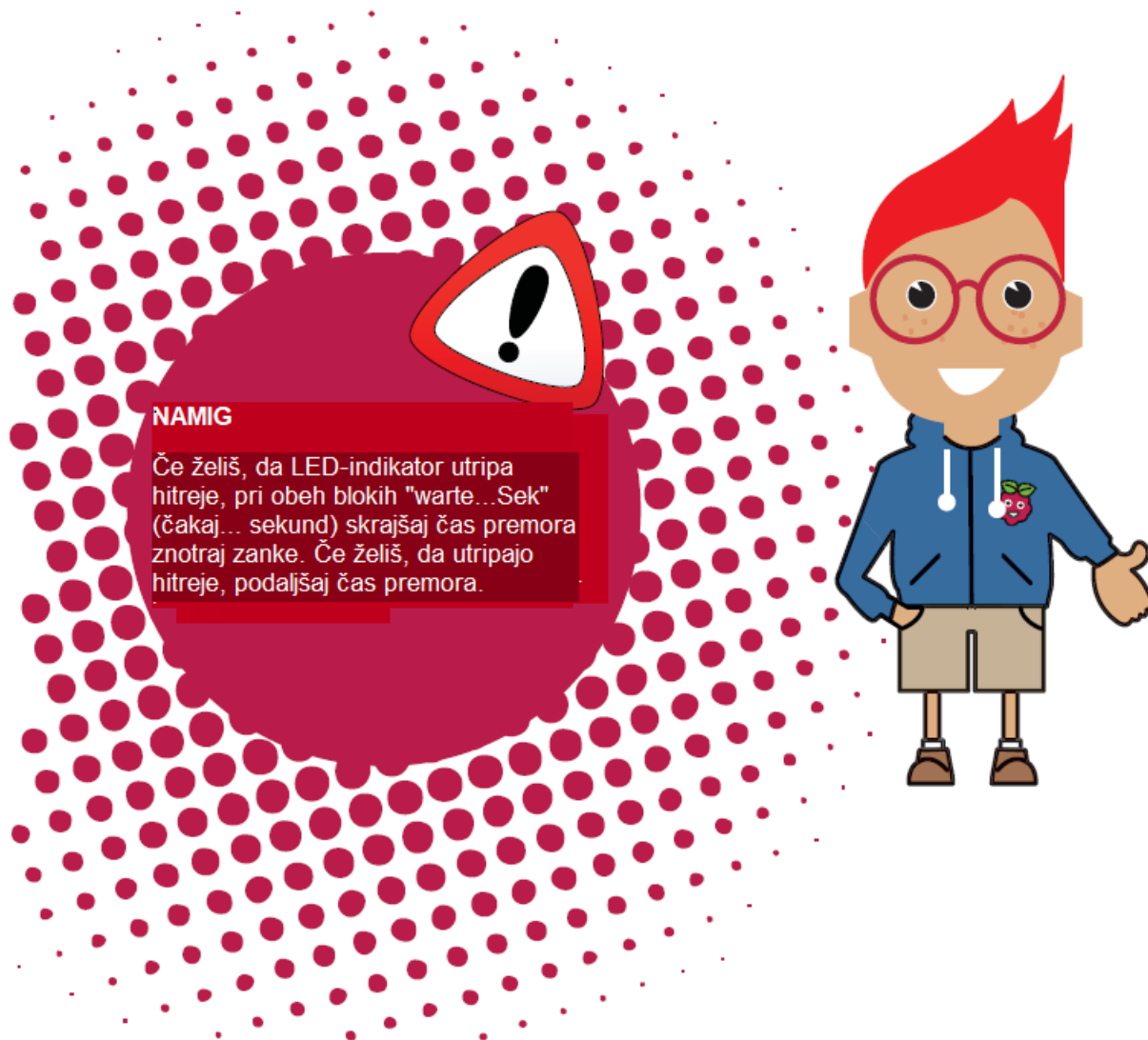


Ko si iz blokov sestaviš program in ko so LED-indikatorji na mikrokontrolerju Arduino priključeni, zgoraj desno klikni na zeleno zastavico. Na ta način se zažene program. LED-indikatorji utripajo.



S klikom na rdečo ikono za ustavitev »Stopp« zgoraj desno, lahko program ponovno ustaviš.

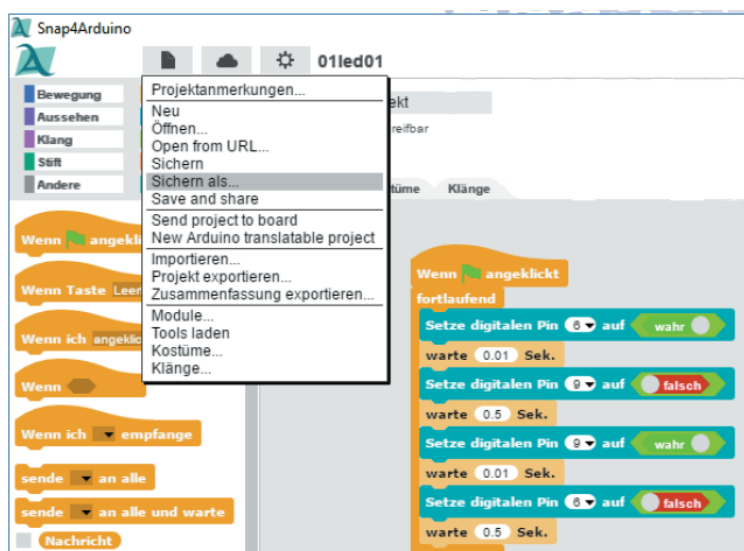




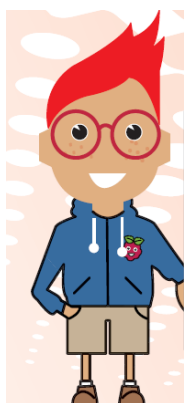
NAMIG

Če želiš, da LED-indikator utripa hitreje, pri obeh blokih "warte...Sek" (čakaj... sekund) skrajšaj čas premora znotraj zanke. Če želiš, da utripajo hitreje, podaljšaj čas premora.

Ne pozabi končani program s točko menija »**Sichern als**« shraniti v datoteko menija, da ga lahko kasneje ponovno uporabiš.



Semafor za pešce



SESTAVNI DELI

- 1x razvojna plošča Nano
- 1 x preizkusna plošča
- 2 x rdeč LED-indikator (s preduporom)
- 1 x rumen LED-indikator (s preduporom)
- 2 x zelen LED-indikator (s preduporom)
- 1 x upor 20 Mohm (rdeča-črna-modra)
- 2 x neizolirana žica za premoščanje
- 1 x izolirana žica za premoščanje
- 2 x kontakt iz plastelina

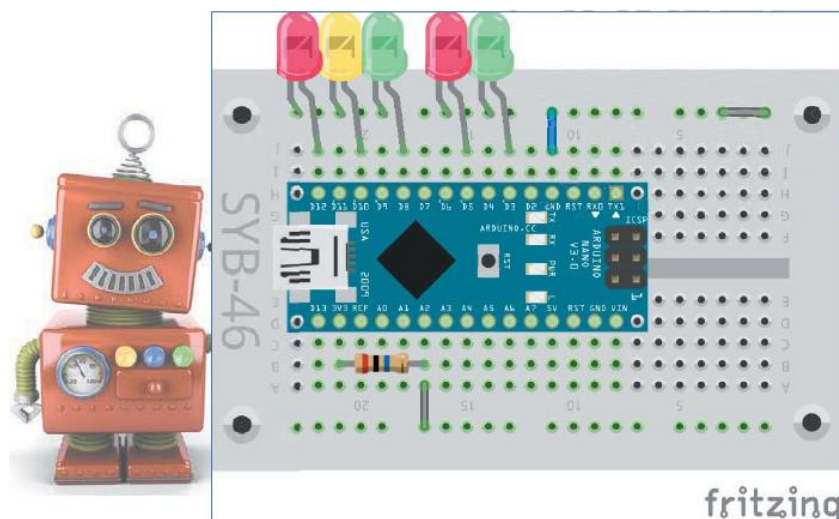
Vklop in izklop posameznih LED-indikatorjev je na začetku lahko precej zanimiv, vendar za to v resnici ne potrebuješ računalnika. Semafor z značilno menjavo barve luči od zelene do rumene do rdeče in nato ponovno od rdeče, rumene do zelene, je še veliko bolj zanimiv.

Naslednji eksperiment predstavlja preklapljanje semaforja s semaforjem za pešče, ki med fazo rdeče barve prometnega semaforja kaže zeleno barvo za pešče.

Ta eksperiment pravtako pokaže, kako lahko razvojno ploščo Nano upravljaš s kontakti iz plastelina, ki si jih naredil sam. Ta eksperiment naredi v popolnem miru, preden se lotiš zahtevnejših eksperimentov, saj se pri tem naučiš veliko trikov, ki jih boš kasneje potreboval.

Najprej na preizkusni plošči naredi vezje, kot je prikazano na sliki. Ena izmed kontaktnih letav na daljši strani preizkusne plošče je kot že prej povezana z ozemljitvenim vodom razvojne plošče Nano, drugo stran pa uporabimo za kontakte iz plastelina.

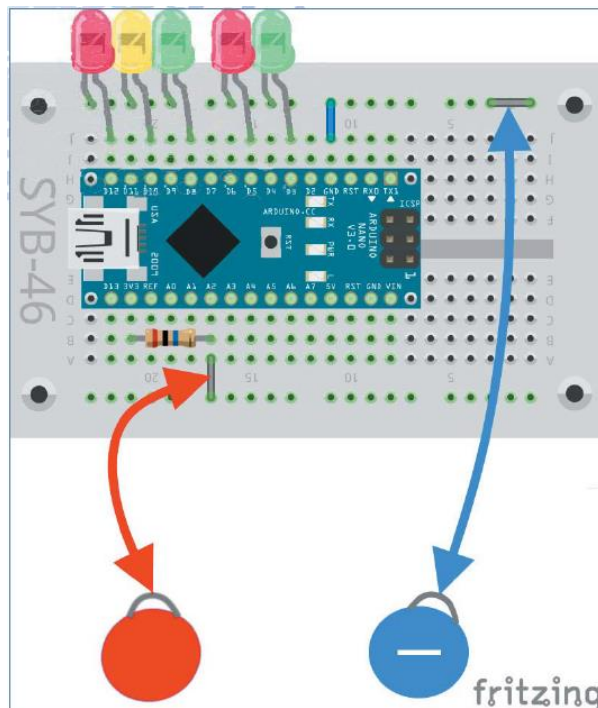
Upor 20 Mohm-ov med 3,3 V in nožico A je za kontakt iz plastelina. Pri tem eksperimentu uporabljamo dva kontakta iz plastelina: eden je priključen na ozemljitveni vod, drugi na analogno nožico A2.





BARVE KABLOV

Običajno se pri elektrotehniki za povezovanje s pozitivnim polom uporabljajo rdeči kabli in črni ali modri kabli za povezovanje z ozemljitvenim vodom. Da lažje razložimo, kateri kontakt iz plastelina je mišljen, na sliki zato uporabljamo rdeč in moder plastelin. Ozemljitveni kontakt je dodatno označen z znakom minus.





Pri dotiku kontakta iz plastelina se zažene običajen cikel semaforja pri semaforju za pešce. V mirovanju semafor za pešce sveti rdeče, prometni semafor zeleno.

»HIGH« (VISOKO) ALI »LOW« (NIZKO)?

Digitalna nožica, ki jo lahko vključimo ali izključimo s programom, je pri prvem eksperimentu poimenovana kot izhod, ker razvojna plošča Nano odda signal »falsch« (napačno) za izključeno in »wahr« (pravilno) za vključeno.

Obratno se lahko digitalna nožica uporabi kot vhod, ki programu pošilja »falsch« ali »wahr« oz. 0 ali 1. To je odvisno od tega, kateri signal je na vhodu. Pri digitalni elektroniki razlikujemo med »low« signali (=nizek, napačen, 0) in »high« signali (=visok, pravilen, 1).

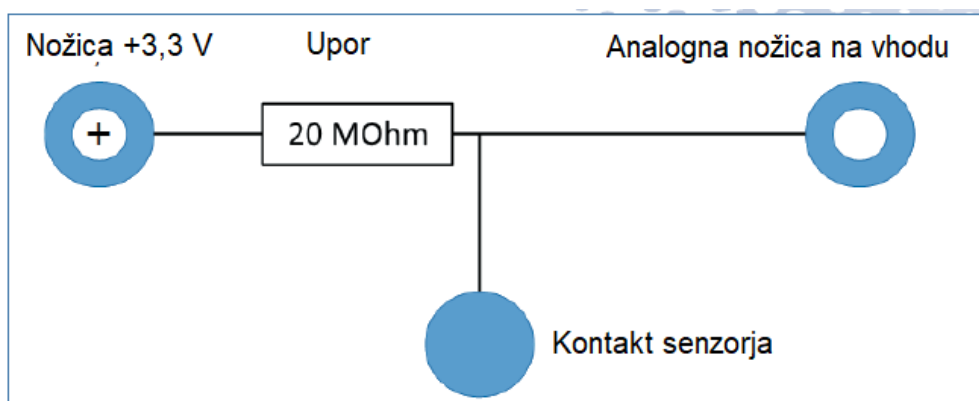
Pri tem velja:

-  »Low«: Vhod je povezan z ozemljitvenim vodom.
-  »High«: Na vhodu je pozitivna napetost.

TRIK S KONTAKTI IZ PLASTELINA

Princip pri kontaktih iz plastelina je enostaven: Uporabljena nožica je povezana preko ekstremno visokega upora (20 MOhm) s +3,3 V, tako da je nožico v stiku s šibkim, vendar nedvomno kot »high« opredeljenim signalom.

Če se z roko dotakneš modrega kontakta iz plastelina, je tvoje telo »ozemljeno«, torej povezano z zemljo.

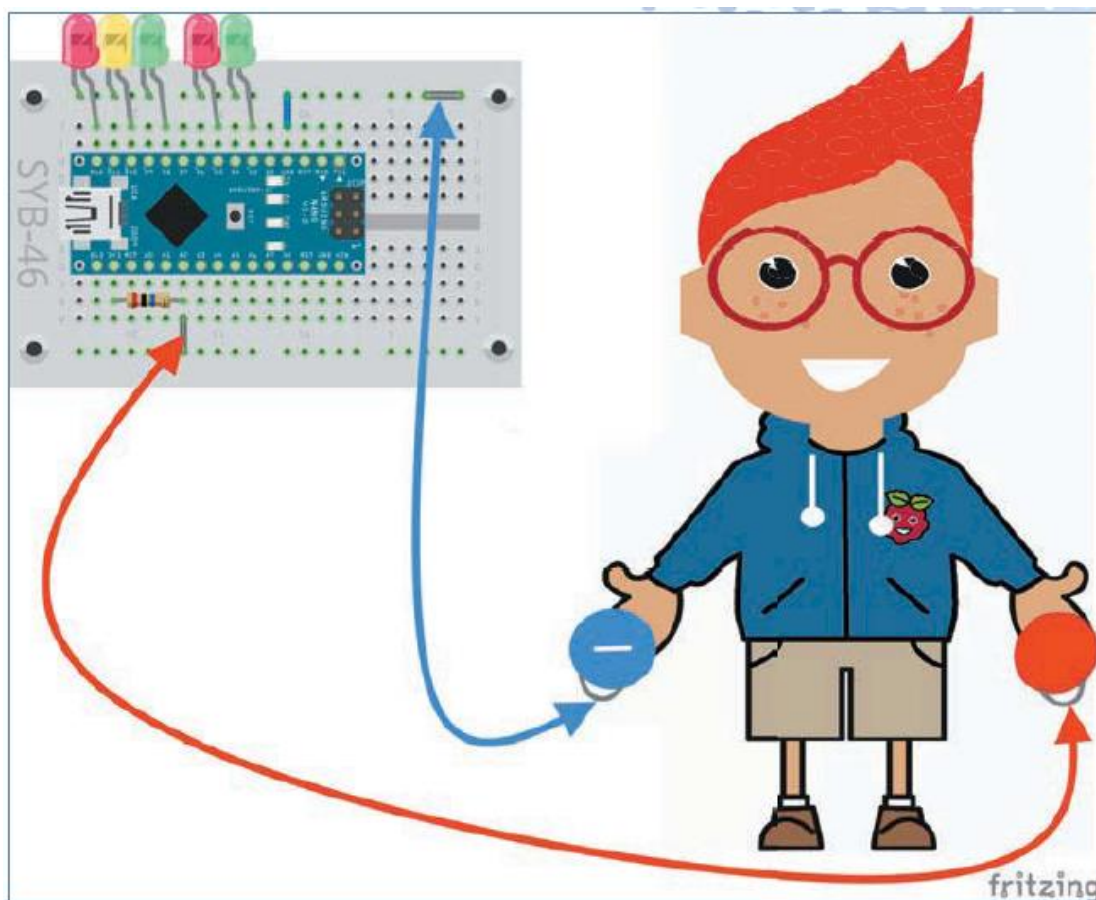


POZOR!

Nikoli se ne dotikaj vtičnice ali neizoliranega kabla, ki je priključen na električno omrežje 230 V! Tudi ta tok, bi ti, ker si z nogami še vedno povezan z ozemljitvenim vodom, prevajal točno tja - to je smrtno nevarno! To je primerljivo z udarom strele v tvoje telo. Nevihta ni nič drugega kot kratek stik med pozitivno naelektrenimi oblaki in zemljo, kar je posledica vlažnega zraka.



Če hkrati z drugo roko primeš rdeč kontakt iz plastelina na nožici A2, se šibki signal »high« iz občutno močnejšega signala »low« na roki prenese in povleče ustrezno nožico na »low«.

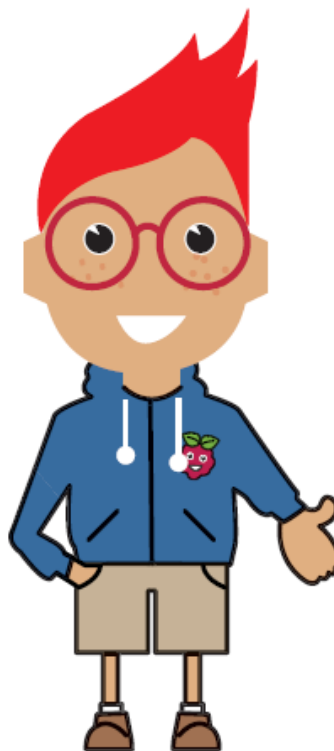


ZDAJ PA ZAČNIMO

Potem ko si naredil vezje in priključil kontakte iz plastelina, zaženi program **02ampel** in klikni na zeleno zastavico.

Prometni semafor sveti zeleno, semafor za pešče rdeče – točno tako kot to semaforji počnejo ure in ure, dokler ne pride pešec in pritisne na gumb.

Na ozemlitvenem vodu vzemi v roko moder kontakt iz plastelina. Hkrati se dotakni rdečega kontakta iz plastelina. Zdaj se začne cikel semaforja, ki je v našem programu kot tudi pri pravem semaforju, sestavljen iz šest različnih svetlobnih vzorcev, ki svetijo različno dolgo.



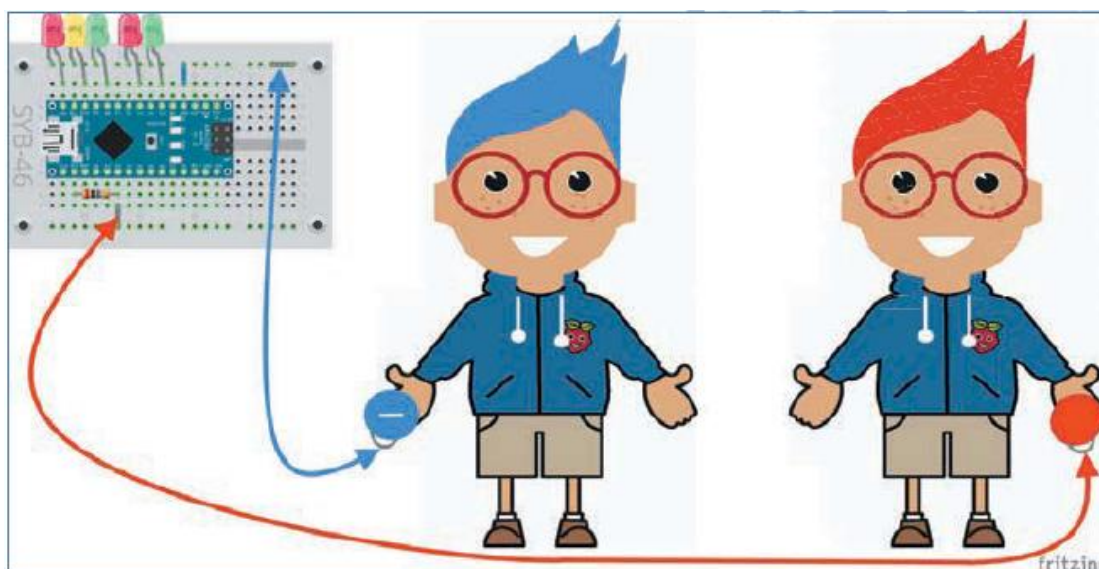
0, 5 sek.	0,5 sek.	3 sek.	0,5 sek.	0,5 sek.	→=3 sek.

Z zadnjim vzorcem luči – semafor za pešče rdeč, prometni semafor zelen – pride semafor ponovno v običajno stanje. Program mora vseeno skrbeti za to, da se vedno upošteva minimalni čas premora. Tudi če pešči nenehno pritiskajo na gumb, se morajo tudi avti peljati. Pri našem modelu semaforja so to 3 sekunde, pri pravih semaforjih seveda več.

DVE OSEBI

Tokokrog lahko skleneš tudi preko več oseb. V eno roko vzemi modri kontakt iz plastelina in drugo osebo prosi, da v roko vzeme rdeči kontakt iz plastelina. Še vedno se ne zgodi nič.

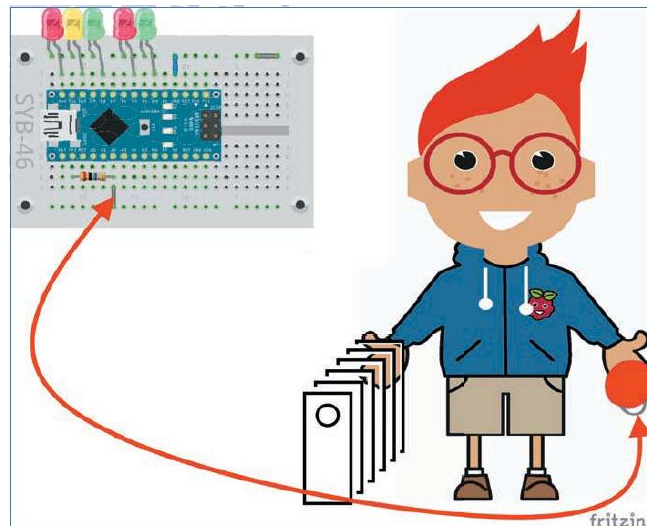
Ko se primeta za roke, se začne cikel semaforja. Z vajinima rokama je tokokrog zaprt.



MOŽNO TUDI BREZ KONTAKTA Z OZEMLJITVIJO

V roke vzemi le rdeči kontakt iz plastelina, brez da je modri kontakt iz plastelina povezan z ozemljitvenim vodom. Zdaj se malo premakni, vstani in vsedi ali se z drugo roko dotakni kosa pohišva. Semafor se bo vedno znova zagnal.

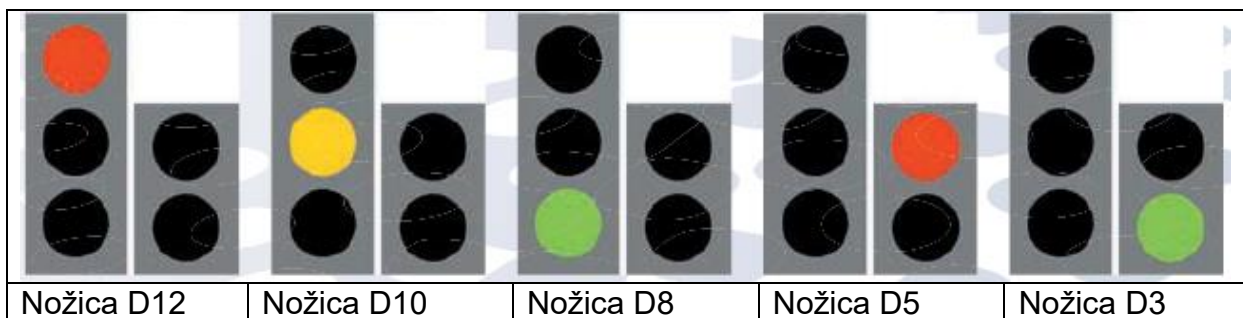
To pomeni, da je nožica razvijane plošče Nano povezana z ozemljitvijo - toda kako? Človek je preko svojih nog skoraj vedno povezan z ozemljitvijo zemlje. Kako visok je upor med tvojo roko in zemljo, je seveda odvisno od večih stvari, predvsem od tega, kakšne čevlje imaš obute in na kakšnih tleh stojiš. Če stojiš bos v mokri travi, je povezava med ozemljitvijo in zemljo najboljša. Tudi na kamnitih tleh običajno deluje dobro. S prosto roko se lahko dotakneš tudi ozemljenega kovinskega dela kot na primer radiator ali vodna pipa, da ustvariš dober stik z zemljo, da se tako semafor vključi.



TAKO DELUJE PROGRAM



Če klikneš na zeleno zastavico, se vključi osnovna nastavitve semafora: zelena barva za avtomobile in rdeča barva za pešce. Ostali tri LED-indikatorji so izključeni. Izklapljanje na začetku seveda ni nujno. Služi le zato, da se program v vsakem primeru zažene z jasno opredeljenim stanjem.

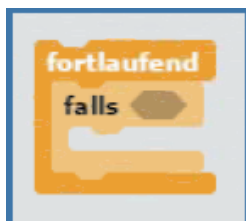


Slika prikazuje, katera nožica upravlja kateri LED-indikator.



Zdaj se kot pri prejšnjem programu začne zanka »**fortlaufend**« (neprekinjeno). Znotraj zanke se v bloku »**fals**« preverja kontakt iz plastelina. Bloki znotraj bloka »fals« se izvedejo le takrat, ko poskus v naslovni vrstici tega bloka poda pravi rezultat.

Če je rezultat preverjanja napačen, se ne zgodi nič in bloki pod bloki »falls« so izvedeni. V našem primeru se zanka »fortlaufend« (prekinjeno) začne ponovno.



Za samo preverjanje je v bloku »falls« predvideno podolgovato polje z ostrimi konicami. Sem je potrebno vstaviti en blok iz zelene palete blokov »Operatoren« (operatorji). Povleci blok z znakom »manjši kot« na polje nadomestnega znaka v bloku »falsch«.



Ta operator je pravilen »wahr«, vedno ko je vrednost levo od znaka manjša kot vrednost na desni.

Torej v levo polje operatorja, kjer je vrednost »**Kleiner -als**« (manjše kot) povleci blok »**lies analogen Pin**« (odčitaj analogno nožico) iz palete blokov mikrokrmilnika Arduino in izberi iz seznama nožico 2 (»**Pin 2**«).



V desno polje operatorja »**Kleiner -als**« (manjši kot) vpiši vrednost 200 in povleci nato cel operator »**Kleiner -als**« (manjši kot) v polje naslova bloka »falls«.





ANALOGNA IN DIGITALNA NOŽICA RAZVOJNE PLOŠČE NANO

Ker Snap4Arduino v razvojno ploščo Nano vgrajene »pull down« upore vedno vključi, so digitalni vhodi vedno povlečeni na 0. Tudi brez dotika imajo nizko raven, zato za preverjanje kontaktov iz plastelina potrebujemo analogno vhodno nožico. Te zagotavljajo številčne vrednosti med 0 in 1023, odvisno od uporabljene vhodne ravni. Pri nizkih vrednostih je vhodna raven bližja vrednosti ozemljitve od 0 V, visoke ravni so za vhodno raven, ki so logičnemu »high« torej 3,3 V, bližje. Tudi analogni vhodi se ne smejo upravljati z višjimi napetostmi kot je +3,3 V. Vrednost 200 se je izkazala kot dobra mejna vrednost med dotaknjenim in nedotaknjenim kontaktom iz plastelina.

Analogne nožice so na plošči na nasprotni strani od digitalnih nožic in so označene z **A0...A5**. V bloku »**lies analogen Pin**« (odčitaj analogno nožico) so podane le številke od 0 do 7. Analogne nožice so lahko uporabljene le kot vhodi in ne kot izhodi.



Če se to preverjanje izkaže kot pravilno, torej da analogna nožica dovaja vrednost manjšo od 200, ker je bil kontakt iz plastelina dotaknjen, se en za drugim vklopajo različni vzorci na semaforu. Semafor vsakič počaka 0,5 sekunde, preden preklopi na naslednji barvni vzorec. Medtem ko na semaforu za pešce sveti zelena, počaka 3 sekunde. Če se vidi kot da sta dva LED-indikatorja hkrati preklopljena, je kot v zadnjem poskusu v program vgrajen premor stotinke sekunde.



ČE NE DELUJE



V nekaterih primerih se lahko zgodi, da se semafor prižge, tudi če se ne dotakneš nobenega kontakta iz plastelina. To je lahko iz različnih vzrokov. Na primer, če je površina miza ali katerakoli druga podloga, na kateri ležijo kontakti iz plastelina, prevodna in tako sklence tokokrog. Če dvigneš rdeči kontakt iz plastelina na izoliranem kablu, brez da se dotakneš plastelina ali drugega neizoliranega dela žice, bi se moralo vse ponovno umiriti.

Že majhna statična električna polja, kot na primer ta ki jih povzročajo plastične namizne prevleke ali preproge, lahko ustvarijo kontakt.

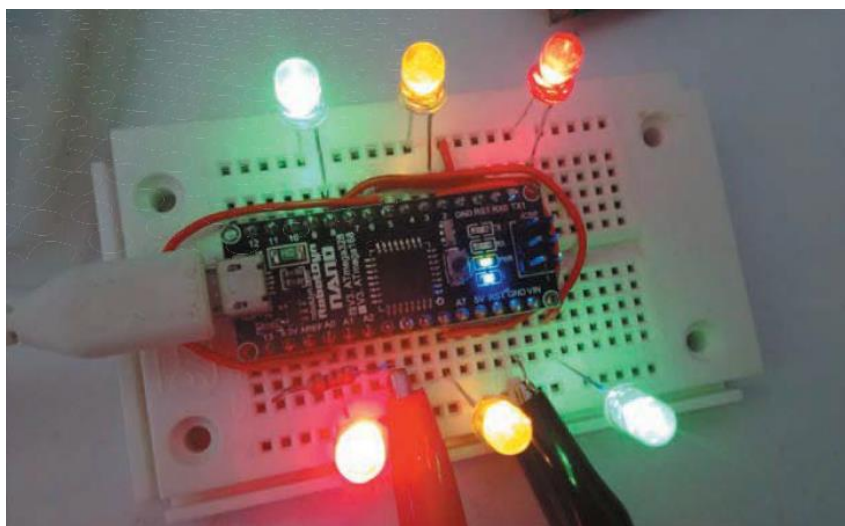
V redkih primerih se lahko zgodi, da se semafor prižge, tudi če je rdeči kontakt prosto v zraku ali če se ga niti enkrat nisi dotaknil. To se lahko zgodi zaradi motečih polj – pogosto poimenovanih kot elektrosmog. Takšna električna polja povzročajo mobilnimi telefoni, računalniki, televizorji, mikrovalovne pečice in veliko drugih električnih naprav v neposredni bližini. Pri določenih vremenskih razmerah lahko nastanejo tudi na naraven način. Celo posebne kamnine v tleh pod tabo lahko povzročajo elektromagnetne nepravilnosti, ki so opazne že pri majhnih tokovih s katerimi delujejo naši kontakti iz plastelina. Če program ne deluje zanesljivo, poskusi kot mejne vrednosti med dotaknjem in nedotaknjem namesto privzete vrednosti 200, vnesti druge vrednosti med 100 in 300.

LED-kocka

Običajno igralno kocko z eno do šest pik pozna vsak in najbrž ima tudi vsak kakšno doma. Bistveno bolj zanimiva je kocka, ki jo lahko elektronsko upravljamo in ki z upravljanjem preko kontaktov iz plastelina osvetli pike - vendar ne samo ena do šest LED-indikatorjev v eni vrsti, ampak tako kot so pike razporejene na kocki.

Igralne kocke imajo pike v običajni kvadratni razporeditvi, pri čemer potrebujemo sedem LED-indikatorjev, ki jih upravljamo v štirih skupinah. Za upravljanje LED-indikatorjev potrebujemo le štiri namesto sedmih nožic, ker kocka za predstavitev ravnih števil pike uporablja parno. Srednji LED-indikator je tisti, ki je trdno pritrjen na razvojno ploščo Nano in povezan z nožico 13. Tako potrebujemo le tri zunanje nožice.

Ustvari vezje iz šestih LED-indikatorjev, ki imajo vgrajene predupore in iz dveh kontaktov iz plastelina. V vezju bosta obe stranski tirnici preizkusne plošče uporabljene kot ozemljitveni vod. Zato so tokrat kontakti iz plastelina nekoliko drugače priključeni.



Število kocke

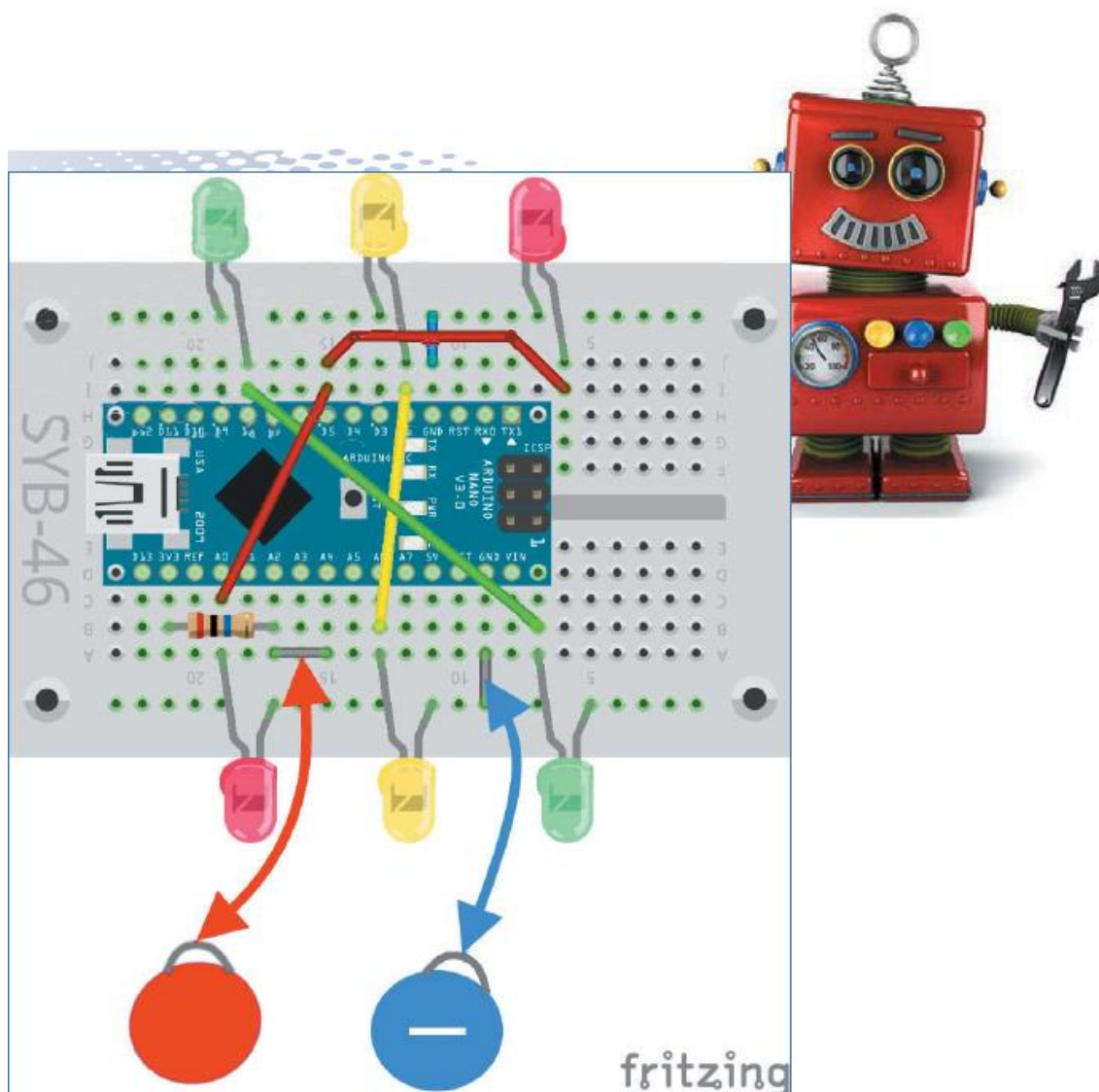
Nožica 13

Nožica 5

Nožica 8

Nožica 2

Vezje izgleda na prvi pogled veliko bolj zapleteno kot prejšnja vezja. Navsezadnje je poleg razvojne plošče Nano na preizkusno ploščo postavljenih še sedem dodatnih elektronskih sestavnih delov in različne žice.





SESTAVNI DELI

1 x razvojna plošča Nano
1 x preizkusna plošča
2 x rdeči LED-indikator (s preduporom)
2 x rumeni LED-indikator (s preduporom)
2 x zeleni LED-indikator (s preduporom)
1 x upor 20 Mohm (rdeče-črno-moder)
5 x izolirana žica za premoščanje (različnih dolžin)
2 x neizolirana žica za premoščanje
2 x kontakt iz plastelina



Potem ko si sestaviš vezje in priključiš kontakte iz plastelina, zaženi program **03wuerfel01**.

Vsi LED-indikatorji so na začetku izključeni. Na kratko se dotakni obeh kontaktov iz plastelina, da vržeš kocko. Ko ju ponovno spustiš, bo zadeta številka tako dolgo prikazana, dokler se ponovno ne dotakneš kontaktov iz plastelina.

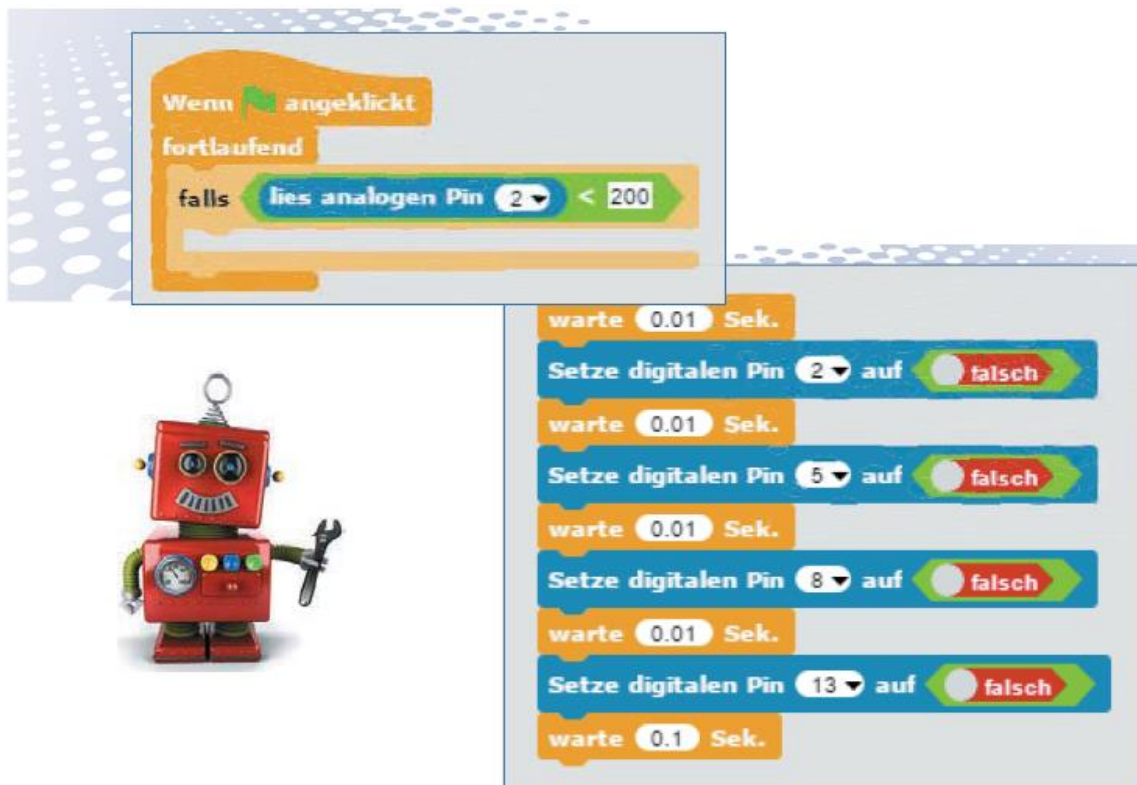
TAKO DELUJE PROGRAM



Če klikneš na zeleno zastavico, se takoj zažene neskončna programska zanka, ki čaka na to, da se dotakneš kontakta iz plastelina.

Če ima analogni vhod manjšo vrednost kot 200 in smo se dotaknili kontakta iz plastelina, se bodo izvedla navodila znotraj bloka »falls«. Na začetku so vsi LED-

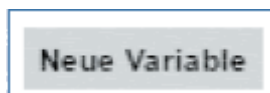
indikatorji izključeni, toda kasneje sveti prikazan rezultat metanja kocke tako dolgo, dokler se ponovno ne dotakneš kontakta iz plastelina.



Nato se ustvari poljubna številka med 1 in 6 in se shrani med spremenljivke **w**. Spremenljivke so majhni pomnilniški prostori, kjer se shranijo številke ali kaj drugo, medtem ko se program izvaja. Ko se program zaključi, se pomnilniški prostori samodejno izpraznijo.



Spremenljivke je potrebno v programskem jeziku Snap4Arduino najprej določiti, preden jih lahko uporabljamo. V paleti blokov zgoraj klikni na oranžno ikono »**Variablen**« (spremenljivke) in nato na »**Neue Variable**« (nova spremenljivka).



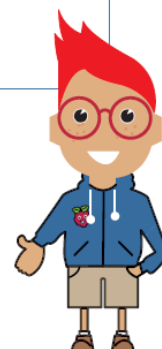
Nato poimenuj spremenljivke, mi uporabljamo enostavno w (Würfel = kocka). V paleti blokov so prikazani različni bloki za delo s spremenljivkami.



Če vključiš stikalo levo poleg spremenljivke **w**, se ta spremenljivka samodejno pojavi na »Bühne« (oder) v majhnem oranžnem polju. Tako vidiš vedno vrženo številko in lahko enostavno nadzoruješ, če LED-indikatorji delujejo. To številčno polje je zelo majhno. Z desnim klikom na miško klikni na to in v meniju izberi »**groß**« (velik). Zdaj je število lepše vidno. Blok »**setze...auf**« povleci v programsko okno. S seznama izberi spremenljivko »**w**«.



Iz zelene palete blokov operaterjev nato povleci blok »**Zufallszahl von...bis..**« (naključno število od...do) na številčno polje v oranžnem bloku »**setze ...auf**« (nastavi na). V obe številčni polji vnesi enkrat 1 in enkrat 6, saj je naključno število lahko v tem območju.

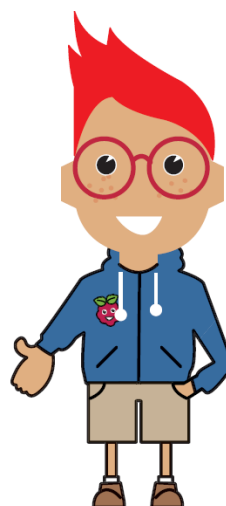




KAKO NASTANEJO NAKLJUČNA ŠTEVILA?

Najbrž misliš, da se v programu ne more zgoditi nič po naključju, da je vse načrtovano. Kako lahko potem en program ustvari naključna števila? Če visoko praštevilo delimo s poljubnim številom, potem iz x-tega decimalnega mesta nastanejo številke, ki so komaj predvidljive in se redno spreminjajo, če redno povečujete delitelja. Čeprav je ta rezultat navidezno naključen, ga je mogoče kadarkoli z enakim programom ali večkratnimi priklicom v isti program ponoviti. Toda če vzamemo številko, sestavljeno iz nekaterih od teh števil in jih ponovno delimo s številko, ki izhaja iz drugega trenutnega časa ali vsebine katere koli pomnilniške lokacije računalnika, bomo dobili neponovljiv rezultat. Zato se imenuje naključno število.

V programu sestavi blok, ki naj izgleda tako:



Potem, ko je bila kocka vržena, sledi za vsako možno vrednost meta 6 blokov »falls« (napačno).



Vsak izmed teh blokov vključi ustrezno kombinacijo LED-indikatorjev, ko je bila vržena določena vrednost kocke.



Zeleni blok = povleci v polje za iskanje bloka »falls«.



Povleci nato blok spremenljivke w iz palete blokov »**Variablen**« (spremenljivke) na prvo od obeh belih polj v zelenem bloku. Na drugo polje napiši 1.



Zdaj bo blok znotraj oklepaja obravnavan, ko bo rezultat meta kocke 1. Znotraj bloka »falls« nastavi blok »setze digitalen Pin... auf wahr« (nastavi digitalno nožico ...na pravilno) in izberi nožico 13, da vključiš srednji LED-indikator – število 1 na kocki.

Z desnim klikom na blok »falls« lahko tega podvojiš. Vse kar moraš storiti je, da spremeniš rezultate kocke in ujemajoče se LED-indikatorje. Če se vključi več LED-indikatorjav, vstavi kratek premor 0,01 sekunde. Za zadnjim vključenim LED-indikatorjem premor ni potreben, ker neskončna zanka samodejno čaka, dokler se ponovno ne dotakneš kontakta iz plastelina.

Po šestih preverjanjih »falls«, začne neskončna zanka nov cikel. Odvisno od posredovane vrednosti senzorja se dejanje kocke zažene ali ne. Tako dolgo kot se ne dotaknemo kontakta iz plastelina, ima digitalna nožica občutno vijko vrednost kot 200 in neskončna zanka še naprej preprosto kaže rezultat zadnjega meta kocke.

LED-KOCKA S PRAVIM UČINKOM KOCKE

Prava kocka končnega rezultata meta ne pokaže takoj, vendar se še nekaj časa kotali, takrat pa lahko vidimo rezultate, ki se potem ne uresničijo. Program **03wuerfel02** simulira kotaljenje, kjer kocka najprej z vedno daljšimi premori pokaže druge rezultate metanja kocke, preden se pokaže končni rezultat.



```
Wann angeklickt
fortlaufend
falls lies analogen Pin < 200
  setze n auf 0.1
  wiederhole 4 mal
    Setze digitalen Pin 2 auf falsch
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 5 auf falsch
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 8 auf falsch
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 15 auf falsch
    warte 0.1 Sek.
  setze w auf Zufallszahl von 1 bis 6
  falls w = 1
    Setze digitalen Pin 13 auf wahr
  falls w = 2
    Setze digitalen Pin 6 auf wahr
  falls w = 3
    Setze digitalen Pin 5 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 13 auf wahr
  falls w = 4
    Setze digitalen Pin 5 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 9 auf wahr
  falls w = 5
    Setze digitalen Pin 5 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 6 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 13 auf wahr
  falls w = 6
    Setze digitalen Pin 2 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 5 auf wahr
    warte 0.01 Sek.
    Setze digitalen Pin 6 auf wahr
  warte n Sek.
  andere n um 0.2
```

Program uporablja enak mehanizem metanja kocke, vendar po dotiku kontakta iz plastelina ne meče kocke le enkrat, vendar štirikrat zapored, pri čemer se premori od izbriša rezultata vsakič podaljšajo za 0,2 sekundi.

```
warte n Sek.
andere n um 0.2
```

Zato je za začetek neposredno po dotiku kontakta iz plastelina spremenljivka **n** nastavljena na 0,1 sekundo. To je premor med obema prvima rezultatoma. Nato se zažene zanka »**wiederhole...mal**« (ponovi ...krat), ki se ponovi štirikrat in vsebuje že poznan mehanizem kocke.



Na koncu vsake ponovitve, čaka program toliko časa, kot je shranjen čas pri spremenljivkah **n**, preden se ponovno začne naslednja ponovitev zanke. Po času premora se naslednji čas premora podaljša za 0,2 sekunde. Blok »**ändere um**« (spremeni za) zviša vrednost spremenljivke za določeno vrednost, brez da je pri tem potrebno dodatno preračunavanje. Če v številčno polje vnesemo negativno število, se vrednost spremenljivke ustrezno zmanjša.

Zatamnjevanje LED-lučí

LED-indikatorji so običajni sestavni deli za podajanje signalov pri digitalni elektroniki. Lahko sprejmejo dve različni stanji, namreč vklop ali izklop, 1 ali 0 in HIGH (visoko) ali LOW (nizko). Enako velja za izhode definiranih digitalnih nožic. Zato v teoriji sploh ni možno zatemniti LED-indikatorjev.

S trikom je seveda možno z digitalno nožico uravnjavati svetlobo LED-indikatorja. Če pustimo določen LED-indikator dovolj hitro utripati, človeško oko to več ne zazna kot utripanje. Ta pulzno širinska modulacija (PWM) ustvari utripajoč signal, ki se v zelo kratkih razmikih vklaplja in izklaplja.



Levo: cikel delovanja 50 %, desno: cikel delovanja 20 %

NOŽICE ZA PWM-SIGNALE

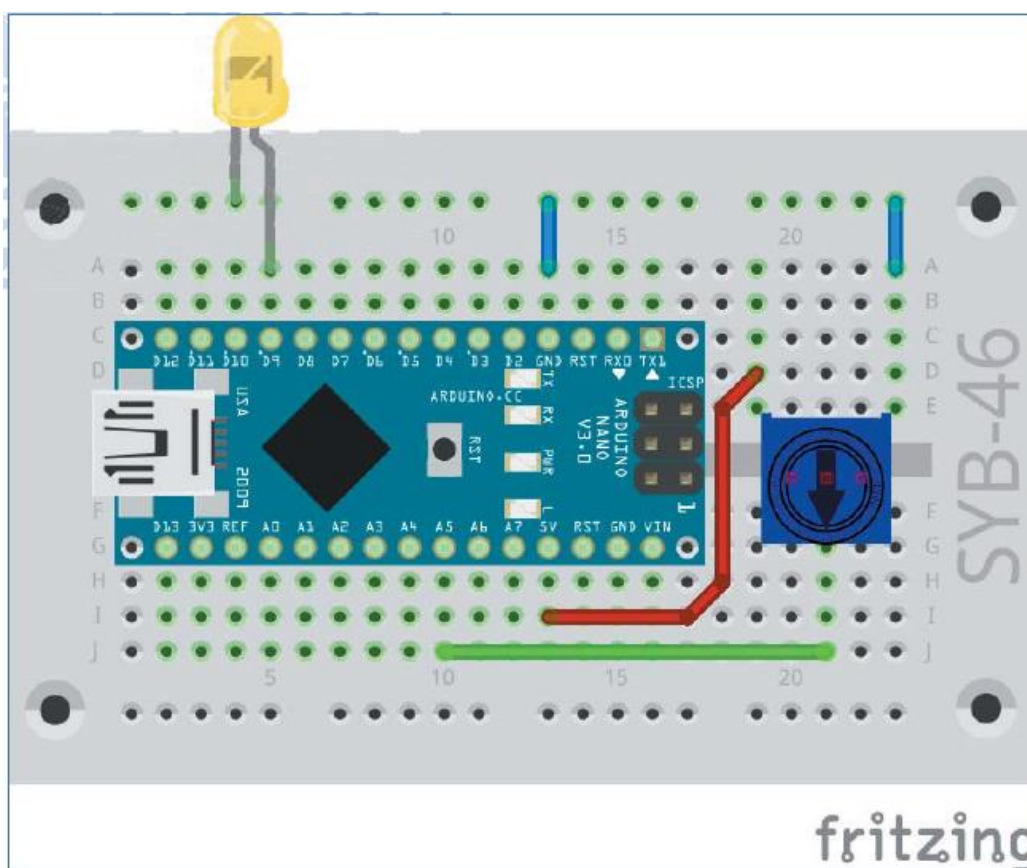
Na razvojni plošči Nano so kot pulzno širinska modulacija lahko uporabljene nožice 3,5,6,9, 10 in 11.



Napetost signala ostaja vedno enaka, le razmerje med nivojem »LOW« (nizko) (0 V) in nivojem »HIGH« (visoko) (+3,3 V) se spremeni. Tako imenovano delovno razmerje poda trajanje vključenega stanja v razmerju s skupnim trajanjem cikla preklapljanja.

Manjše kot je delovno razmerje, toliko krajši je čas svetjenja LED-indikatorja v razmerju s skupnim časom. Na ta način je videti, kot da LED-indikator sveti temneje kot trajno vključen LED-indikator.

Da zatemnimo LED-indikator kot na primer luč v dnevni sobi, uporabimo potenciometer iz paketa. Potenciometer je nastavljiv upor, s katerim lahko naredimo napetostni delilnik, ki lahko dovaja poljubno napetost med 0 V in uporabljeno izhodno napetostjo. Zato sta oba zunanja priključka potenciometra povezana z 0 V in +5 V, srednji priključek, ki je povezan z vrtljivo zanko, je priključen na analogni vhod razvojne plošče Nano.



S potenciometrom nastavljene napetosti ni možno prenesti neposredno na LED-indikator, ampak jo je treba pretvoriti v digitalno vrednost pulzno-širinske modulacije (PWM)



POZOR!

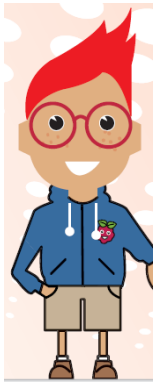
Ta poskus je eden izmed redkih primerov, kjer se za razvojno ploščo Nano uporablja električna napeljava +5 V. Večina projektov uporablja le 3,3, ker so digitalni vhodi, v nasprotju z analognimi vhodi, lahko obremenjeni le s 3,3 V.

TAKO DELUJE PROGRAM

Če klikneš na zeleno zastavico, se zažene neskončna zanka, ki razbere vrednost analogne nožice 5 in ga deli s številom 4. Rezultat se shrani med spremenljivkami x in se prikaže na odru. .



Nato se nožica 9 za pulzno-širinsko modulacijo (PWM) nastavi na to vrednost. Na ta način sveti priključen LED-indikator po nastavitvah potenciometra z različno svetlostjo.



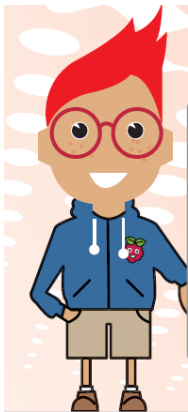
VREDNOSTI PULZNO-ŠIRINSKE MODULACIJE IN ANALOGNE VHODNE VREDNOSTI

Analogni vhodi razvojne plošče Nano ocenijo analogno vrednost napetosti in dovajajo odvisno od uporabljene napetosti digitalne vrednosti med 0 in 1023. Pri tem predstavlja vrednost 0, 0 V in 1023 za +5 V napetosti na posamezni nožici.

Vrednosti pulzno-širinske modулacije pa morajo biti med 0 in 255. Da preračunamo vrednost med 0 in 1023 v vrednost med 0 in 255, jo preprosto delimo s 4.

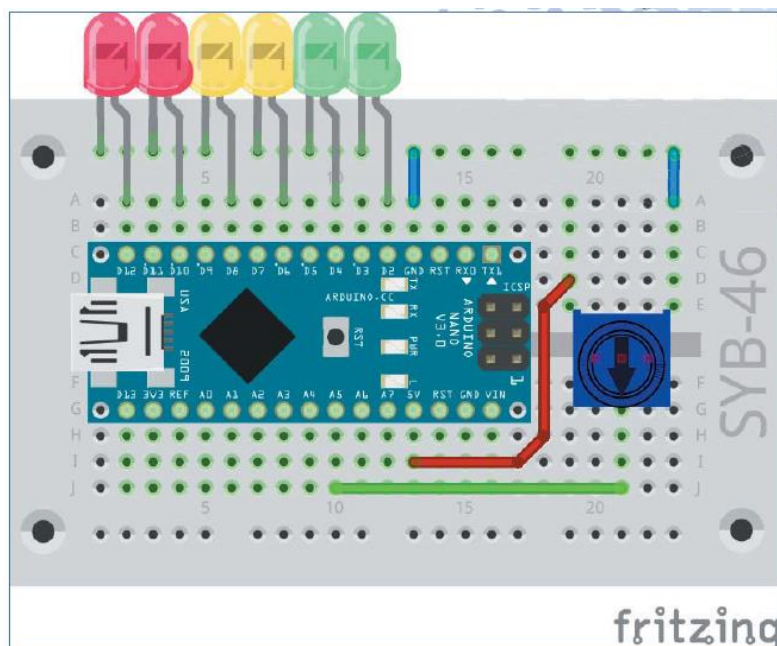
Indikator ravni

Kako z analognimi vrednostimi upravljamo svetlost LED-indikatorjev, si že preizkusil - vendar za resnično vizualizacijo analogne vrednosti ta metoda ni dovolj sporočilna. Svetlost se zaznava zelo subjektivno in je močno odvisna tudi od okolice in uporabljenih LED-indikatorjev. Iz indikatorja ravni se analogne vrednosti odčitajo veliko bolj jasno.

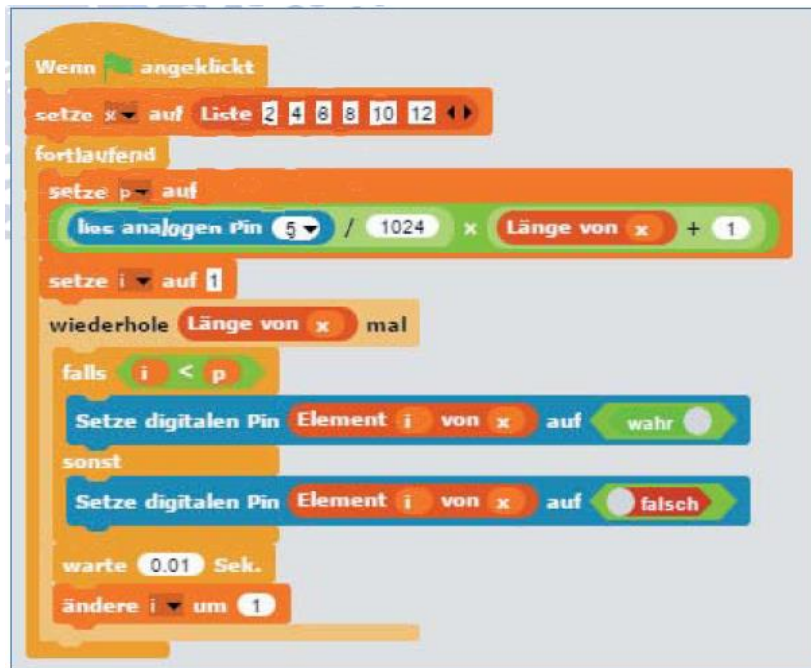


SESTAVNI DELI

- 1x razvojna plošča Nano
- 1 x preizkusna plošča
- 2 x rdeč LED-indikator (s preduporom)
- 2 x rumen LED-indikator (s preduporom)
- 2 x zelen LED-indikator (s preduporom)
- 1 x potenciometer 15 kohm
- 4 x izolirana žica za premoščanje (različnih dolžin)



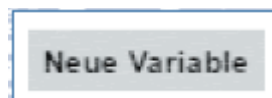
LED-indikatorji so povezani z digitalnimi nožicami 2, 4, 6, 8, 10 in 12. Potenciometer kot pri prejšnjem projektu uporablja analogni vhod A5. Program **05pegel** bo glede na nastavitve potenciometra prižgal različno število LED-indikatorjev. Podobni prikazi se na primer uporabljajo za upravljanje glasnosti pri Hi-Fi-napravah.



TAKO DELUJE PROGRAM

Števila nožic, ki so uporabljene za LED-indikatorje se shranijo na seznam. To je prednost, da ima program s pomočjo matematičnih formul dostop do poljubnih vrednosti seznama, ki so le oštevilčeni.

Seznami se shranijo v programski jezik Snap4Arduino med spremenljivke. Kot prvo postavi spremenljivko **x**.



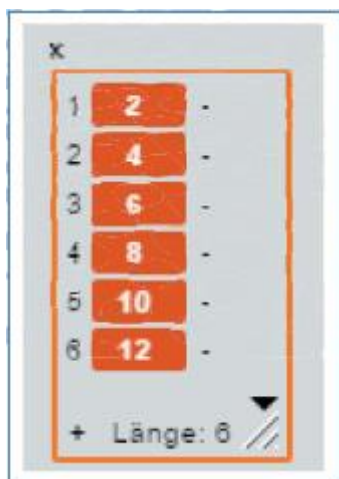
Povleci rdeči blok »Liste« (seznam) v blok »Setze...auf«(nastavi ...na), da ustvarite seznam v spremenljivkah.



Petkrat zaporedoma klikni puščico v desno, ki se nahaja čisto desno v bloku »Liste«. Na ta način nastaviš 6 polj za 6 LED-indikatorjev s seznama. V ta polja vpiši števila digitalnih nožic, na katere so LED-indikatorji priključeni.



Seznam se ustvari na začetku programa in je shranjen med spremenljivkami x. Seznam se na odru prikaže na svojem polju za seznam.



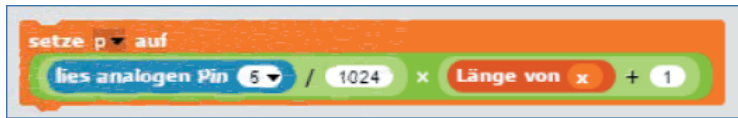
Nato se začne neskočna zanka, ki nenehno preverja analogno nožico 5. Njena vrednost, ki je lahko med 0 in 1023, se deli s številom 1024 in nazadnje pomnožena s številom LED-indikatorjev +1. Na ta način ohranimo vrednost med 0 in 6, da tako vključimo 0 do 6 LED-indikatorjev.



Ta formula za izračun je sestavljena iz treh zelenih operatorjev za delitev, množenje in seštevanje.



Blok »Länge von« (daljše od) poda število elementov s seznama. Seveda bi lahko vrednost analognih nožic delili tudi neposredno s 146, da dobimo številčno vrednost med 0 in 6. Izčrpna formula za izračun o dolžini seznama, ima prednost, da lahko brez da bi spreminjali program, priključi naslednje LED-indikatorje in jih doda na seznam, da se podaljša prikaz. Obratno se lahko tudi LED-indikatorji vzamejo stran in se seznam skrajša.



Rezultat izračuna je shranjen med spremenljivke **p** in pove, koliko LED-indikatorjev bi naj sveto.

Nato se nova spremenljivka **i** nastavi na 1. Programerji radi uporabljajo **i**, kot ime spremenljivke, za številčne spremenljivke znotraj programa. Zato ta števec tukaj tudi poimenujemo **i**. S pomočjo tega števca program eno za drugo preklopi LED-indikatorje v indikatorju ravni – seveda odvisno od vrednosti, ki je nastavljena v potenciometru.



Sledi zanka, ki enkrat preide skozi vsak LED-indikator in na podlagi vrednosti potenciometra določi, ali je ustrezeni LED-indikator vklopljen ali izklopljen.



Poizvedba »falls ...sonst« znotraj zanke dokazuje, ali je izračunana vrednost **p** večja kot trenutno število LED-indikatorja, ki je shranjeno v spremenljivkah **i**. Če ja, potem se ta LED-indikator vključi.

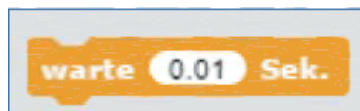


Tukaj se pokaže velika prednost seznamov v nasprotju s posameznimi spremenljivkami: Z blokom »Element...von...« (element ...od) lahko vsak element seznama preprosto naslovimo preko njegovega števila.



V našem primeru se LED-indikator s številom **i** vključi ali izključi. Zato uporabljamo že poznani blok: »Setze digitalen Pin...auf« (nastavi digitalno nožico...na).


Neodvisno od tega, ali se trenutni LED-indikator v prehajanju zanke vključi ali izključi, sledi kratek premor 0,1 sekunde, saj se potem zanka ponovno zažene in naslednji LED-indikator ravni vključi.



Za konec se spremenljivka *i*, število LED-indikatorja, poviša za 1 in v naslednjem prehajanju zanke se preverja, ali so še vedno nižji kot iz analogne vnesene vrednosti izračunane vrednosti *p*. Odvisno od tega se tudi LED-indikator vključi ali izključi.



Potem ko je bilo na ta način vključenih vseh 6 LED-indikatorjev, se ponovno zažene glavna zanka programa in ponovno poizveduje po trenutno nastavljeni vrednosti na potenciometru. To se oceni in prikaže na indikatorju ravni.

Vse skupaj se ponavlja tako dolgo, dokler ne pritisneš na rdečo ikono »stop« (ustavi). 

Varnostni napotki

Napravo lahko uporabljajo otroci, starejši od 8 let, in osebe z zmanjšanimi fizičnimi, senzoričnimi ali umskimi sposobnostmi ali s premalo izkušenj in znanja, če jih pri uporabi nadzira oseba, ki je zadolžena za njihovo varnost, ali so prejele navodila za varno uporabo in razumejo z njimi povezane nevarnosti.

Naprava in njena priključna vrstica ne smeta biti na dosegu otrok, mlajših od 8 let.

Otroci ne smejo izvajati čiščenja in vzdrževanja naprave, razen če so starejši od 8 let in pod nadzorom.



Conrad Electronic d.o.o. k.d.
Ljubljanska c. 66, 1290 Grosuplje
Faks: 01/78 11 250
Telefon: 01/78 11 248
www.conrad.si, info@conrad.si

GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Komplet za sestavljanje mikrokrmilnika Arduino za mlade raziskovalce Conrad Components**
Kat. št.: **15 40 133**

Garancijska izjava:

Dajalec garancije Conrad Electronic d.o.o.k.d., jamči za kakovost oziroma brezhibno delovanje v garancijskem roku, ki začne teči z izročitvijo blaga potrošniku. **Garancija velja na območju Republike Slovenije. Garancija za izdelek je 1 leto.**

Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, vam bomo najkasneje v skupnem roku 45 dni vrnili popravljenega ali ga zamenjali z enakim novim in brezhibnim izdelkom. Okvare zaradi neupoštevanja priloženih navodil, nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. **Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.**

Vzdrževanje, nadomestne dele in prikladne aparate proizvajalec zagotavlja še 3 leta po preteku garancije.

Servisiranje izvaja družba CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, 92240 Hirschau, Nemčija.

Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje, skupaj z računom in izpolnjenim garancijskim listom.

Prodajalec:

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

Garancija velja od dneva izročitve izdelka, kar kupec dokaže s priloženim, pravilno izpolnjenim garancijskim listom.