



Rubrike

| Mala škola programiranja |

| SF. priča |

| Mala škola fotografije |

ISSN 0400-0315



Prilog

| Model bojnog broda | Mali model za početnike |

| Kutija za modelarski pribor |

Broj 603 | Ožujak / March 2017. | Godina LXI.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10KNI: 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

Rješenje Primjera 2. pomoću Programa 1.

JEDNOSTAVNI KAMATNI RACUN	
— izracun pocetne glavnice na ukupnu konacnu glavniciu	
Unesi konacnu (zeljenu) glavniciu: ?	5800
KONACNA GLAUNICA JE:	5800
Unesi vrijeme kredita u godinama: ?	3
UKUPNO URIJEME KREDITA:	3 godina
Unesi godisnju kamatnu stopu: ?	5
GODISNJA KAMATNA STOPA:	5 %
POCETNA GLAUNICA: 5043.478260869565	

Glavnica od 5043,47 € dat će uz 5% kamata za 3 godine iznos od 5800 €. Zarada je skoro 800 €.

Ali pogledajmo kako igraju veliki igrači, kako to izgleda kad financijski centri moći okreću novac. Koristit ćemo program za otplatu kredita jednakih anuiteta koji je objavljen u broju *ABC tehnike* za studeni.

Primjer 3. Europska investicijska banka (EIB) odobrila je Hrvatskoj banci za obnovu i razvoj (HBOR) kredit od 250 000 000 € (250 milijuna eura) na rok od 12 godina s 4 godine počeka (znači na vrijeme od 8 godina) uz godišnju kamatnu stopu od 0,5% (nije greška, zaista se radi o stopi od pola posto). Kolika je kamata na kredit koji je EIB dao HBOR-u?

Rješenje Primjera 3.

OTPLATA	KREDITA	JEDNAKIH	ANUITETA
Unesi visinu kredita: ?	250000000		
KREDIT:	250000000		
Unesi godisnju kamatnu stopu: ?	0.5		
GODISNJA KAMATNA STOPA:	0.5		
Unesi broj godina: ?	8		
BROJ GODINA:	8		
DEKURZIVNI KAMATNI FAKTOR:	1.000416666666667		
ANUITET:	2657139.63770528		
UKUPNI ANUITETI:	255085405.2197068		

Za 12 godina EIB će dobiti nazad svojih 250 000 000 € (glavnice) + 5 805 405 € (kamate). Kamata od skoro 6 milijuna eura nije mali iznos, s tim da će HBOR poslije godina počeka svaki mjesec morati vraćati iznos anuiteta od 2,65 milijuna eura punih osam godina. HBOR je banka koja će u Republici Hrvatskoj kreditirati male i srednje poduzetnike u industriji i turizmu s jako povoljnim kamatnim stopama od oko 3%, što je puno manje od kredita koje mogu mali i srednji poduzetnici dobiti od poslovnih banka. Nadajmo se da će HBOR dobro poslovati i da će EIB-u vratiti kredit.

Damir Čović, prof.

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi - Fischertechnik

Robotika je znanstvena disciplina koja objedinjuje nekoliko područja tehnike: informatiku, automatiku, elektroniku, elektrotehniku, strojarstvo i dizajn. Takva multidisciplinarnost omogućava savršen put za razvoj i usvajanje znanja i vještina potrebnih za poslove XXI. stoljeća (Science Technology Engeneering Math).

Školski robotski modeli omogućavaju i olakšavaju razumijevanje automatiziranih procesa



Slika 1. FisherTehnik "Electronics"



Slika 2. FisherTehnik "Mechanic & Static 2"

kao i upravljanje tim procesima. Takve procese stalno susrećemo u svakodnevnim aktivnostima i životnim situacijama.

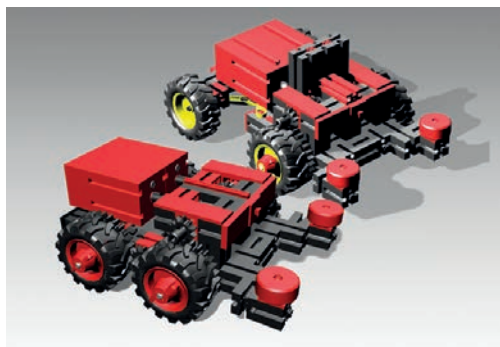
Računalo i računalni program omogućavaju rješavanje jednostavnih problemskih zadataka: uključivanje i isključivanje žaruljica ili zujala, pokretanje i zaustavljanje elektromotora, kao i za prikaz principa rada robota i robotskih sustava. Školski robotski sustavi pojednostavljaju učenje o funkcijama robota i razvijaju neophodne finomotoričke vještine koje su preduvjet za pojedine poslove.



Slika 3. FisherTehnik "TXT Discovery Set"

Robotska kolica

Najzastupljeniji oblik školskog robotskog sustava su robotska kolica koja su idealna za učenje kroz igru.



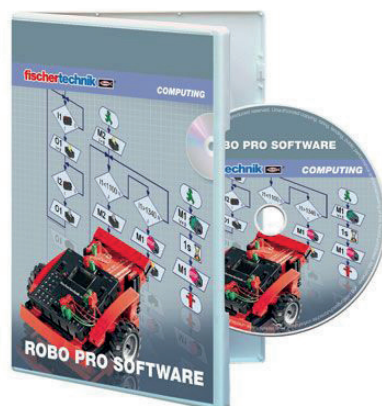
Slika 4. FisherTehnik "Robotska kolica"

Robotskim kolicima upravljamo pomoću računalnog programa koji je prenesen na sučelje koje upravlja robotom, npr. prati crtu, prati zid,

zaobilazi prepreku, pronalazi različite predmete itd. Npr. robot putuje kroz labirint, traži izvor topline, označava poziciju i pronalazi izlaz, pokazuje problemsku situaciju traženja osoba koje su zarobljene žive nakon potresa, lavina, poplava. Robot pokreću različiti elektromotori koji su osnovni pokretači svakog robota. Prijenos gibanja odvija se uz pomoć prijenosnih elemenata s motora na pokretne dijelove robota, kotače. Prijenosni elementi služe za prijenos gibanja te za promjenu brzine gibanja i zakretnog momenta.

RoboPro sučelje

Za komunikaciju s našim robotima, moramo na računalo instalirati programski jezik u kojem izrađujemo programe za kontrolu i upravljanje. **Fischertechnik** je razvio program za kontrolu i upravljanje automatiziranim procesima i modelima robota – **RoboPro**.

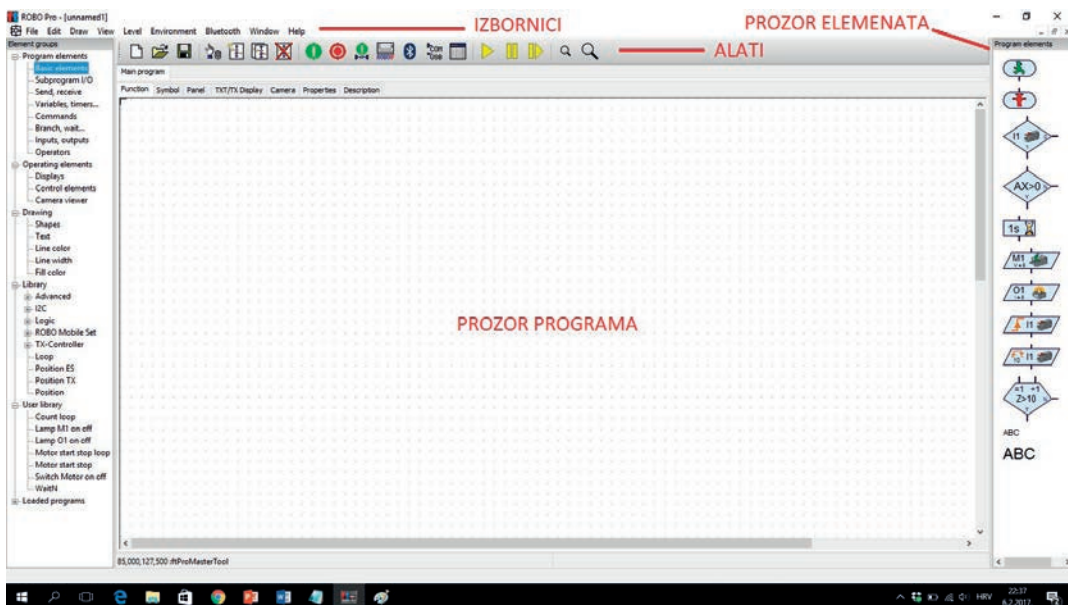


Slika 5. RoboPro Software

Sučelje RoboPro omogućava potpunu kontrolu pri upravljanju modelima Fishertechnicka. Intuitivnost i jednostavnost olakšava brzo učenje logike programiranja kroz kontrolne programe ili dijagrame tijeka. Grafičko korisničko sučelje omogućava odabir ikona pomoću miša gdje slazemo program uz pomoć miša i povezuemo ih jednu za drugom u obliku dijagrama tijeka.

Sučelje – međusklop

Kako bismo pomoću računala mogli upravljati robotom, potreban je elektronički sklop – sučelje, koji povezuje računalo i robot. Napisani



Slika 6. Sučelje programa RoboPro

program prenosimo putem međusklopa – sučelja koje je povezano vodičima s robotom kojem dajemo naredbe i prevodi ih u strujne impulse. Sučelje na računalo spajamo pomoću USB-kabela koji prenosi programe s računala u memoriju robota.



Slika 7. FisherTechnik TXT Sučelje

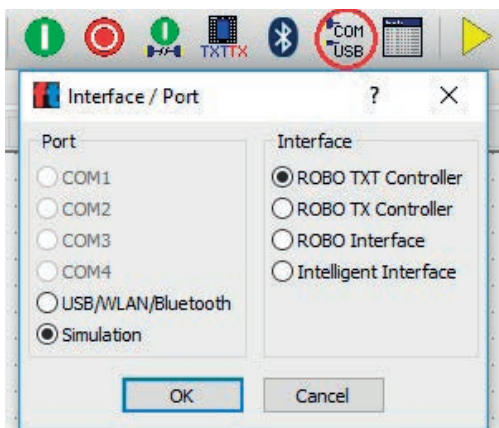
Osim RoboPro programa, na računalo moramo instalirati i upravljačke programe za rad sa sučeljem koje omogućava komunikaciju između računala i modela robota. Kad se sučelje spoji s računalom i napajanjem, računalo će otkriti

nov, nepoznat uređaj te će zatražiti upravljačke programe kako bi ga moglo ispravno instalirati. Sučelje napajamo akumulatorskom baterijom napona 9 V ili ispravljačem. Sučelje crvene boje nema mogućnost pohrane programa, već mora neprekidno biti spojeno USB-kabelom na računalo.



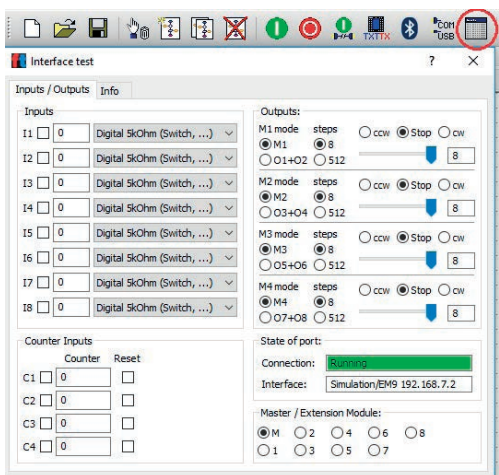
Slika 8. FisherTechnik Sučelja, vrste

Podешavanjem sučelja definiramo način rada i odabir vrste sučelja. Program podržava rad sa spojenim elementima (lampice, motori, tipkala i ostali senzori) na sučelje i bez sučelja – simulacija. Ovaj način rada pogodan je ako nemamo vremena za spajanje elemenata ili ako ih nemamo. Kako bi veza između sučelja i računala bila ispravna, program ROBO Pro treba postaviti prema sučelju koje koristite. Ovdje možete izabrati port (USB, COM ili Simulation) i vrstu sučelja (ROBO TXT, TX, Interface, Intelligent Interface) koje koristite.



Slika 9. Postavke izlaznog sučelja

Provjera rada izlaznog sučelja i veze s računalom omogućava pravovremeno otklanjanje grešaka (nepravilno spojeni elementi, neispravan USB-kabel, pad napona na bateriji ispod 9 V) na početku rada robota. Zelena traka u dnu prozora pokazuje da je sučelje pravilno spojeno i da je komunikacija uspostavljena. Ovo je obavezan korak za svakog programera i robotičara.



Slika 10. Provjera veze računalo sučelje robot

Dijagram tijeka

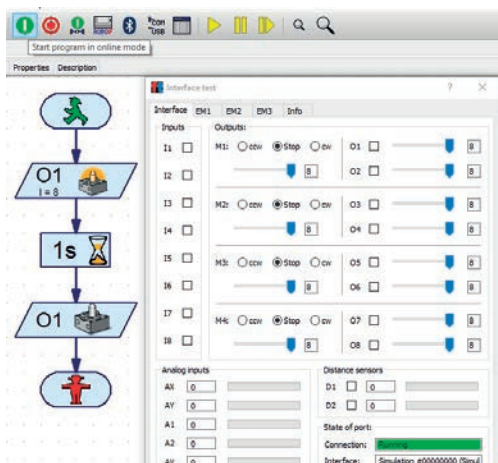
Dijagram tijeka sastoji se od programskih elemenata koji se umeću i povezuju u prozoru programa pomoću miša (tehnika povuci-pusti). Grafički prikaz tijeka programa olakšava praćenje tijeka programa i učenje logičkog pristupa programiranju. Usvajanje osnovnih vještina rada

s programom intuitivno je i pogodno za početno učenje programskog koda.



Slika 11. Dijagram tijeka ON/OFF

Primjer pokretanja programa uključi žarulju na 1 sekundu, isključi i završi program zorno prikazuje jednostavnost logike izrade programa. Pokretanjem programa na alat zelene boje istovremeno i zorno vidimo učinak napisanih naredaba i njihovu ulogu u automatiziranom procesu. Spremanjem programa u memoriju sučelja žarulju uključujemo neovisno o fizičkoj vezi računala i robota. Grafičko sučelje olakšava početno zanimanje za programiranje i rješavanje problemskih zadataka.



Slika 12. Dijagram tijeka ON/OFF - start

Petar Dobrić, prof.

Rubrike

| Mala škola programiranja |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISSN 0400-0315



Izbor

| Robot LEGO MINDSTORMS EV3 |

| Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |

| Svjetionici |

Prilog

| Motorni čamac za početnike |

| Model motornog zmajca |

Broj 604 | Travanj / April 2017. | Godina LXI.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10 KN; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

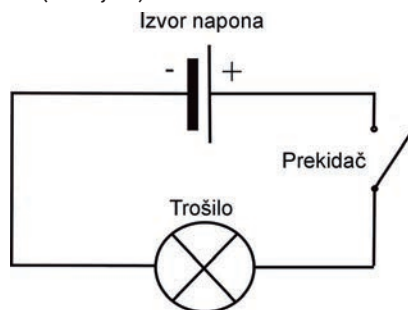
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi – Fischertechnik (2)

Automatizirane uređaje koje svakodnevno upotrebljavamo doživljavamo kao normalan proces. Uporaba, promatranje i razumijevanje tih procesa pomiče granice i omogućuje potpunu kontrolu kao i razvoj kognitivnih i finomotoričkih sposobnosti.

Pokretanjem školskih robotskih modela učenici usvajaju osnovne principe kojima upravljamo različitim električnim uređajima, žaruljicama, elektromotorima, zujalima, elektromagnetima i ostalim sensorima. Uključivanje i isključivanje svakodnevno je proces koji svakodnevno upotrebljavamo pri upravljanju strujnim krugovima.

Strujni krugovi

Strujni krug sustav je povezanih električnih ili elektroničkih elemenata u jedinstveni uređaj kojim teče električna struja. Povežemo li dvjema spojnim žicama polove na bateriji sa žaruljicom dobit ćemo jednostavni strujni krug. Struja prolazi od izvora napajanja preko vodiča koji služe kao prijenosnici energije do trošila (žaruljica).



Slika1. Strujni krug-shema

Prikazanim strujnim krugom ne teče električna struja, a to vidimo po položaju prekidača koji pokazuje da je vodič u prekidi. Ako kao trošilo upotrijebimo žaruljicu, ona će zasvijetliti tek kad pritisnemo prekidač koji će

zatvoriti strujni krug. Otpuštanjem prekidača žaruljica neće svijetliti.

Upravljanje je osigurano pritiskom na tipkalo koje služi za uključivanje i isključivanje žaruljice. Ovisno o položaju tipkala otvaramo i zatvaramo strujni krug bez potrebe fizičkog iskopčavanja i ukopčavanja spojnih žica (vodiča). Pritisnemo li tipkala zatvaramo strujni krug i žaruljica počinje svijetliti jer je zatvorenim strujnim krugom potekla struja. Žaruljica svijetli ukoliko je strujni krug zatvoren.

Žaruljica iz baterije dobiva električnu energiju koju pretvara u svjetlost i toplinu. Budući da žaruljica troši električnu energiju pretvarajući je u svjetlosnu i toplinsku energiju nazivamo je trošilo. Što će se dogoditi ako odvojimo vodič od baterije i žaruljice?

Žaruljica će se ugasi. Strujni krug bit će otvoren i kroz njega neće prolaziti struja.

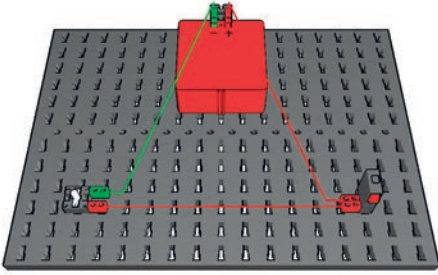
Spajanje strujnog kruga

Strujne krugove možemo sastaviti od konstrukcijskih elemenata Fischertechnik. Spajanje elemenata izvodimo u tri osnovna koraka:

- spajanje elemenata počinjemo od vodiča koji se spaja s izvorom električnog napona, najprije spajamo sve serijski vezane električne elemente završno s vodičem koji spajamo s izvorom električnog napona,
- nakon toga potrebno je spojiti paralelno vezane električne elemente,
- na kraju priključujemo strujni krug na izvor električnog napona (bateriju).

Završetkom rada najprije isključujemo strujni krug s izvora napajanja (baterije) i tek onda rastavljamo ostale elemente.

Spajanje pojedinih elemenata strujnog kruga s pripremljenim vodičima na postolju zahtijeva točnost, urednost i preciznost.



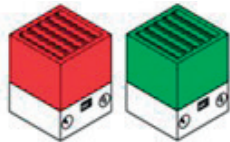
Slika 2. Strujni krug Fischer Technik

Jednostavan strujni krug sastoji se od električnih elemenata:

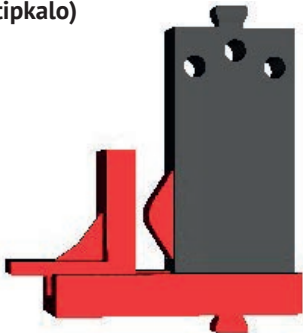
1. Izvor napajanja (baterija)



2. Trošilo (žaruljica)



3. Prekidač (tipkalo)

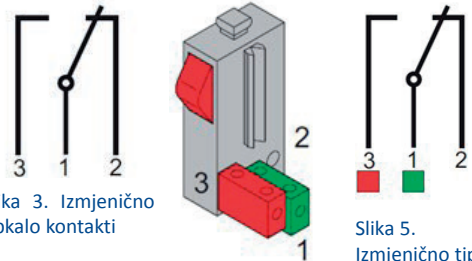


4. Vodiči - materijali koji dobro provode električnu energiju (struju).



Izmjenični prekidač (tipkalo)

Na shemi tipkala Fischertechnik možemo vidjeti da su u početnom položaju (u kojem tipkalo nije pritisnuto), unutar tipkala spojeni kontakti 1 i 2. Pritisnemo li tipkalo, sklopka koja je spojena na kontakt 1 prebaci se iz položaja 2 u položaj 3. Tipkalo ima dva stanja preko kojih se u određenom trenutku zatvara strujni krug. Zbog takvog načina rada u kojem se stanja mogu izmjenjivati tipkalo nazivamo izmjenično. Način i redosljed spajanja tipkala ovisi o funkciji modela.



Slika 3. Izmjenično tipkalo kontakti

Slika 4. Izmjenično tipkalo priključnice

Slika 5. Izmjenično tipkalo shema spoja

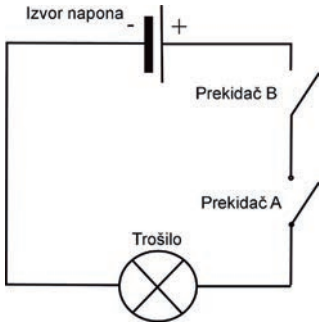
Spojimo li vodiče na kontakte 1 i 3 unutar tipkala strujni krug bit će otvoren tipkalo nije pritisnuto (slika 4). Kada u strujni krug uz tipkalo i izvor napajanja stavimo i žaruljicu (trošilo) ona neće svijetliti. Pritiskom na tipkalo - žaruljica svijetli.

Drugi način spajanja vodiča na kontakte 1 i 2 unutar tipkala drži strujni krug zatvoren bez da je pritisnuto tipkalo. Žaruljica svijetli i pritiskom na tipkalo žaruljica prestaje svijetliti.

Serijski spoj tipkala (logički sklop "I")

Tipkala spajamo serijski tako da povežemo dvije priključnice tipkala unakrsno (priključnicu 1 prvog tipkala na priključnicu 3 drugog tipkala te priključnicu 3 prvog tipkala na pri-

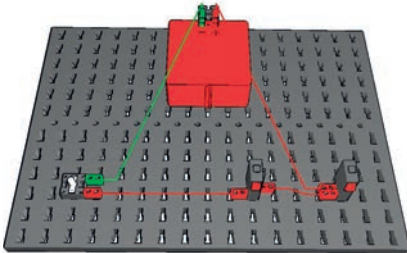
ključnicu 1 drugog tipkala). Ako imamo obična tipkala koja imaju 2 pola, spojimo međusobno suprotne polove kao na slici.



Slika 6. Serijski 2T L strujni krug-shema

Logički sklop "I" podrazumijeva da impulse dobivamo ukoliko su oba stanja u jedinici. U ovom slučaju ako oba tipkala pritisnemo, ona su u stanju jedinica te je strujni krug zatvoren.

U serijskom spoju električne komponente spajaju se redom, jedna za drugom tako da svim komponentama teče ista struja. Kod serijskog spoja tipkala strujni je krug zatvoren i žaruljica svijetli ukoliko su oba tipkala u stanju "1", tj. ukoliko su pritisnuta. Ako bilo koje tipkalo nije pritisnuto, žaruljica neće svijetliti.



Slika 7. Strujni krug 2T L Fischer Technik

Tablica stanja za logički sklop "I"

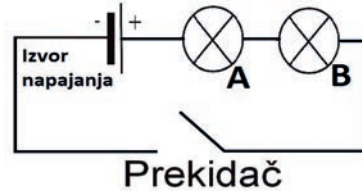
A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tablica stanja pokazuje izlazne vrijednosti koje ovise o ulaznim vrijednostima pro-

tranog strujnog kruga. Oznaka "0" označava stanje kada tipkalo nije pritisnuto, a oznaka "1" označava stanje kada je tipkalo pritisnuto. Žaruljica svijetli jedino onda kada su oba tipkala u stanju "1", tj. pritisnuta. U svim ostalim slučajevima žaruljica je ugašena.

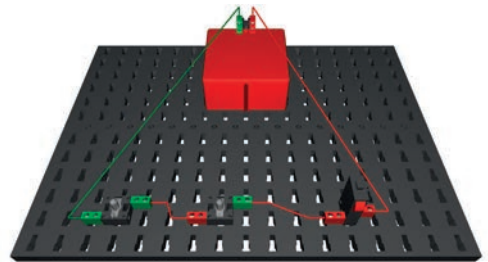
Serijski spoj žaruljica

Sastavit ćemo strujni krug s dvije serijski spojene žaruljice i jednim tipkalom.



Slika 8. Serijski T 2L strujni krug-shema

Iz sheme je vidljivo da je strujni krug otvoren i žaruljice neće svijetliti. Pritiskom na tipkalo žaruljicama će proteći struja i one će zasvijetliti slabije.



Slika 9. Strujni krug T 2L Fischer Technik

Strujni krug serijski spojenih žaruljica složen pomoću Fischertechnik elemenata.

Zašto je potrebno razumijeti i znati upravljati različitim strujnim krugovima?

Princip upravljanja osnovnim električnim strujnim krugovima važan je u robotici radi lakšeg razumijevanja logičkih sklopova. Logički sklopovi su osnovne komponente koje grade sva današnja računala na kojima se zasniva rad robota i automatiziranih procesa.

Osnovne logičke sklopove I, ILI i NE možemo jednostavno zorno prikazati i objasniti električnim shemama strujnih krugova.

Petar Dobrić, prof.

Rubrike

| Mala škola programiranja |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Izbor

| Robot LEGO MINDSTORMS EV3 |

| Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |

| Odašiljač u orahovoj ljusci |

Prilog

| Ksilofon |

ISSN 0400-0315



0.05.17

Broj 605 | Svibanj / May 2017. | Godina LXI.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

zajedno s kamatom iznosila 18 356€. Ovaj zadnji iznos bio bi pravedan iznos za štedište koje svojim novcem nisu mogli raspolagati 25 godina. Ali pravda je jedno, a mogućnosti nešto drugo. Jedan broj štediša i dalje se spori s Ljubljanskom bankom oko iznosa nepravedne kamatne stope od 1,79%. Da je Ljubljanska banka svim svojim štedišama isplatila prije 1992. godine ugovorene kamate na štednju zajedno s glavnica, vjerojatno bi bankrotirala.

Damir Čović, prof.

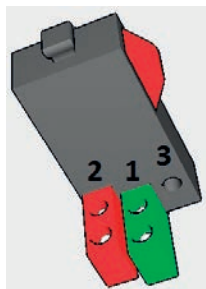
STEM

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi – Fischertechnik (3)

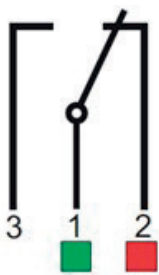
Nastavak priče o strujnim krugovima vodi nas u svijet opažanja i razumijevanja učenjem prirodoslovnih i tehničkih područja: fizike, tehničke kulture, elektrotehnike, elektronike i informacijskih tehnologija.

Strujni krug s izmjeničnim prekidačem (tipkalom)

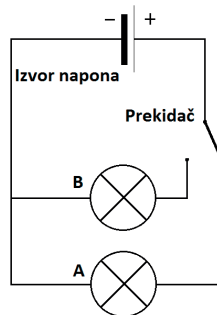
Izmjenično tipkalo u strujnom krugu omogućava neprekidno uključivanje i isključivanje žaruljice A i žaruljice B. Spajanje vodiča na kontakte 1 i 2 tipkala osigurava neprekidno zatvoren strujni krug.



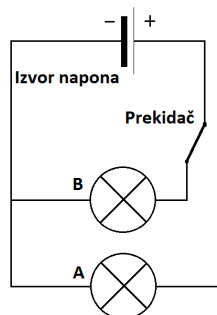
Slika 1. Izmjenično tipkalo priključnice ft



Slika 2. izmjenično tipkalo shema spoja



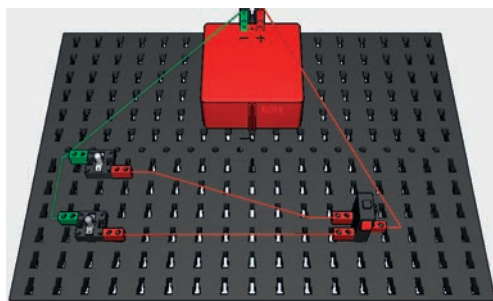
Slika 3. A Strujni krug T 2L shema



Slika 4. B Strujni krug T 2L shema

Slike 3. i 4. prikazuju dva stanja izmjeničnog tipkala, odnosno dvije grane strujnih krugova A i B žaruljica. Na Slici 3. vidljivo je da žaruljica A svijetli, B ne svijetli, a pritiskom na tipkalo žaruljica A prestaje svijetliti i žaruljica B svijetli. Kada tipkalo nije pritisnuto, spojeni su kontakti 1 i 2 i svijetli žaruljica A.

Slika 4. zorno prikazuje da se pritiskom tipkala kontakti 1 i 3 spoje i strujni se krug zatvori, te žaruljica B svijetli, a žaruljica A prestaje svijetliti.



Slika 5. Izmjenični prekidač strujni krug T 2L ft

Strujni krug složen pomoću elemenata Fischertechnik prikazuje način spajanja svih elemenata.

Tablica stanja izmjeničnog tipkala:

P	A	B
0	1	0
1	0	1

Tablica stanja pokazuje direktnu povezanost izlaznih vrijednosti žaruljica s ulaznim vrijednostima izmjeničnog tipkala. Oznaka "0" označava stanje kada tipkalo nije pritisnuto, a oznaka "1" označava stanje kada je tipkalo pritisnuto.

Ukoliko tipkalo nije pritisnuto, svijetli žaruljica A, a ako pritisnemo tipkalo, svijetli žaruljica B.

Rad elektroničkih dijelova svih uređaja odvija se u dva stanja: ima impulsa (napona) – logička “1”, nema impulsa (napona) – logička “0”.

Tablica stanja za logički sklop “NE”:

P	A
0	1
1	0

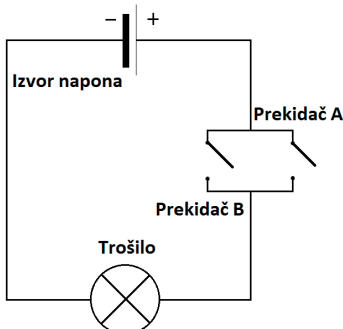
Zadatak 1: Nacrtajte shemu strujnog kruga koji prikazuje logički sklop “NE”.

Zadatak 2: Spojite model i isprobajte funkcionalnost nactanog strujnog kruga.

Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenično tipkalo, žaruljica i baterija povezana vodičima.

Paralelni spoj tipkala (logički sklop “ILI”)

Logički sklop “ILI” omogućava da struja ne prolazi samo ukoliko su oba ulazna stanja “0”. To znači da tipkala nismo pritisnuli čime zadržavaju

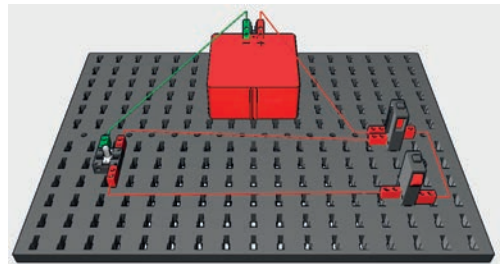


Slika 6. Strujni krug 2T L shema

stanje “0”, te je strujni krug otvoren i struja ne teče.

Dva izmjenična tipkala A i B spojena su paralelno i u početnom stanju imaju spojene kontakte 1 i 2. U tom stanju strujni je krug otvoren, te tipkala ne dozvoljavaju protok struje. Pritiskom na tipkalo A spoje se kontakti 1 i 3 te se strujni krug zatvara i žaruljica svijetli. Pritiskom na tipkalo B dolazi do protoka struje i žaruljica zasvijetli. Žaruljica ne svijetli jedino u slučaju da nijedno tipkalo nije pritisnuto jer strujni krug nije zatvoren preko nijednog tipkala.

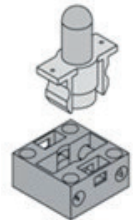
Tipkala A i B spajamo paralelno tako da vodičima s priključnicama međusobno povežemo dvije iste priključnice tipkala. Priključnicu 1 A tipkala na priključnicu 1 B tipkala te priključnicu



Slika 7. Paralelni strujni krug 2T L ft



Slika 8. Spajanje vodiča



Slika 9. Lampica stalak

3 A tipkala na priključnicu 3 B tipkala. Kod paralelnog spoja tipkala bez obzira koliko je tipkala pritisnuto (A ILI B ILI AB), strujni krug se zatvara i žaruljica svijetli.

Tablica stanja za logički sklop “ILI”:

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

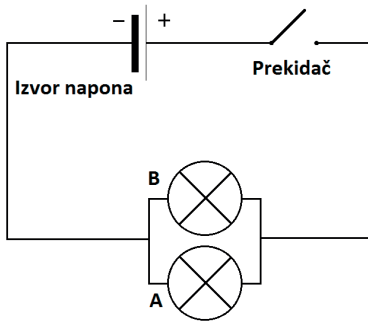
Vidljivo je iz tablice stanja da postoje četiri moguća stanja na izlazu. Žaruljica ne svijetli jedino onda kada su oba tipkala u stanju “0”. U svim ostalim slučajevima žaruljica svijetli.

Paralelni spoj žaruljica

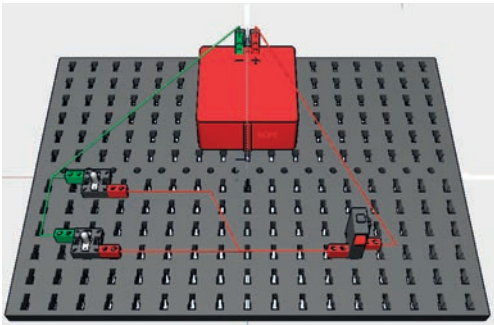
Proučavanje i razumijevanje strujnih krugova učimo u fizici. Paralelni spojevi žaruljica se svakodnevno primjenjuju i upotrebljavaju u kućnim instalacijama, automobilima, javnoj rasvjeti, semaforima i signalizaciji.

Sastavit ćemo strujni krug u kojem su dvije paralelno spojene žaruljice i jedno tipkalo koje regulira protok struje.

Promotrimo li shemu uočit ćemo da žaruljice A i B neće svijetliti ako nije pritisnuto tipkalo, zato jer je strujni krug otvoren. Žaruljice A i B će svijetliti kada je pritisnuto tipkalo, strujni krug je zatvoren.



Slika 10. Strujni krug T 2L shema



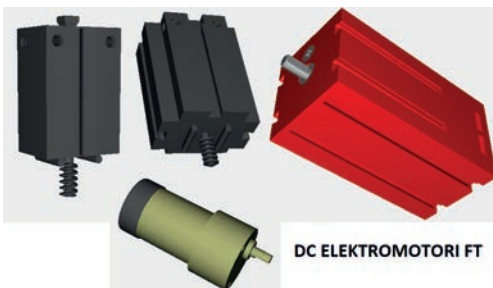
Slika 11. Paralelni strujni krug T 2L ft

U slučaju kvara žaruljice A, druga žaruljica, B, nastavit će svijetliti i obrnuto.

Elektromotor (EM)

Elektromotor je električni stroj koji upotrebljava i pretvara električnu energiju u mehaničku energiju pri čemu obavlja rad. Raznovrsna primjena u različitim radnim strojevima od kućanstva do industrije omogućila je veliku ulogu i zastupljenost elektromotora različitih dimenzija i karakteristika.

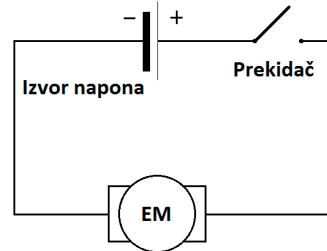
Najčešće upotrebljavani pogoni modela robota su istosmjerni elektromotori (DC).



Slika 12. Vrste EM ft

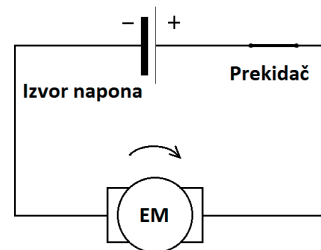
Upravljanje elektromotorom s jednim tipkalom

Smjer vrtnje elektromotora ovisi o polaritetu izvora električnog napona (baterija). Mijenjajući polaritet izvora (minus i plus), mijenja se i smjer vrtnje rotora elektromotora. Spojimo serijski u strujni krug elektromotor, bateriju i tipkalo. Struja ne prolazi kroz elektromotor dok tipkalo ne pritisnemo.



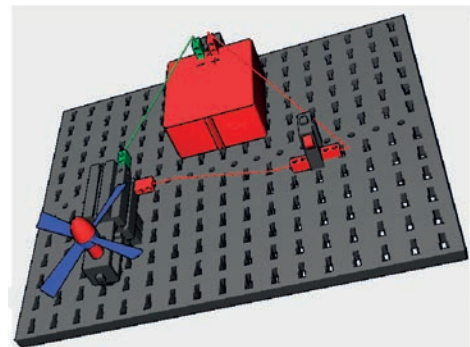
Slika 13. Strujni krug T EM shema

Pritisnemo li tipkalo, strujni se krug zatvara i struja će pokrenuti elektromotor. Smjer vrtnje elektromotora vidimo na shemi na Slici 14.



Slika 14. Strujni krug T EM1 shema

Elektromotor je osnovni pogonski dio robotskih modela i robota koji omogućava pokretanje i upravljanje pojedinih dijelova robota. Spojimo model po zadanoj shemi.

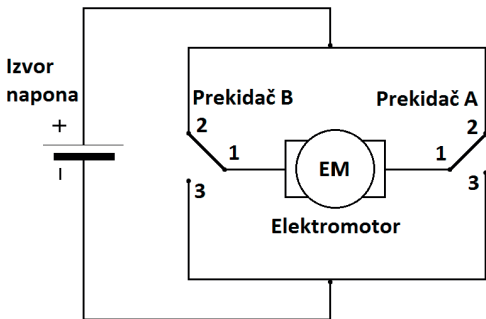


Slika 15. Strujni krug T EM ft

Mijenjajući polaritet izvora napona, primijetiti ćemo da se mijenja smjer vrtnje elektromotora. Takav način promjene smjera vrtnje nije praktičan i potrebno je dodati još jedno tipkalo.

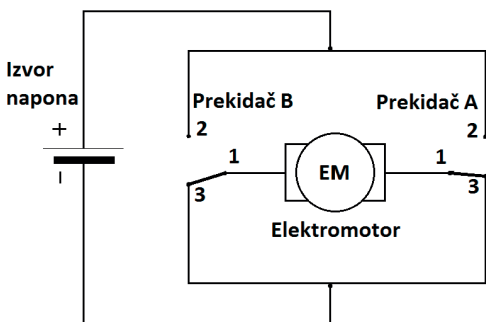
Upravljanje elektromotorom s dva tipkala (H-most)

Potpuna kontrola smjera vrtnje elektromotora omogućena je s dva izmjenična tipkala. Pogledajmo shemu na Slici 16. paralelnog spoja izmjeničnih tipkala i elektromotora koja sliči slovu H.



Slika 16. Strujni krug 2T EM shema

Na shemi je vidljivo da tipkala A i B nisu pritisnuta i elektromotoru na oba pola dolazi plus pol s izvora napajanja što uzrokuje mirovanje elektromotora.

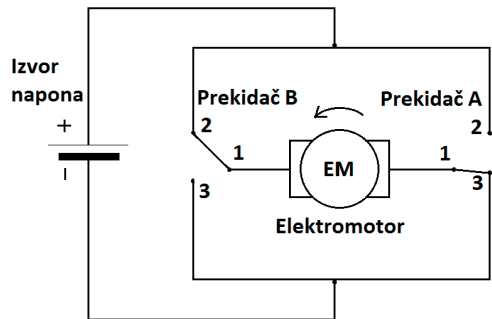


Slika 17. Strujni krug 2T EM1 shema

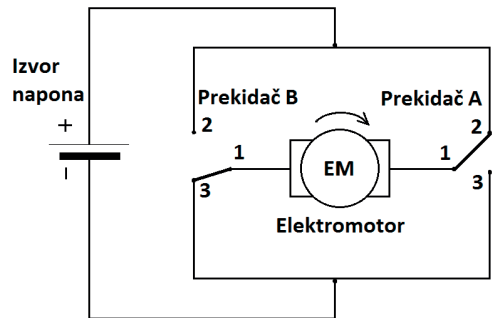
Drugo je stanje tipkala kada su A i B pritisnuta, te na oba pola elektromotora dolazi minus pol napajanja. Elektromotor miruje.

Treće stanje je kada pritisnemo tipkalo A, a tipkalo B miruje, elektromotor će se vrtjeti u jednom smjeru. Elektromotor se može vrtjeti samo ako su mu na polovima različiti polovi napajanja.

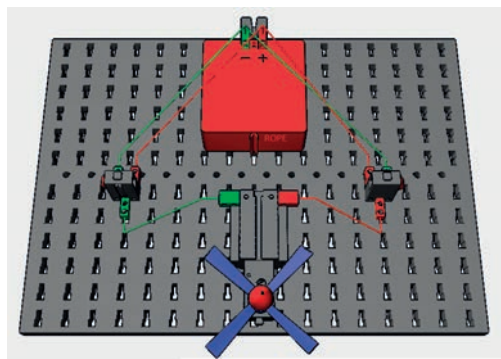
Četvrto stanje je kada pritisnemo tipkalo B, a tipkalo A miruje, elektromotor će se vrtjeti u suprotnom smjeru.



Slika 18. Strujni krug 2T EM2 shema



Slika 19. Strujni krug 2T EM3 shema



Slika 20. Izmjenični prekidači strujni krug 2T EM ft

Na Slici 20. prikazan je način spajanja elemenata u H-most. Elektromotor će se vrtjeti u jednom smjeru kad je pritisnuto tipkalo A, a u drugom kad je pritisnuto tipkalo B. Ako su oba tipkala istovremeno pritisnuta ili otpuštena, elektromotor se neće vrtjeti. Ovime je osigurana potpuna kontrola smjera vrtnje elektromotora, a to je preduvjet za upravljanje mnogobrojnim različitim modelima robota.

Petar Dobrić, prof.



Rubrike

- | Mala škola programiranja |
- | SF priča |
- | Mala škola fotografije |

ISSN 1849-9791



Izbor

- | Robot LEGO MINDSTORMS EV3 |
- | Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |
- | Goriva ćelija kao spremnik energije |

Prilog

- | Model nosača zrakoplova |

Robotika

- | Roboti za terapijsku mentalnu i socijalnu skrb |

Broj 606 | lipanj / June 2017. | Godina LXI.

A B C

tehnike

www.hztk.hr

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

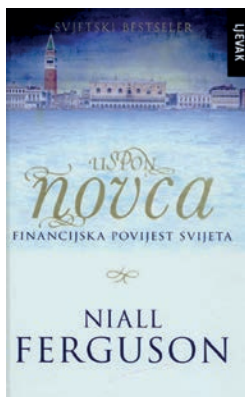
Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

dorađivati tako da se predvide i ostali uvjeti za izračun olakšice, ali to prepuštam vama.

Još bi nas moglo zanimati kako se dođe do bruto osobnog dohotka (**bruto 1.**) koji unosimo na početku programa). Postoji **osnovica** koja se računa prema stručnoj spremi i složenosti posla zaposlenika, a na osnovicu se dodaju propisani koeficijenti i **minuli rad** kako bi se dobio bruto 1. Što je posao složeniji i osnovica je veća, osnovice i koeficijenti koji množe osnovicu danas su stvar dogovora između poslodavaca i sindikata koji, ako se uspiju dogovoriti o svim detaljima, potpisuju kolektivni ugovor.

Iz gornjih primjera vidimo da poslodavac na neto osobni dohodak, na ono što radnik dobije u ruke, mora državi isplatiti znatno veći iznos od 11 886 kn, razlika na neto iznos je 4 655 kn. Ako neto iznos plaće 7 231 uvećamo za približno 64% dobit ćemo **bruto 2.** ($7231 * 1,64 = 11886$ kn). Poslodavac na neto plaću zaposlenika iz našeg primjera državi će isplatiti za 65% veću novčanu masu. Jasno je da poslodavci žele što manje poreze i doprinose kako bi ostvarili što veću dobit. Ima slučajeva i tzv. **rada na crno** kad poslodavac ne prijavljuje radnike koji rade za njega, te za njihov rad ne plaća porez i doprinose, to je tzv. **siva ekonomija** i spada u nezakonite načine bogaćenja pojedinaca.

U ovom, lipanjskom broju *ABC tehnike*, zadnjem u školskoj godini 2016./17., preporučio bih svima koje zanimaju financije da pročitaju knjigu *Uspón novca* škotskog ekonomista *Nialla Fergusona* koja je dostupna i na internetu u PDF formatu.



Iz cijele ove zanimljive edukativne knjige u kojoj se na jednostavan i razumljiv način govori o ekonomskoj problematici kroz povijest svijeta citirat ću samo jednu rečenicu:

“Razvoj kreditiranja i zaduživanja važan je koliko i tehnološke inovacije koje su omogućile razvoj civilizacije...”

Damir Čović, prof.

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi – Fischertechnik (4)

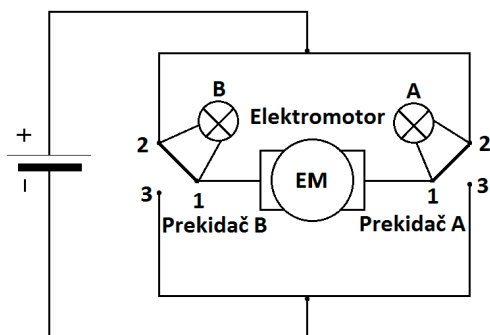
Upravljanjem elektromotora pomoću dva tipkala naučili smo kontrolirati njegov smjer vrtnje. Primjena ovakvog načina spajanja strujnih krugova prisutna je u različitim ljudskim aktivnostima i tehničkim tvorevinama: električna bušilica, električno podizanje i spuštanje roleta i tendi, u automobilu podizanje i spuštanje prozora, pomičnog krova na stadionima, kliznih vrata, garažnih vrata, dizala.

Neki od ovih uređaja imaju i svjetlosne indikatore (žaruljice) koji vizualno pokazuju trenutno stanje u kojem se nalaze.

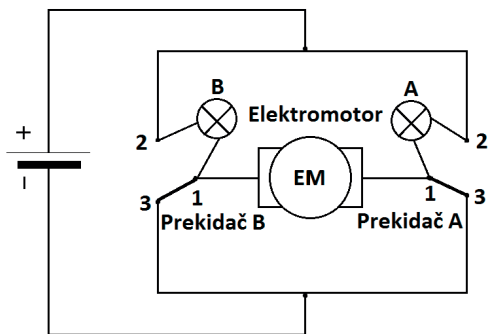
Upravljanje elektromotorom s dva tipkala i dva svjetlosna indikatora (žaruljice)

Potpuna kontrola i vizualizacija smjera vrtnje elektromotora omogućena je s dva izmjenična tipkala koja su spojena žaruljicama. Pogledajmo shemu spoja izmjeničnih tipkala od kojih je svako spojeno sa žaruljicom i elektromotorom. Čitanje i razumijevanje električnih shema olakšava pravilno spajanje strujnih krugova.

Na shemi je vidljivo da tipkala A i B nisu pritisnuta, žaruljicama i elektromotoru na oba pola



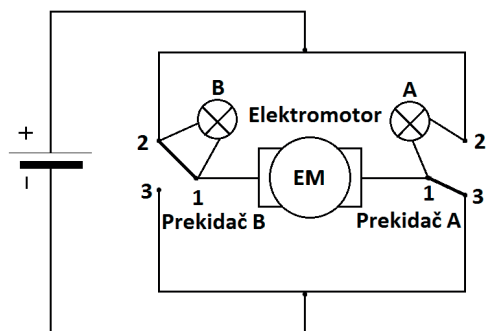
Slika 1. Strujni krug 2T 2L EM, shema



Slika 2. Strujni krug 2T 2L EM1, shema

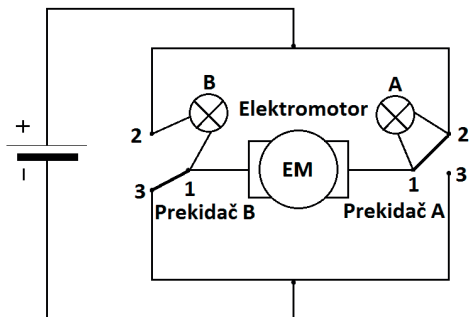
dolazi plus pol s izvora napajanja što uzrokuje mirovanje elektromotora pa žaruljice ne svijetle.

Drugo stanje je kada su tipkala A i B pritisnuta gdje na oba pola elektromotora dolazi minus pol napajanja. Žaruljice A i B svijetle, a elektromotor miruje.



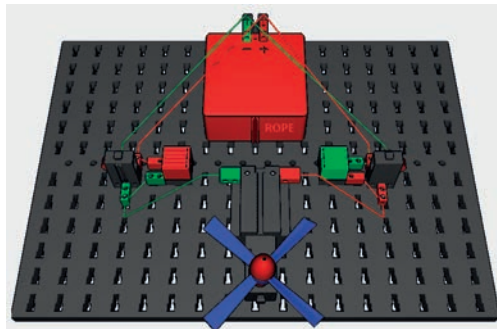
Slika 3. Strujni krug 2T 2L EM2, shema

Treće stanje je kada pritisnemo tipkalo A, a tipkalo B miruje, elektromotor će se vrtjeti u jednom smjeru. Elektromotor se može vrtjeti samo ako su mu na polovima različiti polovi napajanja. Iz istog razloga žaruljica A će svijetliti.



Slika 4. Strujni krug 2T 2L EM3, shema

Četvrto stanje je kada pritisnemo tipkalo B, a tipkalo A miruje, elektromotor će se vrtjeti u suprotnom smjeru i žaruljica B će svijetliti. Žaruljica uvijek svijetli ako je na jednom izvodu spojena na plus (+), a na drugom izvodu na minus (-) pol izvora napajanja (baterija).

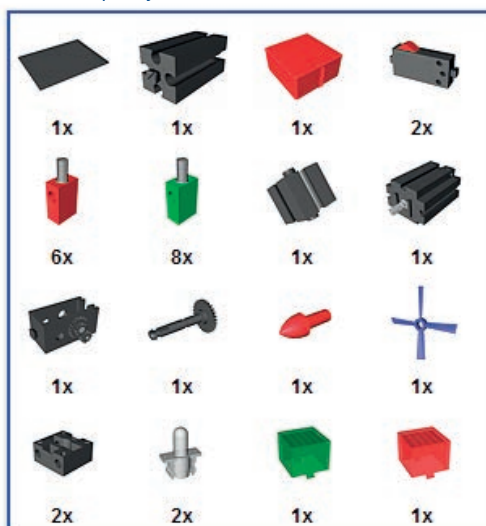


Slika 5. Strujni krug 2T 2L EM ft

Na Slici 5. prikazan je način spajanja strujnog kruga s elementima Fishertehnika u H-most gdje žaruljice pokazuju koje je tipkalo pritisnuto. Elektromotor će se vrtjeti u jednom smjeru kad je pritisnuto tipkalo A i svijetlit će zelena žarulja, te u drugom smjeru kad je pritisnuto tipkalo B i svijetlit će crvena žarulja. Ako su oba tipkala istovremeno pritisnuta obje žaruljice svijetle, a elektromotor se neće vrtjeti.

FT elementi

Slika 6. Popis dijelova ft

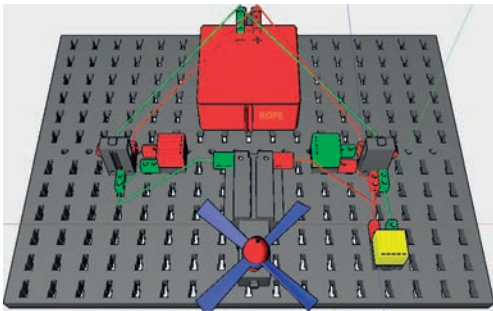


Popis dijelova potrebnih za izradu strujnog kruga olakšava nam odabir i ubrzava pronalazjenje i spajanje u funkcionalnu cjelinu. Pokretanjem našeg modela vidjet ćemo sva stanja spojenog strujnog kruga. Izrada tablice stanja je sljedeći korak pri čemu je potrebno upisati dobivene podatke u tablicu.

Tablica stanja (2T i 2L)

PREKIDAČI		ŽARULJICE		ELEKTROMOTOR
A	B	Z	C	
0	0	0	0	MIRUJE
0	1	0	1	VRTI SE B
1	0	1	0	VRTI SE A
1	1	1	1	MIRUJE

Zadatak 1: Upotrijebite postojeću konstrukciju i dodajte još jednu žutu žaruljicu koja svijetli samo u trenutku kada elektromotor miruje. Pritiskom na tipkalo A, elektromotor se vrti u jednom smjeru, zelena žaruljica svijetli, a žuta žaruljica ne svijetli. Promislite i primijenite dosadašnja znanja o strujnim krugovima, nacrtajte shemu i spojite žutu žaruljicu s tipkalom A.



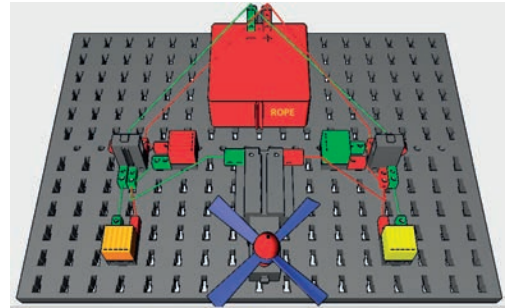
Slika7. Strujni krug 2T 3L EM ft

Tablica stanja (2T i 3L)

PREKIDAČI		ŽARULJICE			ELEKTROMOTOR
A	B	Z	C	Ž	
0	0	0	0	1	MIRUJE
0	1	0	1	0	VRTI SE B
1	0	1	0	0	VRTI SE A
1	1	1	1	0	MIRUJE

Zadatak 2: Dodajte na postojeću konstrukciju četvrtu narančastu žaruljicu koja svijetli samo u trenutku kada elektromotor miruje. Pritiskom na tipkalo B elektromotor se vrti u suprotnom smjeru, crvena žaruljica svijetli, a narančasta žaruljica

ne svijetli. Nacrtajte shemu i spojite narančastu žaruljicu s tipkalom B.



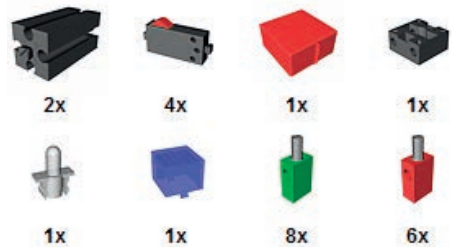
Slika 8. Strujni krug 2T 4L EM ft

Tablica stanja (2T i 4L)

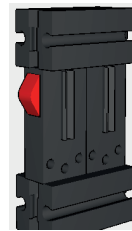
PREKIDAČI		ŽARULJICE				ELEKTROMOTOR
A	B	Z	C	Ž	N	
0	0	0	0	1	1	MIRUJE
0	1	0	1	1	0	VRTI SE B
1	0	1	0	0	1	VRTI SE A
1	1	1	1	0	0	MIRUJE

Upravljanje žaruljicom pomoću križnog prekidača i izmjeničnih tipkala

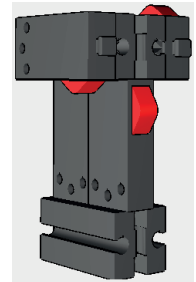
Zadatak 3: Izradi od zadanih elemenata upravljački sklop koji pritiskom na tipkalo (T1 ili T4) mijenja stanje žaruljice. U svim drugim stanjima žaruljica ne smije svijetliti.



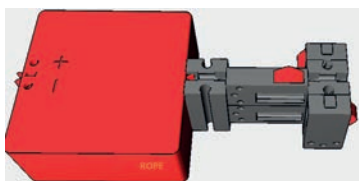
Slika 9. Popis dijelova 4T L B ft



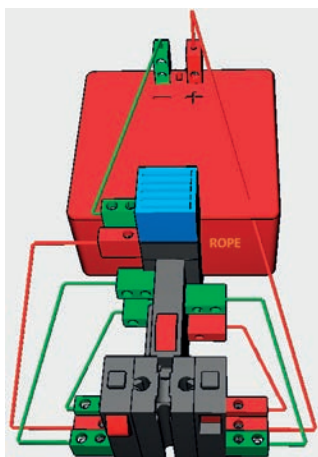
Slika 10. Izmjenični prekidači 2T ft



Slika11. Izmjenični prekidači 4T ft



Slika 12. Izmjenični prekidači 4T B ft



Slika 13. Strujni krug 4T L B ft

Izrada križnog prekidača je jednostavna tako da je potrebno staviti dva izmjenična tipkala jedno u drugo (T2 i T3). Pritiskom tipkala T2 pritisnuto je i tipkalo T3. Krajeve tipkala učvrstimo elementima spajanja (Slika 10.). U sljedećem koraku dodamo još dva izmjenična tipkala (T1 i T4) koja pritiskom zatvaraju strujni krug i žaruljica svijetli (Slika 11.). Posljednji korak je stavljanje izvora napajanja na konstrukciju (Slika 12.), dodavanje plave žaruljice (P) i spajanje vodičima u funkcionalnu cjelinu (Slika 13.).

Postupak spajanja elemenata strujnog kruga je uvijek isti: od plus (+) pola izvora napajanja preko trošila do minus (-) pola.

Provjerite funkcionalnost sklopa prateći tablicu stanja.

Tablica stanja (4T i L)

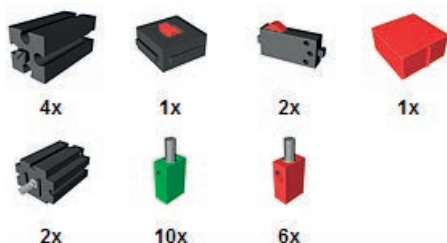
PREKIDAČI				Ž
T1	T2, T3	T4	P	
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1

1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

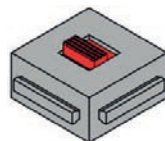
Upravljanje elektromotorima pomoću upravljačkog sklopa – joystick A

Ovaj način spajanja tipkala upotrebjavamo kada želimo izraditi upravljački sklop vozila, odnosno kontrolirati rad elektromotora.

Izradi sklop kojim ćeš upravljati s dva elektromotora neovisno jedan o drugom. Popis potrebnih dijelova je vidljiv na Slici 14.



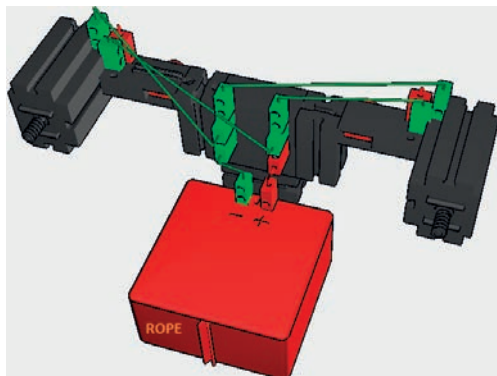
Slika 14. Upravljački sklop dijelovi ft



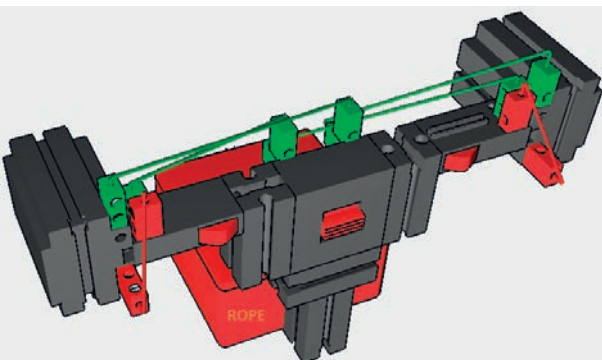
Slika 15. Dvopolni prekidač ft

Dvopolni prekidač ima tri pozicije: gore (+ -), sredina (0), dolje (- +).

U srednjoj poziciji strujni krug je otvoren, struja ne teče i robotska kolica miruju. U gornjoj ili donjoj poziciji strujni krug je zatvoren i robotska kolica se kreću naprijed, nazad, lijevo, desno.



Slika 16. Joystick ft



Slika 17. Joystick ft

U upravljačkom sklopu križni (dvpolni) prekidač određuje smjer vrtnje elektomatora, a dva izmjenična tipkala određuju koji će se elektomotor pokretati (lijevi ili desni). Za ručno pokretanje modela robotskih kolica potrebno je pravilno i uredno povezati sve pripadajuće elemente s vodičima.

Tablica stanja (KP, 2T i 2EM)

PREKIDAČI			TROŠILA		
T1	KP	T2	EM1	EM2	POZICIJA
0	0	0	MIRUJE	MIRUJE	STOP
1	GORE	0	VRTI SE	MIRUJE	SKREĆE L
0	GORE	1	MIRUJE	VRTI SE	SKREĆE D
1	GORE	1	VRTI SE	VRTI SE	NAPRIJED
1	DOLJE	1	VRTI SE	MIRUJE	NATRAG
0	DOLJE	1	MIRUJE	VRTI SE	SKREĆE D
1	DOLJE	0	VRTI SE	VRTI SE	SKREĆE L

Provjerite funkcionalnost sklopa prateći tablicu stanja.

Provjera smjera vrtnje elektromotora je obavezna prije početka vožnje robotskih kolica. Promjenom polariteta vodiča na elektromotorima mijenjamo i njihov smjer vrtnje.

Petar Dobrić, prof.

Goriva ćelija kao spremnik energije INOVACIJE

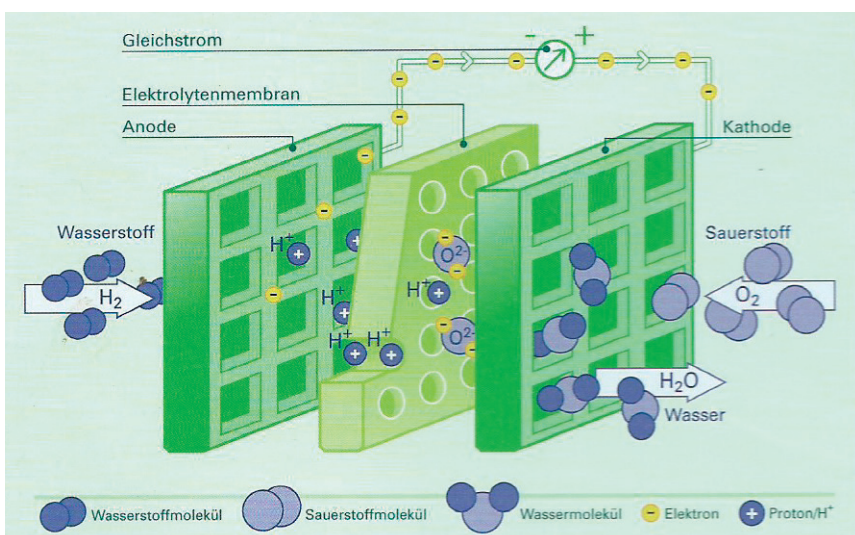
Kontroliranom reakcijom vodika i kisika dobiva se električna energija i voda. Obična reakcija proizvede eksplozivni plin "praskavac".

U autoindustriji naviše se koristi goriva ćelija tipa PEM (polimer-elektrolitska membrana ili protonska izmjenična membrana). Svaka pojedina komponenta, kisik i vodik, provodi se kroz sistem cijevi, takozvane bipolarne ploče, i dovodi na odgovarajuće elektrode. Istosmjerna struja protiče kroz potrošač, u ovom slučaju elektromotore, za pogon automobila. Potencijal pojedinačne ćelije vrlo je malen, pa se stotine njih povezuju serijski.

Katalizatorska elektroda je platina, a goriva ćeli-

ja je za pogon automobila, koje treba 60 grama, čija cijena iznosi oko 3000 €. Katalizatori Core-Shell koriste platinu samo na površini katalizatora. Goriva ćelija doprinosi smanjenim emisijama CO₂. Budućnost pogona automobila s gorivim ćelijama bit će, uz konvencionalne motore, kao hibridna izvedba.

Mišo Dlouhy



Rubrike

- | Arduino + Visualino |
- | SF priča |
- | Mala škola fotografije |

ISSN 1849-9791



Izbor

- | FIRST® LEGO® League |
- | Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |
- | Izvanzemaljci dolaze htjeli mi to ili ne |

Prilog

- | Maketa Fordovog Modela T iz 1908. godine |
- | Model aviona F-100 Super Sabre |

Robotika

- | Što roboti zaista mogu? |

Broj 607 | Rujan / September 2017. | Godina LXI.

ABC

tehnike

www.hztk.hr

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU



Cijena 10 KNI: 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

Robotski modeli za učenje kroz igru (5)

Nedavno smo naučili konstruirati jednostavan model robotskih kolica i upravljački sklop sa četiri izmjenična tipkala. Izrada i spajanje potrebnih elemenata Fischertechnik te upravljanje modelom robota omogućuje razvijanje osnovnih znanja i vještina kojima se koriste robotičari. Proširit ćemo naše iskustvo izradom sporijeg modela robotskog vozila pomoću zupčanika.

Strojni element valjkasta ili stožasta oblika s ravnomjerno raspoređenim zupcima po obodu je *zupčanik*. Upotrebljavamo ih u paru ili kao kombinaciju više zupčanika učvršćenih u strojnom elementu – *vratilu*. Zupčanici omogućuju prijenos rotacijskoga gibanja i snage (okretni moment) između vratila pomoću zubaca.

Zupčani prijenosnik omogućava interakciju dvaju ili više zupčanika ovisno o radu i funkciji nekog stroja.

Vrste prijenosnika:

- stalni prijenosni omjer (između pogonskog i radnog stroja),
- promjenjivi prijenosni omjer (mjenjač brzina kod motornih vozila i alatnih strojeva).

Model (sporih) robotskih kolica

Želimo li usporiti brzinu vrtnje pogonskog dijela (kotača) robotskog vozila potrebno je reducirati broj okretaja pogonskog zupčanika ($n1$) uz pomoć broja okretaja gonjenog zupčanika ($n2$).

Broj okretaja u minuti (oznaka: n , mjerna jedinica: [o/min]).

Reduktor je strojni element koji mehaničkim prijenosom smanjuje brzinu vrtnje pogonskoga

vratila, uz konstantnu (stalnu) brzinu vrtnje elektromotora. Ugrađuje se između elektromotora i pogonskog dijela nekoga stroja ili vozila. Prijenos snage i gibanje omogućuju zupčanici pri čemu je prijenosni omjer veći od jedan. Brzina vrtnje (broj okretaja) smanjuje se, a zakretni moment se povećava.

$z1$ - broj zubaca pogonskog (manjeg) zupčanika

$z2$ - broj zubaca gonjenog (većeg) zupčanika

$n1$ - broj okretaja pogonskog zupčanika [o/min]

$n2$ - broj okretaja gonjenog zupčanika [o/min]



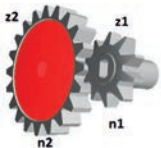
Slika 4. RK elementi FT

Primjer: Izračunaj prijenosni omjer između pogonskog i gonjenog zupčanika ako je $z1 = 10$, a $z2 = 20$. Ako je broj okretaja pogonskog zupčanika 20 [o/min], izračunaj koliki je broj okretaja gonjenog zupčanika u minuti.

Postupak: Napišemo nepoznato $i = ?$, $n2 = ?$, uvrstimo u formulu i izračunamo.

$$\text{Reduktor - prijenosni omjer: } i = z2 / z1, \\ i = 20 / 10 = 2$$

$$\text{Broj okretaja gonjenog zupčanika: } i = n1 / n2, \\ n2 = n1 / i \quad n2 = 20[\text{o/min}] / 2 = 10[\text{o/min}].$$



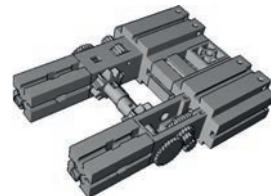
Slika 1. Zupčani prijenos FT



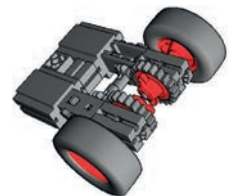
Slika 2. Zupčani prijenos vratilo FT



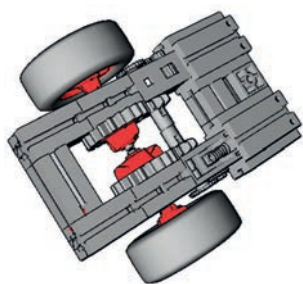
Slika 3. Zupčani prijenos vratilo FT



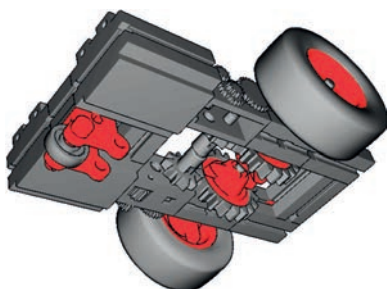
Slika 5. RK1 FT



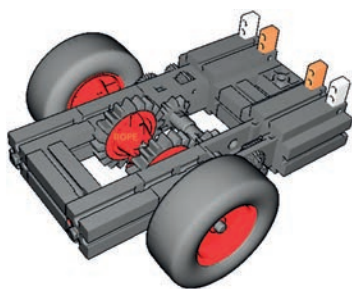
Slika 6. RK2 FT



Slika 7. RK3 FT



Slika 8. RK4 FT



Slika 9. RK5 FT

Rješenje: Gonjeni zupčanik napraviti će 10 okretaja u minuti što je dvostruko sporije od pogonskog zupčanika.

Napomena: Obavezno uvrstiti u formulu mjerne jedinice.

Zadatak 1: Izračunaj prijenosni omjer između pogonskog i gonjenog zupčanika ako je $z_1 = 20$, a $z_2 = 30$. Ako je broj okretaja pogonskog zupčanika 60 [o/min], izračunaj koliki je broj okretaja gonjenog zupčanika u minuti.

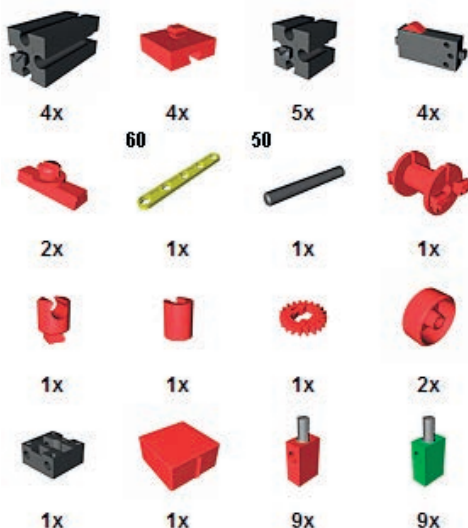
Zadatak 2: Izračunaj prijenosni omjer između pogonskog i gonjenog zupčanika ako je $z_1 = 10$, a $z_2 = 30$. Ako je broj okretaja pogonskog zupčanika 45 [o/min], izračunaj koliki je broj okretaja gonjenog zupčanika u minuti.

Konstrukcija robotskih kolica sa smanjenim brojem okretaja

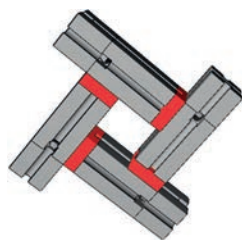
Popis potrebnih dijelova olakšava početak izrade konstrukcije.

Povezivanje elemenata konstrukcije i njihovo spajanje s prijenosnim mehanizmom koji je postavljen u funkcionalnu cjelinu s elektromotorom. Prije spajanja potrebno je obratiti pozornost

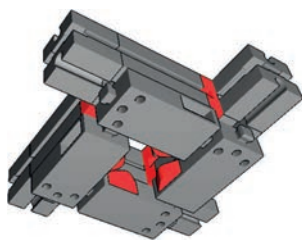
na položaj pogonskog mehanizma kod oba elektromotora u odnosu na mehanizam prijenosa.



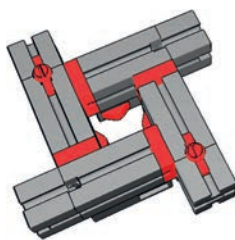
Slika 10. Joystick elementi ft



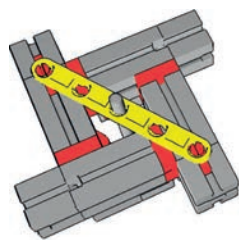
Slika 11. Joystick1 FT



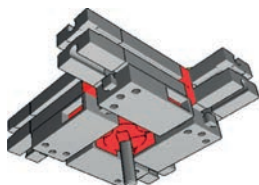
Slika 12. Joystick2 FT



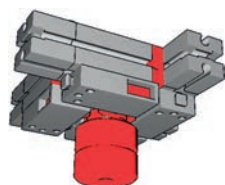
Slika 13. Joystick3 FT



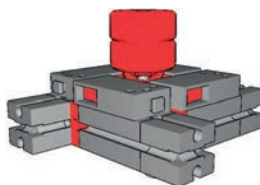
Slika 14. Joystick4 FT



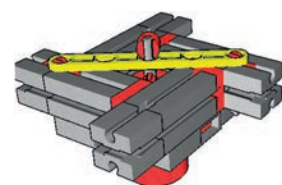
Slika 15. Joystick5 FT



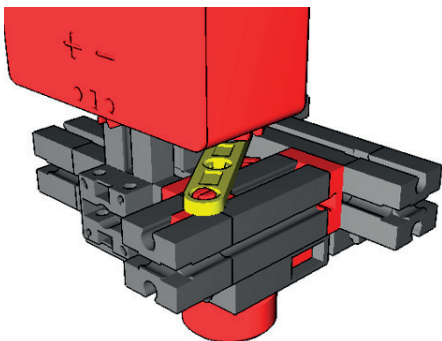
Slika 16. Joystick6 FT



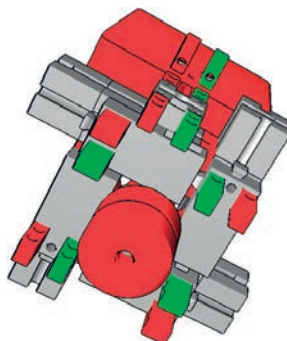
Slika 17. Joystick7 FT



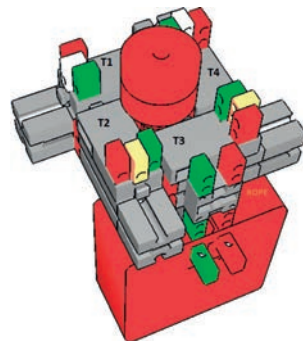
Slika 18. Joystick8 FT



Slika 19. Joystick9 FT



Slika 20. Joystick10 FT



Slika 21. Joystick11 FT

Umetanjem gume na oplatu konstruirat ćemo kotač te ćemo ga povezati s maticom. Prije stezanja matice treba provući vratilo i namjestiti na prikladnu udaljenost. Stezanjem matice osiguravamo pomicanje i proklizavanje kotača na robotskim kolicima. Provlačenjem vratila kroz spojne konstrukcijske elemente koji imaju provrt u sredini, postavljamo zupčanika s maticom i njeno stezanje omogućava potpunu funkcionalnost između pogonskog, prijenosnog i gonjenog dijela modela robota.

Povezivanje u kompaktnu funkcionalnu cjelinu pomoću spojnih i osnovnih konstrukcijskih elemenata.

Sastavljanje pomoćnog kotača i njegovo postavljanje na stražnji kraj robotskih kolica dobar je početak za završnu provjeru rada sporijeg modela robota.

Izrada i spajanje vodiča duljine 2 metra te povezivanje modela robotskih kolica s upravljačkim mehanizmom (*joystick*). Provjera smjera vrtnje oba elektromotora je obavezna prije pokretanja modela robota.

Vještinu izrade vodiča pomoću alata i njihovo spajanje sa spojnica naučili smo prilikom izrade različitih upravljačkih sklopova (*joystick A* i *B*) s dva i četiri izmjenična tipkala i baterijom.

Upravljanje elektromotorima pomoću upravljačkog sklopa – *joystick C*

Schema spajanja identična je kao i kod *joysticka B* čime je osigurana potpuna funkcionalnost upravljačkog sklopa.

Popis dijelova za upravljački sklop omogućava jednostavan postupak izrade konstrukcije.

Osnovni elementi grade temelj konstrukcije.

Izmjenična tipkala postavljamo u četverokut polegnuto i okrenuta prema unutra.

Okrenemo konstrukciju, umetnemo dva spojna elementa te ih povežemo s držačem osovine.

Na osovinu koja je smještena u središtu konstrukcije upravljačkog sklopa umetnemo element koji omogućava pritisak na svako izmjenično tipkalo. Pomicanje ovog elementa duž osovine onemogućavamo elementima za osiguranje. Na vrh postavljamo dva valjka koja natakne na osovinu, radi povećanja površine prihvata vrha osovine.

Okrenemo i natakne krajnji element koji onemogućava kretanje osovine i dijelova nataknutih na nju.

Izvor napajanja (bateriju) učvršćujemo osnovnim elementom s konstrukcijom upravljačkog sklopa.

Vodič spajamo na izmjenična tipkala pazeći na boje: zelena spojnica je minus (-) pol napajanja, a crvena plus (+) pol napajanja. Unutrašnja strana svih izvoda (3) izmjeničnih tipkala spaja se na minus pol napajanja (baterije), a vanjski izvodi (2) na plus.

Srednji izvodi (1) tipkala spajaju se na elektromotore robotskih kolica: dva lijeva tipkala (T1, T2) na lijevi elektromotor (EM1), a dva desna tipkala (T3, T4) na desni elektromotor (EM2).

Princip rada:

- pritisakom na tipkala (T1 i T4) istovremeno, robot se kreće naprijed
- pritisakom na tipkala (T2 i T3) istovremeno, robot se kreće unatrag
- skretanje ulijevo, pritisak na tipkalo (T4 ili T2)
- skretanje udesno, pritisak na tipkalo (T1 ili T3).

Napomena: Smjer vrtnje elektromotora provjeravamo na početku spajanja upravljačkog sklopa s robotskim kolicima.

Petar Dobrić, prof.

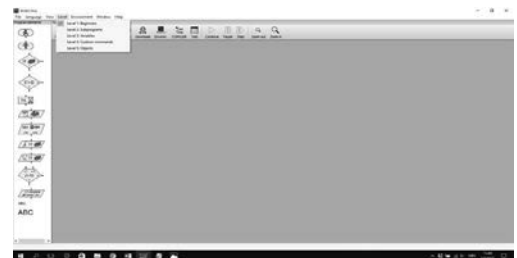
Robotski modeli za učenje kroz igru (6)

RoboPro je intuitivan i jednostavan programski jezik. Konstruiran je na principu slaganja dijagrama toka uz pomoć različitih blokova. Grafički programski jezik RoboPro građen je od mnoštva elemenata modernog programskog jezika, kao što su objekti, polja, funkcije i rekurzije.



Slika 1. RoboPro ikona

Programi se prevode (kompajliraju) izravno na strojni jezik pri izvršavanju zadanog programa. Ikoni elementa bloka biramo uz pomoć miša (lijevi klik), unosimo u prozor programa i povezuje u logičku programsku cjelinu.



Slika 2. RoboPro program

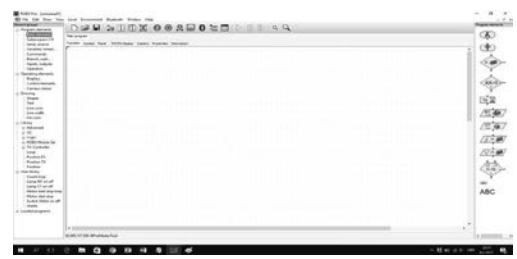
Pokretanjem programa RoboPro otvara se u prozoru sučelje s početnom razinom (*Level 1: Beginners*). Razinu programa biramo uz pomoć izbornika *Level*. Druga razina (*Level 2: Subprograms*) omogućava rad s potprogramima koji olakšavaju preglednost i urednost velikih zahtjevnih programa.



Slika 3. RoboPro razine

Sivi prozor programa moramo zamijeniti bijelim, a to je uvjet za početak izrade programa. Otvaranje novog dokumenta omogućava nam početak kreiranja novog programa, a to je moguće ostvariti na dva načina:

1. izbornik File → naredba New,
2. odabir ikone praznog lista papira na početku alatne trake.



Slika 4. RoboPro sučelje programa

Bijela pozadina sastoji se od mreže točkica koja nam olakšava slaganje elemenata programa. Sučelje programa sastoji se od: trake izbornika, alatne trake, prozora elemenata te radnog prozora u koji unosimo programske elemente koji su raspoređeni unutar pojedinih skupova elemenata.



Slika 5. RoboPro sučelje, elementi
Izlazno sučelje programa podešavamo pomoću alatne trake na kojoj se nalazi alat (COM/USB)

za podešavanje sučelja. Podešavanjem određujemo način rada i odabir vrste sučelja. Odabir vrste ulaza (USB, COM ili Simulation) i sučelja (ROBO TXT, TX, Interface, Intelligent Interface) važan je korak koji je obavezan prije rada sa sučeljem koje je veza robota s računalom.

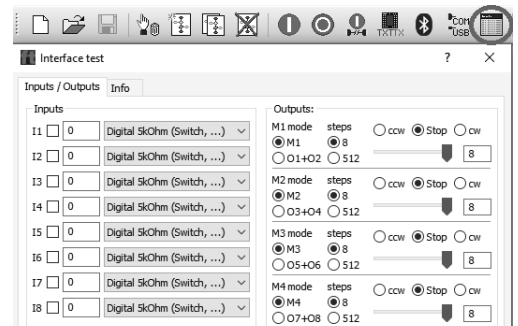


Slika 6. RoboPro sučelje, podešavanje

Provjera rada izlaznog sučelja i veze s računalom omogućava detekciju grešaka koje se dešavaju uslijed:

1. pogrešno spojenih elemenata,
2. neispravnog USB-kabela,
3. pada napona na bateriji ($U < 9\text{ V}$),
4. nepostojanja upravljačkih programa (*drivera*) na računalu.

Ako je sve u redu, zelena traka u dnu prozora dokaz je veze između sučelja i računala. Najbolji "prijatelj" svakog robotičara ovaj je koristan alat.



Slika 7. RoboPro sučelje, provjera

Sučelje

Sučelje je elektronički sklop koji povezuje računalo i robot. Sučelje s računalom spajamo pomoću USB-kabela. Programsku datoteku prenosimo na sučelje povezano vodičima sa sensorima, a robot napisane naredbe pretvara u strujne impulse.

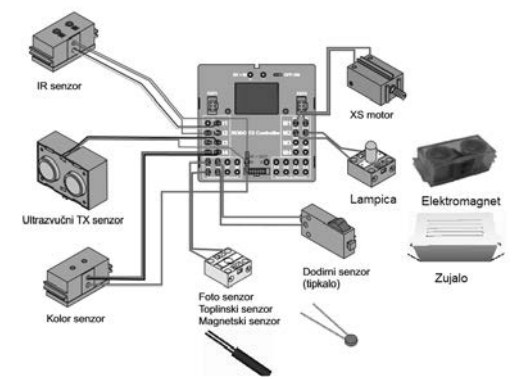
TX-sučelje sastoji se od 12 ulaza (I1 – I8, C1 – C4) i 8 izlaza (O1 – O8) koje je moguće podesiti programski kao digitalne ili analogne ulaze. Serijski je moguće povezati dva proširenja (EXT1 i EXT2) serijskom vezom (RS485/12C) čime dobivamo mogućnost spajanja više senzora. Izvor napajanja sučelja punjiva je baterija napona 9 V, kapaciteta 1500 mAh ili ispravljač izmjenične struje. Na zaslonu vidimo stanje sučelja (uključeno/isključeno) i možemo odabrati program koji je učitao u memoriju, zaustaviti njegovo izvršavanje, mijenjati, odabrati i učitati drugi program. Vidljive su vrijednosti varijabli i očitavanja analognih vrijednosti senzora.

TX SUČELJE(KONTROLER)



Slika 8. TX sučelje

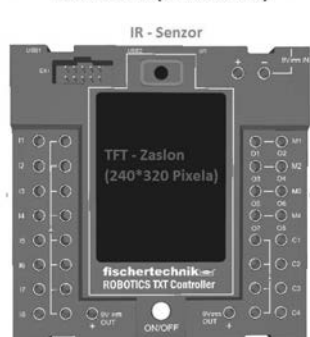
Način spajanja različitih senzora i trošila s TX-sučeljem prikazan je na Slici 9. Na izlaze TX-sučelja spajamo trošila (motore, lampice, elektromagnet, zujalo) s vodičima na koje su pričvršćene spojnice. Spojevi na sučelju označeni su kao (M1 – M4 ili O1 – O8). Oznaka M označava motor, a O dolazi od *Output* što na engleskom jeziku znači izlaz. Na TX-sučelje moguće je spojiti četiri elektromotora ili osam drugih trošila (lampica, elektromagneta). Način spajanja lampica i elektromagneta: jedan vodič je spojen u jedan izlaz (npr. O8), a drugi vodič u uzemljenje (⊥). Ovim načinom spajanja omogućavamo istovremeno povezivanje 8 lampica sa sučeljem. Digitalni izlazi (I1 – I8) koriste se za spajanje izmjeničnih prekidača, foto-, kolor, ultrazvučnih, infracrvenih (IR), toplinskih i magnetskih senzora. Analogno očitavanje signala moguće je toplinskim i svjetlosnim (foto-) senzorom pri čemu očitavamo vrijednosti otpora tih senzora.



Slika 9. TX senzori

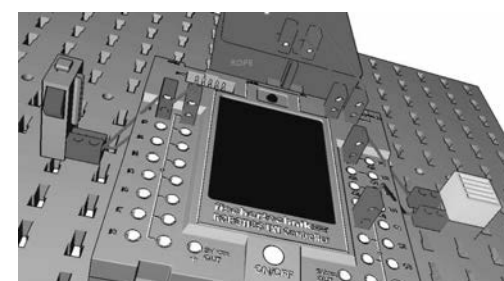
TX-sučelje ima potpuno iste funkcije i način povezivanja ulazno/izlaznih elemenata kao i TX-sučelje. Osnovna novina je proširenje mogućnosti komunikacije TX-sučelja pomoću USB-kabela, Bluetooth-veze ili Wi-fi-RF-konekcije. Ugrađen IR-prijemnik omogućava kontrolu IR-predajnikom. Ugradnjom mini USB-konektora omogućeno je prenošenje programa iz računala u sučelje, te USB-konektora za priključak *kamere*. Postoji mogućnost proširenja memorijskog kapaciteta sučelja putem utora za SD-memorijsku karticu. Potpuna kontrola sučelja ostvarena je putem 2,4 inča dodirnog ekrana (320*240 piksela) čime se bitno olakšava manipulacija i odabir programa.

TX SUČELJE(KONTROLER)

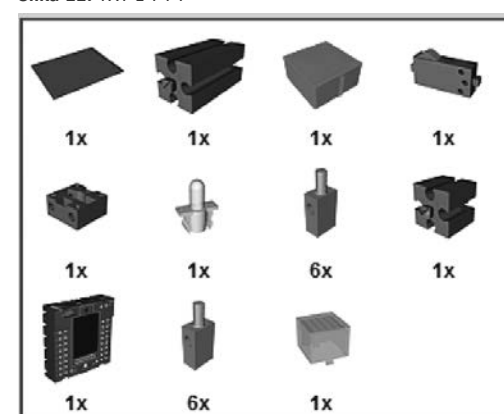


Slika 10. TX sučelje

Nakon detaljnog upoznavanja s različitim generacijama i mogućnostima sučelja možemo pristupiti spajanja elemenata na postolje s TX-sučeljem i započeti učenje izrade algoritama upotrebom programskog jezika RoboPro. Ako imate TX-sučelje postupak spajanja je identičan kao na Slici 11.



Slika 11. TXT LT FT



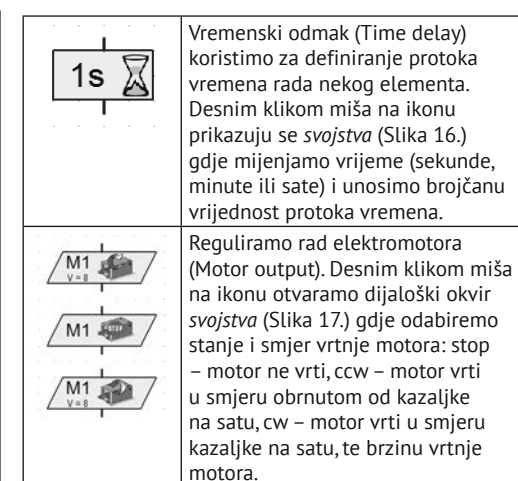
Slika 12. Elementi FT

Postupak izrade dijagrama tijeka (programa) koristeći miša jednostavan je i intuitivan:

1. Na izborniku Alati pritisnete (kliknete) lijevim gumbom miša na gumb New i prazan program bit će kreiran i otvorit će se programski prozor.
2. Bijela površina programskog prozora predviđena je za izradu programa.
3. Postavite program na razinu 1 pritiskom na Level 1: Beginners u izborniku Level.
4. Početak izrade programa može započeti.

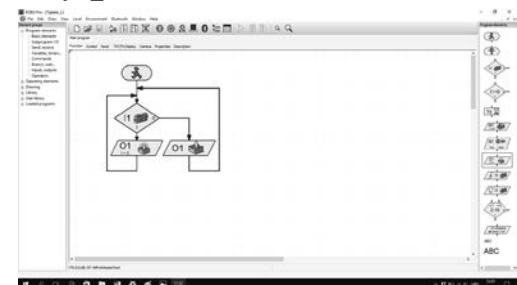
Na desnoj strani odaberemo iz *prozora elementa* odgovarajuću ikonu elementa, pritisnemo lijevu tipku miša, dovučemo je u prozor programa te otpustimo lijevu tipku miša. Istim postupkom unutar prozora elemente možemo premješati tako da miša postavimo na željeni element i kada pokazivač miša postane dlan ruke pritisnemo lijevu tipku, odvučemo element na drugi dio prozora programa i otpustimo tipku miša.

RoboPro programski elementi: Osnovni (Basic)	
	Početak programa (Start).
	Završetak programa (End).
	Izmjenično tipkalo (Digital branch) ima jedan ulaz i dva izlaza. Sastoji se od oznake broja tipkala (I1) i digitalnih stanja "0" i "1" koji označavaju stanja otpuštenog ili pritisnutog tipkala. Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir <i>svojstva</i> (Slika 14), kojim mijenjamo oznake položaja iz 0/1 u 1/0 i određujemo ulaz spojenog izmjeničnog tipkala (I1 - I8).
	Trošilo (lampica) spajamo na izlaz sučelja (Lamp output). Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir <i>svojstva</i> (Slika 15), gdje mijenjamo stanja trošila uključeno/isključeno i određujemo izlaz spojenog trošila (O1 - O8).

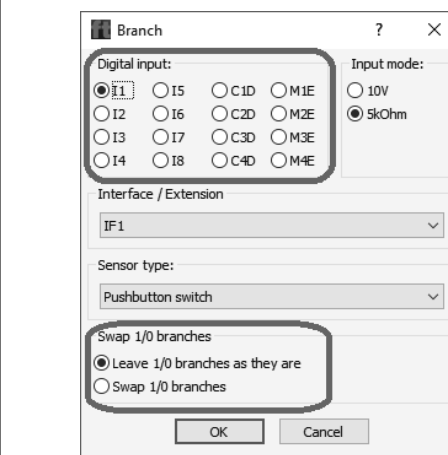


Primjer_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upotrebljavamo za provjeru rada izmjeničnog tipkala. Pritiskom na tipkalo lampica se uključuje, a otpuštanjem se isključuje. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 5.

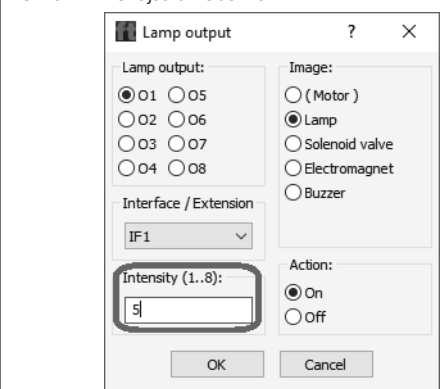
Spajanje elemenata s TX-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite jednu lampicu (L) i jedno izmjenično tipkalo (T) kao na Slici 11. Lampicu spajamo na izlaz O1 i uzemljenje (⊥), a tipkalo na digitalni ulaz I1 u (3) i uzemljenje (⊥) u (1). Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Primjer_1*.



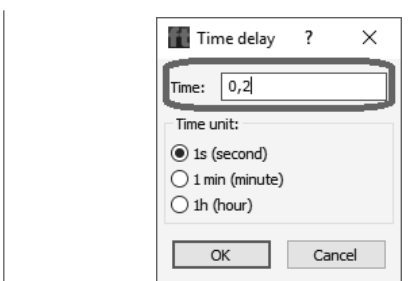
Slika 13. TXT LT RoboPro



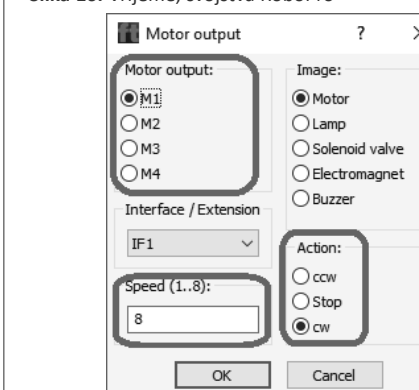
Slika 14. T Svojstva RoboPro



Slika 15. L Svojstva RoboPro

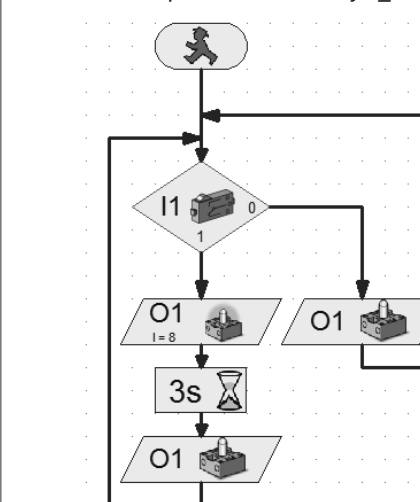


Slika 16. Vrijeme, svojstva RoboPro



Slika 17. EM Svojstva RoboPro

Primjer_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) gdje pritiskom na tipkalo lampica se isključuje i program čeka pritisak na izmjenično tipkalo. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 8. Spajanje je isto kao i u prvom primjeru. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Primjer_2*.



Slika 18. TXT LT Vrijeme RoboPro

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program). Pritiskom na tipkalo lampica se isključuje, a otpuštanjem se uključuje. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 3. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_1*.

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program):

1. Pritiskom izmjeničnog tipkala (1), lampicu uključimo na 5 sekundi, a otpuštanjem program provjerava stanje na tipkalu.
2. Ako tipkalo nije pritisnuto lampica je isključena 4 sekunde, te program provjerava stanje izmjeničnog tipkala. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 6. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_2*.

Petar Dobrić, prof.

Rubrike

| Arduino + Visualino |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISBN 1849-9791



Izbor

| Proslavljeno 60 godina izlaženja ABC tehnike |

| Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |

| Mladi inovatori STŠ Fausta Vrančića i ove godine nastupili na IENA-i 2107. u Nürnbergu |

Prilog

| Robokup 2018 – 11. kup Hrvatske zajednice tehničke kulture u robotici |

Robotika

| Engelbergerove robotičke nagrade za 2017. godinu |

Broj 609 | Studeni / November 2017. | Godina LXI.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

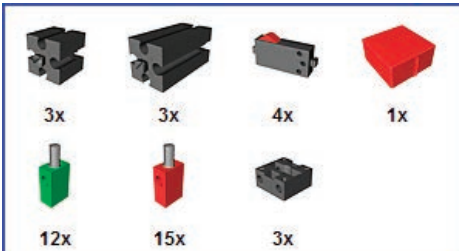
ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi – Fischertechnik (5)

Upravljanje robotskim kolicima koja su građena od dva elektromotora spojena na mehanizme prijenosa vrtnje na osovinu kotača pomoću upravljačkog sklopa sa četiri tipkala, omogućuje potpunu kontrolu robotskog modela. Funkcionalnost modela u potpunosti je omogućena kretanjem modela robota naprijed, natrag, lijevo i desno kontrolom smjera vrtnje elektromotora.

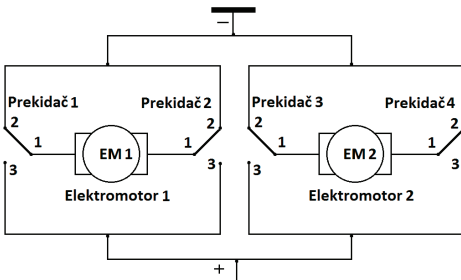
Upravljanje elektromotorima pomoću upravljačkog sklopa – joystick B

Ručnim upravljanjem želimo kontrolirati dva elektromotora uz pomoć četiri izmjenična tipkala. Proširenjem poznatog spoja kontrole elektromotora možemo dograditi naš upravljački sklop s elementima Fischertechnika.



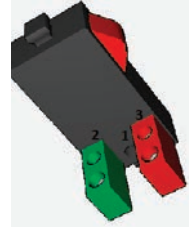
Slika 1. Upravljački sklop dijelovi Fischertechnik

Popis dijelova za upravljački sklop olakšava postupak njegove izrade, a shema spajanja vodiča omogućava pravilno i funkcionalno spajanje izmjeničnih prekidača sa izvorom napajanja baterijom i elektromotorima na modelu robotskih kolica.



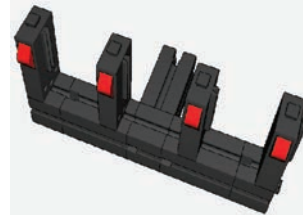
Slika 2. Strujni krug, shema

Postupak spajanja i način rada strujnih krugova upoznali smo u prošlim vježbama i problemskim zadacima. Vodiči se spajaju po bojama, zelena spojnica je minus (-) pol napajanja, a crvena plus (+) pol napajanja. Prednja strana svih izvoda (3) izmjeničnih tipkala spaja se na plus pol napajanja baterije, a stražnja (2) na minus.



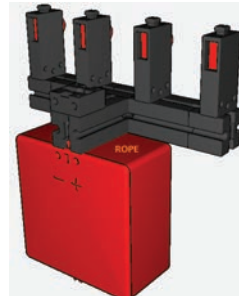
Slika 3. Izmjenično tipkalo Fischertechnik

Srednji izvodi (1) tipkala spajaju se na elektromotore: dva lijeva tipkala (T1, T2) na lijevi elektromotor (EM1), a dva desna tipkala (T3, T4) na desni elektromotor (EM2).



Slika 4. Upravljački sklop 4T konstrukcija Fischertechnik

Izrada upravljačkog sklopa jednostavna je za izradu. Osnovna konstrukcija složena je od nekoliko osnovnih elemenata Fischertechnika.



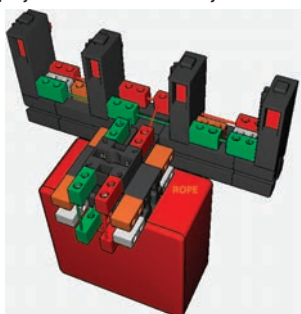
Slika 5. Upravljački sklop 4T konstrukcija 1 Fischertechnik

Na konstrukciju dodajemo četiri izmjenična tipkala, spojnicu za vodiče i izvor napajanja (bateriju).



Slika 6. Upravljački sklop 4T konstrukcija2 Fischertechnik

Izmjenična tipkala spojimo prema shemi za slici 2., pri čemu moramo paziti na polaritete spajanja pojedinih izvoda izmjeničnih tipkala.



Slika 7. Upravljački sklop 4T konstrukcija3 Fischertechnik

Dodamo li još dvije spojnice za vodiče, naš upravljački sklop spreman je za upravljanje robotskim kolicima.

Princip rada je jednostavan:

- kada su pritisnuta dva vanjska tipkala, vozilo se kreće naprijed,
- pritisnemo li dva unutarnja tipkala, vozilo se kreće unatrag,
- želimo li skrenuti u lijevu stranu potrebno je pritisnuti vanjsko desno tipkalo,
- želimo li skrenuti u desnu stranu potrebno je pritisnuti vanjsko lijevo tipkalo,

Provjera rada i smjera vrtnje obavezna je na početku spajanja upravljačkog sklopa s elektromotorima na robotskim kolicima.

Provjerite funkcionalnost sklopa prateći tablicu stanja. Vanjska tipkala su T1 i T4, unutarnja T2 i T3, lijevi elektromotor EM1 i desni elektromotor EM2.

Tablica stanja (4T i 2EM)

PREKIDAČI				TROŠILA		POZICIJA
T1	T2	T3	T4	EM1	EM2	
0	0	0	0	MIRUJE	MIRUJE	STOP
1	0	0	1	VRTI SE	VRTI SE	NAPRIJED
0	1	1	0	VRTI SE	VRTI SE	NATRAG

1	0	0	0	VRTI SE	MIRUJE	SKREĆE D
0	0	0	1	MIRUJE	VRTI SE	SKREĆE L
0	1	0	0	VRTI SE	MIRUJE	SKREĆE L
0	0	1	0	MIRUJE	VRTI SE	SKREĆE D

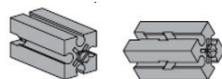
Ako se elektromotor ne vrti u željenom smjeru potrebno je zamijeniti mjesta vodiča na njemu. Provjera kvalitete čvrstoće spojnice vodiča neophodan je korak koji osigurava postojanost i kvalitetu ožičenja robotskih kolica s upravljačkim sklopom.

Model robotskih kolica

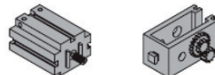
Učenje slaganja konstrukcija od elemenata Fischertechnik olakšava izradu robotskih kolica pomoću uputa za sastavljanje. Upoznavanje s pojedinim elementima omogućava različite izvedbe robotskog modela koje uključuju različite vrste prijenosa.

Robotska kolica – konstrukcijski elementi

osnovni elementi

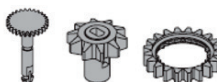


elektromotor, prijenosni mehanizam



Slika 8. RK dijelovi Fischertechnik

zupčanici



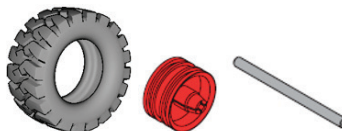
matice



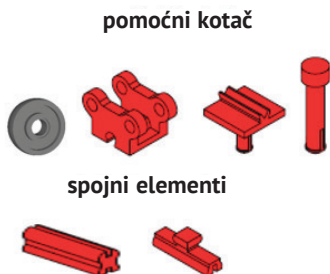
guma

oplata

osovina

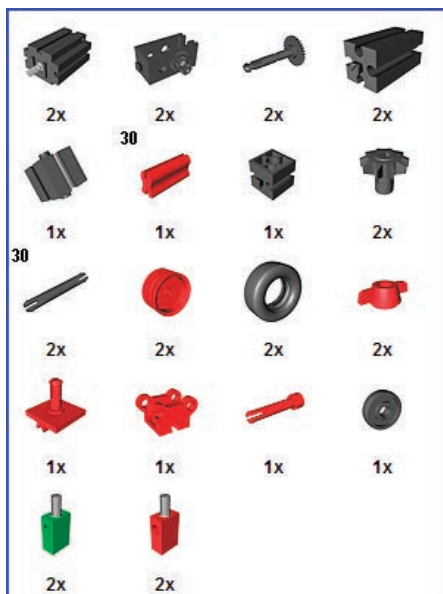


Slika 9. RK1 dijelovi Fischertechnik



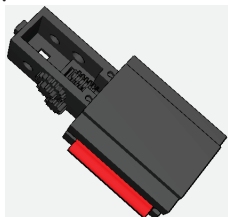
Slika 10. RK2 dijelovi Fischertechnik

Konstrukcija robotskog modela izvediva je u različitim varijantama. Ovisno o potrebi pojedinog specifičnog zahtjeva moguće je izraditi robotska kolica različite namjene. Upute olakšavaju sastavljanje konstrukcije od elemenata Fischertechnik. Pokušajmo izraditi jednostavnu konstrukciju robotskih kolica od zadanih elemenata.



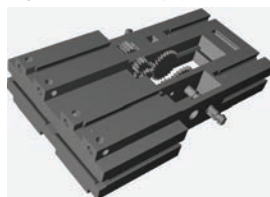
Slika 11. RK elementi Fischertechnik

Spajanje elektromotora s prijenosnim mehanizmom. Potrebno je konstruirati za lijevi i desni elektromotor.



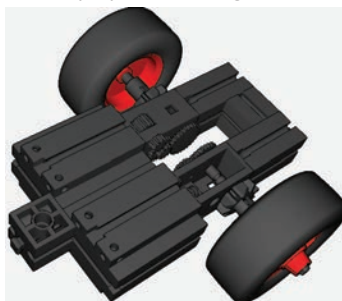
Slika 12. RK Fischertechnik

Zupčanci elektromotora imaju oblik vijka kako bi lakše sjedali u drugi zupčanik koji treba pogoniti. Spajanjem motora na izvor napajanja (baterija), zupčanik koji se nalazi na elektromotoru vrti se u jednom smjeru (pogonski zupčanik). Navoji vijka ulaze među zupce zupčanika koji su sastavni dio prijenosnog mehanizma te ga pokreću (gonjeni zupčanik).



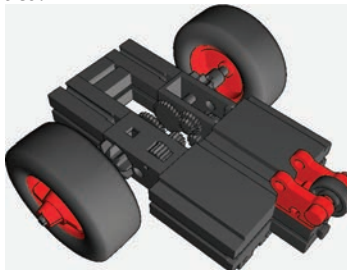
Slika 13. RK1 Fischertechnik

Spajanje zupčanika sa osovinom prijenosnog mehanizma odvija se preko osovine i prenosi gibanje na kotače vozila. Spajanje oplata s gumom i maticom u funkcionalnu cjelinu (kotač). Povezivanje u funkcionalnu cjelinu pomoću ostalih i spojnih elemenata uz dodavanje elementa za sastavljanje pomoćnog kotača.



Slika 14. RK2 Fischertechnik

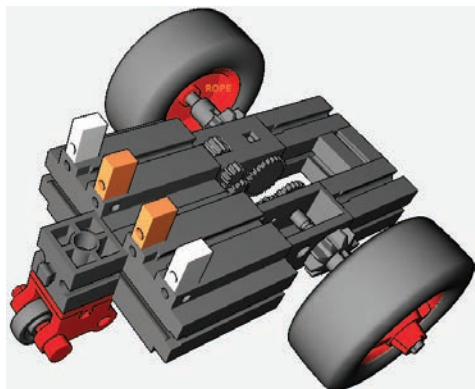
Sastavljanje pomoćnog kotača koji upotrebljavamo za stabilnost i zakretanje robotskih kolica.



Slika 15. RK3 Fischertechnik

Povezivanje modela robotskih kolica s izrađenim upravljačkim mehanizmom (slika 7). Obavezna je provjera smjera vrtnje prije probne vožnje.

Nastavak na 24. stranici



Slika 16. RK4 Fischertechnik

Izrada kvalitetnih vodiča kojima povežemo pogon robota (elektromotor) s upravljačkim sklopom (izmjeničnim tipkalima) i izvorom napajanja (baterija) važan je korak za pokretanje robotskih kolica.

Postupak izrade vodiča:

- izmjera duljine vodiča - ravnalo,
- skidanje izolacije s vodiča (3 - 5 mm) – kliješta za skidanje izolacije,
- uplitanje i savijanje vodljivog dijela vodiča – prsti,
- odvijanje malog vijka sa priključnice (ne vaditi vijak) - odvijač,
- umetanje savinutog vodiča u priključnicu (do kraja) – prsti,
- stezanje vijka – odvijač,
- provjera čvrstoće spoja – prsti,
- podešavanje vodljivog dijela priključnice - odvijač



Slika 17 . vodiči izrada



Slika 18. kliješta za skidanje izolacije

Povežimo robotska kolica sa upravljačkim sklopom i izvorom napajanja (baterija U = 9 V) na koje su postavljene priključnice (spojnice) i možemo započeti voziti robotska kolica.

Upravljanje robotskim kolicima:

Vježba 1 Zalijepimo dvije izolirane trake usporodno na udaljenost koja je za 1 cm šira od ukupne širine robotskih kolica. Upravlajte robotskim kolicima tako da robot za vrijeme vožnje ne smije dotaknuti rub izolirane trake. Vozite robot napred i nazad.

Vježba 2 Postavite dvije prepreke na udaljenost od 1 m. Upravlajte robotskim kolicima prema naprijed i robot zaustavite 1 cm od prepreke. Okrenite robot za 90 stupnjeva i nastavite voziti do druge prepreke. Ponovite vožnju nekoliko puta.

Vježba 3 Postavimo prepreku oko koje robot mora napraviti tri kruga. Vožnju ponoviti tri puta unatrag.

Vježba 4 Postavimo nekoliko prepreka u dva reda s razmakom dovoljnim da kolica mogu proći između njih i označimo stazu kojom se robot mora kretati. Start je na početku prije prve prepreke, a cilj na kraju iza posljednje prepreke. Nacrtamo tablicu natjecatelja i mjerimo vrijeme koje je potrebno za prolazak staze. Pobjednik je natjecatelj čija robotska kolica najbrže prijeđu zadanu stazu u dvije vožnje.

Napomena - Prije vožnje potrebno je provjeriti napon izvora napajanja (baterije) jer taj parametar direktno utječe na brzinu kretanja našeg modela robota.

Petar Dobrić, prof.

Rubrike

| Arduino + Visualino |
| SF priča |
| Mala škola fotografije |

ISBN 1849-9791



Sretan Božić!

Prilog

| Ribarski ili vatrogasni brod - izrada kabina |

Broj 610 | Prosinac / December 2017. | Godina LXI.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

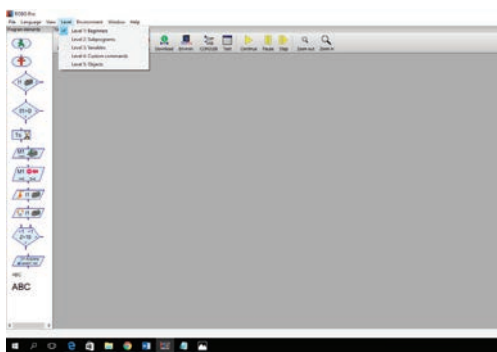
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi – Fischertechnik (7)

STEM



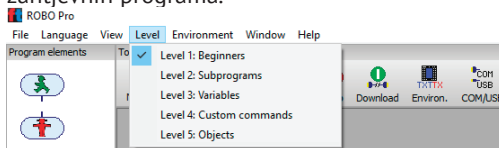
RoboPro je intuitivan i jednostavan programski jezik. Konstruiran je na principu slaganja dijagrama toka uz pomoć različitih blokova. Grafički programski jezik RoboPro građen je od mnoštva elementa modernog programskog jezika, kao što su objekti, polja, funkcije i rekurzije.

Programi se prevode (kompajliraju) izravno u strojni jezik pri izvršavanju zadanog programa. Ikonu elementa bloka biramo uz pomoć miša (lijevi klik), unosimo u prozor programa i povežujemo u logičku programsku cjelinu.



Slika 2. RoboPro program

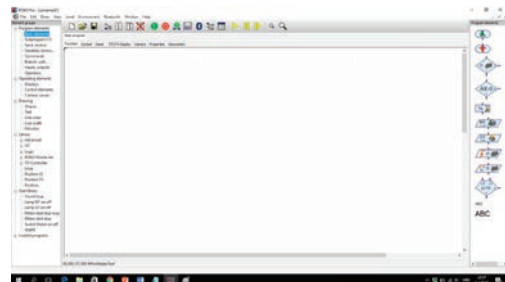
Pokretanjem programa RoboPro otvara se u prozoru sučelje s početnom razinom (*Level 1: Beginners*). Razinu programa biramo uz pomoć izbornika *Level*. Druga razina (*Level 2: Subprograms*) omogućava rad s potprogramima koji olakšavaju preglednost i urednost velikih zahtjevnih programa.



Slika 3. RoboPro razine

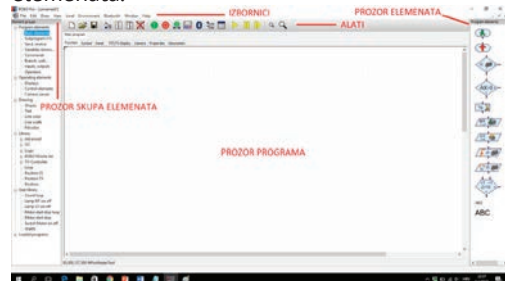
Sivi prozor programa moramo zamijeniti bijelim, a to je uvjet za početak izrade programa. Otvaranje novog dokumenta omogućava nam početak kreiranja novoga programa, a to je moguće ostvariti na dva načina:

1. izbornik File → naredba New,
2. odabir ikone praznog lista papira na početku alatne trake.



Slika 4. RoboPro sučelje program

Bijela pozadina sastoji se od mreže točkica koja nam olakšava slaganje elemenata programa. Sučelje programa sastoji se od: trake izbornika, alatne trake, prozora elemenata te radnog prozora u koji unosimo programske elemente koji su raspoređeni unutar pojedinih skupova elemenata.



Slika 5. RoboPro sučelje elementi

Izlazno sučelje programa podešavamo pomoću alatne trake na kojoj se nalazi alat (COM/USB) za podešavanje sučelja. Podešavanjem određujemo način rada i odabir vrste sučelja. Odabir vrste ulaza (USB, COM ili Simulation) i sučelja (ROBO TXT, TX, Interface, Intelligent Interface) važan je korak koji je obavezan prije rada sa sučeljem koje je veza robota s računalom.

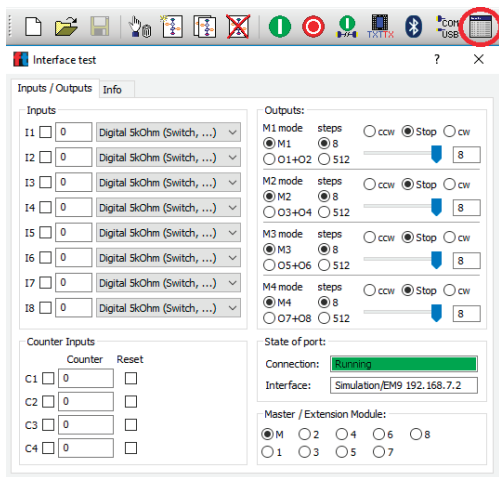


Slika 6. RoboPro sučelje podešavanje

Provjera rada izlaznog sučelja i veze s računalom omogućava detekciju grešaka koje se dešavaju uslijed:

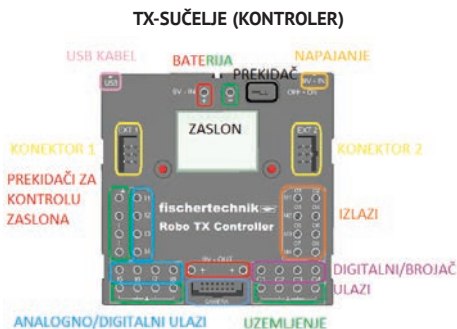
1. pogrešno spojenih elemenata, 2. neispravnog USB-kabela, 3. pada napona na bateriji ($U < 9\text{ V}$), 4. nepostojanja upravljačkih programa (drivera) na računalu.

Ako je sve u redu, zelena traka u dnu prozora dokaz je veze između sučelja i računala. Najbolji "prijatelj" svakog robotičara ovaj je koristan alat.



Slika 7. RoboPro sučelje provjera Sučelje

Sučelje je elektronički sklop koji povezuje računalo i robota. Sučelje s računalom spajamo pomoću USB-kabela. Programsku datoteku prenosimo na sučelje povezano vodičima sa sensorima, a robot napisane naredbe pretvara u strujne impulse.

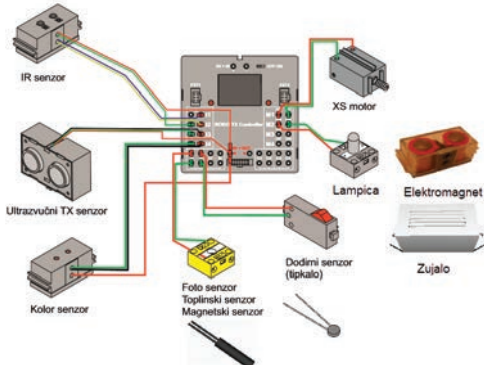


Slika 8. TX-sučelje

TX-sučelje sastoji se od 12 ulaza (I1 – I8, C1 – C4) i 8 izlaza (O1 – O8) koje je moguće podesiti programski kao digitalne ili analogne ulaze. Serijski je moguće povezati dva proširenja (EXT1

i EXT2) serijskom vezom (RS485/I²C) čime dobivamo mogućnost spajanja više senzora. Izvor napajanja sučelja punjiva je baterija napona 9 V, kapaciteta 1500 mAh ili ispravljač izmjenične struje. Na zaslonu vidimo stanje sučelja (uključeno/isključeno) i možemo odabrati program koji je učitani u memoriju, zaustaviti njegovo izvršavanje, mijenjati, odabrati i učitati drugi program. Vidljive su vrijednosti varijabli i očitavanja analognih vrijednosti senzora.

Način spajanja različitih senzora i trošila s TX-sučeljem prikazan je na Slici 9. Na izlaze TX-sučelja spajamo trošila (motore, lampice, elektromagnet, zujalo) s vodičima na koje su pričvršćene spojnice. Spojevi na sučelju označeni su kao (M1–M4 ili O1–O8). Oznake M označavaju motore, a O dolazi od "Output" što na engleskom jeziku znači "Izlaz". Na TX-sučelje moguće je spojiti četiri elektromotora ili osam nekih drugih trošila (lampica, elektromagneta). Način spajanja lampica i elektromagneta: jedan vodič spojen je u jedan izlaz (npr. O8), a drugi vodič u uzemljenje (–). Ovim načinom spajanja omogućavamo istovremeno povezivanje 8 lampica sa sučeljem. Digitalni izlazi (I1–I8) koriste se za spajanje izmjeničnih prekidača, foto, kolor, ultrazvučnih, infracrvenih (IR), toplinskih i magnetskih senzora. Analogno očitavanje signala moguće je toplinskim i svjetlosnim (foto) senzorom pri čemu očitavamo vrijednosti otpora tih senzora.

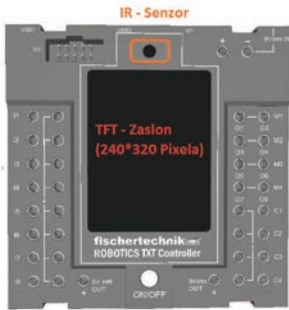


Slika 9. TX-senzori

TX-sučelje ima potpuno iste funkcije i način povezivanja ulazno/izlaznih elemenata kao i TX-sučelje. Osnovna novina je proširenje mogućnosti komunikacije TXT-sučelja pomoću USB-kabela, Bluetooth-veze ili WiFi RF-konekcije. Ugrađen IR-prijemnik omogućava kontrolu IR-predajnikom. Ugradnjom mini USB-konektora omogućeno je prenošenje programa iz računala

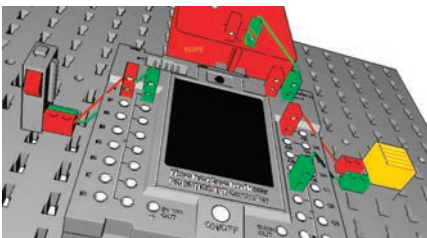
u sučelje te USB-konektora za priključak *kamere*. Postoji mogućnost proširenja memorijskog kapaciteta sučelja utorom za SD-memorijsku karticu. Potpuna kontrola sučelja ostvarena je 2,4-inčnim dodirnim ekranom (320*240 pixela) čime se bitno olakšava manipulacija i odabir programa.

TX-SUČELJE (KONTROLER)

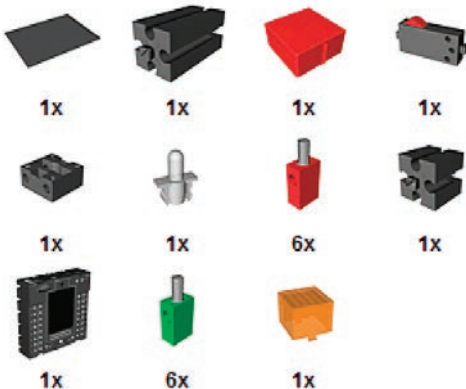


Slika 10. TXT-sučelje

Nakon detaljnog upoznavanja s različitim generacijama i mogućnostima sučelja možemo pristupiti spajanju elemenata na postolje s TXT-sučeljem i započeti učenje izrade algoritama upotrebom programskog jezika RoboPro. Ako imate TX-sučelje postupak spajanja je identičan kao na Slici 11.



Slika 11. TXT L T FT



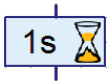
Slika 12. Elementi FT

Postupak izrade dijagrama tijeka (programa) koristeći miša jednostavna je i intuitivna:


1. Na izborniku Alati pritisnite (kliknete) lijevom gumbom miša na gumb New i prazan program bit će kreiran i otvorit će se programski prozor.
2. Bijela površina programskog prozora predviđena je za izradu programa.
3. Postavite program na razinu 1 pritiskom na Level 1: Beginners u izborniku Level.
4. Početak izrade programa može započeti.

Na desnoj strani odaberemo iz *prozora elementa* odgovarajuću ikonu elementa, pritisnemo lijevu tipku miša, dovučemo ga u prozor programa te otpustimo lijevu tipku miša. Istim postupkom unutar prozora elemente možemo premještatati tako da miša postavimo na željeni element i kada pokazivač miša postane dlan ruke pritisnemo lijevu tipku, odvučemo element na drugi dio prozora programa i otpustimo tipku miša.


RoboPro programski elementi: Osnovni (Basic)	
	Početak programa (Start).
	Završetak programa (End).
	Izmjenično tipkalo (Digital branch) ima jedan ulaz i dva izlaza. Sastoji se od oznake broja tipkala (I1) i digitalnih stanja "0" i "1" koji označavaju stanja otpuštenog ili pritisnutog tipkala. Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir svojstva (Slika 14.) kojim mijenjamo oznake položaja iz 0 / 1 u 1 / 0 i određujemo ulaz spojenog izmjeničnog tipkala (I1 - I8).
	Trošilo (lampica) spajamo na izlaz sučelja (Lamp output). Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir svojstva (Slika 15.) gdje mijenjamo stanja trošila uključeno/isključeno i određujemo izlaz spojenog trošila (O1–O8).




Vremenski odmak (Time delay) koristimo za definiranje protoka vremena rada nekog elementa. Desnim klikom miša na ikonu prikazuju se svojstva (Slika 16.) gdje mijenjamo vrijeme (u sekunde, minute ili sate) i unosimo brojačnu vrijednost protoka vremena.



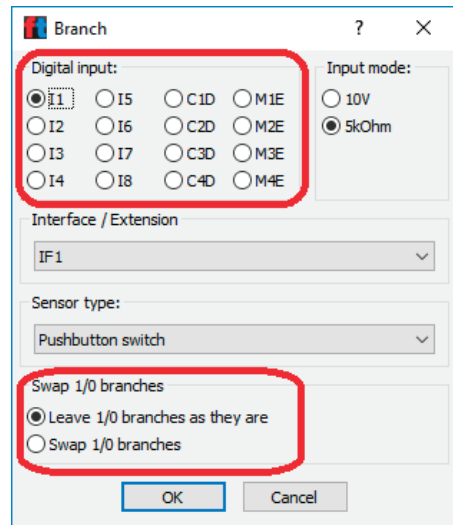
Reguliramo rad elektromotora (Motor output). Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir svojstva (Slika 17.) gdje odabiremo stanje i smjer vrtnje motora: stop – motor ne vrti, ccw – motor vrti u smjeru obrnutom od kazaljke na satu, cw – motor vrti u smjeru kazaljke na satu te brzinu vrtnje motora.



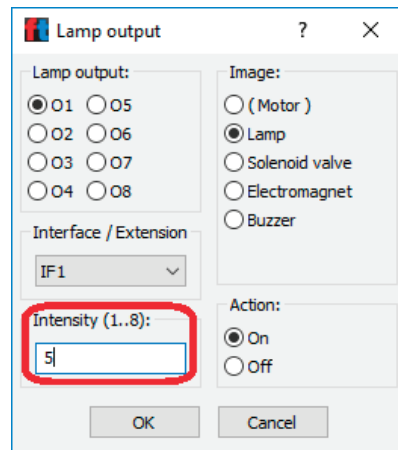
Reguliramo rad elektromotora (Motor output). Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir svojstva (Slika 17.) gdje odabiremo stanje i smjer vrtnje motora: stop – motor ne vrti, ccw – motor vrti u smjeru obrnutom od kazaljke na satu, cw – motor vrti u smjeru kazaljke na satu te brzinu vrtnje motora.



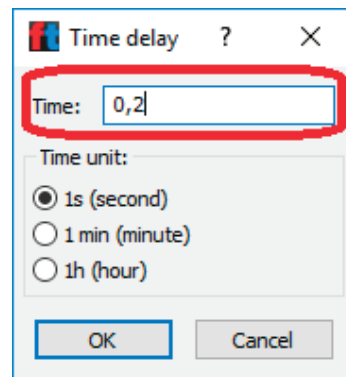
Reguliramo rad elektromotora (Motor output). Desnim klikom miša na ikonu otvaramo dijaloški okvir svojstva (Slika 17.) gdje odabiremo stanje i smjer vrtnje motora: stop – motor ne vrti, ccw – motor vrti u smjeru obrnutom od kazaljke na satu, cw – motor vrti u smjeru kazaljke na satu te brzinu vrtnje motora.



Slika 14. T Svojstva RoboPro



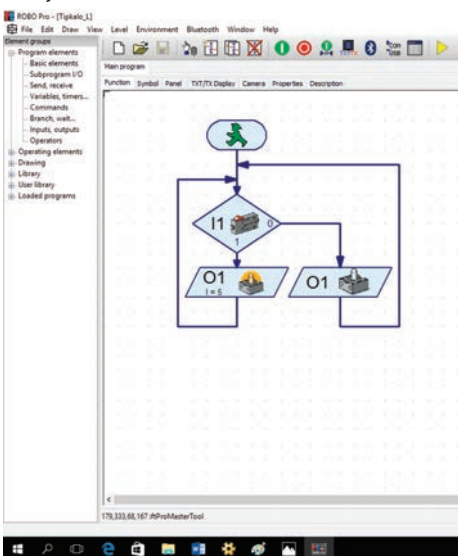
Slika 15. L Svojstva RoboPro



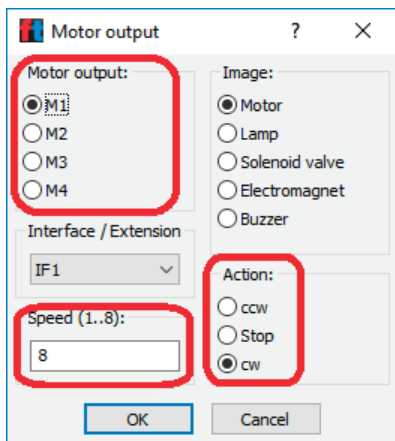
Slika 16. Vrijeme Svojstva RoboPro

Primjer 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upotrebljavamo za provjeru rada izmjeničnog tipkala. Pritiskom na tipkalo lampica se uključuje, a otpuštanjem se isključuje. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 5.

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite jednu lampicu (L) i jedno izmjenično tipkalo (T) kao na Slici 11. Lampicu spajamo na izlaz O1 i uzemljenje (⊥), a tipkalo na digitalni ulaz I1 u (3) i uzemljenje(⊥) u (1). Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Primjer 1*.

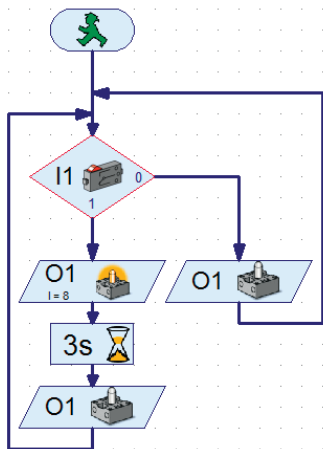


Slika 13. TXT L T RoboPro



Slika 17. EM Svojstva RoboPro

Primjer 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) gdje pritiskom izmjeničnog tipkala lampicu uključimo na 3 sekunde. Prolaskom zadanog vremena lampica se isključuje i program čeka pritisak na izmjenično tipkalo. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 8. Spajanje je isto kao i u prvom primjeru. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Primjer 2*.



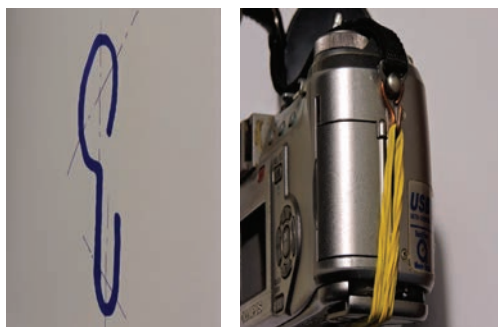
Slika 18. TXT L T Vrijeme RoboPro

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program). Pritiskom na tipkalo lampica se isključuje, a otpuštanjem se uključuje. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 3. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak 1*.

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program):

1. Pritiskom izmjeničnog tipkala (1), lampicu uključimo na 5 sekundi, a otpuštanjem program provjerava stanje na tipkalu.
2. Ako tipkalo nije pritisnuto, lampica je isključena 4 sekunde, te program provjerava stanje izmjeničnog tipkala. Postavi intenzitet svjetlosti lampice na vrijednost 6. Prije pokretanja programa obavezno pohraniti program na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak 2*.

Petar Dobrić, prof.



Dogodilo se da i vrlo kvalitetan proizvod ima neku od velikih mana! Da jednostavno niti servisi nisu u stanju riješiti poteškoće i manjkavosti u konstrukciji. Radi se o jednom poznatom, makar sada i starijem digitalnom fotoaparatu. Jednostavno rečeno, brava na spremniku za baterije se kvarila – lomila. Svakako su se vlasnici domišljali za tu nevolju! No jedno je rješenje s prigradenim žičanim spojnicama izrađenim od bakrene žice koja se rabi za električne instalacije. Spojnica je savijena prema vijku remena za nošenje. Na drugom kraju načinjena je kuka za elastiku. Za rad su potrebna kliješta sa zaobljenim vrhovima.

Odredite veličinu i broj elastika koje se rabe u kućanstvu.

Rješenje je ipak prikladno i prihvatljivo! (mo)



Rubrike

| Arduino + Visualino |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Sretna nova 2018.

ISBN 1849-9791



Izbor

- | 130 godina Srednje strukovne škole Samobor |
- | Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM nastavi |
- | Mali elektronički sklopovi |

Prilog

- | Ribarski ili vatrogasni brod - nosač motora, kormilo |
- | Pladanj za Valentinovo |

Broj 611 | Siječanj / January 2018. | Godina LXII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD



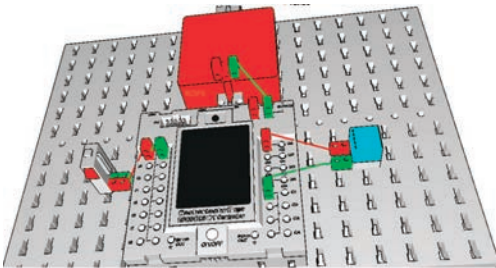
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (8)

Nastavak savladavanja različitih izazovnih problemskih zadataka: konstruiranje, povezivanje (ožičavanje) i izrada algoritamskih rješenja uz pomoć programskog jezika RoboPro sljedeći je neizostavan korak u razvoju svakog robotičara.

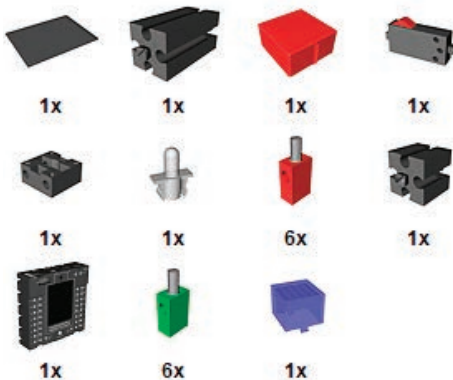
Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji prikazuje rad logičkog sklopa "NE". Lampica svijetli sve dok tipkalo nije pritisnuto i pritiskom na tipkalo lampica ne svijetli. Intenzitet svjetlosti lampice je maksimalan, vrijednost 8. Iz tablice stanja vidljivo je kako radi logički sklop "NE".

Tablica stanja za logički sklop "NE"

I1	O1
0	1
1	0



Slika 1. NOT Fischertechnik

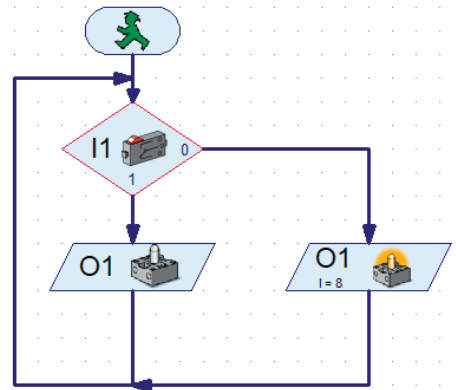


Slika 2. Elementi NOT Fischertechnik

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite jednu lampicu (O1)

i jedno izmjenično tipkalo (I1) kao na Slici 1. Lampicu spajamo jednim vodičem na izlaz O1 i drugim u uzemljenje (⊥). Tipkalo spajamo jednim vodičem na digitalni ulaz I1 u (3) i drugim u uzemljenje (⊥) u (1).

Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_1*. Elementi koje upotrebljavamo za spajanje s TXT-sučeljem identični su elementima izrađenog programa. Prenesimo program s računala na TXT-sučelje i isprobajmo kako radi.



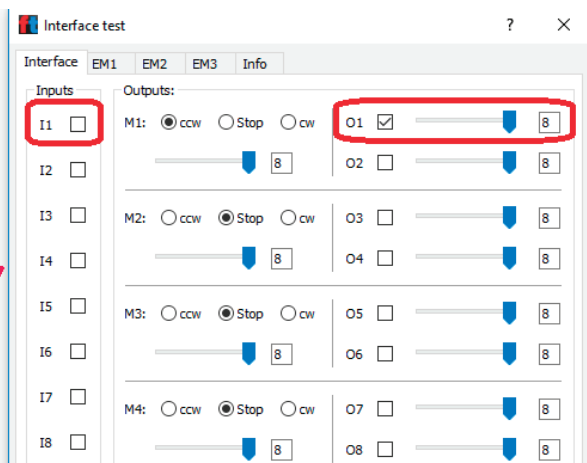
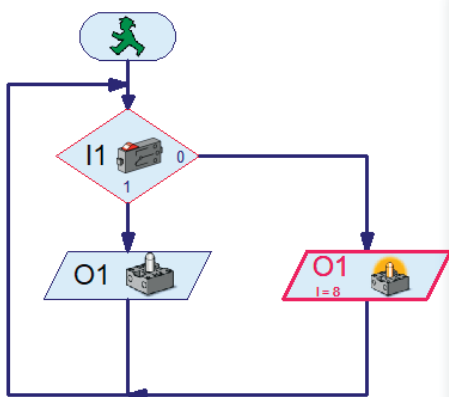
Slika 3. Program NOT Fischertechnik

Na početku programa postavili smo element odluke tipkalo (I1) koji je građen od jedne ulazne i dvije izlazne grane. Program provjerava stanje tipkala i ako nismo pritisnuli tipkalo (0), program nastavlja izvršenje, uključuje (1) lampicu O1 (Slika 4.) i lampica svijetli. U slučaju da pritisnemo (1) tipkalo I1, program prolazi drugom granom, isključuje (0) lampicu O1 (Slika 5.), lampica ne svijetli. Tablica stanja je potpuno zadovoljena.

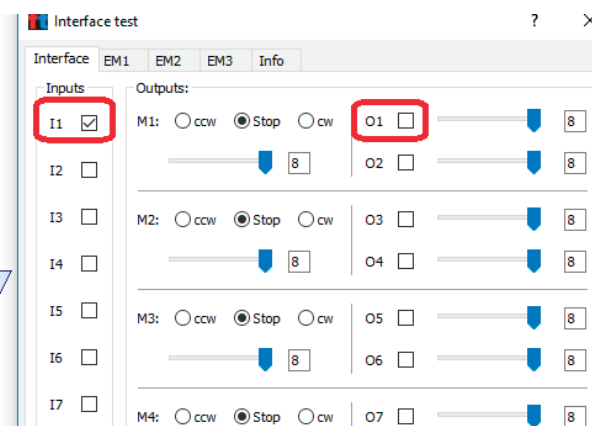
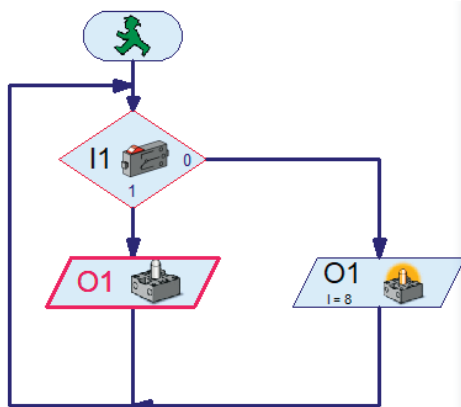
Ako nemamo dijelove za spajanje ili nemamo dovoljno vremena za spajanje hardvera, programsko rješenje možemo provjeriti pomoću alata za testiranje sučelja (*interfacea*) koji je smješten na alatnoj traci programa RoboPro.

Postupak testiranja je jednostavan:

1. Podesimo način rada bez sučelja (Simulation),



Slika 4. Test 1 NOT Fischertechnik



Slika 5. Test 2 NOT Fischertechnik

2. Pokrenemo alat (Test Interface) za testiranje rada sučelja i spojenih elemenata,

3. Pokrenemo izvršavanje programa alatom (Start program) i

4. Mijenjamo ulazne veličine, uključujemo i isključujemo tipkala (I1, I2) i pratimo tok provedbe programa. Ako program izvršava zahtjeve iz pripadajuće tablice stanja, programsko rješenje je dobro.

Napomena: Moguće je dobiti različita programska rješenja za iste zadatke.

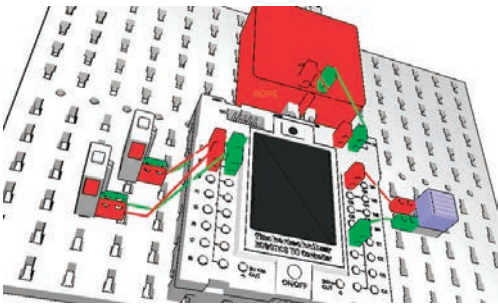
Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji prikazuje rad logičkog sklopa "I". Spajanje je identično kao u Zadatku_1 uz dodatak još jednog izmjeničnog tipkala koje spajamo sa sučeljem na ulaz I2.

Struja će poteći i lampica će zasvijetliti samo kada su oba tipkala (I1, I2) pritisnuta (1). U svim drugim slučajevima, lampica ne svijetli (0). Intenzitet svjetlosti lampice je maksimalan, vrijednost 8.

Tablica stanja za logički sklop "I"

I1	I2	O1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

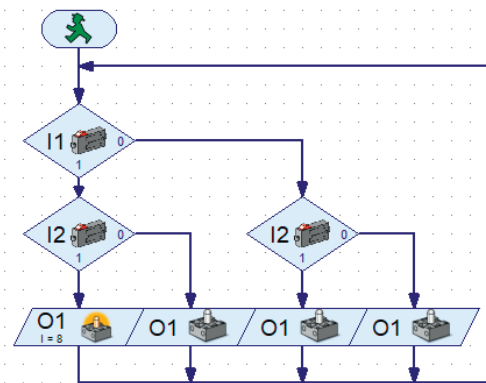
Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite jednu lampicu (O1) i dva izmjenična tipkala (I1, I2) kao na Slici 6. Lampicu spajamo jednim vodičem na izlaz O1 i drugim u uzemljenje (\perp). Tipkala spajamo vodi-



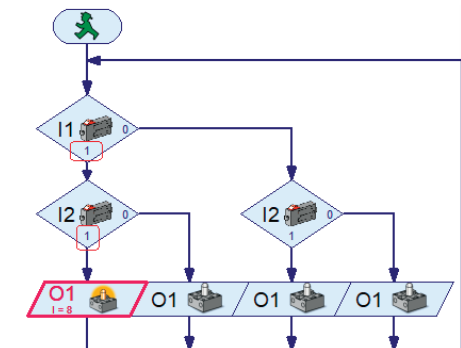
Slika 6. AND Fischertechnik

čima na digitalne ulaze I1 i I2 u (3) i drugim u uzemljenje (1).

Potrebno je paziti na redoslijed spajanja dvaju tipkala, kao i na raspored elemenata na ploči za spajanje u odnosu na sučelje i izvor napajanja. Urednost i preglednost izrade ožičenja olakšava kontrolu, otkrivanje i otklanjanje mogućih kvarova.



Slika 7. Program AND Fischertechnik

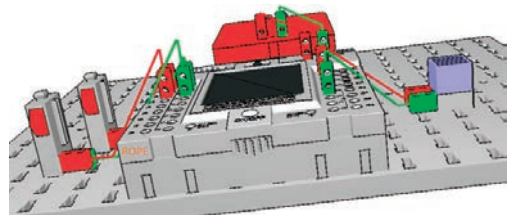


Slika 8. Test AND Fischertechnik

Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_2*. Elementi koje upotrebljavamo za spajanje s TXT-sučeljem identični su elementima izrađenog programa. Prenesimo program s računala na TXT-sučelje i isprobajmo kako radi. (Vidi **Slika 8**. Test AND)

Napomena: Ako imate TX-sučelje ili starije generacije postupak spajanja je identičan za sve zadatke.

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji prikazuje rad logičkog sklopa "ILI". Spajanje elemenata identično je kao u *Zadatu_2* i ne moramo ništa mijenjati.

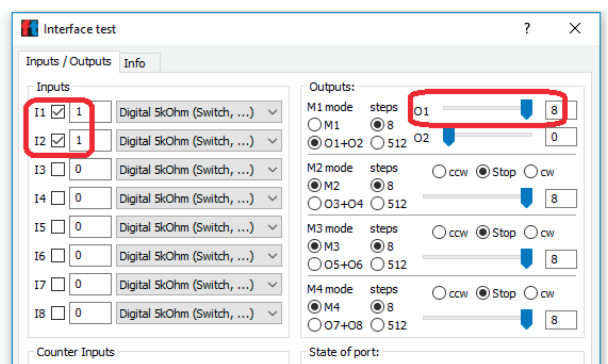


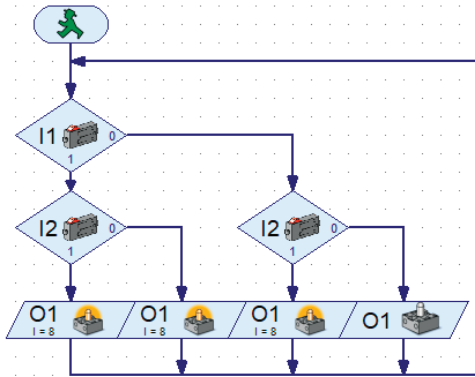
Slika 9. OR Fischertechnik

Promotrimo li tablicu stanja za logički sklop "ILI", vidimo da postoje četiri moguća stanja na izlazu. Lampica ne svijetli jedino onda kada oba tipkala (I1, I2) nisu pritisnuta (0). U svim ostalim slučajevima lampica (O1) svijetli (1). Intenzitet svjetlosti lampice je maksimalan, vrijednost 8.

Tablica stanja za logički sklop "ILI"

I1	I2	O1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

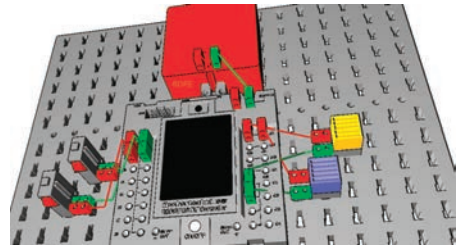




Slika 10. Program OR Fischertechnik

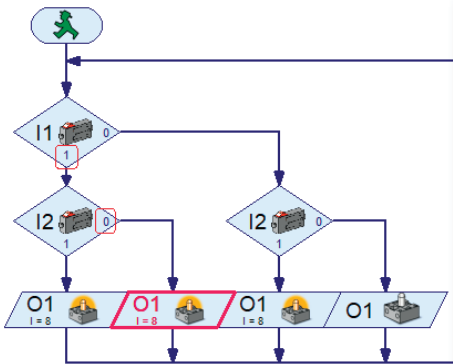
Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_3*. Možemo iskoristiti kod programskog rješenja prijašnjeg zadatka gdje moramo promijeniti stanja lampica prema tablici stanja. Prenesimo program s računala na TXT-sučelje i isprobajmo kako radi.

Zadatak_4: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim omogućavamo potpunu kontrolu dviju lampica (O1, O2) uz pomoć dva tipkala (I1, I2). Pritiskom na tipkalo 1 pali se narančasta lampica (O1), a pritiskom na tipkalo 2 pali se plava lampica (O2). Proces je moguće ponavljati, a intenzitet svjetlosti lampice je maksimalan.

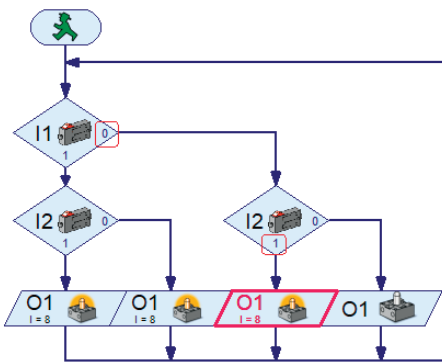
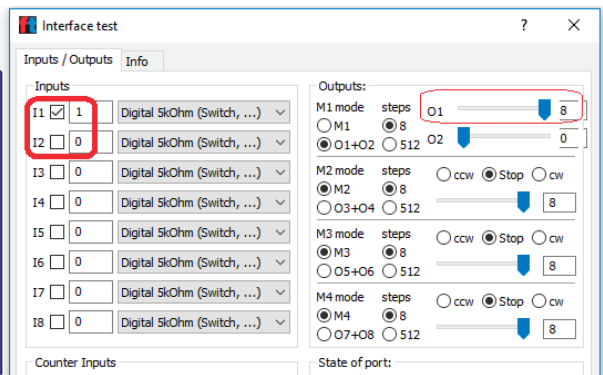


Slika 13. 2L 2T Fischertechnik

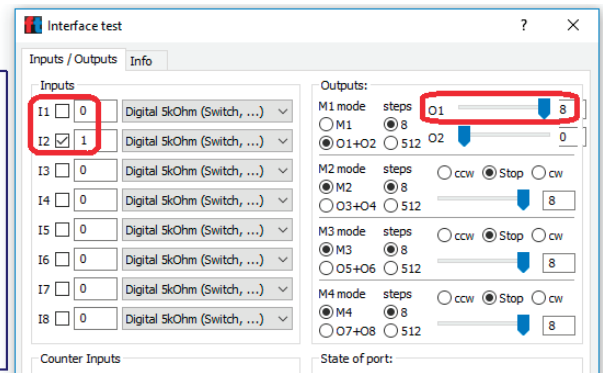
Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite narančastu lampicu na izlaz (O1), plavu lampicu na izlaz (O2), dva izmjenična tipkala na ulaze (I1, I2) kao na Slici 13.

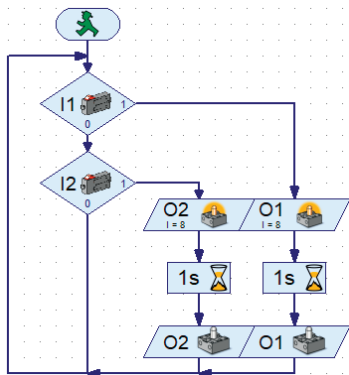


Slika 11. Test 2 OR Fischertechnik



Slika 12. Test 3 OR Fischertechnik

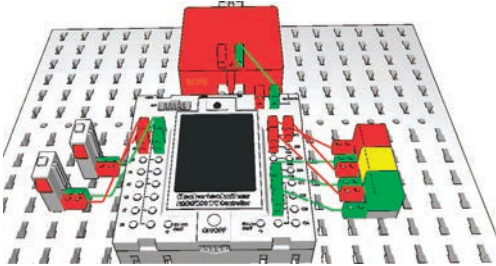




Slika 14. Program 2L 2T Fischertechnik

Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_4*.

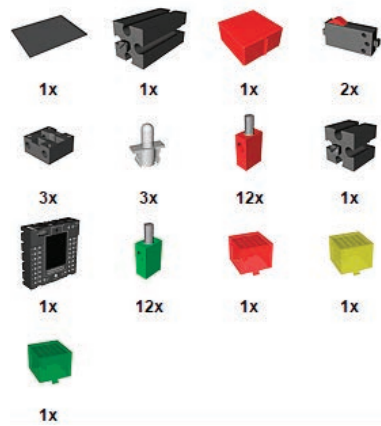
Zadatak_5: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim osiguravamo upravljanje i kontrolu rada semafora. Pritiskom tipkala 1 program se izvršava zadanim redoslijedom, a pritiskom na tipkalo 2 program završava s radom.



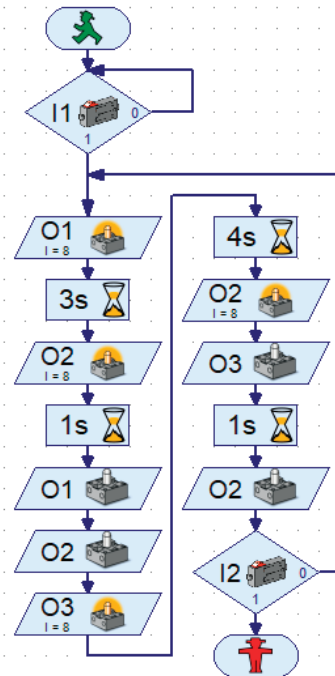
Slika 15. SEMAFOR Fischertechnik

Crveno (O1) i zeleno (O3) svjetlo imaju period koji svijetli četiri sekunde, a žuti (O2) period svijetli jednu sekundu. Crvenu žarulju spoji na O1, žutu lampicu spoji na O2, zelenu lampicu spoji na O3. Tipkala spoji na ulaze I1 i I2. Programsko rješenje spremi kao *Zadatak_5*.

Nakon spajanja zadanih elemenata, potrebno je provjeriti rad svakog pojedinog elementa. Nakon ovog koraka pristupamo izradi programa po zadanim uvjetima našeg zadatka. Početak programa čeka na pritisak tipkala 1. Nastavak programa zahtijeva precizno zadati pojedine periode rada semafora. Lampice crvena i žuta moraju biti usklađene pravilnim ritmom. Da bismo ostvarili rad crvenog svjetla od 4 sekunde, moramo programski odrediti na početku crveno svjetlo 3 sekunde i zbrojiti dodatno crveno sa žutim svjetlom 1 sekundu. Završetak programa omogućen je pritiskom na izmjenično tipkalo 2. Ako nije tipkalo 2 pritisnuto, program nastavlja rad u zadanom modu.



Slika 16. SEMAFOR elementi Fischertechnik



Slika 17. Program SEMAFOR

Zadatak_6: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim ćeš osigurati upravljanje i kontrolu rada semafora poslije 16 sati. Pritiskom tipkala 1 program se izvršava u poslijepodnevnom modu zadanim redoslijedom. Pritisnemo li tipkalo 2 program započinje jutarnji ritam rada koji je identičan kao u prethodnom zadatku 5, kao i spajanje zadanih elemenata. Poslijepodnevni ritam definiran je tako da crveno svjetlo radi 5 sekundi, žuto 2 sekunde, zeleno 10 sekundi. Spremi program kao *Zadatak_6*. Prebaci program na TXT-sučelje i provjeri radi li ispravno prema zadanim uvjetima.

Petar Dobrić, prof.

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

Izbor

- | 11. Robokup 2018. |
- | Foucaultovo njihalo |
- | Zgrade Dubovca i starodobnih brodoval

Prilog

- | Ribarski ili vatrogasni brod - vitlo i vodeni top |
- | Košarica za voće |

Broj 612 | Veljača / February 2018. | Godina LXII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Rubrike

- | Arduino + Visualino |
- | SF priča |
- | Mala škola fotografije |

ISBN 1849-9791



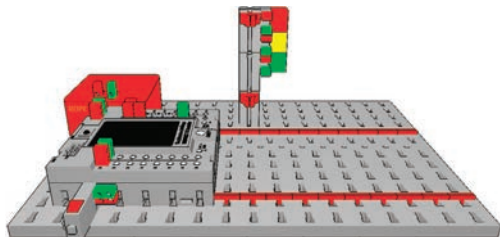
9 781849 979103

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (9)

Razumijevanje i rješavanje svakodnevnih problemskih situacija približit će nas našem cilju: ovladavanje automatiziranim procesima i promišljanje različitih algoritamskih rješenja pri njihovom rješavanju.

Prometne situacije u gradovima nužno iziskuju različita kompleksna prometna rješenja i predstavljaju velik izazov za inženjere prometa. Raskrižja putova moraju sigurno omogućiti nesmetano odvijanje prometa u kojem su sudionici pješaci, biciklisti, automobili, motocikli, tramvaji i autobusi.

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) kojim omogućavamo kontrolu rada semafora (O1, O2, O3) uz pomoć jednog tipkala (I1). Pritiskom tipkala (I1) program se izvršava zadanim redoslijedom pri čemu je intenzitet svjetlosti maksimalan (I=8).



Slika 1. Semafor FT

Sastavljanje modela semafora i povezivanje ulaznih i izlaznih elemenata s TXT-sučeljem pomoću Slike 1. i Slike 2. Sastavite model semafora u nekoliko koraka:

1. Započnite izradu modela crnom osnovnom jedinicom i dodajte joj blokove kao što je prikazano na Slici 1. Crvene držače u obliku potkove upotrijebite za uredno i pregledno držanje žica i provođenje do međusklopa.

2. Postavite na nosač od tri veća ugradbena bloka semafora tri lampe različitih boja: **crvena** (O1), **žuta** (O2), **zelena** (O3). Jedan izvod svake lampe povežite međusobno u seriju i povežite ih sa sučeljem na uzemljenje (1). Izmjenični prekidač (I1) spojite na srednji (1) i prednji izvod (3).

3. Izmjerite i podesite duljinu vodiča radi veće urednosti uz svaku crvenu i zelenu žicu i postavite spojnice na njih. Obratite pažnju na boje svake crvene i zelene spojnice na ulaznim (I1) i izlaznim (O1, O2, O3) elementima i na sučelju.

4. Provjerite jeste li napravili sve priključke i pravilno povezali sa sučeljem (uključujući i napajanje). Nakon spajanja zadanih elemenata, potrebno je provjeriti rad svakog pojedinog elementa.

5. Uredno postavite žice u crvene držače prije nego ih provedete najkraćim putem do sučelja i spojite izvor napajanja sa sučeljem koje se starta pritiskom na prekidač ON/OFF.

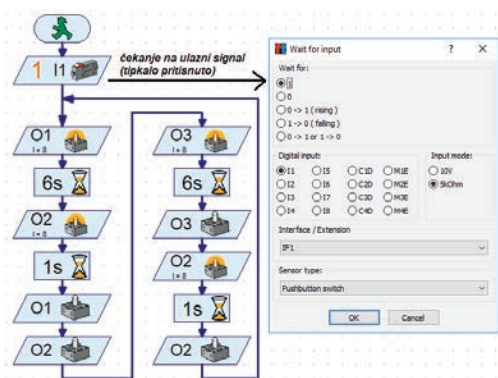


Slika 2. Semafor, elementi FT

Programsko rješenje spremi kao **Zadatak_1**. Crveno (O1) svjetlo ima period koji svijetli sedam sekundi, žuto (O2) svijetli jednu sekundu, a zeleno (O3) svijetli šest sekundi. Početak programa čeka na ulazni signal, pritisak tipkala 1. U nastavku izvršavanja programa rad semafora odvija se neprekidno u zadanim periodima.

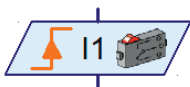
L/T	FAZA	VRIJEME(s)
O1	CRVENA	6
O1,O2	CRVENA,ŽUTA	1
O3	ZELENA	6
O2	ŽUTA	1

Tablica prikazuje redosljed i vrijeme uključivanja pojedinih lampica.



Slika 3. Semafor program

U programu smo upotrijebili novi element koji čeka signal na ulazu i pritiskom na tipkalo program nastavlja zadani slijed uključivanja i isključivanja lampica. Ovaj element sličan je radu elementa za pauzu.



Slika 4. T čekanje

U programu RoboPro postoje elementi koji čekaju ulazni signal prije izvršenja nastavka rada programa.

Simbol					
Čekanje	Ulaz = 1 (zatvoren)	Ulaz = 0 (otvoren)	Promjena otvoren u zatvoren(0-1)	Promjena zatvoren u otvoren(1-0)	Bilo koja promjena (0-1 ili 1-0)
Identična funkcija prikazana elementima Odluke					

Slika 5. Elementi čekanja

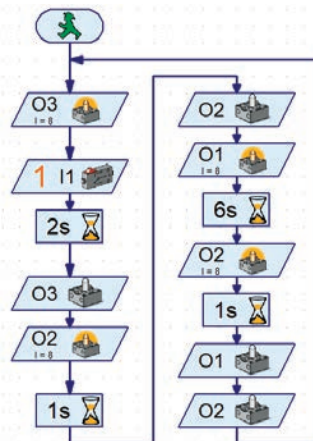
Element koji čeka ulazni signal, prema statusu s lijeve strane, čeka dok se pojedini ulaz sučelja ne nađe u digitalnom stanju koji je zadan statusom prikazanim na pojedinom elementu. Kombinacije elemenata odluke mogu zamijeniti element čekanja na ulazni signal, čime dobivamo istu kontrolu upravljanja programom.

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim omogućavamo kontrolu rada semafora (O1, O2, O3) uz pomoć jednog tipkala (I1). Pritiskom tipkala (I1) program se izvršava zadanim redosljedom pri čemu je intenzitet svjetlosti maksimalan (I=8).

Programsko rješenje spremi kao **Zadatak_2**. Zeleno (O3) svjetlo svijetli sve dok ne pritisnemo tipkalo 1 koje čeka na ulazni signal (1). Nakon pritiska tipkala 1 zelena lampica svijetli dvije sekunde, nakon čega se isključuje i počinje svijetliti žuta (O2) na jednu sekundu. Proces se nastavlja uključivanjem crvene lampice koja se isključuje nakon sedam sekundi, žuta lampica svijetli jednu sekundu te se isključuju, a zeleno (O3) ponovno svijetli sve dok ponovno ne pritisnemo tipkalo 1.

L/T	FAZA	VRIJEME(s)
O3	ZELENA	∞
I1	Ulaz = 1	
O3	ZELENA	2
O2	ŽUTA	1
O1	CRVENA	6
O1,O2	CRVENA, ŽUTA	1

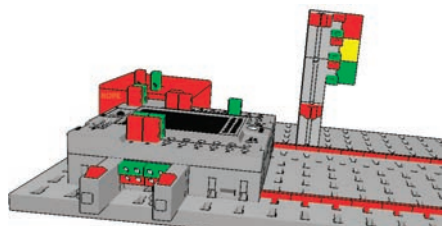
Tablica prikazuje redosljed i vrijeme uključivanja pojedinih lampica.



Slika 6. Semafor program T

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim ćeš osigurati upravljanje semaforom. Pritiskom tipkala 1 program započinje provoditi kontrolu rada semafora po zadanom slijedu. Ovaj proces radi neprekidno dok ne pritisnemo tipkalo 2 i proces se vraća na početak. Crveno lampica svijetli pet sekundi, žuto jednu sekundu te se istovremeno isključuju obje.

Zelena lampica svijetli pet sekundi, isključuje se i počinje svijetliti žuta jednu sekundu. Program radi neprekidno sve dok ne pritisnemo tipkalo 2. Spremi program kao *Zadatak_3*.

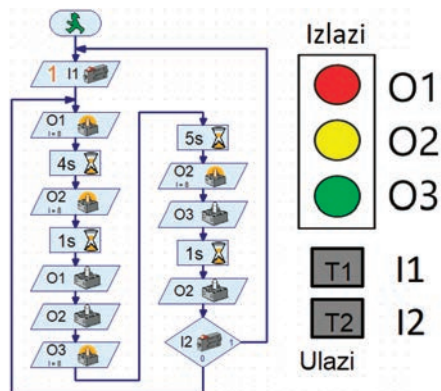


Slika 7. Semafor 2T FT

Uz pomoć Slike 7. sastavi model semafora i poveži ulazne i izlazne elemente s TXT- sučeljem. Potrebno je spojiti još jedno tipkalo na ulaz (I2) na postojeću konstrukciju i provjeriti rad svih elemenata semafora.

L/T	FAZA	VRIJEME(s)
I1	Ulaz = 1	
O1	CRVENA	4
O1,O2	CRVENA, ŽUTA	1
O3	ZELENA	5
O2	ŽUTA	1
I2	Ulaz = 1	

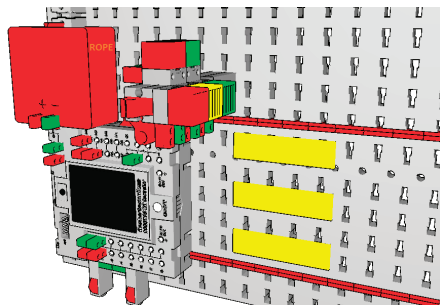
Tablica prikazuje redosljed i vrijeme uključivanja pojedinih lampica.



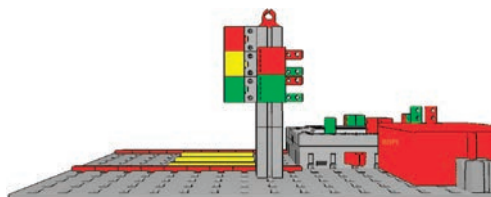
Slika 8. Semafor program 2T

Zadatak_4: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim ćeš osigurati upravljanje radom dva semafora koji kontroliraju prijelaz preko prometnice. Rad semafora omogućuje sigurno i neometano odvijanje prometa za pješake i vozila. Postojećoj konstrukciji dodaj dvije lampice

te ih spoji na izlaze O4 i O5 (semafor pješaci). Lampice međusobno poveži u seriju s jednim vodičem (zelena priključnica), te je spoji sa sučeljem u jednoj točki uzemljenja. Drugi vodič (crveni) spajaj po redu u izlaze O1 – O5. Tipkala poveži na ulaze I1, I2.

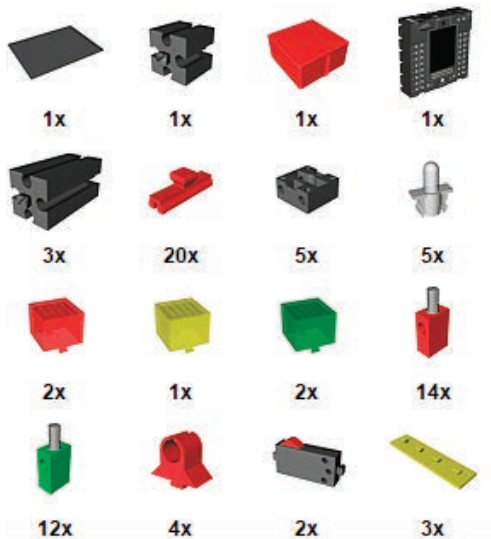


Slika 9. Semafor 2 FT

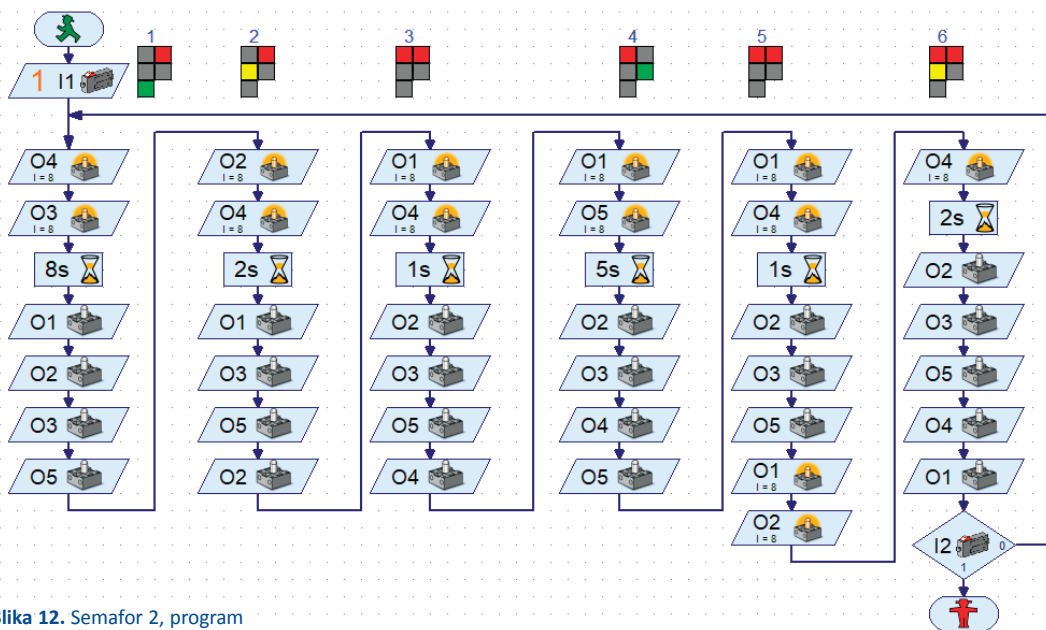


Slika 10. Semafor 2A FT

Pritiskom tipkala 1 program započinje provoditi kontrolu rada semafora po zadanom slijedu. Ovaj proces radi neprekidno dok ne pritisnemo tipkalo 2 i program prestane raditi.



Slika 11. Semafor 2, elementi FT



Slika 12. Semafor 2, program

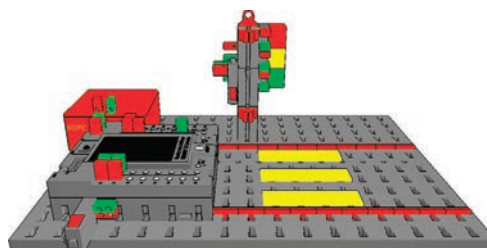
Semafor A upravlja promet vozilima, a semafor B pješacima i biciklistima. Pokretanjem programa započinje proces čekanja pritiska na tipkalo 1 ($I1 = 1$). Rad oba semafora usklađen je, što je vidljivo iz tablice stanja i dijagrama tijekom programa.

Ukupnim zbrojem vremena rada pojedinih lampica možemo izračunati ukupno vrijeme rada i koliko je vremena svaka lampica uključena ili isključena (vijek trajanja). Spremi program kao *Zadatak_4*.

SEMAFOR A		SEMAFOR B		VRIJEME(s)
VOZILA	FAZA	PJEŠACI	FAZA	
O3	ZELENA	O4	CRVENA	8
O2	ŽUTA	O4	CRVENA	2
O1	CRVENA	O4	CRVENA	1
O1	CRVENA	O5	ZELENA	5
O1	CRVENA	O4	CRVENA	1
O1, O2	CRVENA, ŽUTA	O4	CRVENA	2

Zadatak_5: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) kojim ćeš osigurati upravljanje radom dva semafora koji kontroliraju prijelaz preko brze prometnice. Pritiskom na tipkalo 1 semafor radi u kontinuiranim fazama gdje je pješacima

uvijek crveno i vozilima zeleno svjetlo. Dolaskom pješaka do semafora, pješak pritiskom na tipkalo 2 pokreće promjenu faze rada semafora, te se vozačima uključuje crveno svjetlo, a pješacima zeleno u vremenskom intervalu od pet sekundi. Rad semafora uskladi kao i u prethodnom zadatku.



Slika 13. Semafor 3 FT

Na postojeću konstrukciju postavi tipkalo 2 na stup semafora, tako da ga pješaci mogu pritisnuti u svakom trenutku (Slika 13.). Vodiče produži i uredno provedi od sučelja do lampica i tipkala. Spajanjem uzemljenja u jednu točku osiguraj serijskim spojem vodiča na lampicama oba semafora. Ovim pristupom smanjuješ broj vodiča i model je uredniji i pregledniji.

Petar Dobrić, prof.



Rubrike

| Arduino + Visualino |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Sretan Uskrs!

Izbor

| Industrija, inovacije i infrastruktura |

| Jedaći pribor |

| Postolje za uskrsno jaje ili svijećnjak |

Prilog

| Jedrilica s pomičnim krilom |

| Remorker i barža |

Broj 613 | Ožujak / March 2018. | Godina LXII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

ISBN 1849-9791

0.03.18



9 781849 979103

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

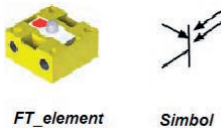
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (10)

Automatizirani procesi u našim gradovima i domovima osiguravaju manju potrošnju i uštedu električne energije pri čemu su na dobitku svi: priroda, društvo i cijeli naš planet Zemlja. Ljudi uz pomoć tehnike stvaraju nove proizvode koji osiguravaju rad takvih tehničkih tvorevina, pronalaze nova algoritamska rješenja za njihovo učinkovito upravljanje i sigurnu primjenu u svakodnevnim aktivnostima.

Pametno i učinkovito upravljanje ograničenim energetske resursima uz pomoć rasvjetnih uređaja progresivno donosi napredak u živote stanovnika XXI. stoljeća. Senzori su neizostavni dijelovi svakog automatiziranog procesa jer osiguravaju pravovremenu detekciju ulaznih informacija koje direktno utječu na rad svakog procesa.

Fototranzistor

Fototranzistor je elektronička sklopka koja reagira na svjetlost. Postoje dva moguća stanja fototranzistora: a) ako na njega dovedemo svjetlost strujni krug je zatvoren i struja teče kroz fototranzistor, b) ako na njega ne dovedemo svjetlost strujni krug je otvoren i struja ne teče kroz fototranzistor. Računalni program provjerava u kojem je stanju fototranzistor i izvršava daljnji tijek programa.



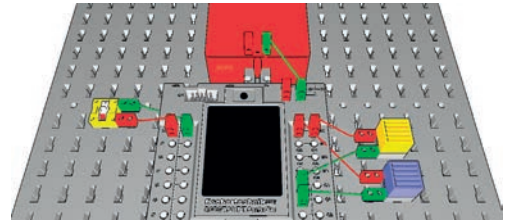
Slika 1. Fototranzistor

Naravno, zapitali ste se kako se ulazna vrata u trgovačkom centru otvaraju automatski bez da morate pritisnuti tipkalo ili kako se uključuje sušilo za ruke poslije pranja u restoranu.

Za to se koristi svjetlosna prepreka koja se sastoji od izvora svjetlosti (odašiljača) i senzora (prijamnika). U sklopu konstrukcije koristi se lampica kao odašiljač svjetlosti i fototranzistor kao prijammnik svjetlosti. Fototranzistor upotre-

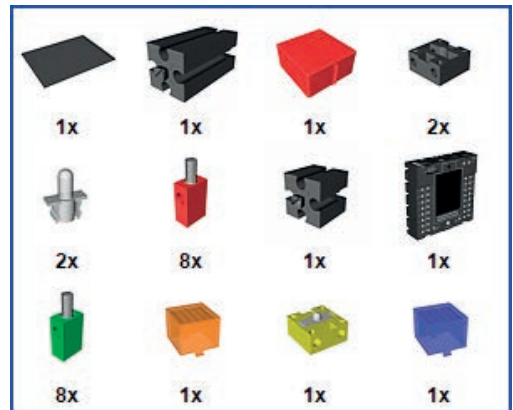
bljava svjetlost za uključivanje i isključivanje strujnih krugova.

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) kojim omogućavamo kontrolu rada lampica (O1, O2) uz pomoć jednog fototranzistora (I1).



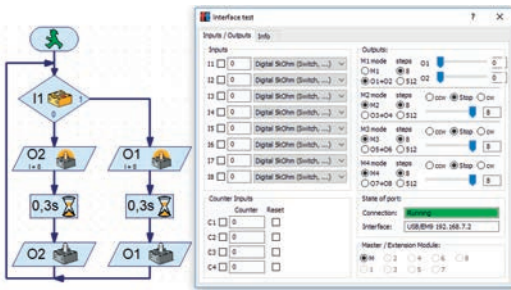
Slika 2. Fototranzistor 2L FT

Fototranzistor spajamo na digitalne ulaze (I1–I2) TXT-sučelja koji je povezan s računalom te ga programski pokrećemo.



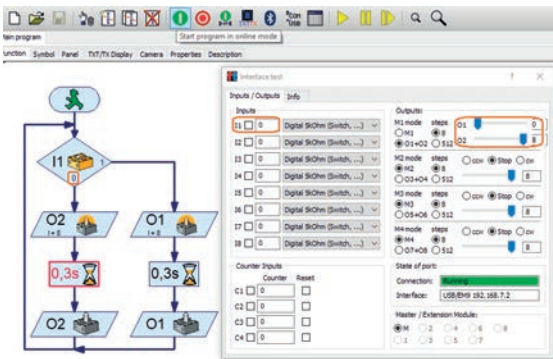
Slika 3. FT elementi

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: Za izradu problemskog zadatka spojite dvije lampice (O1, O2) i jedan fototranzistor (I1) kao na Slici 2. Lampice spajamo jednim vodičem na izlaze O1 i O2, a drugim u uzemljenje (⊥). Fototranzistor spajamo jednim vodičem na digitalni ulaz I1 (crveno) i drugim u uzemljenje (⊥) zeleno. Potrebno je paziti na poštivanje boja vodiča spojnice, urednost i dužinu vodiča.



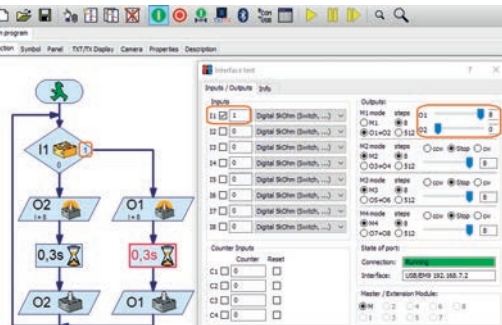
Slika 4. FT program

Elementi koje upotrebljavamo za spajanje s TXT-sučeljem identični su elementima izrađenog programa. Nalaze se u izborniku *Program elements – Basic elements*. Prenesimo program s računala na TXT-sučelje i isprobajmo kako radi.



Slika 5. FT program A

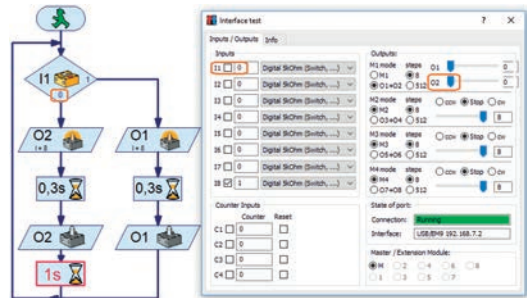
Kada osvjetlimo fototranzistor (I1=1) program uključuje lampicu (O1) pri čemu je intenzitet svjetlosti maksimalan (I=8). Sve dok fototranzistor nije osvjetljen (I1=0), program će uključivati lampicu (O2) na 0,3 sekunde i isključivati je. Tromost oka ne primjećuje isključivanje lampice (O2) koja naizgled stalno svijetli. Uključivanjem simulatora vidimo tijekom odvijanja programa kroz element odluke (fototranzistor) koji ima otvoreni strujni krug (I1=0).



Slika 6. FT program B

Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_1*.

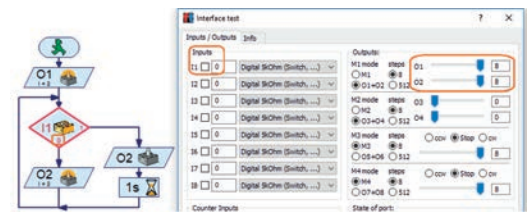
Zadatak_2: Nadogradi postojeći program tako da vrijeme isključivanja lampice postaviš na 1 sekundu (Slika 7).



Slika 7. FT program C

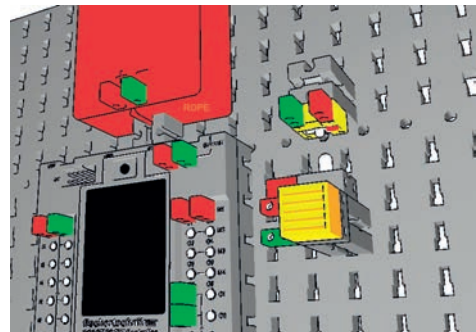
Programsko rješenje potrebno je pohraniti na tvrdi disk računala pod imenom *Zadatak_2*. Prenesi program na TXT-sučelje i pokreni ga. Što vidiš? Objasni razliku između ova dva programa.

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) kojim omogućavamo kontrolu rada lampice (O2) uz pomoć jednog fototranzistora (I1) i lampice (O1) koja je stalno uključena.

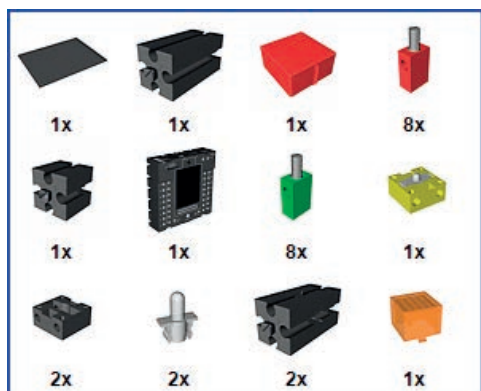


Slika 8. FT program D

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem je isto kao u *Zadatku 1*.

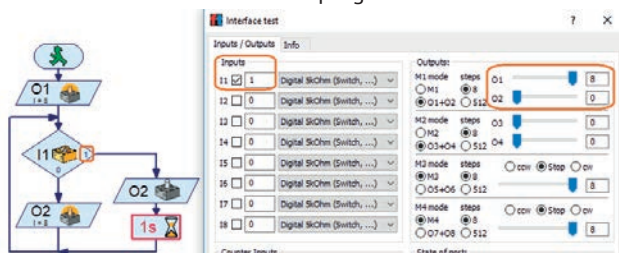


Slika 9. Fototranzistor 2L FT



Slika 10. FT elementi

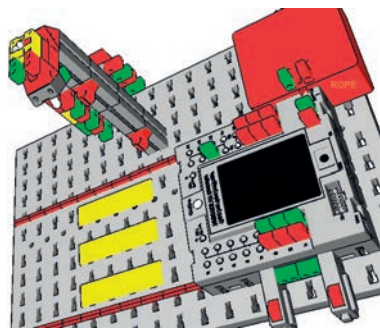
Ako fototranzistor nije osvijetljen ($I1=0$), program će uključivati lampicu (O2) i lampica stalno svijetli najvećim intenzitetom ($I=8$). Kada osvijetlimo fototranzistor ($I1=1$) lampicom (O1) program isključuje lampicu (O2). Prekinemo li izvor svjetlosti s fototranzistora, lampica (O2) ponovno svijetli. Proces se neprekidno ponavlja sve dok ne zaustavimo program.



Slika 11. FT program E

Zadatak_4: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) kojim ćeš osigurati upravljanje radom raskršća gde se nalazi semafor za pješake, automobile i ulična rasvjeta. Rasvjeta smije raditi samo kada dnevna svjetlost ne obasjava fototranzistor (sumrak, noć).

Na konstrukciju postavi šest lampica te ih spoji na izlaze O1 do O6 (semafor pješaci, vozila i ulična rasvjeta). Sve lampice međusobno poveži u seriju s jednim vodičem (zelena priključnica), te je spoji sa sučeljem na uzemljenje. Druge vodiče (crvene) poveži na izlaze O1 do O3 (semafor vozila), O4 i O5 (semafor pješaci) te O6 rasvjeta. Tipkala poveži na ulaze I1, I2 (upravljanje semaforima) i I3 (upravljanje rasvjetom).



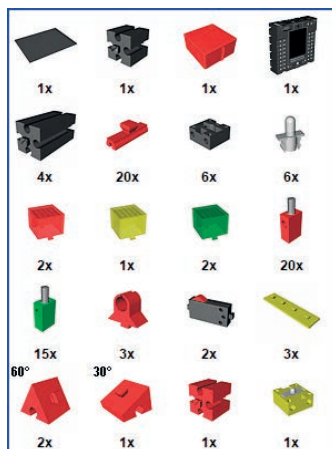
Slika 12. Semfor rasvjeta FT

Sastavljanje modela semafora i povezivanje ulaznih i izlaznih elemenata s TXT-sučeljem pomoću slika 12. i 13. Sastavite model semafora u nekoliko koraka:

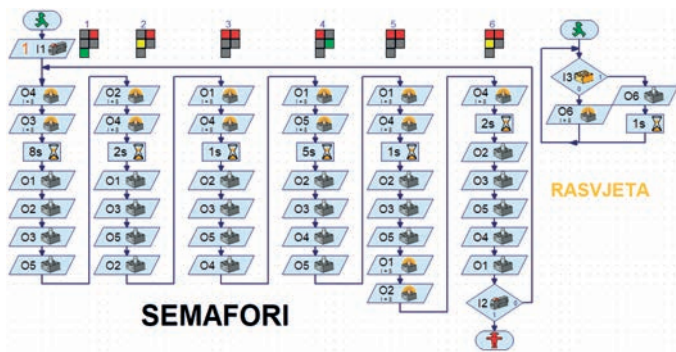
1. Započnite izradu modela s crnom osnovnom jedinicom i dodajte joj blokove kao što je prikazano na Slici 1. Crveni držač u obliku potkove upotrijebite za uredno i pregledno držanje žica i provođenje do međusklopa.

2. Postavite na nosač od tri veća ugradbena bloka semafora pet lampica različitih boja: crvena (O1), žuta (O2), zelena (O3), crvena (O4), zelena (O5) i bijela (O6) za uličnu rasvjetu. Jedan izvod svake lampice povežite međusobno u seriju i povežite ih na uzemljenje (⊥). Izmjenični prekidač (I1) spojite na priključna mjesta (1) i (3).

3. Izmjerite i podesite duljinu vodiča, postavite spojnice na njih. Obratite pažnju na boje svake crvene i zelene spojnice na ulaznim (I1–I3) i izlaznim (O1–O6) elementima i na sučelju.



Slika 13. FT elementi



Slika 14. Semafor rasvjeta program

4. Provjerite jeste li napravili sve priključke i pravilno povezali sa sučeljem (uključujući i napajanje). Nakon spajanja svih elemenata, potrebno je provjeriti rad svakog pojedinog elementa.

5. Uredno postavite žice u crvene držače te ih najkraćim putem do sučelja spojite na izvor napajanja sa sučeljem. Sučelje povežite s računalom i prenesite program u sučelje.

Program za rad semafora za vozila i pješake radi sinhronizirano pritiskom na tipkalo (I1) po zadanom programu.

Istovremeno se izvršavaju dva usporedna procesa gdje program provjerava stanje na tipkalicama (I1 i I2) i fototranzistoru (I3) koji očitava količinu svjetlosti. Ako je dan, svjetlost obasjava fototranzistor (I3) i rasvjeta je isključena, lampica (O6) ne svijetli. Kada padne mrak lampica na

modelu ulične rasvjete uključuje se i osigurava bolju vidljivost.

Program *RoboPro* omogućuje istovremeno pokretanje usporednih procesa, jedan za rad semafora na raskrižju i drugi za rad ulične rasvjete.

Napravite isti program, spremite ga na tvrdi disk i objasnite pojedine dijelove ovakvog programskog rješenja. Odspojite sučelje i pokrenite programsko rješenje modela pametne rasvjete koja usporedno radi s modelom semafora.

Zadatak_5: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) kojim ćeš osigurati upravljanje radom raskrižća gdje se nalazi semafor za pješake i automobile kao u zadatku 4. Konstruiraj uličnu rasvjetu tako da na obje strane ceste postaviš rasvjetne stupove s lampicama i fototranzistorima (dodaj jedan rasvjetni stup).

Poveži uredno s vodičima lampice (O6 i O7) i fototranzistore (I3 i I4) sa sučeljem. Rasvjeta smije raditi samo kada dnevna svjetlost ne obasjava fototranzistor (sumrak, noć) samostalno svaka za sebe. Programsko rješenje pohrani na računalo, prebaci na sučelje i pokreni.

Objasni algoritam rada ovog složenog procesa pametnog automatiziranog modela raskrižća s uličnom rasvjetom. Izmijeni redoslijed uključivanja semafora u noćni režim rada po svom redoslijedu. Spremi i pokreni svoje rješenje.

Petar Dobrić, prof.

POZIV NA PRETPLATU

Kako se pretplatiti na časopis ABC tehnike?

Poštovani čitatelji,

nadamo se da će vas razveseliti činjenica kako ponovno izlazimo u tiskanom obliku, i to po popularnoj cijeni od 10 kn. Ponovo vas pozivamo da se pretplatite na časopis *ABC tehnike*.

Privatne osobe uplaćuju unaprijed iznos od 100 kn za pretplatu. Virman popunjavate vašim podacima u rubriku uplatitelj. U rubriku primatelj: Hrvatska zajednica tehničke kulture, Zagreb, a u rubriku opis plaćanja: pretplata na ABC tehnike. Naš račun je IBAN: HR682360000-1101559470 (ZABA), a poziv na broj vaš OIB. Nakon uplate obavezno nam pošaljite kopiju uplatnice.

Pravne osobe (škole, vrtići, tvrtke) šalju narudžbenicu te uplaćuju iznos na naš račun po primljenoj ponudi. Narudžba mora sadržavati naziv pravne osobe s adresom i OIB-om.

**Želimo vam puno uspjeha u radu
i veselimo se ponovnom druženju s vama!**

Rubrike

- | Arduino + Visualino |
- | SF priča |
- | Mala škola fotografije |

ISBN 1849-9791



Izbor

- | Predsjednica Republike Hrvatske odlikovala Ivana Vlainića |
- | Mali elektronički sklopovi (5) |
- | Stoljetno glazbeno iskušnje Androida |
- | Vruće karte za vruće ljubitelje Sunca |

Prilog

- | Držać pribora za jelo |

Broj 614 | Travanj / April 2018. | Godina LXII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

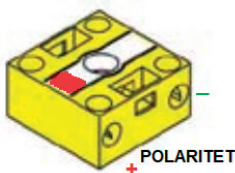
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (11)

U suvremenim proizvodnim pogonima odvijaju se svakodnevno automatizirani procesi koji povećavaju učinkovitost i ekonomičnost proizvodnje i ubrzavaju tehnološki napredak svim dijelovima ljudske zajednice. Rad u automatiziranim skladišnim prostorima odvija se svakodnevno nesmetano 24 sata dnevno tijekom cijele godine, uz pomoć visokoupravljivih tehničkih tvorevina. Automatizirana vozila prenose ljude, robu i različite tehničke tvorevine uz pomoć pametnih i složenih algoritamskih rješenja. Njihova velika učinkovitost posljedica je tehnološkog napretka i razvoja mikrokontrolerskih elektroničkih elemenata koji nas okružuju u svim područjima čovjekovih aktivnosti.

Razvoj i uporaba osjetila (senzora) omogućavaju pouzdan rad svakog autonomnog vozila. Model robotskog vozila koji je opremljen senzorima za detektiranje količine svjetlosti (fototranzistorima), pomaže u razumijevanju rada tehničke tvorevine koja autonomno izvršava zadane radnje.

Rad fototranzistora kao svjetlosne sklopke opisan je u tablici stanja, gdje sijalica (O1) svijetli i fototranzistor (I1) propušta struju. Kada je sijalica isključena fototranzistor ne propušta struju.

Lampica	Fototranzistor
O1	I1
1	1
0	0



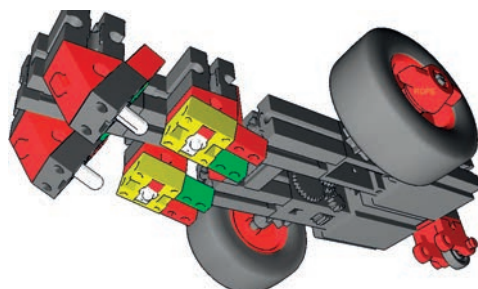
Slika 1. FT fototranzistor spajanje

Autonomno robotsko vozilo prati crnu crtu

Konstruirat ćemo model robotskog vozila koji uz pomoć senzora izvršava kretanje prateći crnu crtu postavljenu na bijelu podlogu. Robotsko se vozilo kreće s jednog kraja poligona na drugi prateći zalijepljenu crnu izolir-traku.

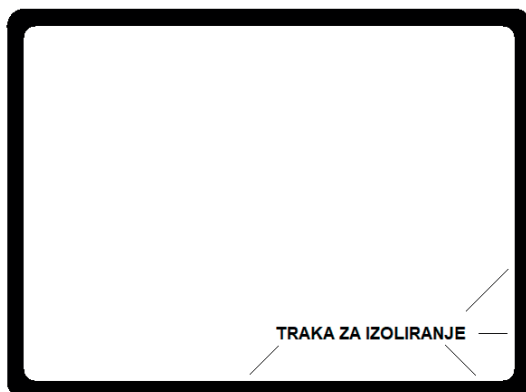
Izgled, kompleksnost i oblik poligona moguće je napraviti u različitim oblicima i veličinama. Izazovi koje trebamo riješiti zahtijevaju rješavanje nekoliko zahtjevnih zadataka:

- izrada funkcionalne konstrukcije robotskog vozila od elemenata Fischertechnik



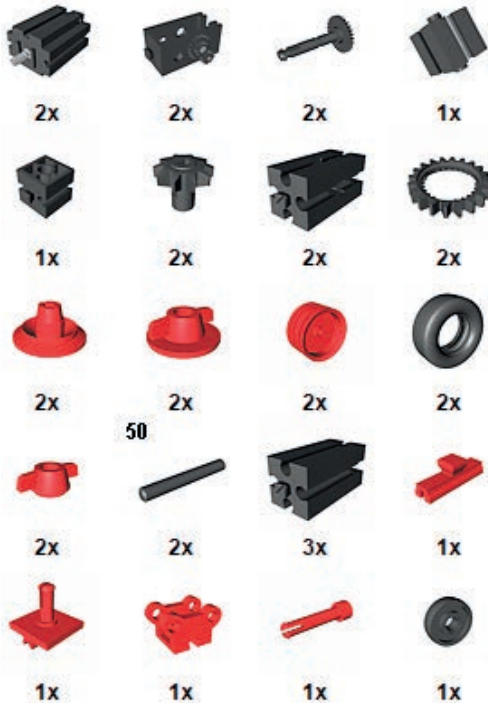
Slika 2. FT RK Foto

POLIGON ZA AUTONOMNO ROBOTSKO VOZILO



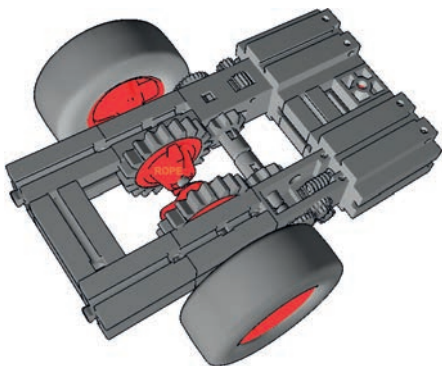
Slika 3. Poligon

Popis zadanih konstrukcijskih dijelova olakšava odabir i povezivanje elemenata konstrukcije, njihovo spajanje s prijenosnim mehanizmom i elektromotorom sa zadanim elementima u funkcionalnu tehničku tvorevinu. Pozicija pogonskog mehanizma kod elektromotora u odnosu na mehanizam prijenosa omogućava konstantan prijenos gibanja pri vrtnji elektromotora.

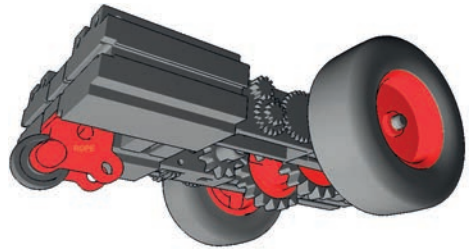


Slika 4. FT elementi RK

Napomena: Izgled i veličina robotskog vozila ovisi o količini i dostupnosti elemenata Fischertechnik kao i vještini izrade samog kon-

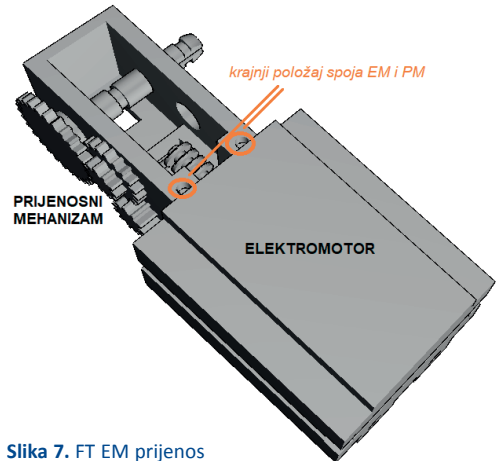


Slika 5. FT RK Front



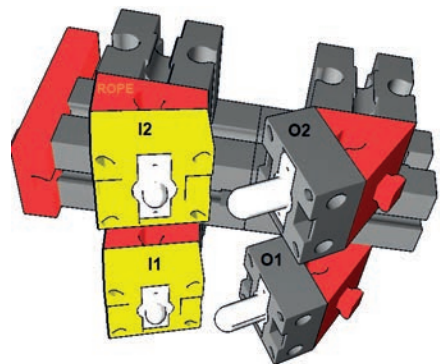
Slika 6. FT RK Back

struktora. Poštivanje osnovnih strojarških pravila, te njihova primjena osigurat će potpuno funkcionalan model robotskog vozila. Prijenos kružnog gibanja iz elektromotora na prijenosni mehanizam zupčanika potrebno je ostvariti čvrstom vezom. Rezultat je nemogućnost vrtnje elektromotora dok ga ne spojimo na sučelje ili izvor napajanja (bateriju).



Slika 7. FT EM prijenos

- izrada konstrukcije senzora za praćenje crne crte (fotoglava) od elemenata Fischertechnik



Slika 8. FT Foto glava

Napomena: Konstrukcija i izgled senzora za praćenje crte ovisi o njenoj debljini. Iz popisa elemenata jednostavno je napraviti fotoglavu pazeći na razmak i položaj između sijalica i fototranzistora. Ispred fototranzistora potrebno je staviti žaruljice (O1, O2) okrenute prema podlozi radi pojave refleksije svjetlosti od bijele podloge. Tada se svjetlost od bijele podloge reflektira i pada na otvore fototranzistora (I1, I2). Udaljenost je potrebno podešavati sve dok ne postignemo potpunu funkcionalnost ovog elektroničkog sklopa.



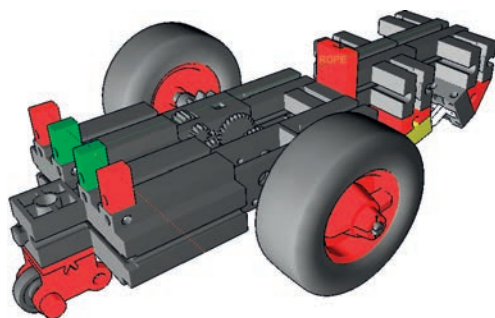
Slika 9. FT elementi FG

- montiranje, podešavanje i spajanje a) i b) u funkcionalnu cjelinu

Montiranje fotoglave na model robotskog vozila vršimo pomoću spojnog elementa koji ima dvostruku funkciju, podešavanje visine fotoglave u odnosu na podlogu. Ovaj korak bitan je radi dobre refleksije i pravilnog rada fotoglave (sijalica = odašiljač svjetlosti, fototranzistor = prijemnik svjetlosti). Prednja strana robotskog vozila mjesto je na koje montiramo fotoglavu.

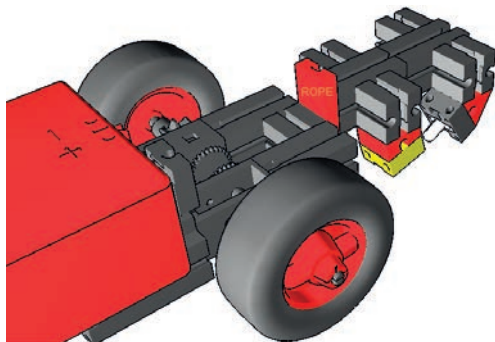


Slika 10. FT Foto glava podešavanje



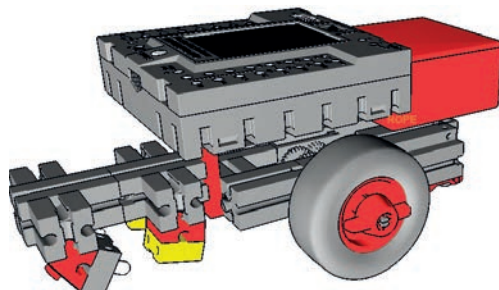
Slika 11. FT RK FG

- montiranje izvora napajanja (baterije) na postolje modela robotskog vozila
Ovaj korak velik je izazov radi velike mase i obujma baterije. Pravilno rasporediti masu baterije moguće je ako ju polegnemo i pozicioniramo na srednji kotač koji je smješten na stražnjoj strani robotskog vozila. Potrebno je dodati i spojni blok koji učvršćuje položaj baterije.



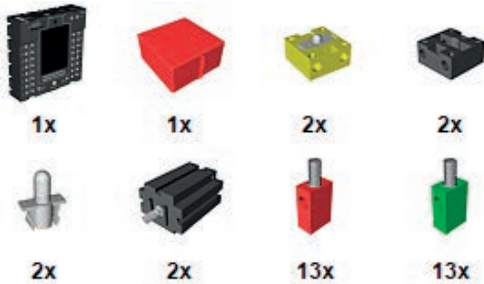
Slika 12. FT RK BAT

- montiranje TXT-sučelja na konstrukciju robotskog vozila
TXT-sučelje ima veliku masu i obujam. Ravnomjeran raspored mase TXT-sučelja u odno-



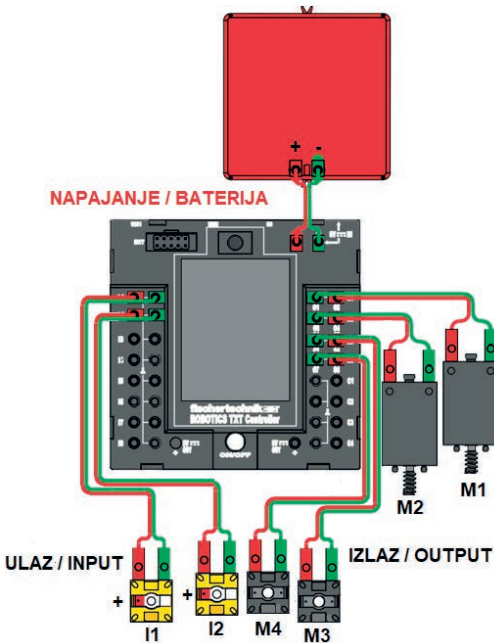
Slika 13. FT RK Foto

su na ostatak konstrukcije iziskuje dodatni izazov za konstruktora. Jedno od mogućih rješenja je prikazano na Slici 13.

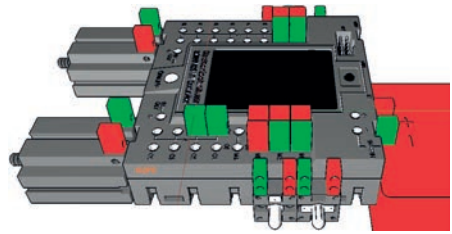


Slika 14. TXT spajanje elementi

- povezivanje konstrukcijskih elemenata (2 elektromotora, 2 lampice i 2 fototranzistora) s vodičima, TXT-sučeljem i izvorom napajanja
- Spajanje elemenata s TXT-sučeljem: elektromotore spajamo na (M1 – lijevi, M2 – desni), lampice (M3 – lijeva, M4 – desna), fototranzistore (I1 – lijevi, I2 – desni) kao na Slici 15. Fototranzistore spajamo jednim vodičem na digitalne ulaze I1, I2 (crveno) i drugim u uzemljenje (L, zeleno). Potrebno je paziti na poštivanje boja vodiča spojnice, urednost i dužinu vodiča.



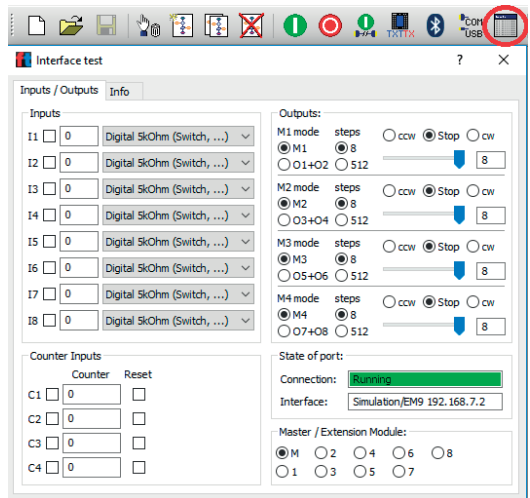
Slika 15. TXT spajanje



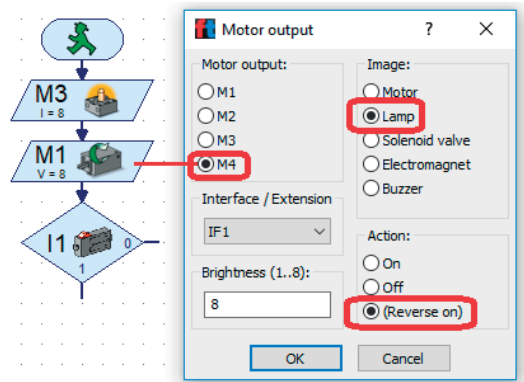
Slika 16. TXT spajanje1

Drugi način spajanja upotrebavamo ako želimo osloboditi dodatna dva izlaza za lampice (O7, O8). Tada spojimo lijevu lampicu na O5, a desnu na O6 (crvena) i zelene na uzemljenje (L).

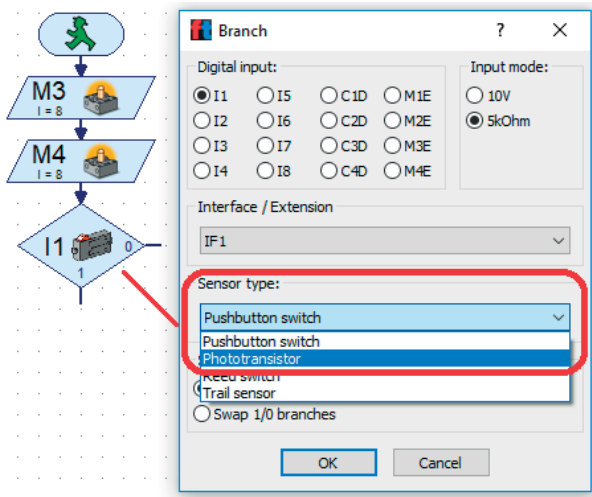
- ispravak uočenih nedostataka i dodatno podešavanje visine i razmaka između sijalica i fototranzistora
- povezivanje TXT-sučelja s računalom (USB, Bluetooth)
- provjera rada spojenih elemenata (motora, sijalica, fototranzistora)



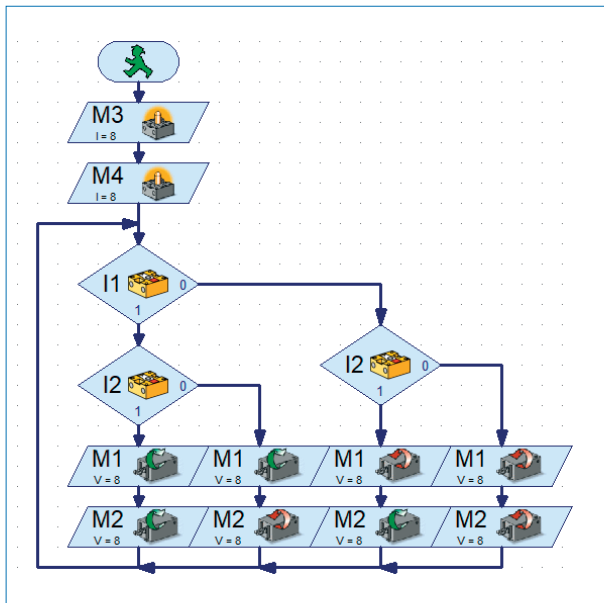
Slika 17. RoboPro provjera



Slika 18. RoboPro podešavanje L



Slika 19. RoboPro podešavanje senzora



Slika 20. Robo Pro Crta prati

FOTOTRANZISTORI		MOTORI		SIJALICE
I1 (lijevi)	I2 (desni)	M1 (lijevi)	M2 (desni)	M3, M4
1 (bijelo)	1 (bijelo)	cw (naprijed)	cw (naprijed)	1
1 (bijelo)	0 (crno)	cw (naprijed)	ccw (nazad)	1
0 (crno)	1 (bijelo)	ccw (nazad)	cw (naprijed)	1
0 (crno)	0 (crno)	ccw (nazad)	ccw (nazad)	1

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotskom vozilu autonomno kretanje na kružnom poligonu.

Podešavanje elemenata programa (sijalica, motora i fototranzistora) radimo desnom tipkom miša. Način spajanja elemenata s TXT-sučeljem definiramo programski.

Kad pokrenemo vozilo oba su fototranzistora postavljena iznad bijele podloge te primaju odbijeno svjetlo. Fototranzistori dobivaju više svjetlosti (1). Računalni program konstantno provjerava stanje fototranzistora. Ako se svjetlost odbija od podloge i zatvara strujni krug, elektromotori se vrte (cw) i vozilo ide naprijed.

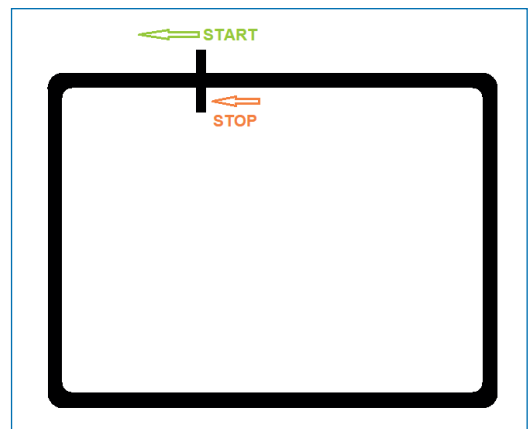
Crna traka koju vozilo prati ne reflektira svjetlost na fototranzistore (0).

U trenutku kad vozilo dođe do zavoja, jedan je fototranzistor pozicioniran iznad crne trake i strujni je krug prekinut, tj. otvoren. Vozilo mora skrenuti tako da su oba fototranzistora opet iznad bijele podloge. Jedan elektromotor vrti se prema naprijed (cw), a drugi prema nazad (ccw).

Napomena: Ako vozilo lagano (zastajkuje) ne prati traku, potrebno je prilagoditi brzinu vrtnje elektromotora.

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotskom vozilu autonomno kretanje na kružnom poligonu i zaustavljanje na cilju.

Petar Dobrić, prof.



Slika 21. Poligon

Broj 615 | Svibanj / May 2018. | Godina LXII.

ABC tehnike

www.hztk.hr

CASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU



Rubrike

| Arduino + Visualino |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Cijena 10 KN | 1,32 EUR | 1,76 USD | 2,52 BAM | 150,57 RSD | 80,84 MKD

ISBN 1849-9791



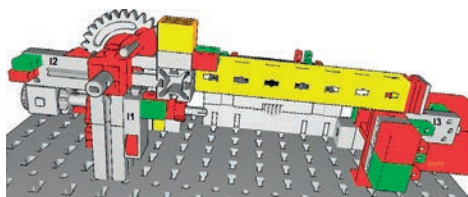
00518

9177040010310031

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (12)

Nastavak priče o automatiziranim sustavima vodi nas u jedan od najvećih izazova XXI. stoljeća. Ekonomski rast i veliko povećanje broja ljudi u gradovima neminovno uzrokuje povećanje broja vozila. Prostor koji je potreban za njihov smještaj problem je koji rješavamo izgradnjom podzemnih i nadzemnih parkirališta unutar postojećih ili novih objekata. Ovo je jedan od učinkovitih načina smanjenja prometnih gužvi u prenapučenim gradovima. Kontrola protoka vozila odvija se pomoću automatiziranih prepreka (rampa) koje omogućavaju siguran prihvat vozila i osiguravaju potpunu učinkovitost naplate. Smještanje vozila u automatizirana parkirališta odvija se svakodnevno tijekom cijele godine. Potpunu automatizaciju vozila, njihovo povezivanje s automatiziranim garažnim prostorima osiguravamo povezivanjem baza podataka pomoću različitih algoritama (programa). Učinkovitost takvih složenih sustava smanjila bi prometne gužve i velika onečišćenja u gradovima.

Automatizirana parkirna rampa



Slika 1. Fischertechnik rampa

Kontrolu rada automatiziranih parkirališta i autonomnih vozila omogućava uporaba različitih osjetila (senzora). Model rampe opremljen je senzorima (tipkala I1, I2, I3) za kontrolu podizanja i spuštanja rampe uz svjetlosnu signalizaciju (lampice O1, O2, O3). Senzor svjetlosti (fototranzistor I4) osigurava detekciju prolaska vozila nakon čega dolazi do spuštanja rampe.

Upravljanje radom motora (M1) parkirne rampe

Popis potrebnih dijelova olakšava izradu modela konstrukcije parkirne rampe.



Slika 2. Fischertechnik elementi

Gradnja konstrukcije autonomnog modela rampe Fischertechnik osigurat će nam proučavanje, razumijevanje i učenje osnovnih principa rada robotskog modela.

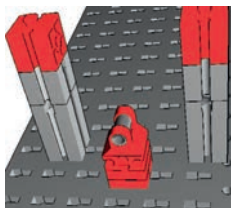


Slika 3. Fischertechnik rampa A

Pažljivim odabirom zadanih elemenata Fischertechnik olakšavamo izgradnju funkcionalnog modela.

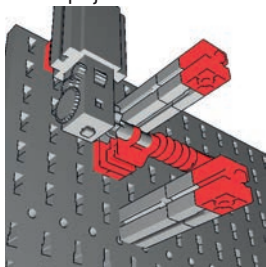
Početak gradnje robotskog modela zahtjeva pažljivo planiranje rasporeda konstrukcijskih elemenata. Odabirom postolja na koje umećemo konstrukcijske blokove određenim razmakom i

redosljedom važan je korak u izradi tehničke tvorevine.



Slika 4. Fischertechnik rampa B

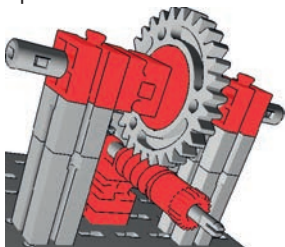
Nastavak izgradnje naše rampe izazov je za inženjera konstruktora. Montaža motora i reduktora te njihovo spajanje na postolje zahtjeva odabir različitih spojnih elemenata.



Slika 5. Fischertechnik rampa C

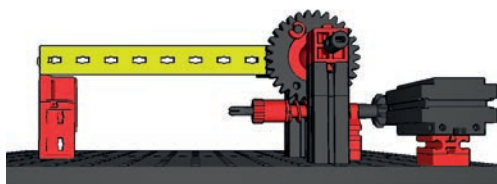
Prijenosni element je pužni mehanizam koji povezujemo s elektromotorom kako bi omogućili promjenu brzine i smjera vrtnje na zupčanom mehanizmu rampe. Usporavanje brzine vrtnje pogonskog dijela ostvarujemo redukcijom broja okretaja pogonskog zupčanika s brojem okretaja gonjenog zupčanika.

Strojni element koji mehaničkim prijenosom smanjuje brzinu vrtnje pogonskog vratila uz stalnu brzinu vrtnje elektromotora zove se *reduktor*. Ugrađuje se između elektromotora i pogonskog dijela stroja ili vozila. Pri takvoj konstrukciji brzina vrtnje (broj okretaja) se smanjuje, a zakretni moment se povećava.



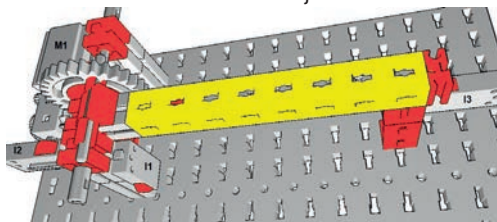
Slika 6. Fischertechnik rampa D

Takva izvedba i povezivanje elektromotora s prijenosnim mehanizmom omogućuje funkcionalno podizanje i spuštanje rampe.



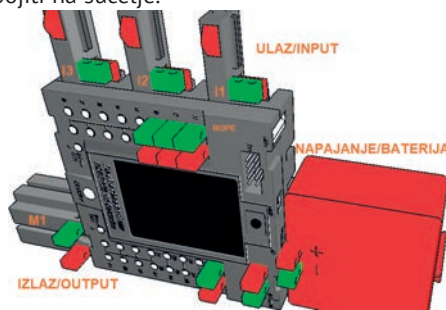
Slika 7. Fischertechnik rampa E

Montaža tri tipkala na model rampe osigurava potpunu kontrolu i funkcionalnost rampe i možemo započeti sa spajanjem ulaznih i izlaznih elemenata s vodičima i sučeljem.



Slika 8. Fischertechnik rampa F

Posljedni izazov je optimalno postaviti sučelje i izvor napajanja na postolje modela garažne rampe koristeći spojne elemente. Ovime osiguravamo sljedeći važan korak, ožičenje tipkala i motora s vodičima i povezivanje sa sučeljem. Pravilno postavljanje i povezivanje spojnika definirani su bojama te ih je potrebno pažljivo spojiti na sučelje.

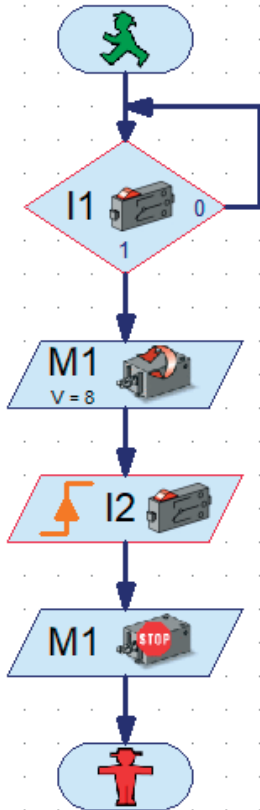


Slika 9. TXT spajanje

Provjera svih spojeva na sučelju i napajanje završni je korak prije pokretanja alata za test programa. Ovim postupkom provjeravamo ispravnost rada ulaznih i izlaznih elemenata. Uredno postavljanje vodiča u crvene spojnice osigurava preglednost i uštedu pri izradi duljina vodiča između robotskog modela i sučelja.

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji pritiskom na tipkalo I1 (daljinski upravljač), pokrene elektromotor i vrti u jednom smjeru. Vrtanjom motora otvaramo (podizemo) rampu dok rampa ne dostigne krajnji položaj i

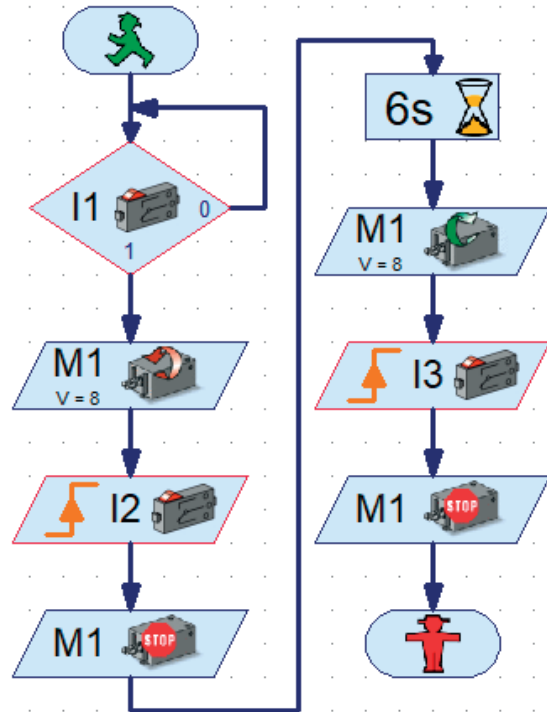
pritisne tipkalo I2 koje motor M1 zaustavi (stop). Ponovni rad robotskog modela zahtijeva ponovno pokretanje programa.



Slika 10. M open

Pokretanje programa simulira otvaranje rampe pomoću daljinskog upravljača, tipkala (I1).

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji pritiskom na tipkalo (I1) (daljinski upravljač), pokrene elektromotor koji se vrti u jednom smjeru (ccw). Vrtanjem motora otvaramo (podižemo) rampu dok rampa ne dostigne krajnji položaj i pritisne tipkalo I2 koje motor (M1) zaustavi na 6 sekundi. Vozilo prolazi rampu i ulazi u garažu. Prolaskom zadanog vremena (6 s) motor se počinje vrtiti u suprotnom smjeru (cw), spuštajući rampu dok ne pritisne tipkalo (I3). Motor (M1) se zaustavi i program prestaje raditi. Ponovni rad robotskog modela zahtijeva ponovno pokretanje programa.



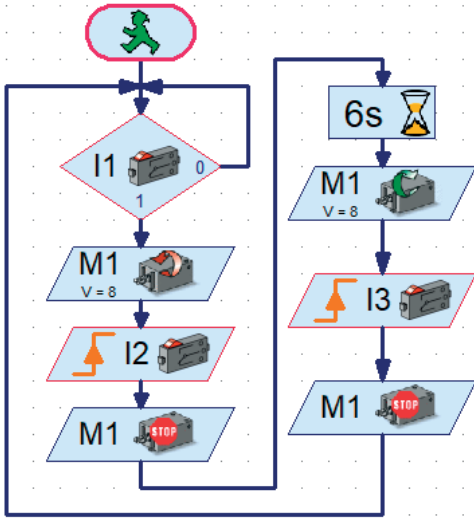
Slika 11. M open/close

Pokretanje programa simulira otvaranje rampe pomoću daljinskog upravljača, tipkala (I1) i zatvaranje nakon perioda od šest sekundi, te zau stavljanje programa.

Napomena: Nedostatak ovog programa je ako vozač ne prođe rampu u tom periodu rampa će se zatvoriti i može doći do oštećenja vozila.

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji pritiskom na tipkalo (I1) (daljinski upravljač), pokrene elektromotor koji se vrti u jednom smjeru (ccw). Vrtanjem motora otvaramo (podižemo) rampu dok rampa ne dostigne krajnji položaj i pritisne tipkalo (I2) koje motor (M1) zaustavi na 6 sekundi. Vozilo prolazi rampu i ulazi u garažu. Prolaskom zadanog vremena (6 s) motor se počinje vrtiti u suprotnom smjeru (cw), spuštajući rampu dok ne pritisne tipkalo (I3). Motor (M1) se zaustavi, a program ponovno provjerava stanje na tipkalu (I1 daljinski upravljač). Nailaskom drugog vozila rampa ponovno radi i program se neprekidno ponavlja.

Nastavak na stranici 21.



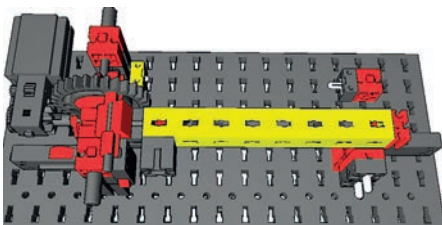
Slika 12. M open/close loop

Pokretanje programa simulira otvaranje rampe pomoću daljinskog upravljača, tipkala (I1) i zatvaranje nakon perioda od šest sekundi, te ponovna provjera stanja tipkala (I1) programa. Program nikada ne završava, već se odvija u beskonačnoj petlji.

Tablica stanja elektromotora, tri tipkala

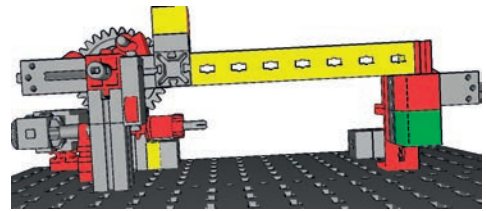
PREKIDAČI			ELEKTOMOTOR
I1	I2	I3	M1
0	0	0	STOP
1	0	0	CCW
0	1	0	STOP, CW
0	0	1	STOP

b) Upravljanje automatiziranim sustavom parkirne rampe



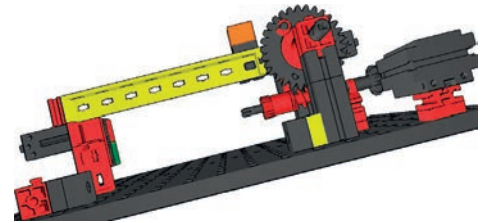
Slika 13. Fischertechnik rampa G

Proširenjem postojeće konstrukcije, dodavanjem izlaznih elemenata rasvjete nadogradit ćemo naš sustav upravljanja rampom i kontrolu ulaska i izlaska iz garaže.



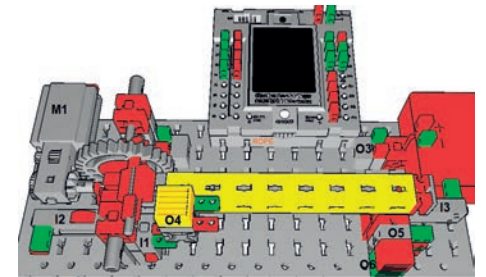
Slika 14. Fischertechnik rampa H

Dodavanjem fototranzistora (I4) i izradom novog programskog rješenja moguće je izbjeći nekontrolirano spuštanje rampe.



Slika 15. Fischertechnik rampa I

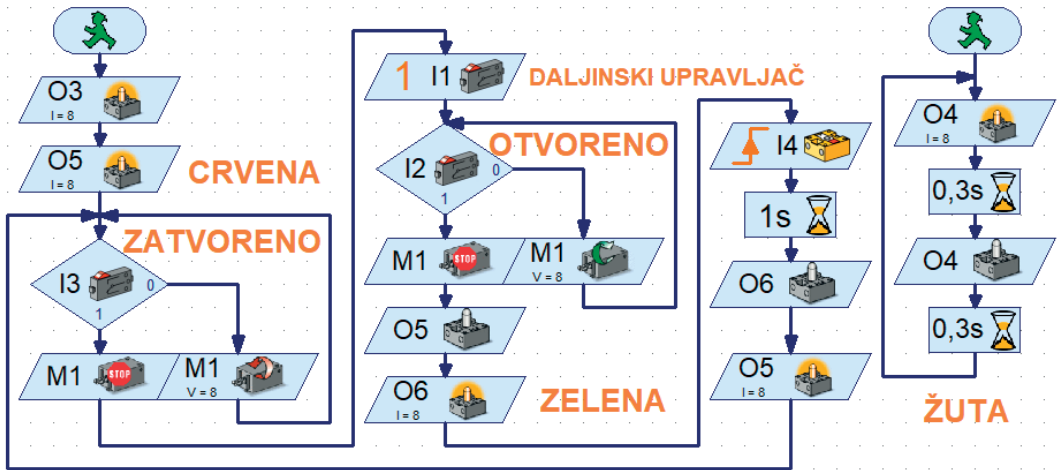
Fototranzistor kao svjetlosna sklopka radi tako da lampica (O3) neprekidno svijetli i fototranzistor (I4) propušta struju. Prolaskom vozila prekida se strujni krug i motor koji pokreće rampu vrti se u smjeru obrnutom od kazaljke na satu (ccw), rampa se spušta.



Slika 16. Fischertechnik rampa J



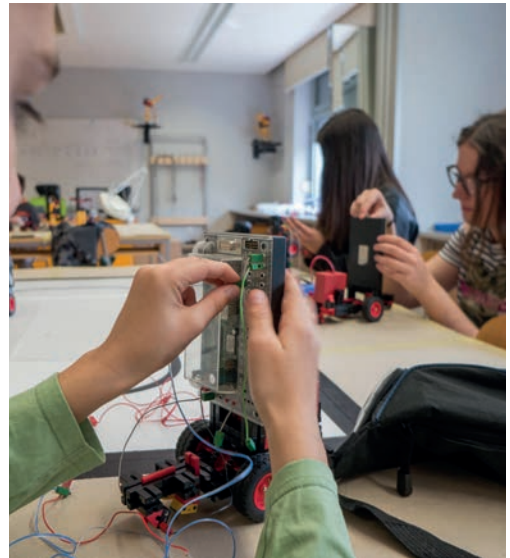
Slika 17. Fischertechnik elementi



Slika 18. RAMPA program

PREKIDAČI	LAMPICE				MOTOR	
I1 I2 I3 I4	O3	O4	O5	O6	M1	
0 0 0 1	1	1,0	1	0	CCW	
0 0 1 1	1	1,0	1	0	STOP	
1 0 0 1	1	1,0	1	0	CW	
0 1 0 1	1	1,0	0	1	STOP	
0 0 0 0	1	1,0	1	0	CCW	

Tablica stanja parkirna rampa



Zadatak_4: Napiši algoritam i dijagram toka (program) za rampu parkirališta koja pritiskom na tipkalo (I1), pokrene elektromotor (M1) koji se vrti u jednom smjeru (cw). Rampa se podiže i zeleno svjetlo je uključeno sve dok ne dostigne krajnji gornji položaj, pritiskom na tipkalo (I2). Motor se zaustavi i čeka da vozilo prođe rampu i uđe u garažu. Nakon ulaska vozilo prekida svjetlost lampice (O3) koja pada na fototranzistor (I4), dolazi do promjene stanja

i uzrokuje da se nakon jedne sekunde motor počinje okretati u smjeru suprotno od kazaljke na satu (ccw). Rampa se spušta i crveno svjetlo (O5) je uključeno, a zeleno (O6) isključeno dok ne prekinemo tipkalo (I3), motor se zaustavlja. Dolaskom drugog vozila program čeka ponovni pritisak tipkala (I1) i neprekidno se ponavlja u beskonačnoj petlji. Usporedni program uključuje i isključuje žutu lampicu (O4) svake 0,4 sekunde, čime je osigurana dodatna vidljivost ulaza i izlaza s parkirališta po danu i noći.

Petar Dobrić, prof.