

Broj 616 | Lipanj / June 2018. | Godina LXII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Prilog

| Ribarski i vatrogasni brod |

| Arduino + Visualino |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Izbor

| Robotski modeli za učenje kroz igru
u STEM-nastavi – Fischertechnik (13) |

| Mali elektronički sklopovi (7) |

| Otkriće elektrona i ionske cijevi |

| Tehnika i nogomet |

Rubrike

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

ISBN 1849-9791

0 0 6 1 8
9 1 7 7 0 4 0 0 0 3 1 0 0 3

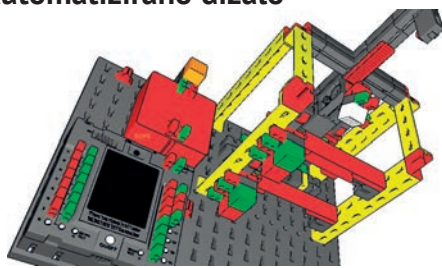


Robotika

| Učenje robota gledanju |

Razvoj suvremenih ekonomija i ekspanzija populacije u urbanim središtima dikira ubrzano planiranje i rast građevina unutar gradova koji se eksponencijalno šire. Gradnja suvremenih građevinskih objekata direktno je povezana s rastom broja stanovnika i novi je izazov za arhitekta i urbaniste XXI. stoljeća. Porast broja stanovnika u gradovima zahtijeva povećanje broja stambenih jedinica i prostorni je izazov za lokalne zajednice. Povećanje smještajnih kapaciteta rješavamo izgradnjom visokih građevina, unutar kojih se nalaze poslovni i stambeni prostori. Kretanje unutar takvih građevina olakšavamo automatiziranim dizalima bez kojih je nemoguće učinkovito i racionalno upravljati procesima. Automatizacija dizala omogućava protok ljudi i roba, te olakšava život čime pospješuje učinkovitost i rad. Život u gradovima bio bi sporiji i zahtjevniji bez dizala pokretanih pomoću složenih algoritamskih rješenja (programa).

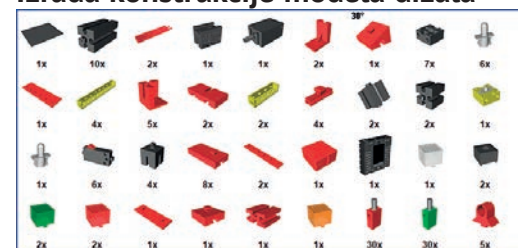
Automatizirano dizalo



Slika 1. FT dizalo

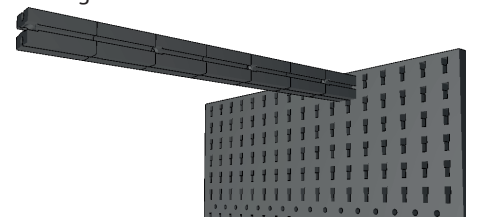
Upravljanje radom modela dizala moguće je ostvariti uporabom osjetila (senzora) koji osiguravaju potpuni nadzor izlaznih komponenti automatiziranog sustava. Model dizala konstruiran je pomoću senzora (fototranzistora I1 i tipkala I2–I7) za kontrolu kretanja elektromotora po zubnoj letvi uz funkcionalnu svjetlosnu signalizaciju (lampice O1–O5). Senzor svjetlosti (fototranzistor I1) omogućava detekciju krajnjeg donjeg položaja dizala, a prekidač (tipkalo I4) zaustavlja dizalo u krajnjem gornjem položaju gdje je smješten prostor strojarnice kod pravih dizala. U slučaju kvara dizala ovlaštenu inženjeri ulaze u strojarnicu gdje detektiraju i otklanjaju mogući kvar.

Izrada konstrukcije modela dizala



Slika 2. FT dizalo elementi

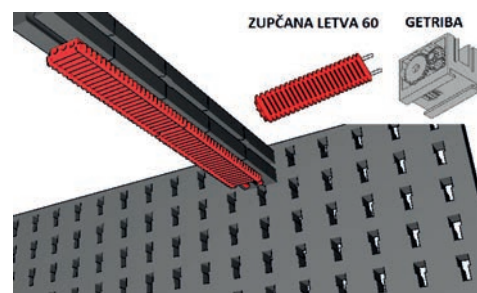
Kompleksnost izrade konstrukcije dizala definirana je zahtjevom glavnog arhitekta i njegovom namjenom. Popis elemenata Fischertechnik korištenih u ovom modelu dizala osigurat će nam izradu funkcionalne konstrukcije. Učenje osnovnih principa izrade konstrukcije, ožičenja, povezivanja sa sučeljem i rješavanja problemskih zadataka izazov je za svakog robotičara.



Slika 3. FT dizalo A

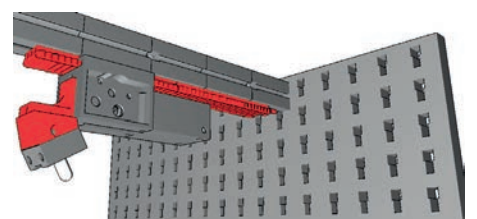
Pažljivim odabirom zadanih elemenata Fischertechnik olakšavamo izgradnju funkcionalnog modela dizala.

Dobar raspored konstrukcijskih elemenata na modelu dizala zahtijeva ozbiljno planiranje i dizajniranje pri njegovoj izradi. Prvi korak odabir je postolja na koje postavljamo konstrukcijske blokove.



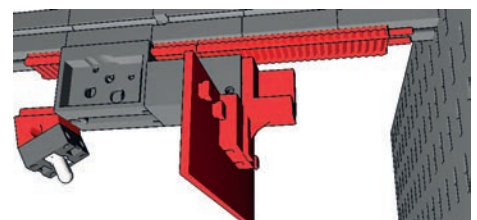
Slika 4. FT dizalo B

Na konstrukciju nosivog stupa postavljamo dvije zubne letve i podešavamo ih na sredinu nosivog stupa konstrukcije. Montažu getriba za zubnu letvu i motora te njihovo spajanje je jednostavno. Potrebno je paziti da motor zauzima krajnji položaj na donjoj strani getriba čime je osiguran prijenos vrtnje. Pretvorba gibanja iz kružnog u pravocrtno omogućena je pomoću zubne letve.



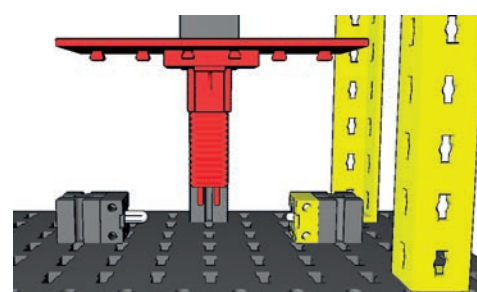
Slika 5. FT dizalo C

Prijenosni element je getriba zubne letve koju spajamo s elektromotorom kako bismo omogućili smanjenje brzine okretaja motora i promjenu gibanja iz rotacije u translaciju pri čemu se kabina dizala giba gore ili dolje. Usporavanje brzine vrtnje motora ostvarujemo pomoću getriba zubne letve čija je glavna uloga promjena smjera gibanja.



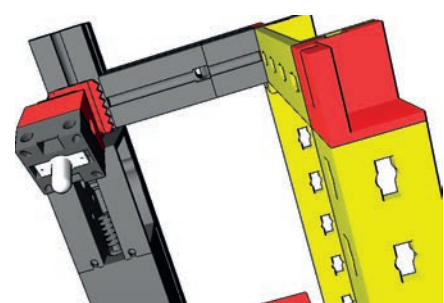
Slika 6. FT dizalo D

Povezivanje elektromotora s getribom zubne letve omogućuje funkcionalno podizanje i spuštanje kabine dizala.

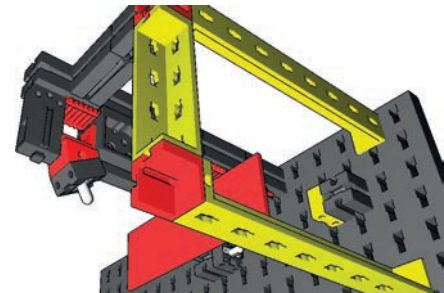


Slika 7. FT dizalo E

Montiranje fototranzistora i lampice na dno modela dizala osigurava kontrolu krajnjeg donjeg položaja kabine dizala u kojem se dizalo zaustavlja u slučaju kvara. Prekidom snopa svjetlosti lampice (O5), fototranzistor (I1) zaustavlja motor (M4) dizala.

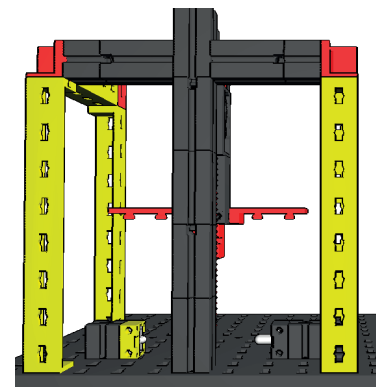


Slika 8. FT dizalo F

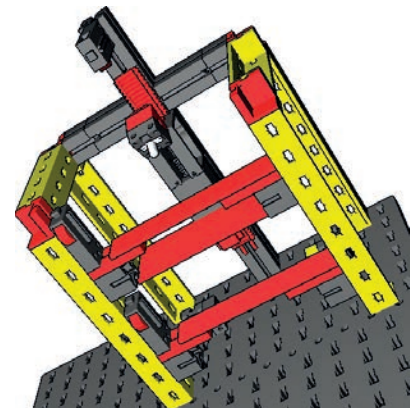


Slika 9. FT dizalo G

Mehanička konstrukcija dizala je dizajnirana tako da je moguće na nju funkcionalno postaviti senzore (tipkala), rasvjetna tijela i indikatore kretanja položaja dizala koji su zaslužni za kontrolu gibanja.

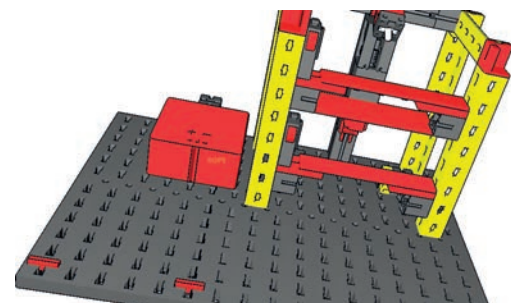


Slika 10. FT dizalo H

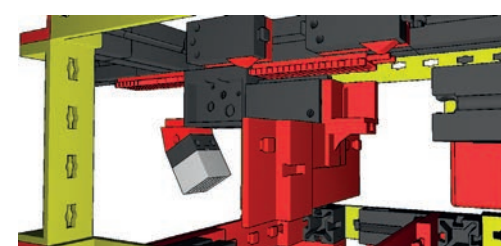


Slika 11. FT dizalo I

Projektiranjem pozicije izvora napajanja (baterije) i smještanjem sučelja na postolje automatiziranog robotskog modela osiguravamo preduvjet za provođenje i spajanje vodiča ulaznih i izlaznih elemenata sa sučeljem.



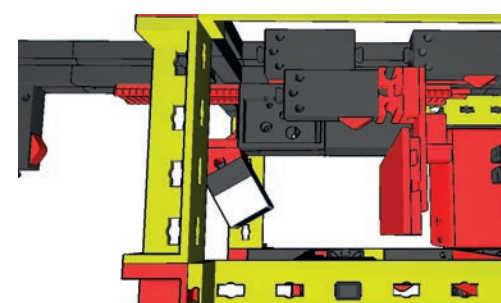
Slika 12. FT dizalo J



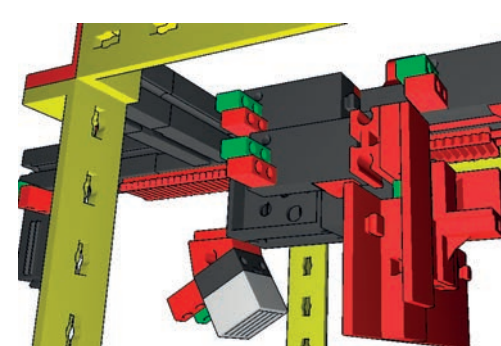
Slika 13. FT dizalo K

Izrada ožičenja modela dizala

Postupak nam osigurava sljedeći važan korak u oživljavanju našeg robotskog modela. Ožičenje lampica, fototranzistora, tipkala i motora s vodičima bitan je postupak pri čemu je naglasak na njegovom optimiziranju. Idealan raspored i duljina vodiča osigurava pravilan kontinuiran rad modela dizala i povezivanje sa sučeljem. Ispravno postavljanje i povezivanje spojnice definiranih bojama osigurava protok električne energije između električnih komponenata i sučelja.

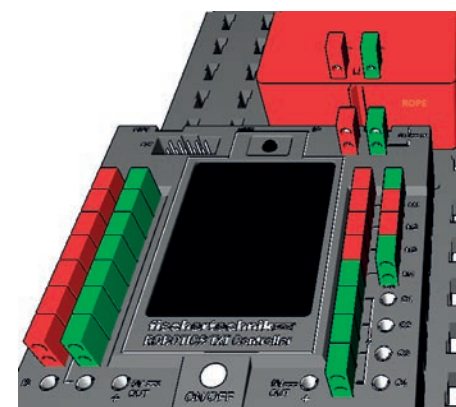


Slika 14. FT dizalo L



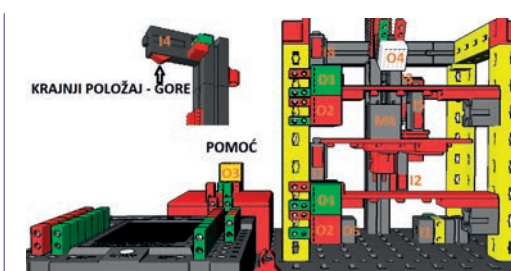
Slika 15. FT dizalo M

Prije pokretanja potrebno je izvršiti detaljnu provjeru spojeva na sučelju i napajanju. Alat za test programa nalazi se u programu RoboPro koji pokrećemo i podešavamo u ovisnosti o opremi koju koristimo. Ovim postupkom provjeravamo ispravnost rada ulaznih i izlaznih elemenata.



Slika 16. TXT spajanje

Uredno postavljanje vodiča u crvene i zelene spojnice osigurava preglednost i uštedu pri izradi duljina vodiča između robotskog modela i sučelja. Ukoliko nam pojedini elementi ne rade prilikom testiranja lako možemo detektirati kvar i otkloniti ga zamjenom ili popravkom vodiča ili spojnice.

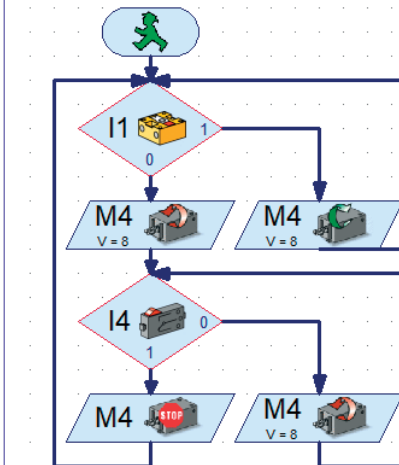


Slika 17. TXT dizalo

Napomena: Povezivanje ulaznih i izlaznih elemenata sa sučeljem može biti drugačije od prikazanog. Svaki robotičar ima svoj način spajanja. Kod testiranja potrebno je precizno podesiti kabine dizala radi točnog i pravovremenog pritiskanja tipkala koja zaustavljaju motor na pojedinom katu.

Izrada programa za rad dizala

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji pritiskom na tipkalo (I4) zaustavlja elektromotor u gornjem položaju te ga pokreće prema dolje. Vrtjom motora (M4) dostižemo krajnji položaj kabine dizala. Spuštanjem kabine do krajnjeg donjeg položaja prekidamo struju fototranzistoru koji mijenja smjer vrtnje elektromotora. Program se izvršava neprekidno dok ga ne isključimo.



Slika 18. Motor kontrola

Pokretanjem programa kontroliramo smjer vrtnje elektromotora (dizala) pomoću fototranzistora (I1) i tipkala (I4).

Model dizala sastoji se od dva kata i mora zadovoljavati nekoliko uvjeta:

Krajnji položaji senzora modela osiguravaju siguran rad dizala.

Prvi kat mora biti precizno postavljen u odnosu na postolje.

Drugi kat mora biti precizno postavljen u odnosu na prvi kat.

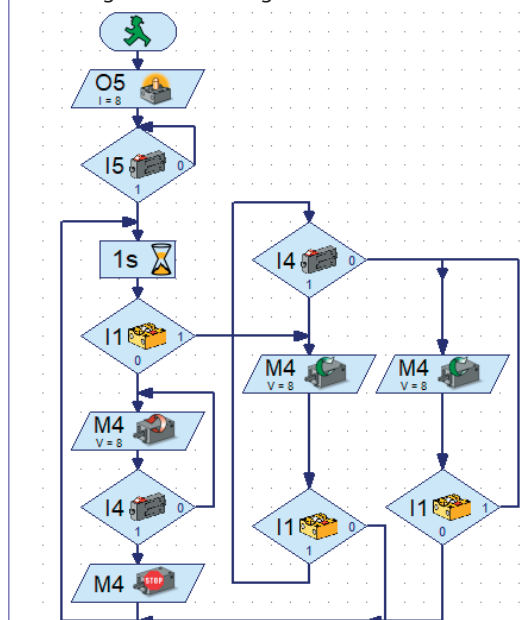
Konstrukcija kabine dizala mora biti izrađena tako da osigurava nesmetano gibanje po zubnoj letvi kao i pravilan položaj senzora (tipkala I2, I3) koji zaustavljaju dizalo na katovima.

Vodiče je potrebno postaviti tako da se nesmetano odvija rad dizala i svih električnih elemenata povezanih na sučelje.

Važan dio svakog kata izrada je postolja na kojem je smješteno tipkalo za poziv na kat i signalizacija kretanja dizala (crvena i zelena lampica). Dolaskom na kat motor (M4) se zaustavlja, a lampica (O1 ili O2) prestaje svjetliti.

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji pritiskom na tipkalo (I5) u kabini dizala, pokrene elektromotor koji se vrti u jednom smjeru (ccw). Vrtjom motora dižemo kabine dizala dok ne dostignemo krajnji položaj i pritisne tipkalo (I4) koji motor (M4) zaustavlja ili spojnicu.

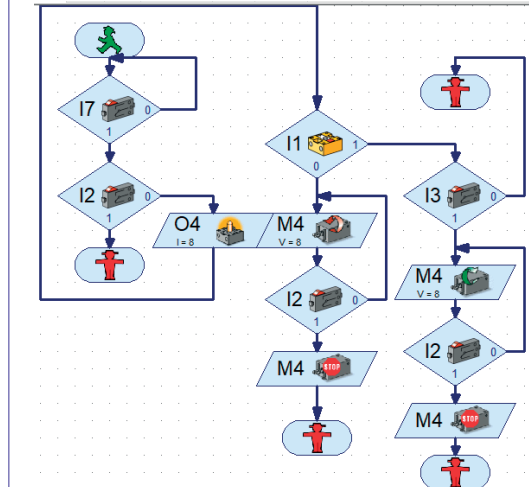
vi. Nakon zaustavljanja program provjerava stanje ulaza na fototranzistoru (I1) i motor se počinje vrtiti u suprotnom smjeru (cw), spuštajući dizalo dok ne prekinemo snop svjetlosti fototranzistora (I1). Motor (M4) se zaustavi i program ponovno očitava stanje fototranzistora. Program radi dok ga ne zaustavimo.



Slika 19. Motor kontrola 1

Pokretanje programa izvršava kretanje dizala između prvog i drugog kata pritiskom tipkala (I5) neprekidno između dva krajnja položaja.

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram toka (program) koji kontrolira trenutnu poziciju i kretanje dizala između prvog i drugog kata pomoću tipkala. Lampica unutar dizala uključena je dok se dizalo giba između katova i pritiskom na tipkala (I7 i I2) program se zaustavlja.



Slika 20. Dizalo

Pokretanje programa izvršava provjeru stanja tipkala (I7) koje ima ulogu pozivanja dizala na prvi kat. Očitavanjem stanja na tipkalu (I2) kontroliramo proces detektiranja dolaska dizala i njegovo zaustavljanje na prvom katu, dizalo se zaustavi. Program nikada ne završava, već se odvija u beskonačnoj petlji.

Broj 617 | Rujan / September 2018. | Godina LXII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

ISBN 1849-9791



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



Prilog

| Model ribarskog broda |

Robotika

| Robotski brodovi bez posade |

Rubrike

| Arduino + Visualino |

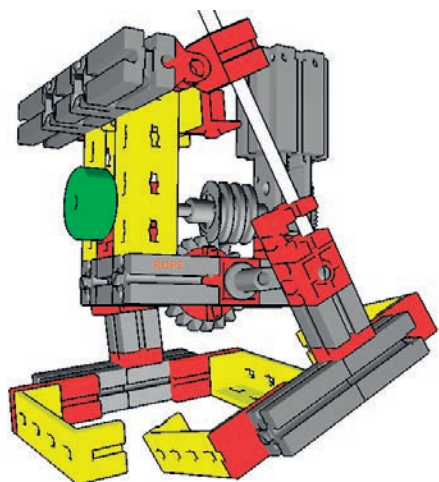
| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Uporaba robota koji hodaju velik je izazov za konstruktore zbog složenosti kretanja. Smještanje pokretnih i nepokretnih dijelova koji omogućavaju automatizirani korak i raspodjelu težišta robota novi je izazov za inženjere koji se bave izradom humanih robota.

Mobilne robote pokretane nogama dijelimo prema fizičkim karakteristikama i broju nogu. Izazovi i problemske situacije pri konstruiranju i upravljanju humanoidnim robotima najčešće nalaze rješenja u živom svijetu. Robot izrađen po uzoru na čovjeka omogućava lakše razumijevanje i učenje jednostavnih i složenih pokreta.

Dodatni je izazov kako riješiti težište pri kretanju robota koji ima dvije noge. U trenutku dok robot hoda sva njegova masa mora biti raspoređena na stajnoj nozi koja je na podlozi.



Slika 1. Fischertechnik Hodač

Model robota hodača napravljen pomoću različitih elemenata Fischertechnik sadrži minimalan broj elemenata i građevnih blokova. Pri izradi modela poželjno je smanjiti masu i minimizirati broj građevnih blokova.

Izrada konstrukcije, povezivanje vodičima modela **robota hodača** pomoću međusklopa (izrada programskog rješenja za pokretanje elektromotora, lampica, tipkala i ultrazvučnog senzora).

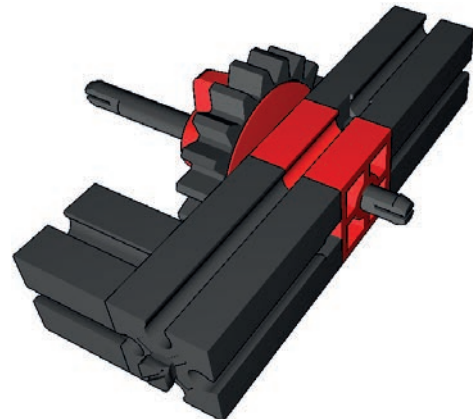
Model robota hodača zahtijeva izradu funkcionalne konstrukcije od elemenata Fischertechnik.



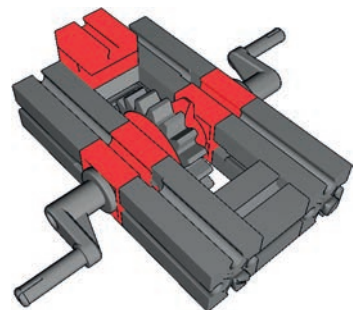
Slika 2. Fischertechnik elementi

Konstruirat ćemo model robota koji hoda na dvije noge pomoću tipkala (I1, I2) kojim ručno upravljamo. Model robota giba se naprijed pritiskom na tipkalo 1(I1), odnosno unazad na tipkalo 2 (I2).

Izazovi koje trebamo riješiti zahtijevaju poznavanje osnovnih pravila pri hodanju i stavljanje težišta modela robota u najnižu točku. Dodatno je potrebno podesiti i pričvrstiti osovinu sa zupčanikom u centralnom dijelu postolja hodača. Na krajnji dio osovine stavljamo kurblu (ručku) čime osiguravamo nepomičnost, postojanost i početnu poziciju nogu modela robota.

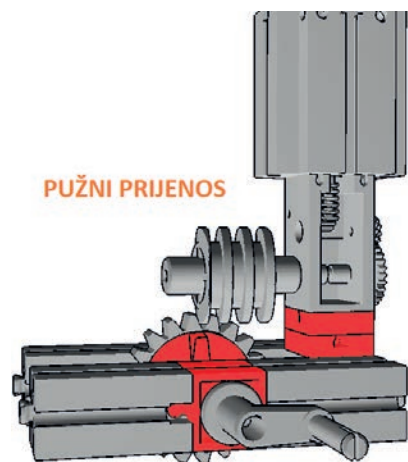


Slika 3. Fischertechnik Hodač A

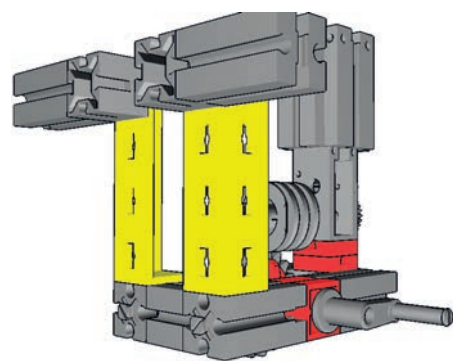


Slika 4. Fischertechnik Hodač B

Odabirom i povezivanjem elemenata konstrukcije, njihovo spajanje s prijenosnim mehanizmom, elektromotorom te pužnim prijenosom osigurava usporenje vrtnje elektromotora. Pozicija pogonskog mehanizma elektromotora u odnosu na mehanizam prijenosa omogućava gibanje nogu modela robota.

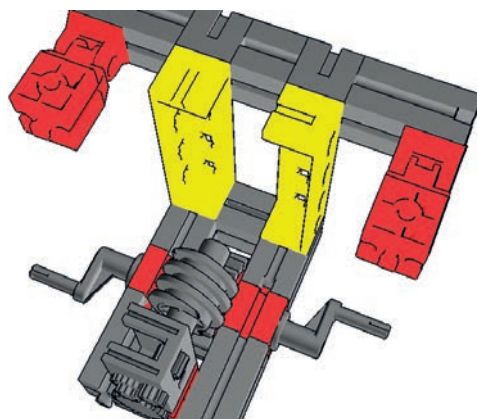


Slika 5. Fischertechnik Hodač C

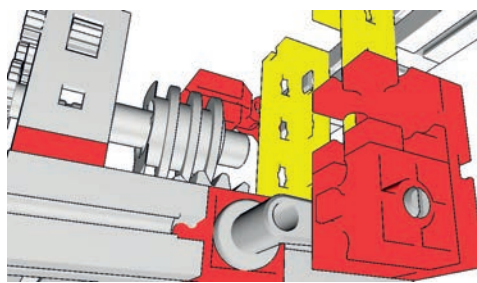


Slika 6. Fischertechnik Hodač D

Prednja strana postolja na koje je pričvršćen prijenosni mehanizam upotrebljava se za izgradnju nosača koji svojom konstrukcijom omogućava dodatnu stabilnost i olakšava povezivanje tijela modela hodača s nogama robota. Dodatno učvršćivanje ovih lakših građevnih blokova osigurava izgradnju modela manje mase. Ovo je osnovni preduvjet za uspjeh i funkcionalnost svih dijelova i mehanizama.

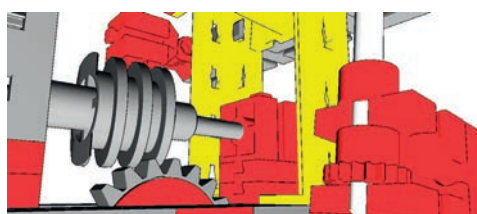


Slika 7. Fischertechnik Hodač E



Slika 8. Fischertechnik Hodač F

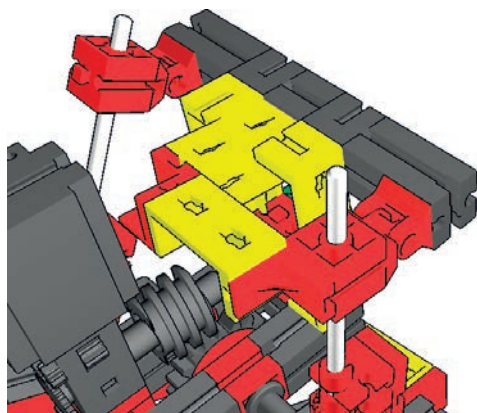
Ručice spojene s osovinom na koju je učvršćen zupčanik povezan s punim prijenosom i elektromotorom omogućavaju nastavak izgradnje konstrukcije koja je važan dio nogu modela robota.



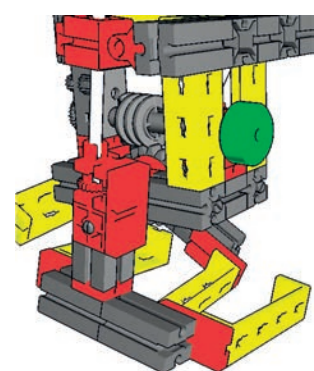
Slika 9. Fischertechnik Hodač G

Umetanje i povezivanje metalnih osovine s gornjom prednjom konstrukcijom i dijelovima povezanim s ručicama hodača postavljaju model na noge, čime je osigurana potpuna stabilnost i funkcionalnost nogu našeg modela.

Napomena: pravilna pozicija gornjih i donjih spojnih elemenata osnovni je preduvjet za potpunu funkcionalnost nogu.

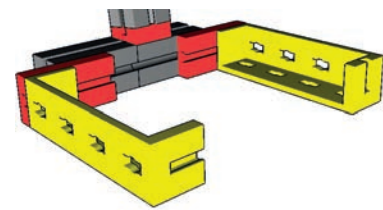


Slika 10. Fischertechnik Hodač H

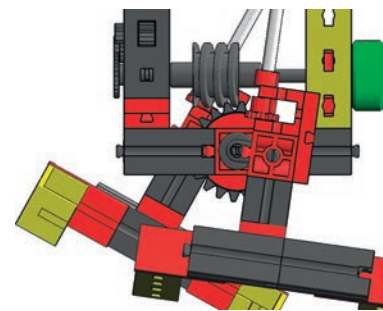


Slika 11. Fischertechnik Hodač I

Napomena: precizno podešavanje i pozicioniranje spojnih dijelova osigurava nesmetano gibanje tijela i nogu modela robota hodača.

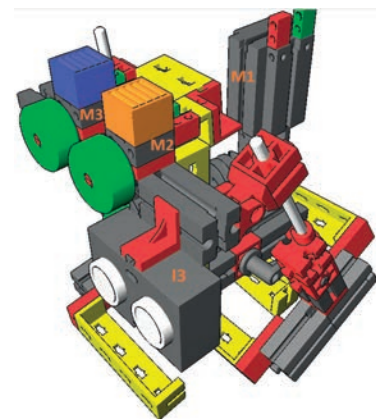


Slika 12. Fischertechnik Hodač J



Slika 13. Fischertechnik Hodač K

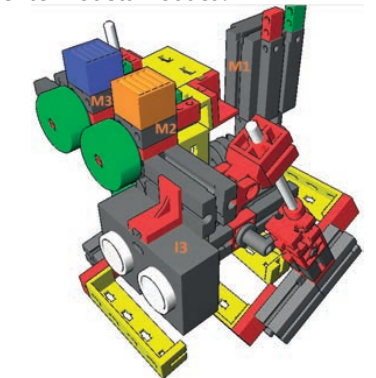
Napomena: podešavanje razmaka između donjeg dijela nogu nužan je uvjet za potpunu funkcionalnost robota.



Slika 14. Fischertechnik Hodač L

Napomena: položaj nogu mora biti dijagonalan čime je osigurana potpuna stabilnost modela.

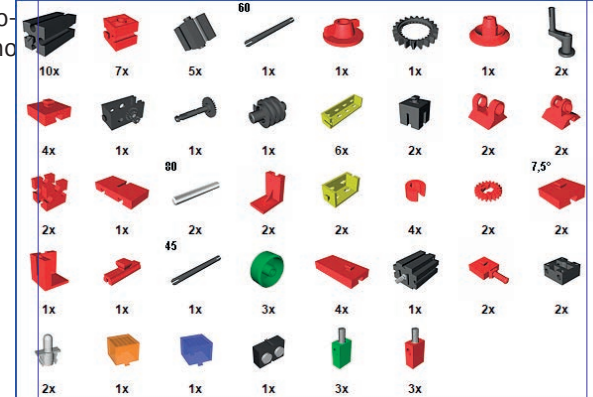
Napomena: prije pokretanja robota hodača podesite, provjerite i pričvrstite sve spojne elemente modela hodača.



Slika 15. Fischertechnik Hodač M

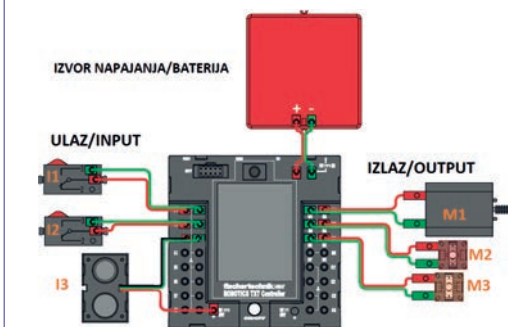
Napomena: postavljanje (montaža) izvora napajanja (baterije) i međusklopa nije izvedivo na model hodača zbog prevelike mase i promjene težišta robota.

Dodatni elementi: lampice (M1, M2) i ultrazvučni senzor (I3) koji povećavaju funkcionalnost modela postavljamo na prednji dio modela. Ovime je osigurana veća interakcija s okolinom i funkcionalnost hodača. Konstrukciji dodamo dva izmjenična tipkala, dvije lampice, ultrazvučni senzor, spojnice za vodiče i izvor napajanja (bateriju).



Slika 16. Fischertechnik elementi 1

Povezivanje elemenata (elektromotor, 2 lampice, 2 tipkala, ultrazvučni senzor) s vodičima, TXT-sučeljem i izvorom napajanja (baterija).



Slika 17. Fischertechnik shema

Shema spajanja elemenata s TXT-sučeljem: elektromotor spajamo na (M1) izlaz, lampice (M2 – lijeva, M3 – desna), tipkala (I1 – lijevo, I2 – desno) i ultrazvučni (I3) na ulaze kao na Slici 17. Tipkala spajamo vodičima na digitalne ulaze I1, I2 (crveno) i drugim u uzemljenje (-, zeleno). Potrebno je paziti na poštivanje boja spojnice, urednost i prilagoditi dužinu vodiča.

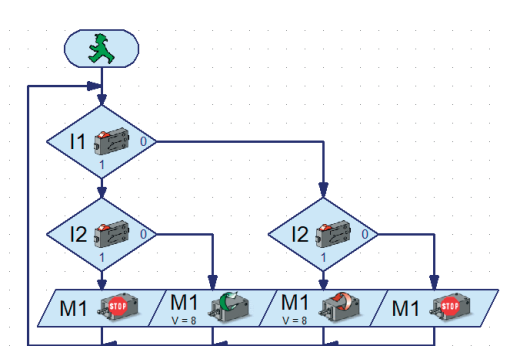
Ultrazvučni senzor spajamo pazeći na boje vodiča: I3 (crna), uzemljenje (-, zelena), izlaz 9 V (+, crvena). Ovo je potrebno zbog dodatnog napajanja ultrazvučnog senzora.

Napomena: sve elektroničke elemente povežemo prije spajanja izvora napajanja (baterije).

Provjera rada elektroničkih elemenata provodi se prije izrade algoritma i programa: ispravak uočenih nedostataka i dodatno podešavanje razmaka između elemenata donjeg dijela nogu, povezivanje TXT-sučelja s računalom (USB, Bluetooth), provjera rada spojenih elemenata: motor, lampice, tipkala, ultrazvučni senzor.

Ovim korakom osigurali smo potpunu funkcionalnost modela robota s dvije noge.

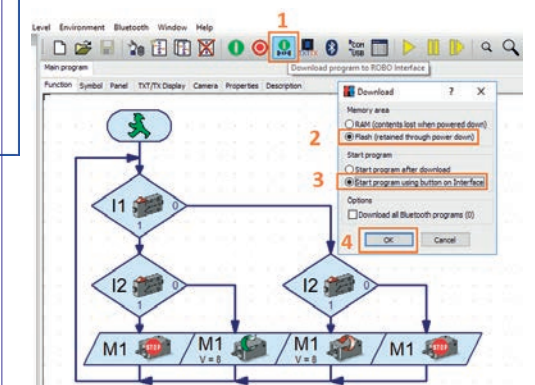
Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotu hodaču kretanje prema naprijed, nazad i zaustavljanje.



Slika 18. Fischertechnik ručno

Ručnim upravljanjem pokrenimo model robota koji hoda na dvije noge uz pomoć jednog elektromotora i dva izmjenična tipkala.

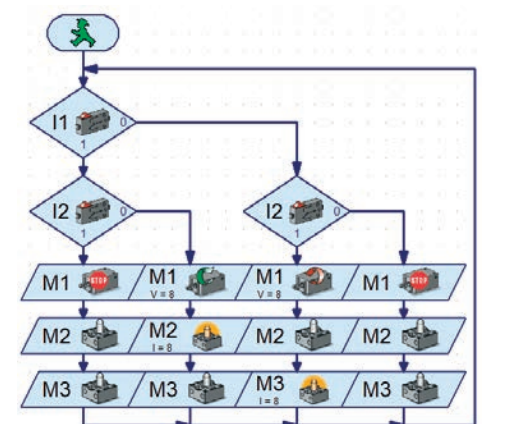
Prijenos programa u TXT-kontroler omogućava alat koji je neizostavan dio programskog jezika RoboPro. Prije prijenosa programa obavezno spremite programsko rješenje na tvdi disk računala.



Slika 19. Download

Pojedine elektroničke elemente programa (lampica, motora, tipkala i ultrazvučnog senzora) podešavamo uporabom desne tipke miša.

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotu hodaču kretanje prema naprijed, nazad i zaustavljanje uz istovremeni rad lampica koje se uključuju i isključuju ovisno o kretanju robota (vidi tablicu stanja).



Slika 20. Fischertechnik Motor i 2 lampice

TIPKALA	MOTOR	LAMPICE
I1 (lijevo)	I2 (desno)	M1 (lijeva) M3 (desna)
1	1	stop 0 0
1	0	cw (naprijed) 1 0
0	1	ccw (nazad) 0 1
0	0	stop 0 0

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

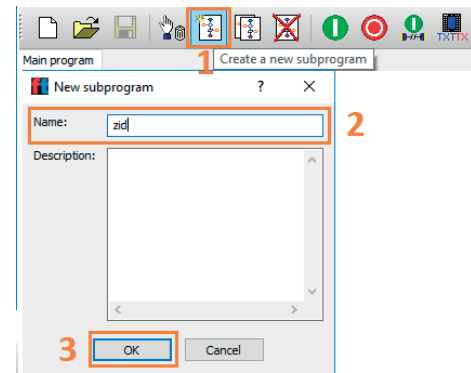
Pritiskom na oba tipkala istovremeno ili mirovanjem tipkala motor (M1) ne radi i lampice (O1, O2) ne svijetle. Pritiskom na lijevo tipkalo (I1) motor pokreće model robota prema naprijed i narančasta lampica (M2) svijetli. U trenutku kada pritisnemo desno tipkalo (I2) robot ide nazad i plava lampica (M3) svijetli.

Izrada i povezivanje s upravljačkim sklopom – pokretanje robota hodača omogućava izrada programskog rješenja pomoću potprograma.

Potprogrami

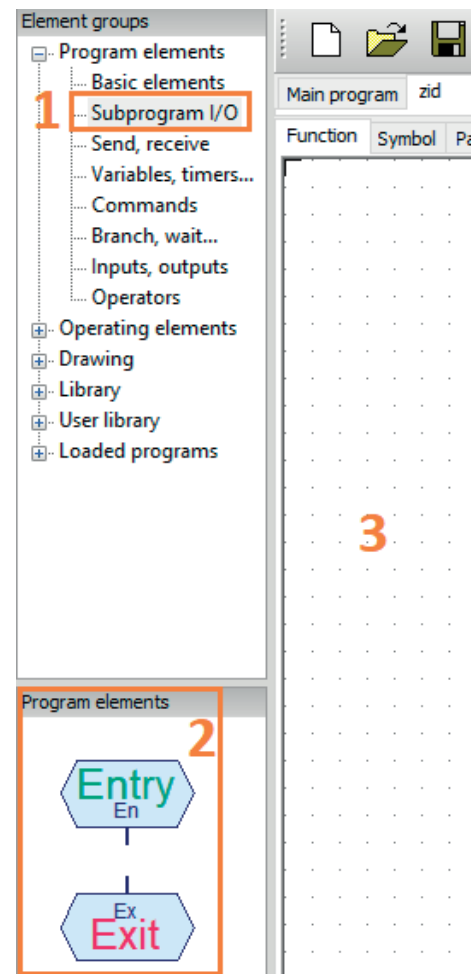
Potprogram je neizostavni dio programa koji osigurava nesmetan rad i olakšava rad glavnog programa te pojednostavljuje njegovu izvedbu.

Potprogrami osiguravaju preglednost i jednostavno snalaženje u programskim rješenjima koja su kompleksna i velika.

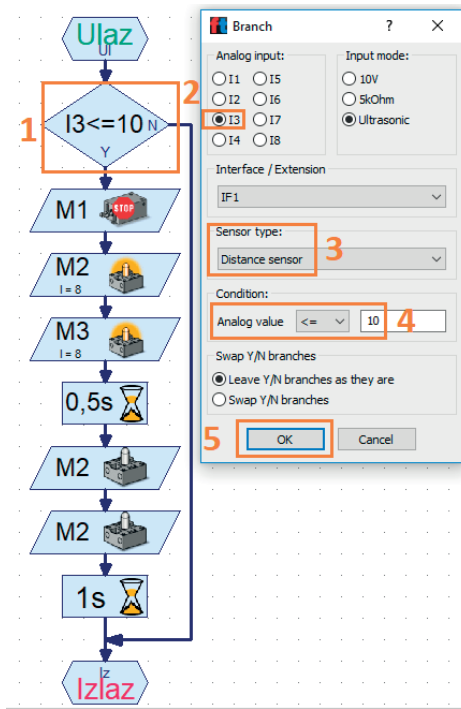


Slika 21. Podprogram

Postupak izrade potprograma jednostavan je i podešavanje pojedinih programskih elemenata nužan je korak pri izradi algoritma.

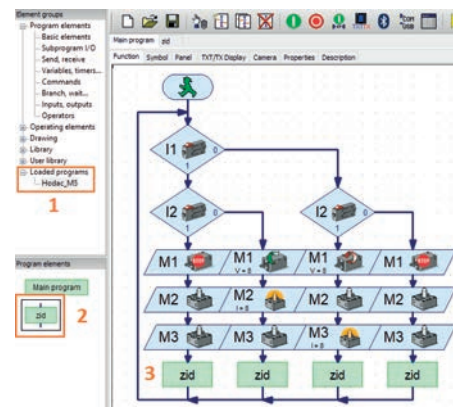


Slika 22. Podprogram - izrada



Slika 23. Podprogram - podešavanje

Zadatak 3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotu hodaču kretanje prema naprijed, nazad i zaustavljanje uz istovremeni rad lampica koje se uključuju i isključuju u ovisnosti o kretanju robota. Ultrazvučni senzor osigurava pravovremeno detektiranje prepreke (zid) i uključivanje lampica (O1 i O2) koje se zajedno uključuju i isključuju u periodu od jedne sekunde javlja prisutnost prepreke.



Slika 24. Program

Napomena: nedostatak – nema mogućnost manevriranja (skretanja).

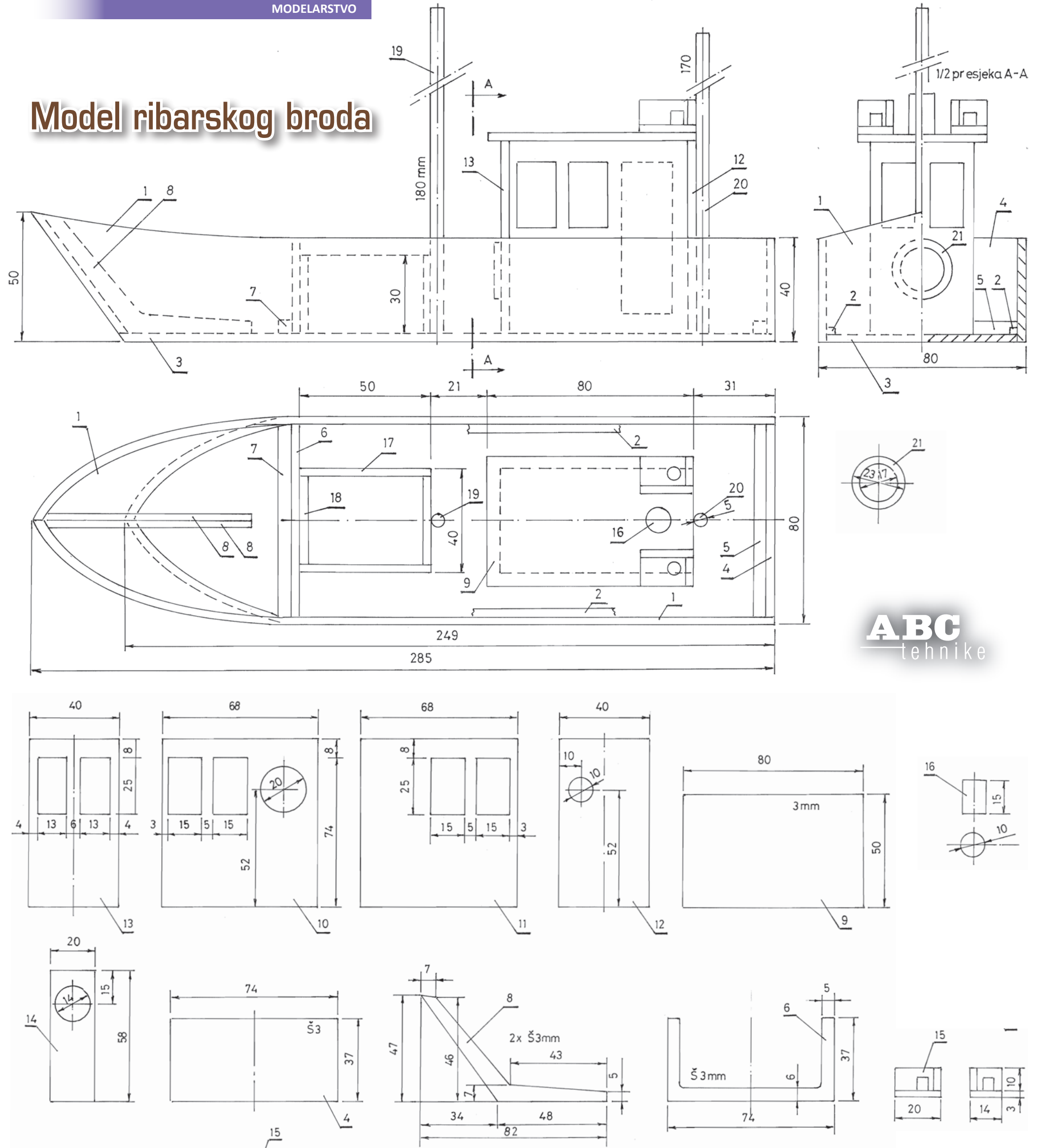
Prednost modela – jednostavnost izrade konstrukcije.

Zadatak 4: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava robotu hodaču kretanje prema naprijed u tunelu koji je zatrpan. Ultrazvučni senzor omogućava pravovremeno detektiranje prepreke (zid) i uključuje lampice (O1 i O2) koje se naizmjenično isključuju/uključuju u periodu od pola sekunde. Robot se nailaskom na prepreku zaustavlja i počinje se kretati u suprotnom smjeru (nazad).

Zadatak 5: Izradi funkcionalni model robota s dvije noge uz pomoć dva elektromotora i četiri tipkala (upravljanje). Model nadogradi s četiri lampice koje svijetle ovisno o kretanju modela (lijevo, desno, naprijed, nazad). Sve elemente poveži vodičima s TXT-sučeljem. Ispitaj i provjeri rad svih spojenih elemenata, napiši algoritam i izradi dijagram tijeka (program). Pohrani program na tvrdi disk računala, prenesi na sučelje, odspoji s računala i pokreni model robota koji hoda.

Petar Dobrić, prof.

Model ribarskog broda



ABC
tehnike



Rubrike

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

ISBN 1849-9791



Prilog

- | Hranilica za ptice - sjenica |

Robotika

- | Robotički Nobel za 2018. godinu |

Broj 618 | Listopad / October 2018. | Godina LXII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

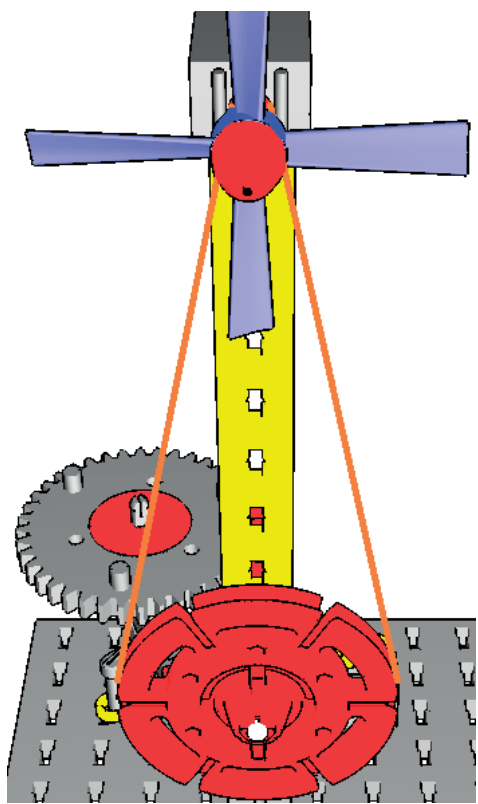
Cijena 10 KNI; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

Ventilator je uređaj koji koristimo u kućanstvima za povećavanje protoka zraka upotrebljavajući električnu energiju (struju) u svrhu reguliranja temperature zraka. Pretvorba energije koja se odvija tijekom rada ventilatora je električna energija u mehaničku energiju vrtnje rotora elektromotora (lopaticice). Ventilatori stvaraju strujanje svježeg zraka pri čemu ne snižuju temperaturu direktno. Lopaticice propeler ventilatora se rotiraju i proizvode strujanje zraka visokog volumena i niskog tlaka.

Široka uporaba ventilatora u različitim sustavima olakšava rad uređaja, strojeva i životne uvjete ljudi (hlađenje, grijanje, ventilacija, ispuh štetnih tvari i plinova).

Primjenjujemo ih za kontrolu temperature u rashladnim sustavima (automobili, klima uređaji hladnjaci, zamrzivači), kućanstvima (električni ventilator), ventilaciju zraka (ispušni ventilator), prikupljanje prašine (usisavač) i sušenje vlažnih objekata.

Konstrukcije ventilatora ovise o njihovoj namjeni. U kućanstvima ih postavljamo na pod, strop ili ugrađujemo u zid, prozor, dimnjak. Ugrađuju se u stolna i prijenosna računala gdje hlade elektroničke sklopove ili u kućanske aparate (grijalice, sušilice). Najčešće ih upotrebljavamo za hlađenje u klimatizacijskim uređajima i automobilskim motorima gdje su pokretani motorom sa unutarnjim izgaranjem ili prijenosnom remenicom.

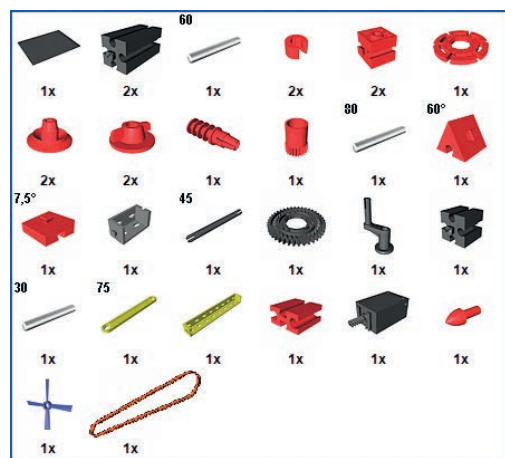


Slika 1. FischerTechnik ventilator

Model ventilatora koji koristimo u ljetnim vrućim danima konstruiran je pomoću osnovnih FischerTechnik elemenata i građevnih blokova. Odabir građevnih elemenata tijekom izrade modela olakšava izradu funkcionalne konstrukcije uz minimalan broj građevnih blokova.

Konstrukcija modela kućnog ventilatora, povezivanje vodičima pomoću međusklopa, provjera rada svih spojenih električnih elemenata i dodirnih senzora (izrada programskog rješenja za pokretanje elektromotora, lampice i tri tipkala).

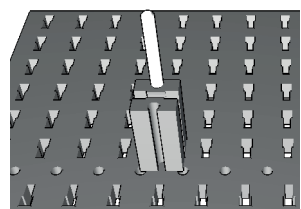
Izradu funkcionalne konstrukcije modela ventilatora olakšava popis FischerTechnik elemenata pri čemu osiguravamo točnost, preciznost i tijek radnih postupaka.



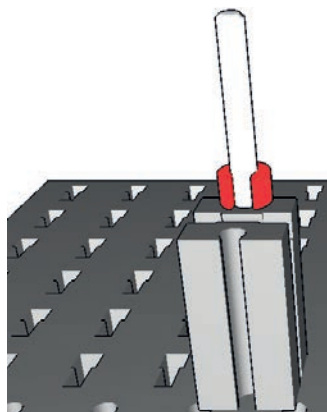
Slika 2. FischerTechnik ventilator elementi

Izraditi ćemo model ventilatora kojim ručno upravljamo pomoću tri tipkala (I1, I2, I3). Model ventilatora uključujemo pritiskom na tipkalo I1 ili na tipkalo I2, a isključujemo pritiskom na tipkalo I3.

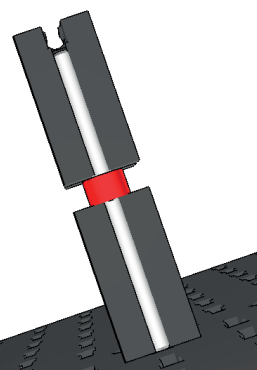
Najveći izazovi pri izradi modela ventilatora je konstrukcija prijenosa gibanja sa elektromotora na kotač sa žlijebom i utorima pomoću gumene remenice. Prijenos rotacionog gibanja kotača pokreće pužni vijak koji je međusobno povezan metalnom osovinom. Dodatno je potrebno podesiti visinu kutnih elemenata sa spojkom i pričvrstiti osovinu sa zupčanikom. Na donji dio malog vratila stavljamo kurbu (ručku) čime osiguravamo početnu poziciju modela vjetrenjače.



Slika 3. FischerTechnik ventilator A



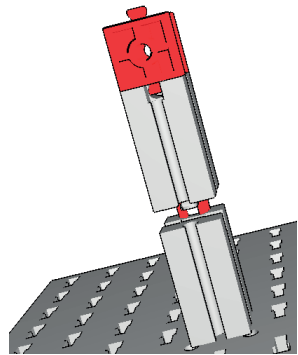
Slika 4. FischerTechnik ventilator B



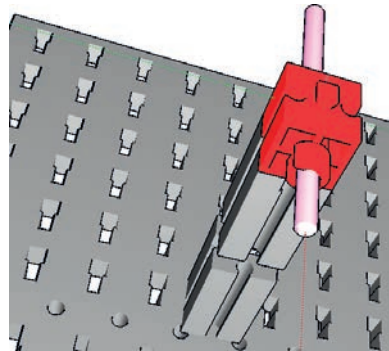
Slika 5. FischerTechnik ventilator C

Veliki građevni blok pričvrstite na podlogu i umetnite osovinu na stražnju stranu u krajnji položaj. Između dva velika bloka umetnite mali spojnik za osovinu sa oprugom koji

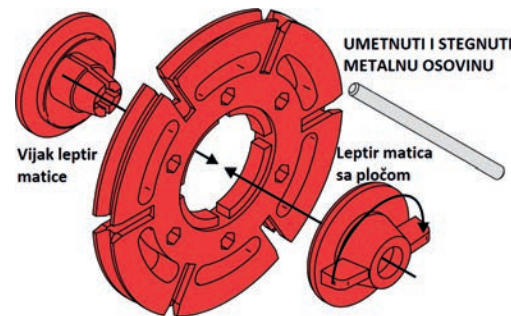
osigurava kvalitetnu vezu između podloge i ventilatora, te njegovu rotaciju oko osovine.



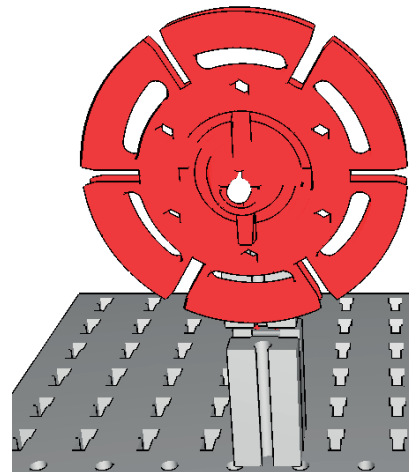
Slika 6. FischerTechnik ventilator D



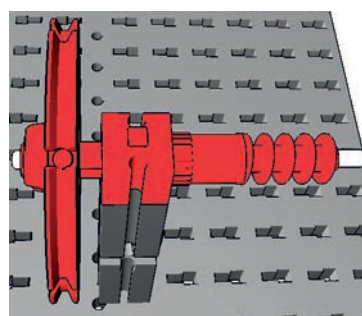
Slika 7. FischerTechnik ventilator E



Slika 8. FischerTechnik ventilator F



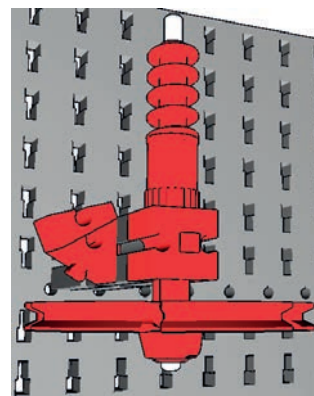
Slika 9. FischerTechnik ventilator G



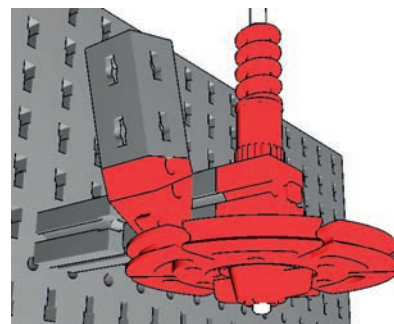
Slika 10. FischerTechnik ventilator H

Spajanje odabranih elemenata konstrukcije sa prijenosnim mehanizmom pužnog prijenosa omogućavamo podešavanje pravilnog položaja dijela pužnog prijenosa gibanja na zupčanicu. Čvrsto stegnuti vijak i leptir matica

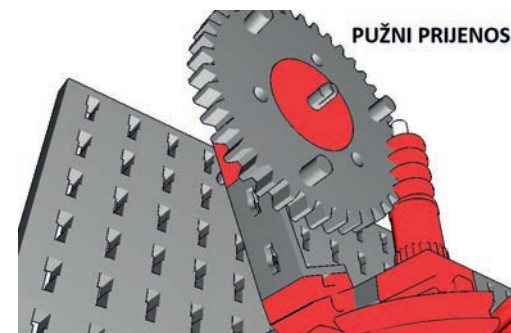
omogućavaju vezu između zupčanika, vratila i ručke koja je povezana letvom i statičnim blokom na podnožju modela ventilatora.



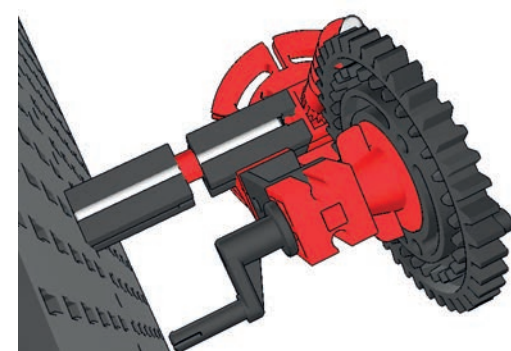
Slika 11. FischerTechnik ventilator I



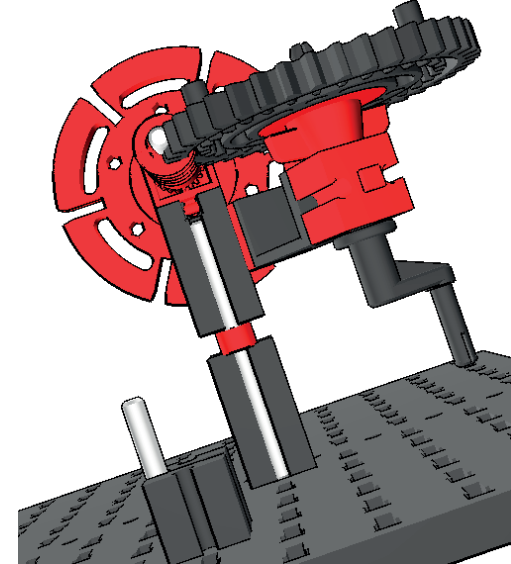
Slika 12. FischerTechnik ventilator J



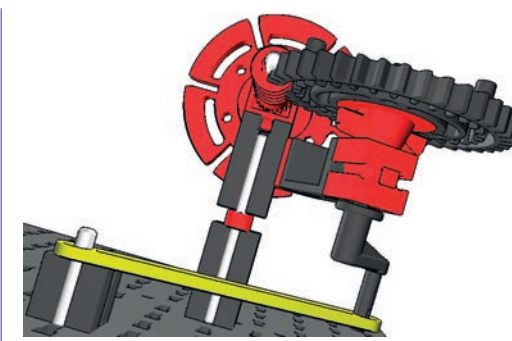
Slika 13. FischerTechnik ventilator K



Slika 14. FischerTechnik ventilator L



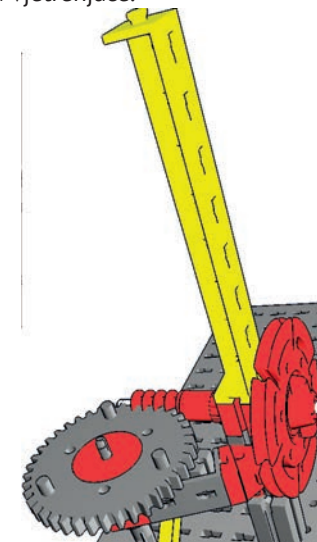
Slika 15. FischerTechnik ventilator LJ



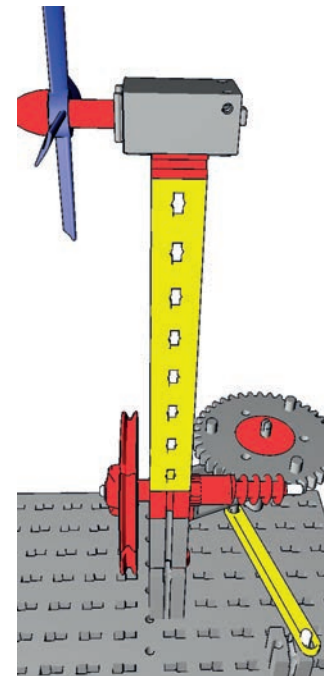
Slika 16. FischerTechnik ventilator M

Pravilnim rasporedom građevnih blokova i preciznim razmakom između pomičnog i nepomičnog dijela podnožja ventilatora osigurano je konstantno gibanje (pomak) ventilatora tijekom rada.

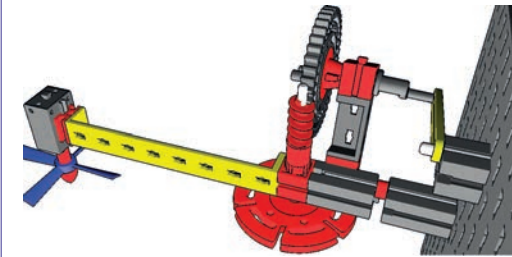
Napomena: Potrebno je izvršiti podešavanje statičkog građevnog bloka po širini i dubini na podlozi radi veće učinkovitosti zakretanja modela vjetrenjače.



Slika 17. FischerTechnik ventilator N



Slika 18. FischerTechnik ventilator O



Slika 19. FischerTechnik ventilator P

Nadogradnjom konstrukcije postizemo punu visinu modela ventilatora na čijem se

vrhu nalazi elektromotor sa propelerom i lopaticama umetnutim na rotor elektromotora.

ELEKTROMOTOR

OSOVINA ZA PROPELER

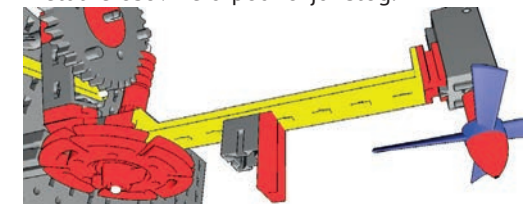
GUMENA REMENICA

KOTAČ SA ŽLIJEBOM

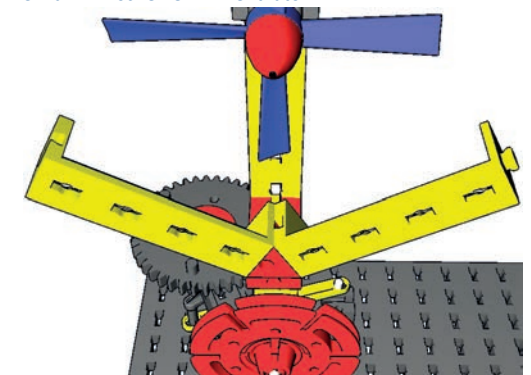


Slika 20. FischerTechnik Remeni prijenos

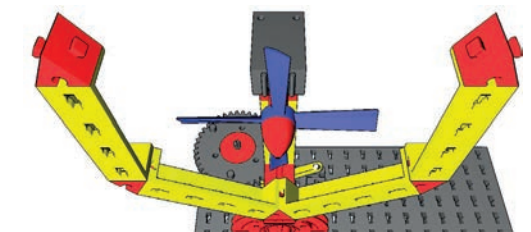
Napomena: precizno podešavanje i pozicioniranje elektromotora u odnosu na kotač sa utorom u koji je umetnuta gumena remenica osigurava nesmetanu rotaciju ventilatora oko metalne osovine u podnožju istog.



Slika 21. FischerTechnik ventilator R

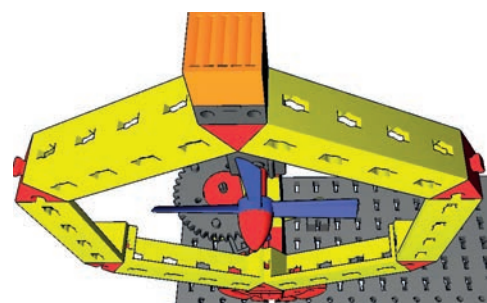


Slika 22. FischerTechnik ventilator S

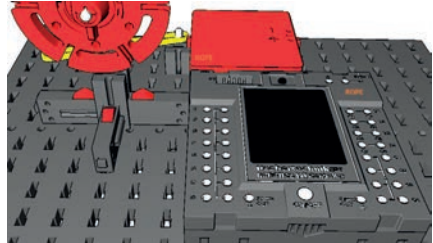


Slika 23. FischerTechnik ventilator Š

Važni dio ventilatora je zaštitna mreža koja osigurava sigurnu uporabu i pouzdan rad. Izrada zaštitnog kućišta je jednostavna, a polazište je u središnjem dijelu građevnog kutnog elementa. Elementi za izradu su kratki kutni profili povezani sa kutnim elementima sa spojnicima i kutnim spojnikom sa tri utora na vrhu. Lampica umetnuta na vrhu signalizira status i rad ventilatora. U podnožju su postavljena tri tipkala kojima upravljamo modelom.

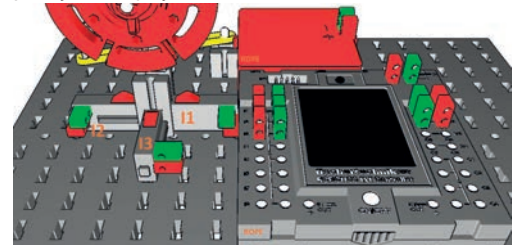


Slika 24. FischerTehnik ventilator T

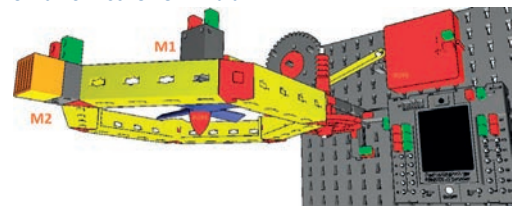


Slika 25. FischerTehnik ventilator U

Napomena: Prije pokretanja modela vjetro-njače podesite prijenosne dijelove modela i provjerite spojeve elemente.



Slika 26. FischerTehnik ulazi



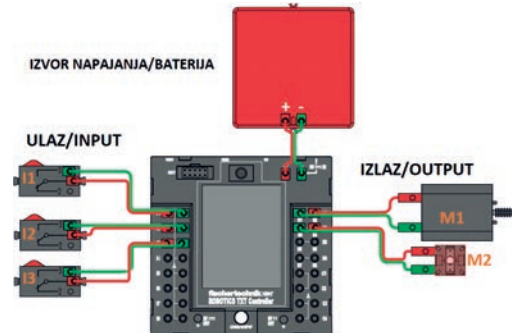
Slika 27. FischerTehnik izlazi

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop na podlogu i povežite uredno složenim vodičima pravilne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente pravilno povežite sa međusklopom i testirajte njihov rad.



Slika 28. FischerTehnik ventilator elementi A

Povezivanje elemenata (elektromotor, lampica, 3 tipkala) sa vodičima, TXT sučeljem i izvorom napajanja (baterija).



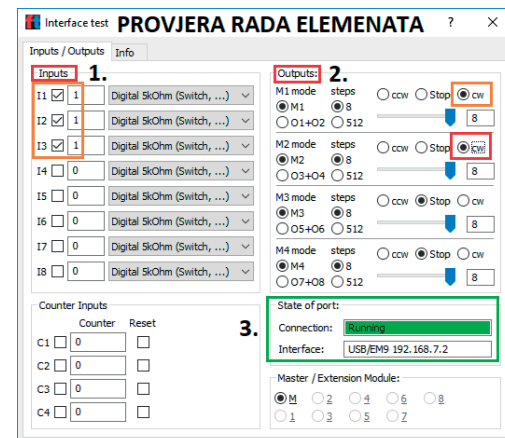
Slika 29. TXT shema

Schema spajanja elemenata sa TXT sučeljem: elektromotor spajamo na (M1) izlaz, lampica (M2), tipkala (I1 – desni, I2 – lijevi, I3 - srednji) na ulaze kao na Slici 29. Tipkala spajamo vodičima na digitalne ulaze I1, I2, I3 (crveno) i u uzemljenje (L, zeleno). Potrebno je paziti na poštivanje boja spojnika, urednosti i prilagoditi dužinu vodiča.

Napomena: povezivanje svih elektroničkih elemenata radimo prije spajanja izvora napajanja (baterije).

Provjera rada elektroničkih elemenata provodi se prije izrade algoritma i programa:

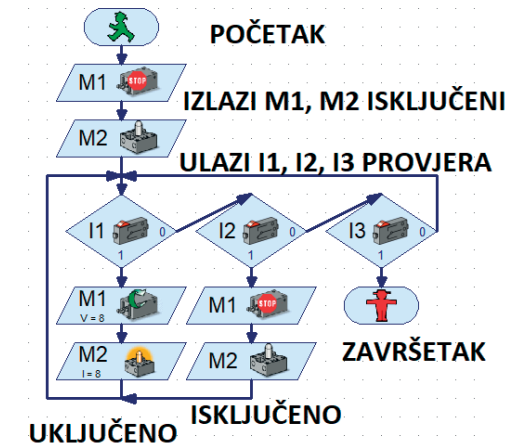
- povezivanje TXT sučelja sa računalom, ulazim i izlaznim elementima (slika29),
- provjera elemenata: 1. tipkala, 2. motor, lampica, 3. komunikacija sa TXT sučeljem (slika30).



Slika 30. TXT provjera

Funkcionalnost modela ventilatora je provjeren i rješavanje problemskih zadataka pomoću programskih rješenja u programu RoboPro omogućava učenje i razumijevanje različitih modela rada.

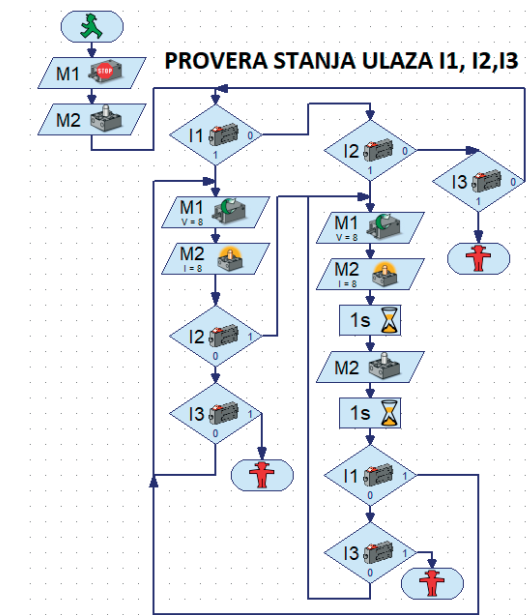
Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje, zaustavljanje i izlazak iz programa pomoću tri tipkala (I1, I2, I3). Na početku programa isključi elektromotor (M1) i lampicu (M2). Pritiskom na tipkalo (I1) uključi ventilator i lampicu (M2). Pritiskom na tipkalo (I2) isključi ventilator i lampicu (M2). Pritiskom na tipkalo (I3) zaustavi rad programa.



Slika 31. Ventilator program A

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje, zaustavljanje i izlazak iz programa pomoću tri tipkala (I1, I2, I3). Na početku programa isključi elektromotor (M1) i lampicu (M2) i omogući istovremenu provjeru stanja sva tri tipkala. Osiguraj promjenu načina rada ventilatora pritiskom na jedno od tipkala u bilo kojem trenutku. Pritiskom na tipkalo (I1) uključi elektromotor (M1) i lampicu (M2) sve dok ne pritisnemo neko od tipkala (I2 ili I3). Pritiskom na tipkalo (I2) uključi elektromotor (M1) i lampicu (M2) koja se uključuje i isključuje u

razmaku od jedne sekunde sve dok ne pritisnemo neko tipkalo (I1 ili I3). Pritiskom na tipkalo (I3) osiguraj izlazak iz programa.



Slika 32. Ventilator program B

TIPKALA			MOTOR	LAMPICA
I1(desno)	I2(lijevo)	I3(sredina)	M1	M2
0	0	0	stop	off
1	0	0	cw	on
0	1	0	cw	on/off(1s)
0	0	1	stop	off

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

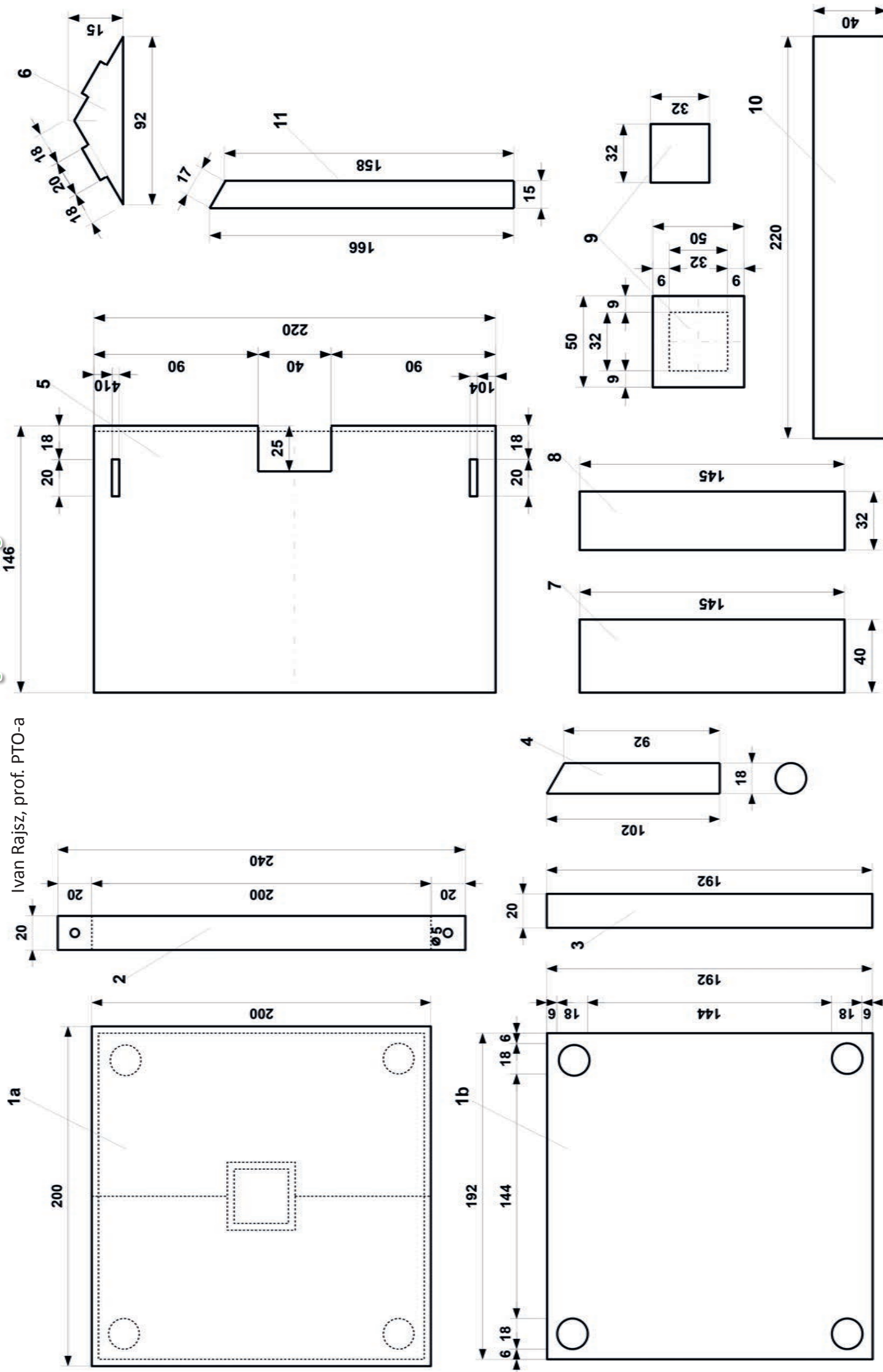
Zadatak 3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje u oba smjera, zaustavljanje i izlazak iz programa pomoću četiri tipkala (I1, I2, I3, I4). Na početku programa isključi elektromotor (M1) i lampice (M2, M3), te omogući provjeru stanja svih tipkala. Osiguraj promjenu načina rada ventilatora pritiskom na jedno od tipkala u bilo kojem trenutku. Pritiskom na tipkalo (I1) uključi elektromotor (M1) u smjeru kazaljke na satu (cw) i lampicu (M2), dok ne pritisnemo neko od tipkala (I2, I3, I4). Pritiskom na tipkalo (I2) uključi elektromotor (M1) u smjeru suprotno od kazaljke na satu (ccw) i lampicu (M3) koja se uključuje i isključuje u razmaku od pola sekunde sve dok ne pritisnemo neko tipkalo (I1, I3, I4). Pritiskom na tipkalo (I3) uključi elektromotor (M1) u smjeru kazaljke na satu(cw) i lampice (M2 i M3) se uključuju i isključuju naizmjenično u razmaku od 0,2 sekunde sve dok ne pritisnemo neko tipkalo (I1, I3, I4). Pritiskom na tipkalo (I4) program završava.

Petar Dobrić, prof.

ABC
tehnike

Hranilica za ptice - sjenica

MODELARSTVO UPORABNIH TEHNIČKIH TVOREVINA



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



Broj 619 | Studeni / November 2018. | Godina LXII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

ISBN 0400-0315



01118

97704001031003

ma. Tada će za startanje biti potrebno nanovo pritisnuti tipku SW2.

Eto, programirali ste igračku za zabavu s prijateljima. Provjerite koji od njih ima najbolje reflekske. Pokažite uradak učiteljici/učitelju biologije kako biste saznali više o ljudskim refleksima

ili pogledajte stranicu <https://bs.wikipedia.org/wiki/Refleks>. Pogledajte i stranicu <http://www.vidi.hr/Pop-Tech/VIDEO-Roboti-dobivaju-ljudske-reflekse> na kojoj ima jedan vrlo zanimljiv video pa o tome raspravljajte na nastavi tehničke kulture.

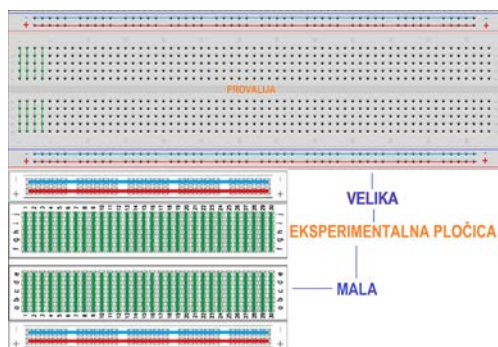
Marino Čikeš

12. Robokup 2019.

HRVATSKA ZAJEDNICA TEHNIČKE KULTURE

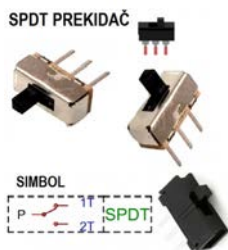
Županijska razina natjecanja iz elementarne robotike ponudit će novi izazov za ekipe koje će rješavati zadatke različitih nivoa i koncepata.

Prvi zadatak rješavamo pomoću elektroničkih elemenata spojenih na eksperimentalnu pločicu vodičima. Eksperimentalna pločica idealna je za izradu različitih strujnih krugova i eksperimentiranje s elektroničkim elementima. Spojni vodovi označeni na eksperimentalnoj pločici osiguravaju protok električne energije kroz pojedine utore u koje postavljamo elektroničke elemente.



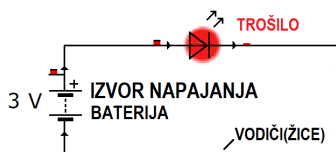
Slika 1. Eksperimentalna pločica

1. Izrada i spajanje strujnih krugova pomoću zadane sheme – **Upravljanje izmjeničnim prekidačima**



Slika 2. SPDT prekidač

Strujni krug sastavljen je od električnih ili elektroničkih elemenata koji su povezani u funkcionalnu cjelinu kojom teče električna struja. Jednostavni strujni krug sastoji se od izvora električne energije (baterija $U=3\text{ V}$) i trošila (LED) koji su povezani vodičima (žicama).



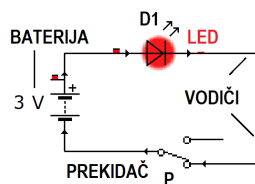
Slika 3. Jednostavni strujni krug - shema

Principi rada i upravljanje strujnim krugovima koji su sastavljeni od elektroničkih elemenata omogućavaju lakše razumijevanje i način upravljanja radom digitalnih logičkih sklopova.

Redoslijed spajanja elemenata strujnog kruga definiran je logičnim slijedom i osigurava pouzdan rad modela i elektroničkih elemenata uređaja:

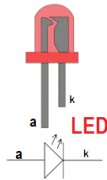
- vodičima povezujemo izvor električne energije sa serijski povezanim elementima,
- nakon čega povezujemo paralelno spojene elektroničke elemente
- i na kraju povezujemo strujni krug na izvor električnog napona (bateriju $U=3\text{ V}$).

Završetkom rada najprije isključujemo strujni krug s izvora napajanja (bateriju) i tada odspajamo vodiče i ostale elektroničke elemente.



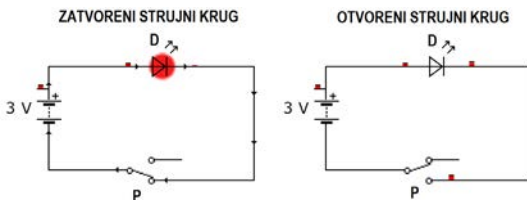
Slika 4. Strujni krug izmjenični prekidač - shema

Osnovni dijelovi ovog strujnog kruga izvor su električne energije, trošilo i vodiči, a za upravljanje koristimo izmjenični prekidač.



Slika 5. LED

Izmjenični prekidač sastoji se od tri ulaza. Jedan je zajednički, a druga dva koriste se za spajanje kod odabira dva izvora napajanja ili za prebacivanje iz jednog u drugi strujni krug. Srednji izvod spajamo na negativan pol baterije, lijevi ulaz na katodu LED i desni ulaz je slobodan. Desni ulaz LED je anoda koja je spojena na pozitivan pol baterije.



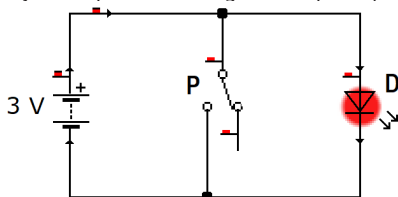
Slika 6. Strujni krug ON/OFF - shema

Logički sklopovi

Elektronički uređaji građeni su od elektroničkih logičkih sklopova koji rade na principu binarne logike. Moguća su dva stanja: logička "1" i logička "0". Rad logičkih sklopova: NE (NOT), I (AND) i ILI (OR) prikazujemo električnim shemama strujnih krugova i objašnjavamo tablicama istine.

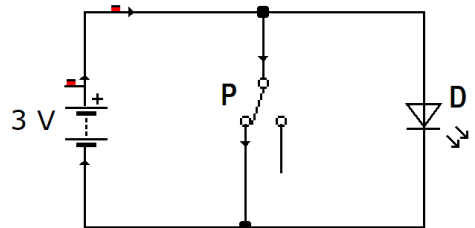
Strujni krug s izmjeničnim prekidačem prikazan je logičkim sklopom NE (NOT), strujni krug sa serijski spojenim prekidačima prikazan je logičkim sklopom I (AND), a strujni krug s usporedno spojenim prekidačima prikazan je logičkim sklopom ILI (OR).

Izmjenični prekidač – logički sklop NE (NOT)



Slika 7. Strujni krug NOT - shema 1

Izmjenični prekidač nije pritisnut i spajanjem kontakata strujni će krug biti zatvoren i LED svijetli. Kada u strujnom krugu promijenimo položaj prekidača, LED (trošilo) ne svijetli. Kada vratimo položaj prekidača u početno stanje, LED svijetli.



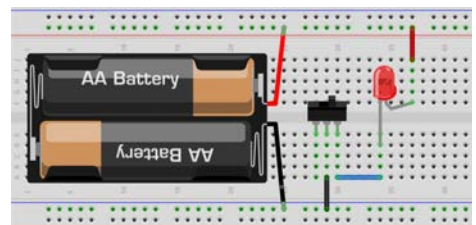
Slika 8. Strujni krug NOT - shema 2

Tablica istine objašnjava poveznicu između ulaznih (P) i izlaznih (D) vrijednosti. Oznaka "0" označava stanje kada prekidač nije pritisnut i oznaka "1" označava stanje kada je prekidač pritisnut.

Tablica istine – logički sklop "NE"

P	D
0	1
1	0

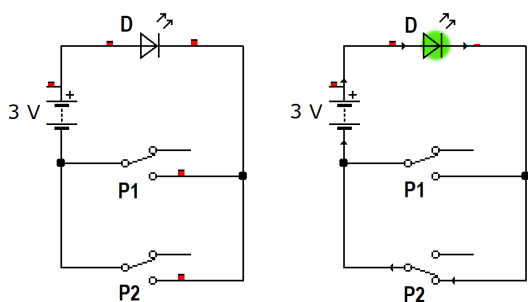
Zadatak 1. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente na eksperimentalnoj pločici u strujni krug koji prikazuje rad logičkog sklopa "NE". Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED i baterija ($U=3\text{ V}$) povezana vodičima.



Slika 9. Strujni krug NOT - sastavni crtež

Usporedni spoj tipkala – logički sklop "ILI" (OR)

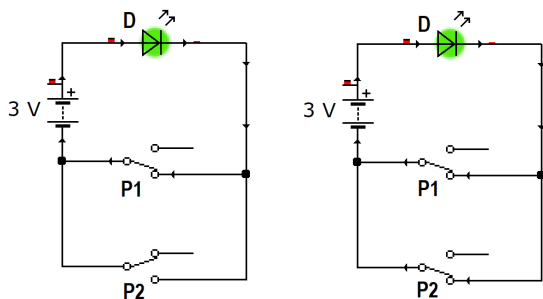
Usporedni spoj prekidača prikazuje logički sklop "ILI" koji omogućava da LED ne svijetli ako su oba stanja na ulazu "0". To znači da prekidači nisu pritisnuti i zadržavaju stanje "0". Strujni je krug otvoren i struja ne teče. U druga tri slučaja LED svijetli jer je strujni krug zatvoren.



Slika 10. Strujni krug OR - sheme 1

Dva izmjenična prekidača P1 i P2 spojena su usporedno. LED ne svijetli u slučaju da prekidači nisu pritisnuti i strujni krug nije zatvoren.

Prekidače P1 i P2 spajamo usporedno tako da vodičima međusobno povežemo prekidače. Kod usporednog spoja tipkala bez obzira koliko je tipkala pritisnuto (P1 ILI P2 ILI P1P2), strujni se krug zatvara i LED svijetli.



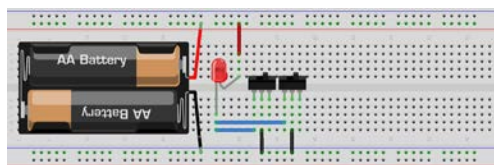
Slika 11. Strujni krug OR - sheme 2

Tablica istine pokazuje četiri moguća stanja na izlazu. LED ne svijetli jedino kada su oba prekidača u stanju "0". U ostalim slučajevima LED svijetli.

Tablica istine za logički sklop "ILI"

P1	P2	D
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

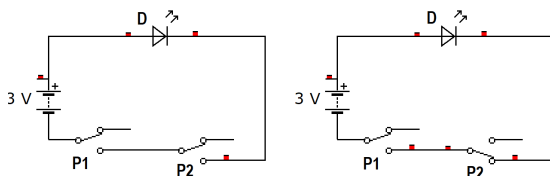
Zadatak 2. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente na eksperimentalnoj pločici u strujni krug koji prikazuje rad logičkog sklopa "ILI". Elementi koje treba upotrijebiti izmjenični su prekidači (2 kom), LED i baterija (U=3 V) s vodičima.



Slika 12. Strujni krug OR - sastavni crtež

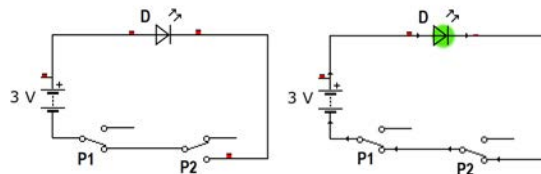
Serijski spoj tipkala – logički sklop "I" (AND)

Serijski spoj dva prekidača prikazuje logički sklop "I" koji omogućava da LED svijetli ako su oba stanja na ulazu "1". To znači da su prekidači pritisnuti i zadržavaju stanje "1", strujni je krug zatvoren i struja teče kroz LED. U druga tri slučaja LED ne svijetli jer je strujni krug otvoren.



Slika 13. Strujni krug AND - sheme 1

U serijskom spoju elektronički elementi spajaju se određenim redom, jedan za drugim tako da svim komponentama teče jednaka struja.



Slika 14. Strujni krug AND - sheme 2

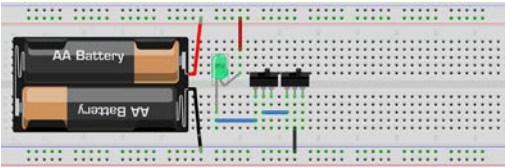
Tablica istine za logički sklop "I"

P1	P2	D
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tablica istine pokazuje izlazne vrijednosti koje ovise o ulaznim vrijednostima u strujnom krugu. Oznaka "0" označava stanje kada prekidač nije pomaknut iz početnog položaja, a oznaka "1" označava stanje kada je prekidač pomaknut. LED svijetli kada su oba prekidača u stanju "1". U svim ostalim slučajevima LED ne svijetli.

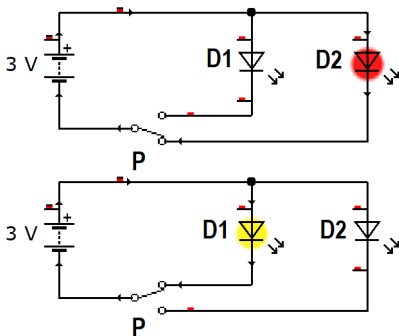
Zadatak 3. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente na eksperimentalnoj pločici u strujni krug koji prikazuje rad logičkog sklopa "I". Elektronički elementi su izmjenični

prekidači (2 kom), LED i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima.



Slika 15. Strujni krug AND - sastavni crtež

Zadatak 4. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente na eksperimentalnoj pločici u strujni krug koji prikazuje rad izmjeničnog prekidača (P) i dvije LED (D1 i D2). Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED (2 kom) i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima.

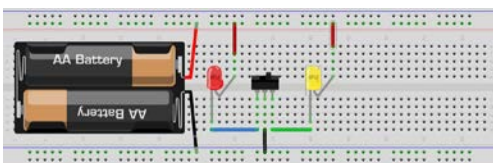


Slika 16. Izmjenični prekidač - 2 LED sheme

Tablica istine izmjenični prekidač

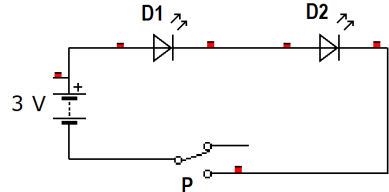
P	D1	D2
0	1	0
1	0	1

Elektronički sklop građen je od izmjeničnog prekidača, vodiča, izvora napajanja i dvije LED. Kada prebacimo prekidač (P) u prvom strujnom krugu svijetle crvena (D2) i kada ga prebacimo u početni položaj zatvara se prvi strujni krug i svijetli žuta (D1).

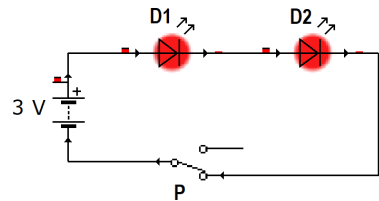


Slika 17. Izmjenični prekidač 2 LED sastavni crtež

Zadatak 5. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente u seriju na eksperimentalnoj pločici u strujni krug. Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED (2 kom) i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima.

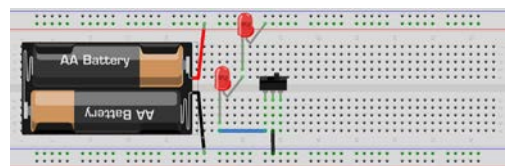


Slika 18. Izmjenični prekidač 2 LED serijski shema 1



Slika 19. Izmjenični prekidač 2 LED serijski - shema 2

Elektronički sklop građen je od izmjeničnog prekidača, vodiča, izvora napajanja i dvije LED. Kada prebacimo prekidač (P) u prvom strujnom krugu svijetle dvije LED (D1, D2) zato jer su serijski povezane. Svjetlost dvije LED jedva je primjetna zbog pada vrijednosti napona na svakoj LED. Ako prekidač postavimo u početni položaj zatvara se prvi strujni krug, LED ne svijetle.

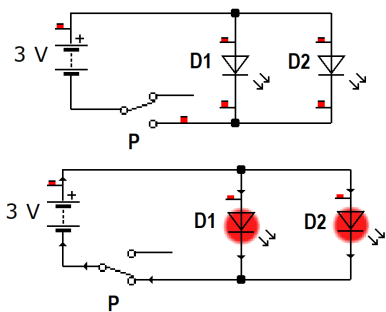


Slika 20. Izmjenični prekidač 2 LED serijski sastavni crtež

Tablica istine - izmjenični prekidač 2LED serijski

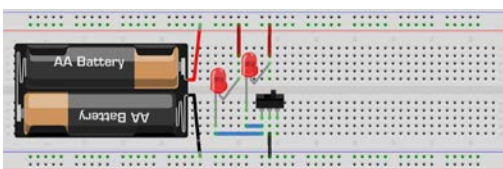
P	D1	D2
0	0	0
1	1	1

Zadatak 6. Prema zadanoj shemi povežite elektroničke elemente usporedno na eksperimentalnoj pločici u strujni krug. Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED (2 kom) i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima.



Slika 21. Izmjenični prekidač 2 LED usporedni - sheme

Elektronički sklop građen je od izmjeničnog prekidača, vodiča, izvora napajanja i dvije LED. Kada prebacimo prekidač (P) u prvom strujnom krugu svijetle usporedno povezane dvije LED (D1, D2). Svjetlost dviju LED jednakog je intenziteta. Kada prekidač postavimo u početni položaj zatvara se prvi strujni krug, LED ne svijetle.



Slika 22. Izmjenični prekidač 2 LED usporedni sastavni crtež

Tablica istine - izmjenični prekidač 2 LED usporedni

P	D1	D2
0	0	0
1	1	1

Izazov 1. Nacrtaj shemu, zadane elektroničke elemente te ih serijski spoji na eksperimentalnu pločicu u strujni krug. Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED (3 kom) i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima. Napiši tablicu istine i objasni rad zadanog sklopa.

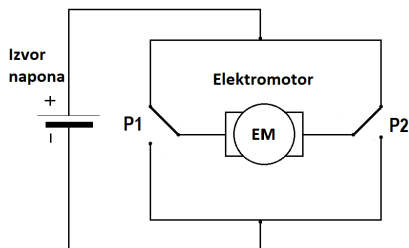
Izazov 2. Nacrtaj shemu, zadane elektroničke elemente te ih usporedno spoji na eksperimentalnu pločicu u strujni krug. Elementi koje treba upotrijebiti su izmjenični prekidač, LED (3 kom) i baterija ($U=3\text{ V}$) s vodičima. Napiši tablicu istine i objasni rad zadanog sklopa.

2. Izrada robotičke konstrukcije, povezivanje i pokretanje modela **robotskog vozila** autonomno pomoću međusklopa (programiranjem fototransistora, tipkala, elektromotora i lampica)

Izrada konstrukcije modela robotskog vozila podijeljena je u nekoliko koraka. Senzor za detektiranje količine svjetlosti (fototransistor),

upravlja radom modela robotskog vozila (elektromotora) koji pokreću robota.

Smjer vrtnje elektromotora ovisi o polaritetu izvora električnog napona i upravljanje je određeno položajem izmjeničnih prekidača u H-spoju.



Slika 23. Strujni krug H spoj shema

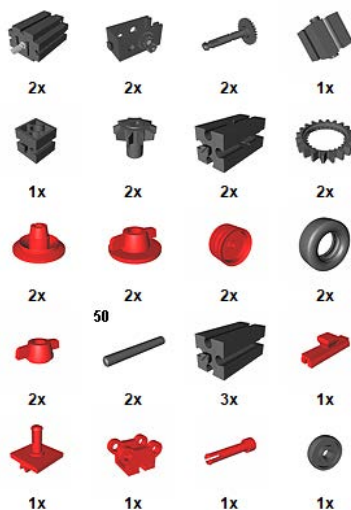
Rad fototransistora kao svjetlosne sklopke opisan je u tablici stanja, gdje lampica (O1) svijetli i fototransistor (I1) propušta struju. Kada je lampica isključena fototransistor ne propušta struju.

Tablica istine fototransistori i lampice

Lampice	Fototransistori		
O1	O2	I1	I2
1	1	1	1
0	0	0	0

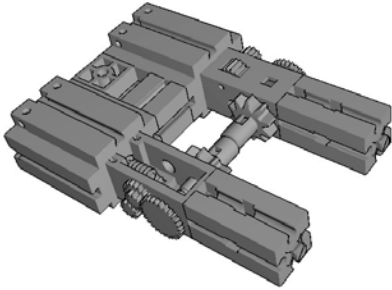
Robotsko vozilo prati crtu

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



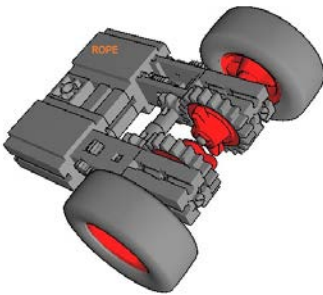
Slika 24. RK elementi

Popis zadanih konstrukcijskih dijelova olakšava odabir i povezivanje elemenata konstrukcije, njihovo spajanje s prijenosnim mehanizmom i elektromotorom sa zadanim elementima u funkcionalnu tehničku tvorevinu.



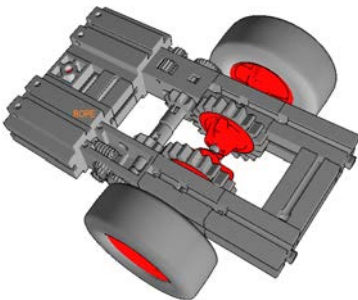
Slika 25. RK konstrukcija

Pozicija pogonskog mehanizma kod elektromotora u odnosu na mehanizam prijenosa omogućava konstantan prijenos gibanja pri vrtnji elektromotora.

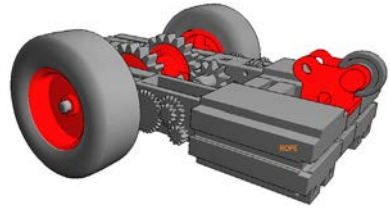


Slika 26. RK prijenosi

Prijenos kružnog gibanja iz elektromotora na prijenosni mehanizam zupčanika potrebno je ostvariti čvrstom vezom. Vrtnja elektromotora nije moguća dok ga ne spojimo na sučelje ili izvor napajanja (bateriju).

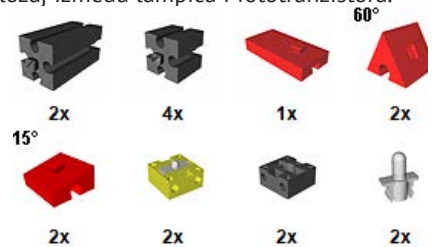


Slika 27. RK1

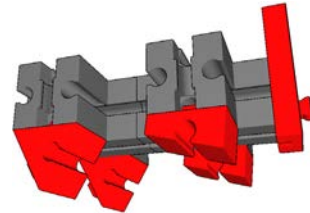


Slika 28. RK2

Konstrukcija i izrada postolja za senzore za praćenje crte ovisi o debljini i podešavanju razmaka je nužan uvjet za pravilan rad i funkciju senzora. Popis svih elemenata osigurava izradu senzora za praćenje crte, pazeci na razmak i položaj između lampica i fototranzistora.

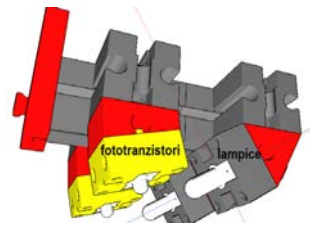


Slika 29. Senzori elementi



Slika 30. Fototranzistori postolja

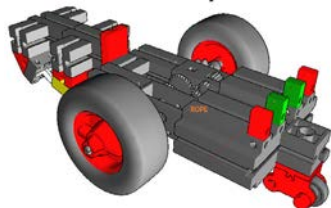
Ispred fototranzistora potrebno je staviti žaruljice (O1, O2) okrenute prema podlozi radi pojave refleksije svjetlosti od bijele podloge. Tada se svjetlost od bijele podloge reflektira i pada na otvore fototranzistora (I1, I2). Udaljenost je potrebno podešavati sve dok ne postignemo potpunu funkcionalnost ovog elektroničkog sklopa.



Slika 31. Fototranzistori lampice

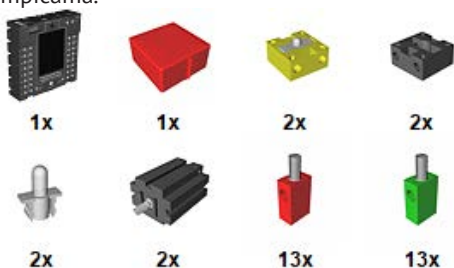
Montiranje senzora za praćenje crte na model robotskog vozila vršimo pomoću spojnog eleme-

nata koji ima dvostruku funkciju, podešavanje visine senzora u odnosu na podlogu radi osiguravanja refleksije i pravilnog rada svih električnih elemenata (lampica = odašiljač svjetlosti, fototranzistor = prijemnik svjetlosti).



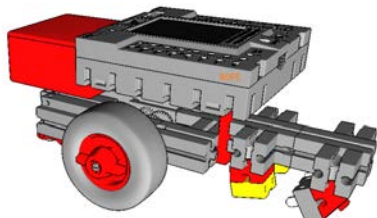
Slika 32. RK Senzori konstrukcija

Prednja strana robotskog vozila mjesto je na koje montiramo postolje s fototranzistorima i lampicama.



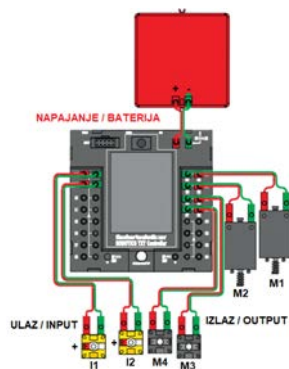
Slika 33. TXE elementi

Postavljanje izvora napajanja (baterije) na postolje modela robotskog vozila je zahtjevno radi velike mase i obujma baterije. Pravilno rasporediti masu baterije moguće je ako je polegnemo i pozicioniramo na srednji kotač koji je smješten na stražnjoj strani robotskog vozila. Potrebno je učvrstiti položaj baterije sa spojnim elementom bloka.



Slika 34. RK prati crtu

Postavljanje TXE-sučelja na konstrukciju robotskog vozila uvjetovano je velikom masom i obujmom sučelja. Ravnomjeran raspored mase TXE-sučelja u odnosu na ostatak konstrukcije nužan je uvjet za dobar i funkcionalan rad modela robota.



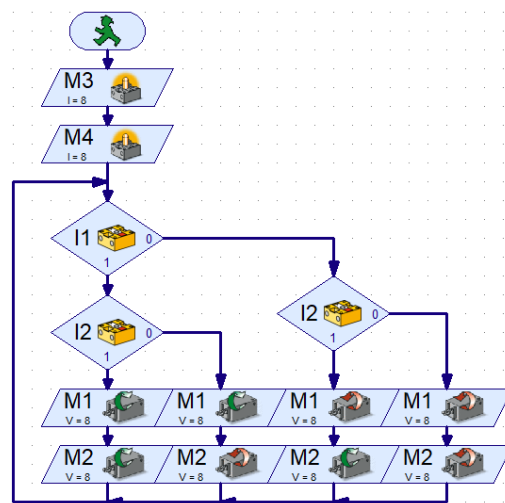
Slika 35. TXE spajanje

Povezivanje konstrukcijskih elmenata (2 elektromotora, 2 lampice i 2 fototranzistora) s vodičima, TXE-sučeljem i izvorom napajanja.

Spajanje elemenata s TXE-sučeljem: elektromotore spajamo na (M1 – lijevi, M2 – desni), lampice (M3 – lijeva, M4 – desna), fototranzistore (I1 – lijevi, I2 – desni). Fototranzistore spajamo jednim vodičem na digitalne ulaze I1, I2 (crveno) i drugim u uzemljenje (⊥, zeleno). Potrebno je paziti na poštivanje boja vodiča spojnika, urednost i dužinu vodiča.

Drugi način spajanja upotrebjavamo 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 (⊥).

Zadatak 7: Izradi program koji omogućava robotskom vozilu autonomno praćenje crte na kružnoj stazi.



Slika 36. Robo Pro Crta

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

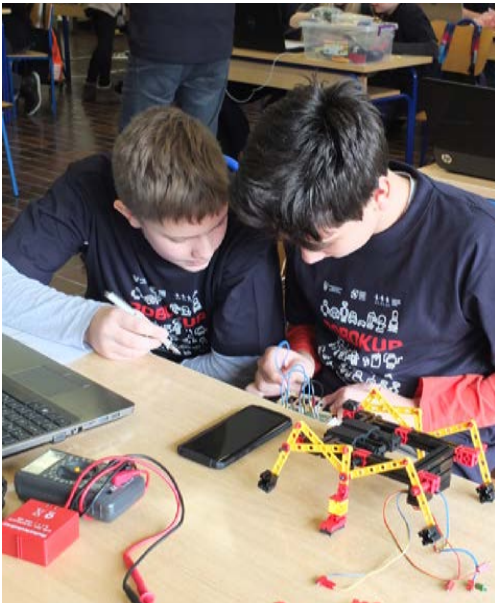
Tablica istine ulaznih/izlaznih elemenata

FOTOTRANZISTORI		MOTORI		LAMPICE
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

Kad vozilo dođe do zavoja, jedan fototranzistor je pozicioniran iznad crne podloge i strujni krug je 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 zastajkuje i ne prati crtu potrebno je podesiti i prilagoditi brzinu vrtnje elektromotora.

Izazov 3. Izradi program koji omogućava robotskom vozilu autonomno praćenje crte na kružnoj stazi i zaustavljanje kada naiđe na



prepreku. Za rješavanje izazova upotrijebi tipkalo i montiraj ga ispred senzora za praćenje crte.

Izazov 4. Izradi program koji omogućava robotskom vozilu autonomno praćenje crte, zaustavljanje ispred prepreke i povratak na početak staze vozeći unatrag.

Izazov 5. Izradi program koji omogućava robotskom vozilu autonomno praćenje crte, zaustavljanje ispred prepreke, okret za 90 stupnjeva i povratak na početak staze.

Petar Dobrić, prof.



ROBOKUP
 25. - 27. siječanj 2019.
 OŠ Stubičke Toplice, Stubičke Toplice

Sretan Božić!

Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Izbor

| Robotski modeli za učenje kroz igru
u STEM-nastavi – Fischertechnik (16) |

| FM radioprijemnik (4) |

| Optoelektronika - osnovne sastavnice |

| Najbolji robotički projekti u 2018. |

Broj 620 | Prosinac / December 2018. | Godina LXII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

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

ISBN 1849-9791

0.12.18



9 1770400103100 3

seriji s IR-LED-icom spojen otpornik od 100Ω koji ograničava struju na dopuštenih 40 mA. Vjerojatno i sami zaključujete da tako slaba struja rezultira vrlo kratkim dometom.

Iako se iz ovog zadatka vidi kako su svojstva infracrvenog zračenja ista kao svojstva svjetlosti, valja napomenuti da infracrveno zračenje

ima i neka svoja specifična svojstva. Naprimjer, za infracrveno zračenje su magla, oblaci i dim potpuno prozirni. To se svojstvo koristi kod topografskog snimanja tako da se Zemljina površina fotografira i kad je oblačno. To koriste i vatrogasci kad infracrvenim vizikom traže možebitne žrtve unutar objekata punih dima.

Marino Čikeš

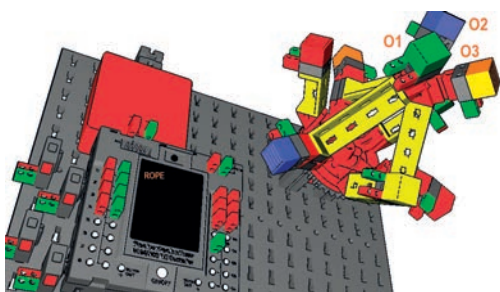
“STEM” U NASTAVI

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM – nastavi – Fischertechnik (16)

Božićno drveće najpoznatija je tradicija koja se aktualizira svake godine oko Božića ukrašavanjem lampicama i postavljanjem kuglica. Na vrh božićnog drvca postavljamo zvijezdu repaticu koja predstavlja betlehemsku zvijezdu.

Lampice koristimo u domovima, na ulicama, trgovima i u gradovima za osvjetljavanje, ukrašavanje i stvaranje blagdanskog ugođaja. Pretvorba električne energije u igru svjetla osigurava potpun blagdanski ugođaj. Lampice stvaraju blagdanski ugođaj pri čemu izmjena i redoslijed uključivanja i isključivanja osigurava iznimnu božićnu atmosferu.

Konstrukcija božićne rasvjete, veličina i broj lampica ovisi o njenoj namjeni, unutar i izvan domova. U kućanstvima ih postavljamo na prozore, balkone i na božićna drveća.



Slika 1. FT Božićno drveće

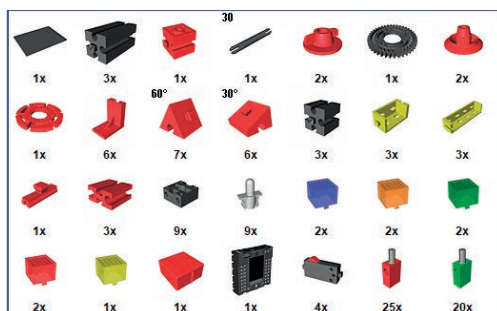
Model božićnog drvca konstruiran je pomoću osnovnih elemenata Fischertechnika i građevnih blokova. Odabir građevnih blokova i električnih elemenata tijekom izrade modela olakšava izra-

du funkcionalne konstrukcije koja je idealna za učenje algoritama i programskih izazova.

Izrada modela božićnog drvca

Konstrukcija modela božićnog drvca, povezivanje vodičima pomoću međusklopa, provjera rada svih spojenih električnih elemenata i dodirnih senzora (izrada programskog rješenja za pokretanje devet lampica i četiri tipkala).

Izradu funkcionalne konstrukcije modela osigurava popis elemenata Fischertechnika kao i točnost, preciznost i tijek radnih postupaka.

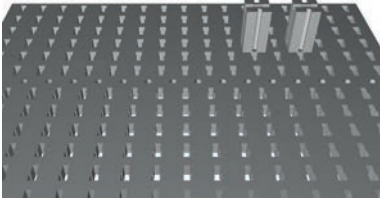


Slika 2. FT Božićno drveće elementi

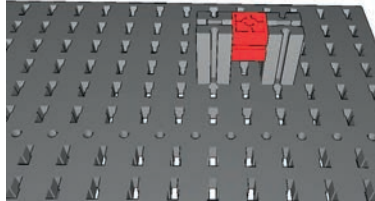
Izradit ćemo model božićnog drvca na kojem je postavljeno devet lampica kojima ručno upravljamo pomoću četiri tipkala (I1, I2, I3, I4). Model ventilatora uključujemo pritiskom na tipkala I1, I2 i I3, a isključujemo pritiskom na tipkalo I4.

Velik izazov pri izradi modela je pozicioniranje i uredno povezivanje devet lampica vodičima s međusklopom.

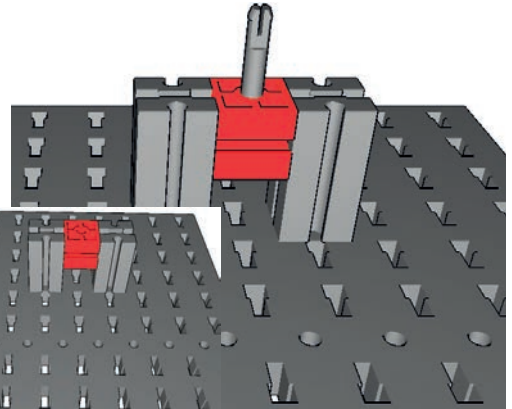
Napomena: Duljina vodiča sa spojnicama definirana je udaljenošću modela od međusklopa. Pozicioniranje međusklopa u odnosu na model i izvor napajanja (baterija) određena je ulazno-izlaznim mjestima spoja na lijevoj i desnoj strani međusklopa.



Slika 3. FT konstrukcija A

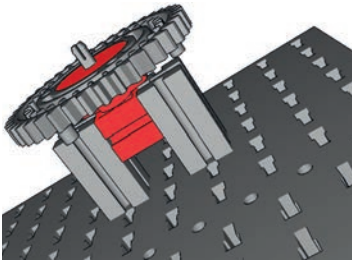


Slika 4. FT konstrukcija B



Slika 5. FT konstrukcija C

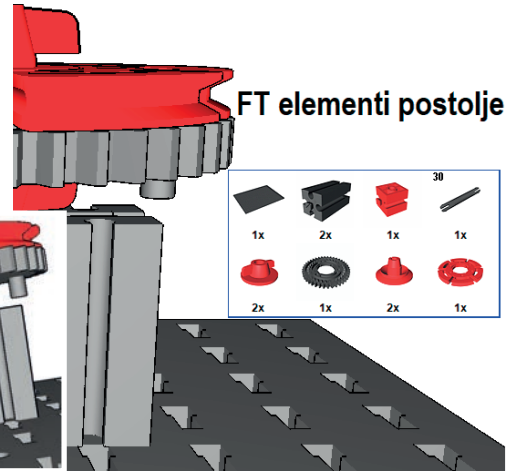
Dva građevna bloka pričvrstite na podlogu i umetnite spojni crveni blok s rupom između njih. Umetnite osovinu kroz rupu spojnog bloka i čvrsto stegnite leptir-maticom vijak koji osigurava spoj velikog zupčanog elementa smještenog iznad spojnog crvenog bloka.



Slika 6. FT konstrukcija D

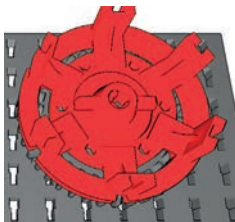


Slika 7. FT konstrukcija E

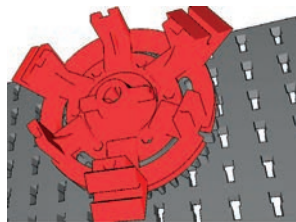


Slika 8. FT konstrukcija elementi

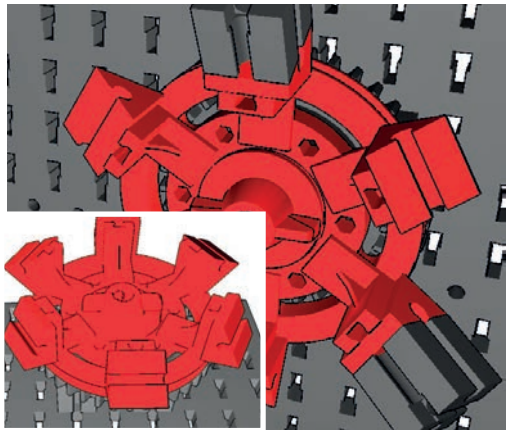
Povezivanje elemenata konstrukcije postolja s elementima nadogradnje smještenima iznad postolja omogućavamo stabilnost, funkcionalnost i dizajn koji prikazuje izgled božićnog drvca. Elementi nagiba različitih kuteva omogućavaju postavljanje grana u željene položaje.



Slika 9. FT konstrukcija F



Slika 10. FT konstrukcija G

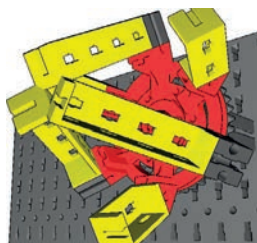


Slika 11. FT konstrukcija H

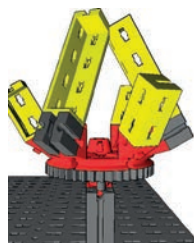
Slika 12. FT konstrukcija I



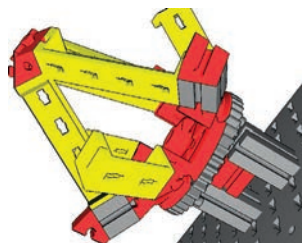
Slika 13. FT konstrukcija J



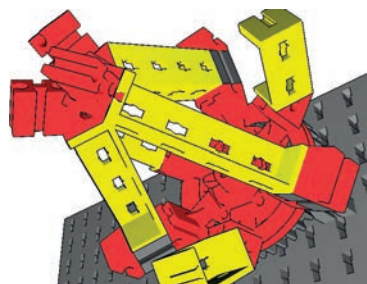
Slika 14. FT konstrukcija K



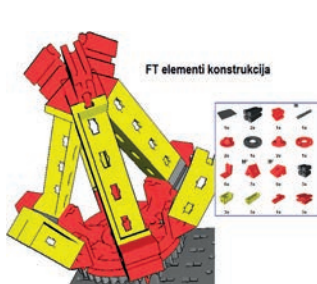
Slika 15. FT konstrukcija L



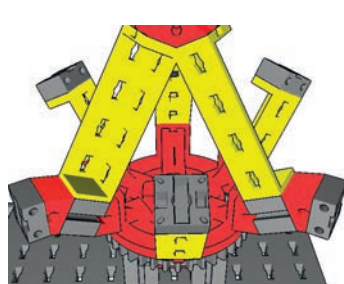
Slika 16. FT konstrukcija LJ



Slika 17. FT konstrukcija M



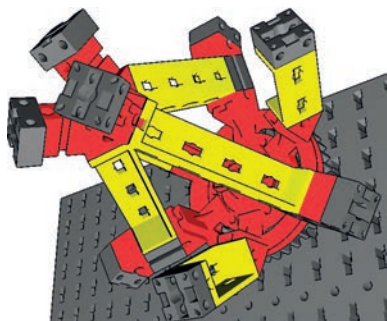
Slika 18. FT konstrukcija elementi 1



Slika 19. FT konstrukcija N

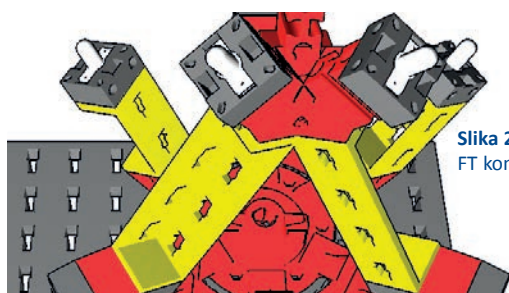
Pravilnim rasporedom građevnih blokova izradujemo model božićnog drvca koji na vrhu ima tri utora za lampice. Elementi za izradu kratki su kutni profili povezani s kutnim elementima za spojnicima.

Napomena: Potrebno je postaviti lampice u poziciju pogodnu za povezivanje spojnica umetnutih u vodiče.

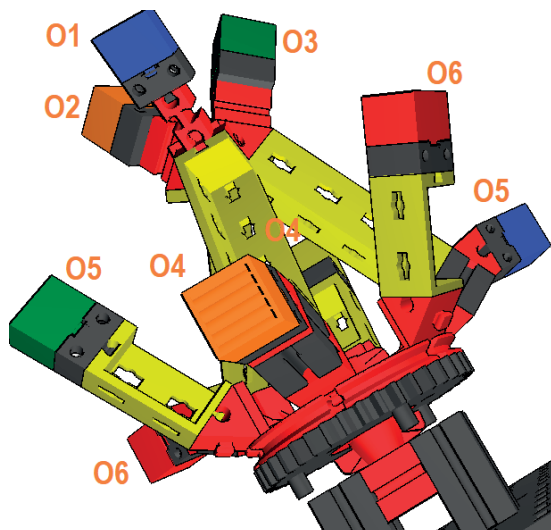


Slika 20. FT konstrukcija NJ

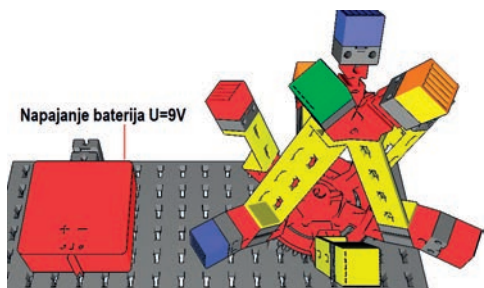
Nadogradnjom konstrukcije postićemo punu visinu modela božićnog drvca kojemu su na vrhu smještene tri lampice spojene na izlaze (O1, O2 i O3) međusklopa. U podnožju modela imamo šest lampica međusobno spojenih u seriju. Dvije nasuprotne lampice spojene su na izlaze (O4, O5 i O6) međusklopa.



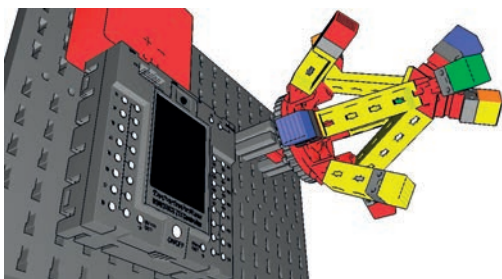
Slika 21. FT konstrukcija O



Slika 22. FT Lampice

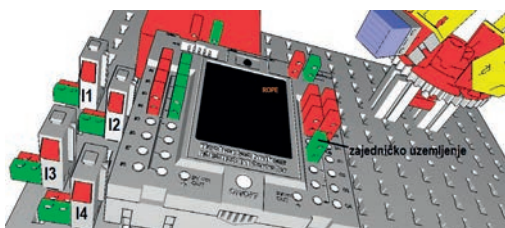


Slika 23. FT Lampice baterija



Slika 24. FT Sučelje

Napomena: Vodič koji povezuje uzemljenje na međusklop s lampicama modela osigurava funkcionalnost rada lampica. Lampice na modelu imaju jedan zajednički vodič koji je povezan s jednom lampicom na modelu koja je serijski povezana s ostalih osam lampica. Ovakvim načinom povezivanja lampica na zajedničko uzemljenje smanjujemo broj vodiča na međusklop.



Slika 25. FT Sučelje Tipkala

U podnožju lijevo od međusklopa postavljena su četiri tipkala (I1, I2, I3 i I4) kojima upravljamo modelom. Pozicija tipkala definirana je pozicijom ulaza smještenih na međusklopu.

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop na podlogu i povežite uredno složenim vodičima pravilne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente pravilno povežite s

međusklopom i testirajte njihov rad alatom u programu RoboPro.

Schema spajanja elemenata s TXT-sučeljem: lampice spajamo na (O1–O6) izlaze (crveno) i uzemljenje (⊥, zeleno),

tipkala spajamo vodičima na digitalne ulaze (I1–I4).

Prilikom povezivanja međusklopa s električnim elementima modela moramo obratiti pažnju na poštivanje boja spojnica vodiča, urednost spajanja vodiča i prilagoditi dužinu vodiča između lampica na modelu.

Napomena: povezivanje svih elektroničkih elemenata radimo prije spajanja izvora napajanja (baterije).

Provjera rada elektroničkih elemenata provodi se prije izrade algoritma i programa:

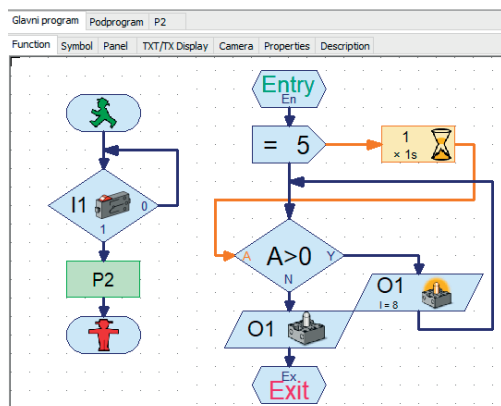
povezivanje TXT-sučelja s računalom, ulaznim i izlaznim elementima,

provjera ispravnog rada električnih elemenata: četiri tipkala i devet lampica,

komunikacija TXT-međusklopa i programa RoboPro.

Provjera funkcionalnosti rada modela božićnog drvca korak je koji osigurava stabilan rad pri rješavanju različitih problemskih zadataka.

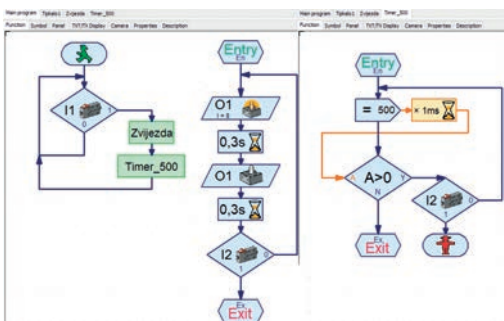
Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Na početku, program provjerava ulazni signal tipkala (I1), dok ga ne pritisnemo. Pritiskom tipkala (I1), lampica (O1) je uključena 5 sekundi. Potprogram (P2) izvršava zadanu naredbu dijelom programa u kojem je varijabla Timer.



Slika 26. FT Timer

Timer je vremenska varijabla koja pohranjuje vrijednost (broj) koji mijenjamo upotrebom komandi (=, + i -). Timer precizno automatski odbrojava od početnog broja do nule u jednakim vremenskim razmacima. Vremenski razmaci mogu biti određeni u koracima između jedne tisućinke sekunde i jedne minute. Kontrola vremena izvršenja dijela programa je jednostavno riješena elementom vremenske varijable Timer. Prolaskom kroz petlju potprograma, varijabla odbrojava 5 sekundi i nakon tog perioda isključuje lampicu (O1) i zaustavlja rad programa.

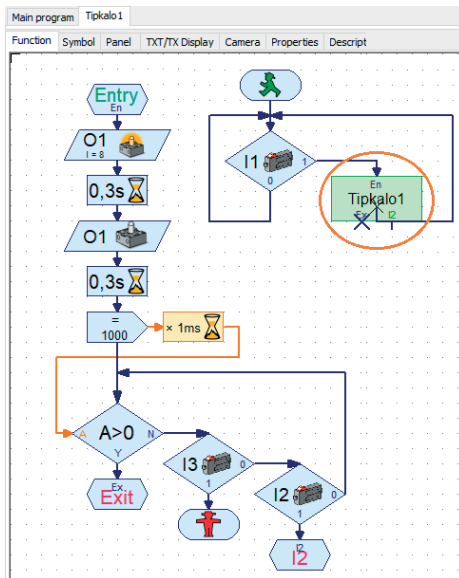
Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1) i uključivanje/isključivanje tri serijski povezane lampice (O1) u periodu od 0,3 sekunde. Program neprekidno provjerava stanje tipkala (I1). Pritiskom na tipkalo (I2) osiguraj izlazak iz programa u bilo kojem trenutku.



Slika 27. FT T L podprogrami

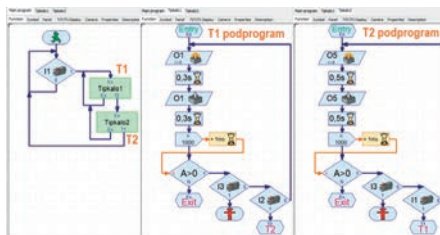
Kontrola vremena izvršenja dijela programa osigurana je potprogramom Timer svakih 500 milisekundi. Prolaskom kroz petlju potprograma, varijabla odbrojava 500 milisekundi i nakon tog perioda uključuje i isključuje lampice (O1), dok ne pritisnemo tipkalo (I2), te zaustavlja rad programa. Potprogram zvijezda uključuje tri serijski povezane lampice na vrhu božićnog drvca.

Zadatak_3: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1) i uključivanje/isključivanje tri serijski povezane lampice (O1) u periodu od 0,3 sekunde. Program na početku neprekidno provjerava stanje tipkala (I1). Pritiskom na tipkalo (I3) osiguraj izlazak iz programa u bilo kojem trenutku. Definiranje rada tipkala (I2) u potprogramu (Tipkalo1) proširuje izlaz koji nije povezan u programsku cjelinu.



Slika 28. FT 3T podprogram

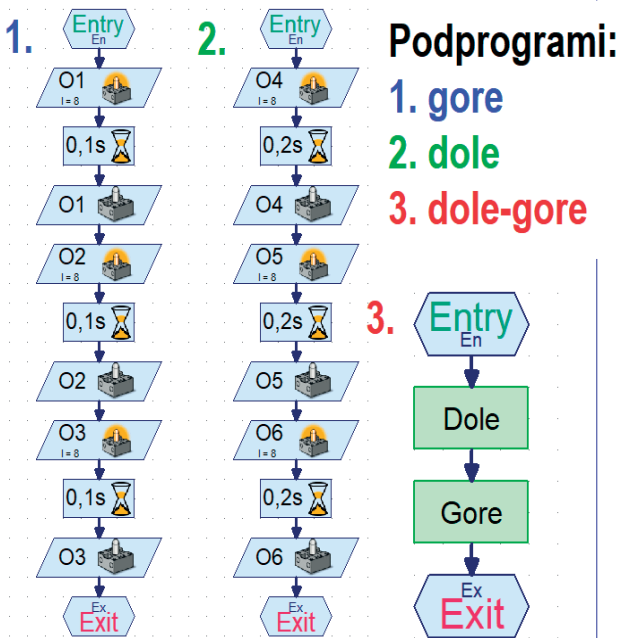
Izrada potprograma (Tipkalo2) omogućava potpunu kontrolu rada šest lampica (O5) serijski povezanih u podnožju modela. Lampice svijetle u periodu od pola sekunde i varijabla Timer provjerava stanje tipkala (I3 i I1) svakih 1000 milisekundi (1s). Pritiskom na tipkalo (I1) ulazimo u potprogram Tipkalo1. Proces se ponavlja dok ne pritisnemo tipkalo (I3) i zaustavimo rad programa.



Slika 29. FT 3T podprogramiA

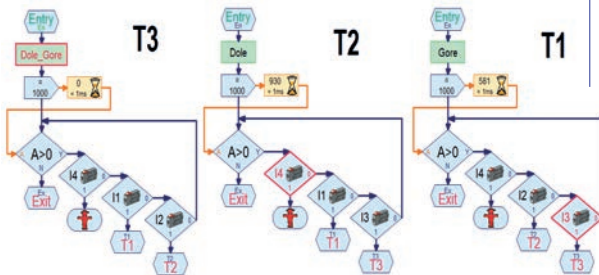
Zadatak_4: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1) i uključivanje/isključivanje svih devet lampica (O1–O6) u različitim periodima (0,1 i 0,2 sekunde). Program na početku neprekidno provjerava stanje tipkala (I1). Pritiskom na tipkalo (I4) osiguraj izlazak iz programa u bilo kojem trenutku. Potprogrami: Tipkalo1, Tipkalo2 i Tipkalo3 osiguravaju trenutno prebacivanje iz jednog u drugi ili treći režim rada lampica našeg

modela. Pritiskom tipkala (I4) program prestane raditi i lampice se isključe.



Slika 30. FT 4T podprogrami

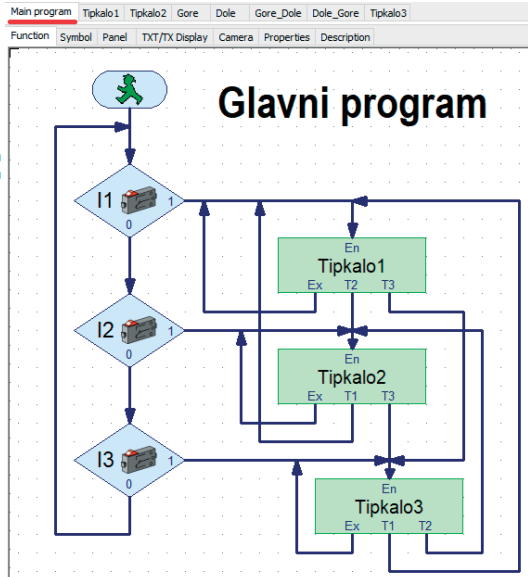
Potprogram (Gore) izvršava se unutar potprograma Tipkalo1 i svakih 1000 milisekundi provjerava stanje tri tipkala (I4, I2 i I3).



Slika 31. FT 4T podprogrami A

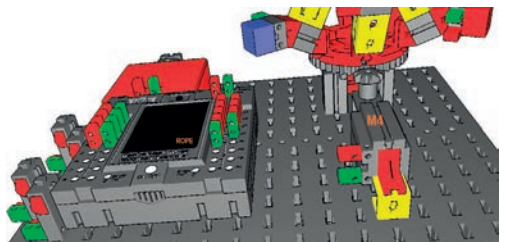
Potprogram (Dolje) izvršava se unutar potprograma Tipkalo2 i svakih 1000 milisekundi provjerava stanje tri tipkala (I4, I1 i I3).

Potprogram (Dolje_Gore) izvršava se unutar potprograma Tipkalo3 i svakih 1000 milisekundi provjerava stanje tri tipkala (I4, I1 i I2).



Slika 32. FT 4T program

Zadatak 5: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1) i uključivanje/isključivanje svih devet lampica (O1–O6) u različitim periodima (0,1 i 0,2 sekunde). Program na početku neprekidno provjerava stanje tipkala (I1). Pritiskom na tipkalo (I4) osiguraj rad elektromotora (M4) koji se vrti 0,4 sekunde u jednu (cw) i 0,4 sekunde u drugu (ccw) stranu. Potprograme postavi u različite režime rada po želji uključivanja lampica.



Slika 33. FT Sučelje EM

Napomena: Povezivanje modela vodičima zahtijeva malo duže vodiče radi ispravnog rada elektromotora (M4), koje provlačimo kroz rupe na župčaniku iznad postolja. Konstrukcijski izazov je izbjegavanje omatanja i zaplitanja žice u župčanike modela.

Petar Dobrić, prof.

Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Izbor

| Pedeset godina suradnje |

Robotski modeli za učenje kroz igru

u STEM-nastavi – Fischertechnik (17) |

| Svjetska inovacija u STŠ Fausta Vrančića |

| Životna veza robota i automobila |

Broj 621 | Siječanj / January 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

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

ISBN 0400-0315



Globalni problemi suvremenog društva – sakupljanje i razvrstavanje otpada

Potrošači plaćaju veliku cijenu za proizvode izrađene od čistih materijala koji najčešće završavaju na lokalnom odlagalištu. Kao postindustrijsko društvo imamo odgovornost iskorištene proizvode ponovno preraditi ili reciklirati u nove proizvode. Reciklažna mjesta za sakupljanje otpada služe za razvrstavanje različitih komponenti otpada što je kompleksan i dugotrajan proces. Automatizacija razvrstavanja otpada povećava učinkovitost, ubrzava postupak i snižava cijenu recikliranja.

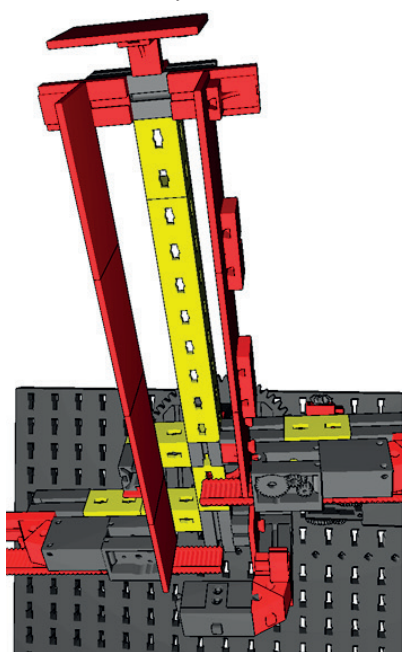
Proizvodni problemi – razvrstavanje gotovih proizvoda

Automatizirani strojevi za odvajanje i razvrstavanje proizvoda različitih materijala, dimenzija, oblika i boja omogućavaju veću produktivnost i pospješuju odvijanje radnih procesa. Najveći izazov i osnovni zahtjev je izraditi sortirni stroj koji radi neprekidno i pouzdano tijekom godine zamjenjujući velik broj radnika.

Konstruktivski izazovi – zahtjevi

Tijekom izrade konstrukcije potrebno je paziti na ispunjavanje specifičnih proizvodnih zahtjevnih procesa, koji definiraju veličinu i dimenzije automatiziranog sortirnog stroja.

Konstrukcija i odabir strojnih elemenata drugi je zahtjev koji osigurava pouzdan i precizan rad. Ugradnja električnih pokretnih elemenata kao i odabir kvalitetnih, preciznih i pouzdanih senzora definira krajnju cijenu stroja za razvrstavanje.

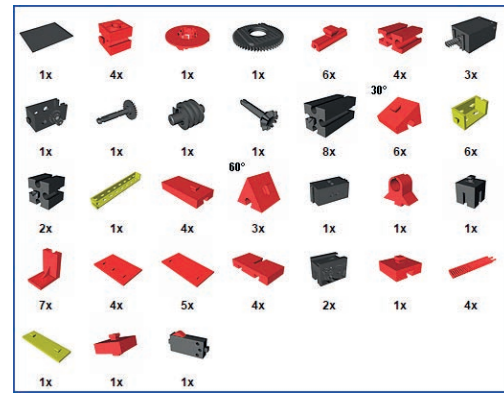


Slika 1. FT Sort

Automatizirani robotski model sortirnog stroja konstruiran je pomoću osnovnih elemenata Fischertechnikovih strojeva, građevnih blokova, spojnih, električnih i elektroničkih elemenata. Veliki izazov za konstruktora inženjera je osmisliti funkcionalni model robotskog automatiziranog stroja koji konstantno izvršava zadane zadatke.

Inženjer zadužen za postavljanje elektrotehničkih elemenata i njihovo ožičenje mora osmisliti, optimizirati i povezati aktuator (elektromotore) i senzore (tipkala, senzor boje) sa sučeljem (međusklopom). Programski inženjer zadužen je za izradu algoritma rada i programskog koda, provjeru rada senzora i

elektromotora i završno testiranje rada modela sortirnog stroja.



Slika 2. FT Sort elementi

Dizajn automatiziranog robotskog modela odvajanja materijala koji simulira proces odvajanja upotrebljava se u industrijskim postrojenjima za razvrstavanje.

Konstrukcija robotskog modela dizajnirana je od nekoliko funkcionalnih cijelina:

Spremnik za prihvat ping-pong-loptica na početku rada reciklažnog procesa.

Transportni sustav za kretanje loptica spremnikom po rampi od vrata_1 do vrata_2 (kontrola senzora boje) i odgovarajućeg spremnika za loptice u boji.

Senzor dodira (tipkalo) za prepoznavanje početnog položaja nosača spremnika.

Sustav za prikupljanje i držanje ping-pong-loptica nakon što je određena boja loptice.

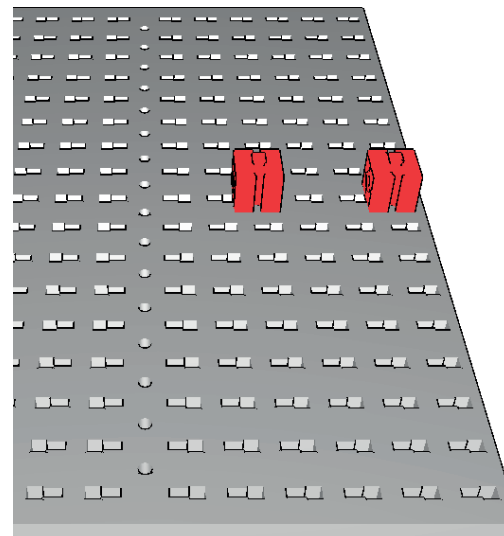
Izrada algoritma i računalni program s potprogramima za automatsko razvrstavanje loptica u boji s mogućnošću odabira redoslijeda razvrstavanja.

Izrada modela Sortirnog stroja

Konstrukcija modela *Sortirnog stroja*, povezivanje vodičima pomoću međusklopa, provjera rada svih električnih elemenata, senzora boje i dodirnih senzora (izrada programa četiri ping-pong-loptice i tipkalo).

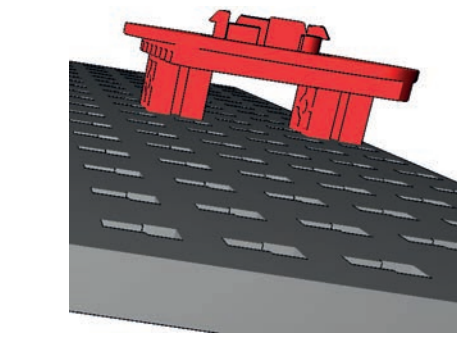
Izradit ćemo model *Sortirnog stroja* automatski upravljani pomoću senzora boje (I8) i tipkala (I1, I7). Robotski model pokrećemo pritiskom na tipkalo (I1).

Glavni zahtjev pri izradi modela je postavljanje nepomičnog postolja, pozicioniranje prijenosa i uredno povezivanje elektromotora i senzora s vodičima, međusklopom i računalom.

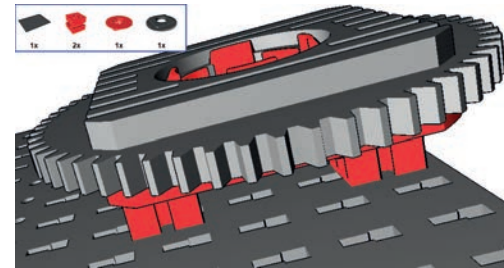


Slika 3. FT SortA

Nosači postolja konstruirani su od dva crvena građevna bloka postavljena na podlogu.

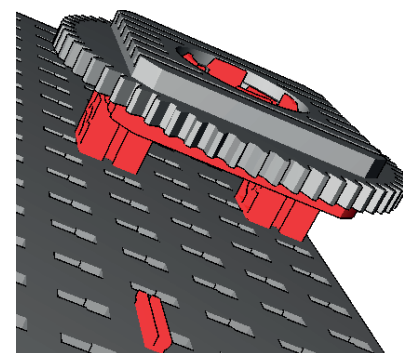


Slika 4. FT SortB

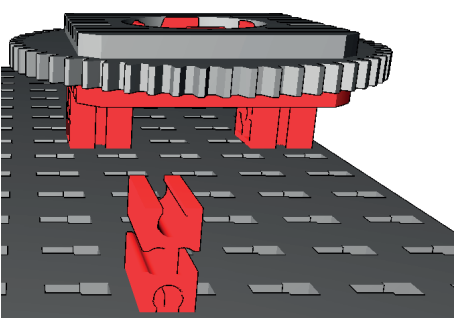


Slika 5. FT SortC

Postavljanje statičnog dijela i velikog rotirajućeg zupčanika na fiksne nosače postolja.

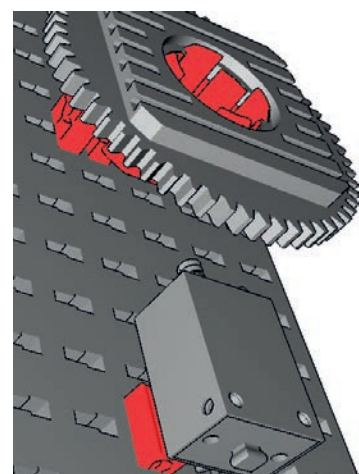


Slika 6. FT SortD



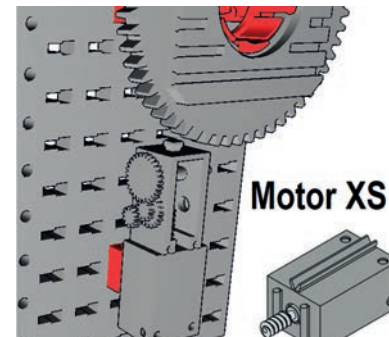
Slika 7. FT SortE

Gradivni elementi postolja za nosač elektromotora koje upotrebljavamo za precizno podešavanje položaja elektromotora (M1) koji zakreće i regulira kut otklona i položaj rampe sortirnog stroja.



Slika 8. FT SortF

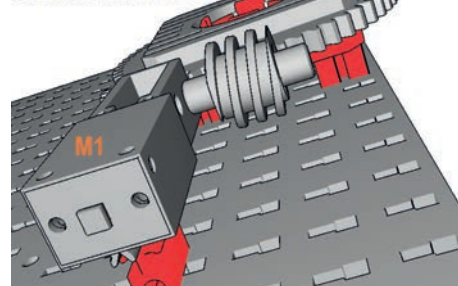
Postavljanje elektromotora na podešivom nosaču s mogućnošću mijenjanja položaja (naprijed/nazad), koji osigurava zakretanje sortirnog stroja za programski zadani kut.



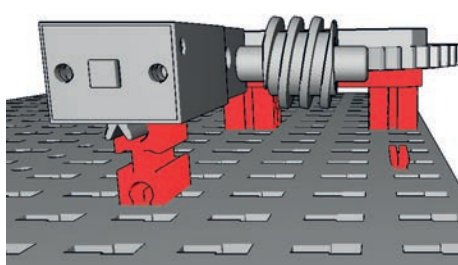
Slika 9. FT SortG

Umetanje zupčanog vratila u mehanizam prijenosa i podešavanje njegovog položaja omogućuje konstantno upravljanje prijenosom brzine vrtnje elektromotora.

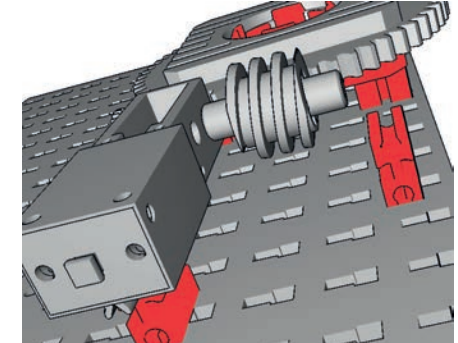
PUŽNI PRIJENOS



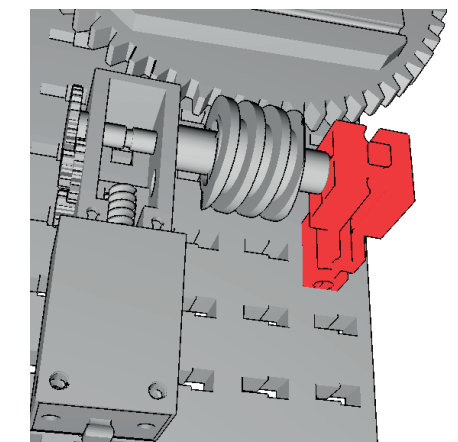
Slika 10. FT SortH



Slika 11. FT SortI



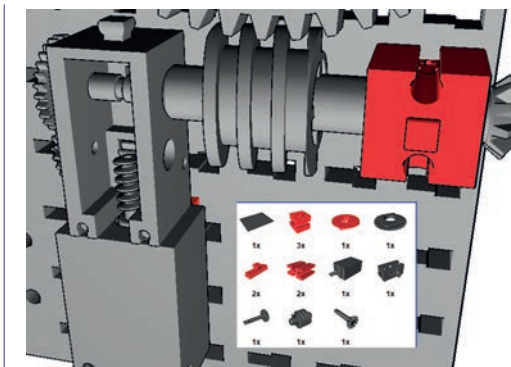
Slika 12. FT SortJ



Slika 13. FT SortK

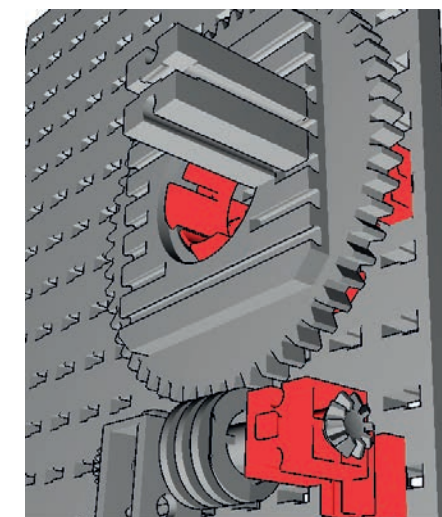
Umetanje pužnog vijka osigurava usporavanje brzine vrtnje elektromotora i omogućuje precizno zakretanje postolja sortirnog stroja.

Napomena: Kod podešavanja preciznog položaja pužnog prijenosa obavezno paziti na usporednu poziciju pužnog elementa s rotirajućim zupčanikom.

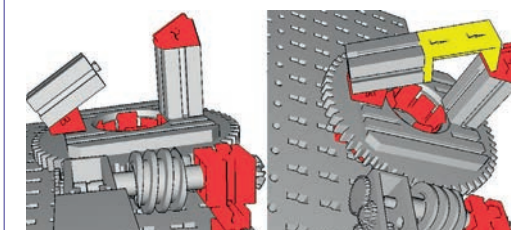


Slika 14. FT SortL

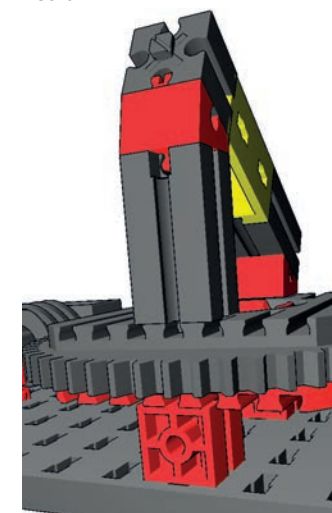
Konačan broj potrebnih FT-elemenata i krajnji položaj nosača konstrukcije pužnog mehanizma osigurava pouzdan rad i zakretanje nosača postolja robotskog modela u dva smjera. Stožasti zupčanik s osovinom osigurava stabilan položaj pužnog vijka povezanog na prijenosni mehanizam i noseće elemente blokova.



Slika 15. FT SortLJ

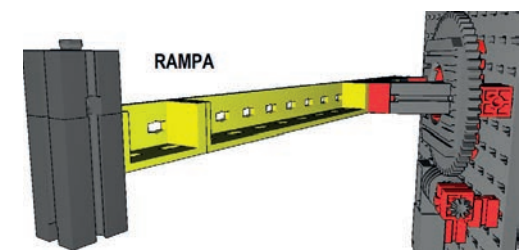


Slika 16. FT SortM



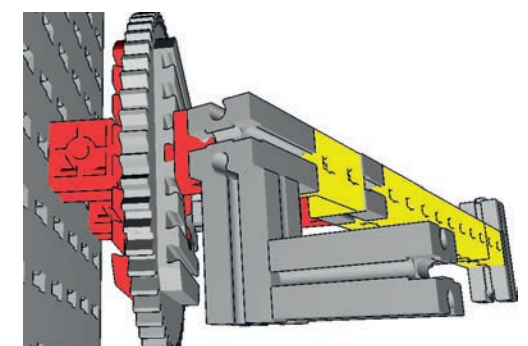
Slika 17. FT SortN

Izgradnja nosača konstrukcije rampe zahtijeva pažljiv odabir pozicije nosača i građevne blokove koji pouzdano mogu izdržati konstrukcijski izazov. Broj različitih građevnih FT-elemenata omogućuje smanjenje mase nosača konstrukcije čime je osigurana dovoljna brzina rotacije koju elektromotor (M1) može izvršiti.

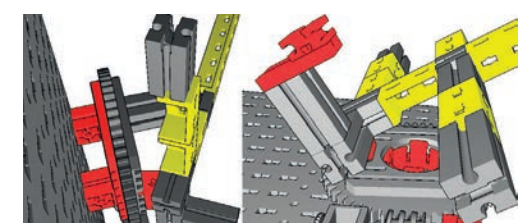


Slika 18. FT SortNJ

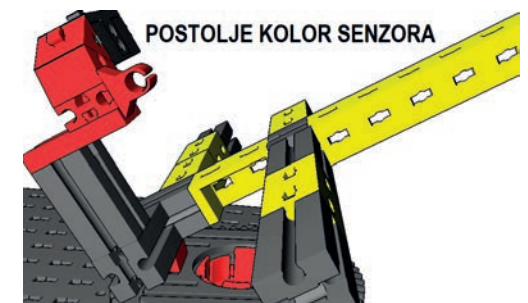
Nadogradnja na nosač rampe osnovni je preduvjet koji definira dužinu za smještaj potrebnog broja ping-pong-loptica. Masa rampe smanjena je ugradnjom žutih građevnih elemenata kutnog profila.



Slika 19. FT SortO



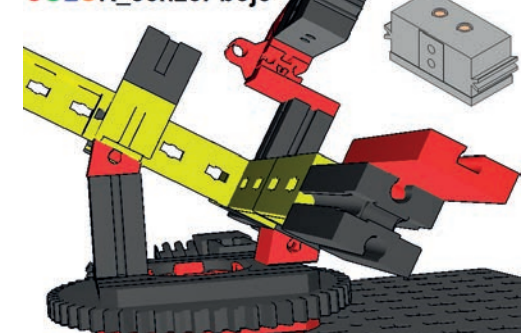
Slika 20. FT SortP



Slika 21. FT SortR

U podnožju nosača rampe postavljamo crne građevne blokove koji nam omogućavaju pravilno postavljanje COLOR-senzora za boje i nosače za elektromotore povezane s getribom za zubne letve (vrata1 i vrata2). Udaljenost između nosača za elektromotore s getribom i zubne letve definirana je veličinom ping-pong-loptice.

COLOR senzor boje



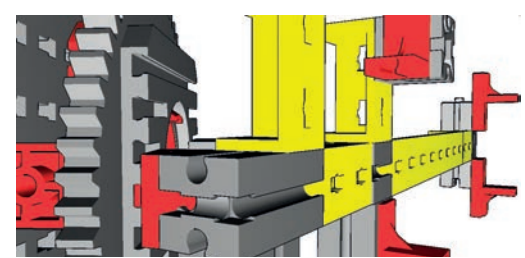
Slika 22. FT SortS

COLOR-senzor za boju

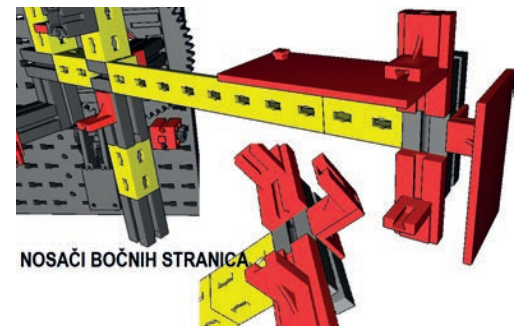
Senzor boje (COLOR) upotrebljavamo u automatiziranim tehnološkim procesima. Senzor Fischertechnik za boju odašilje crveno svjetlo, koje se različitim intenzitetom reflektira od različitih obojenih površina. Količina reflekti-

ranog svjetla mjeri se pomoću fototranzistora i na izlazu TXT-sučelja (međusklopa) očitava se kao napon između (0 V i 10 V). Program RoboPro preračunava izlaznu vrijednost napona i prikazuje kao analognu vrijednost. Senzor boje radi na principu "tamne komore" kako bi se spriječilo prekomjerno raspršivanje svjetlosti. Kroz otvor senzora dolazi reflektirana vrijednost očitane boje, te je potrebno ping-pong-loptice postaviti blizu vrha otvora.

Napomena: Različita očitavanja senzora boje ovisi o intenzitetu svjetlosti i rasvjeti zbog kuta, položaja, veličine objekta i prostori-je. Potrebno je smjestiti ping-pong-lopticu u neposrednu blizinu senzora i isprobavati stvarnu udaljenost koju daje najjače očitavanje s bijelom lopticom.

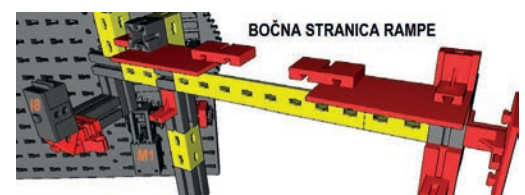


Slika 23. FT SortŠ

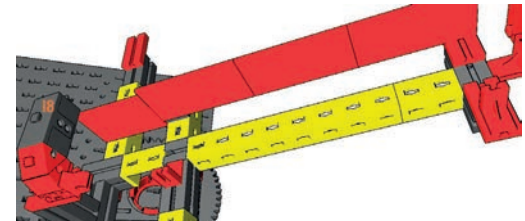


Slika 24. FT SortT

Izgradnja bočnih stranica rampe preduvjet je za ravnomjerno spuštavanje ping-pong-loptice duž rampe djelovanjem gravitacijske sile.

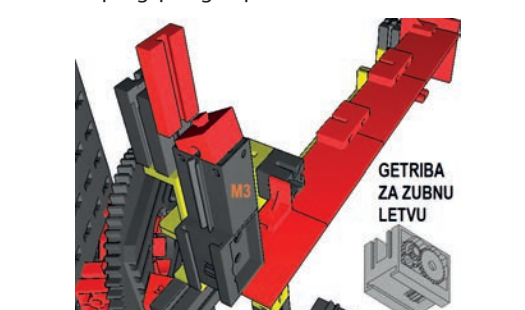


Slika 25. FT SortU

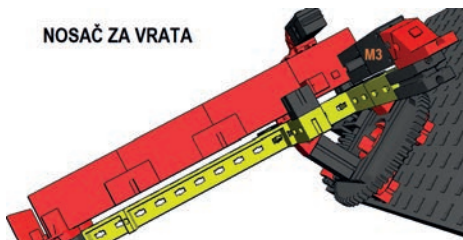


Slika 26. FT SortV

Napomena: Bočne stranice spajamo pomoću spojnih elemenata čime je osigurana stabilnost i čvrstoća. Podešavanje razmaka bočnih stranica obavezan je korak, a ovisi o obujmu i veličini ping-pong-loptice.



Slika 27. FT SortZ



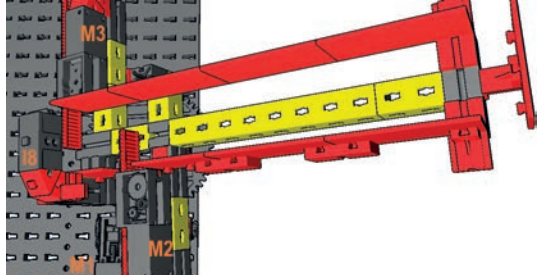
Slika 28. FT SortŽ

Izrada nosača za vrata preduvjet je za dovršetak funkcionalnog sortirnog stroja. Potrebni građevni blokovi i spojni elementi osiguravaju stabilnost i čvrstoću nosača koji je građen od elektromotora, getribe za zubnu letvu i dvije zubne letve.

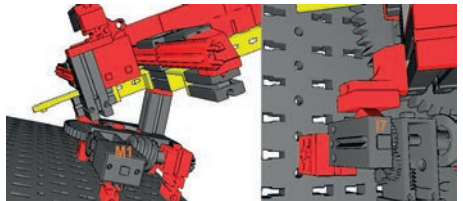


Slika 29. FT SortW

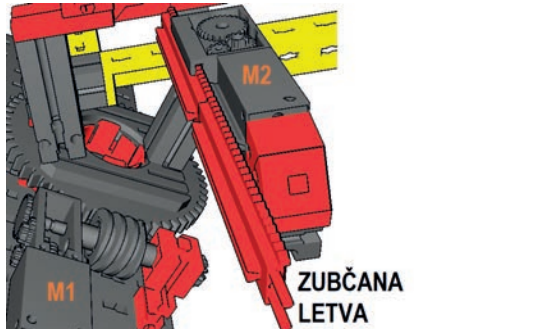
Drugi nosač vrata potrebno je precizno postaviti u statični položaj i povezati spojnim elementima čime je osiguran pouzdan rad kod otvaranja i zatvaranja vrata.



Slika 30. FT SortX

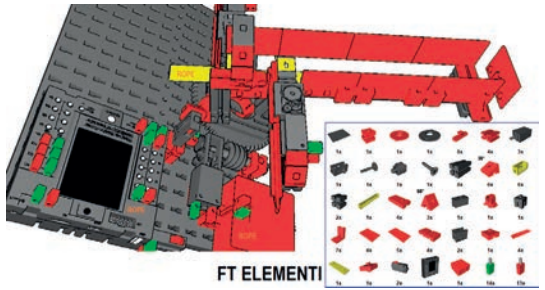


Slika 31. FT SortY



Slika 32. FT SortQ

Na konstrukciju prijenosnog mehanizma getribe postavljamo dvije zubne letve i podesimo ih na sredinu nosivog stupa konstrukcije. Montaža getribe sa zubnom letvom na elektromotor te njihovo spajanje nužan je korak za pravilan rad vrata. Elektromotor postavljamo u krajnji položaj getribe čime je osiguran prijenos vrtnje i pretvorba gibanja iz kružnog u pravocrtno pomoću zubne letve.

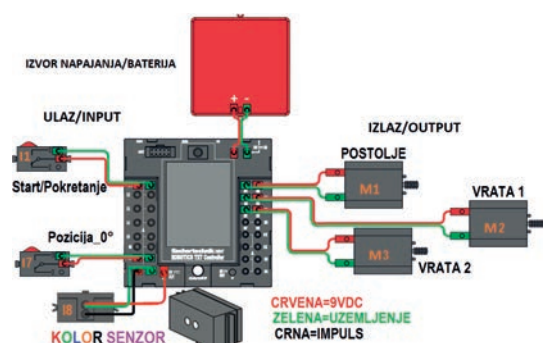


Slika 33. FT Sort elementi

Napomena: Duljina vodiča sa spojnica određena je početnom i krajnjom pozicijom robotskog modela od međusklopa. Pozicioniranje međusklopa u odnosu na model i izvor napajanja (baterija) definirano je ulaznim i izlaznim elementima smještenima na modelu sortirnog stroja.

U podnožju pored sortirnog stroja smješteno je tipkalo (I1) koje ima funkciju postavljanja početnog položaja kod automatskog upravljanja modelom. Pozicija tipkala (I1) definirana je krajnjom pozicijom sortirnog stroja i međusklopa.

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop na podlogu i povežite uredno složenim vodičima pravilne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente povežite s međusklopom i testirajte njihov rad alatom u programu RoboPro.



Slika 34. FT shema

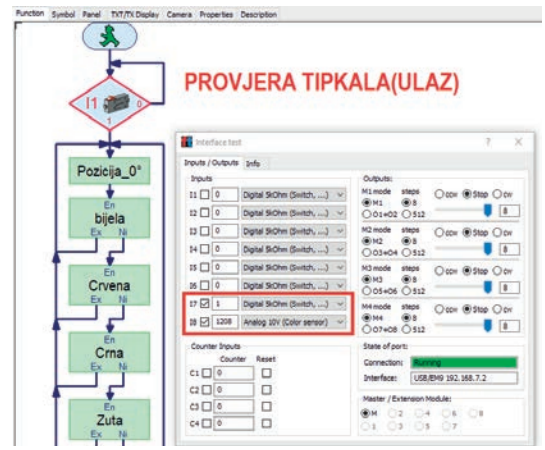
Shema spajanja elemenata s TXT-sučeljem: elektromotore spajamo na izlaze (M1, M2 i M3), tipkala spajamo vodičima na digitalne ulaze (I1 i I2).

Povezivanje međusklopa s električnim elementima robotskog modela sortirnog stroja zahtijeva precizno postavljanje vodiča na duljinu koja dozvoljava rotaciju od početnog položaja (0°) do kuta otklona većeg ili jednakog (135°).

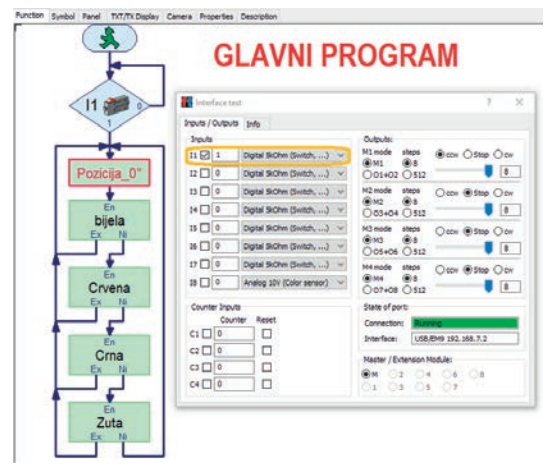
Napomena: povezivanje svih električnih elemenata radimo prije spajanja izvora napajanja (baterije).

Provjera rada električnih elemenata provodi se prije izrade algoritma i programa: povezivanje TXT-sučelja s računalom, ulaznim i izlaznim elementima, provjera ispravnog rada električnih elemenata: tipkala i elektromotora, komunikacija TXT-međusklopa i programa RoboPro.

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Pokretanjem, program provjerava ulazni signal tipkala (I1). Sortirni stroj očitava pomoću senzora boje, boju loptice i zakreće nosač do posude iste boje. Postupak razvrstavanja loptica neprekidno se ponavlja dok sve loptice ne razvrstamo u posude određene boje. Posude su unaprijed postavljene na pozicijama kuta otklona nosača: 0°, 45°, 90° i 135°.

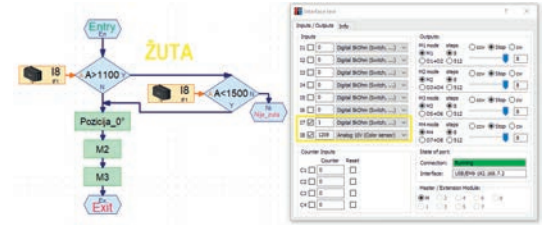


Slika 35. FT program

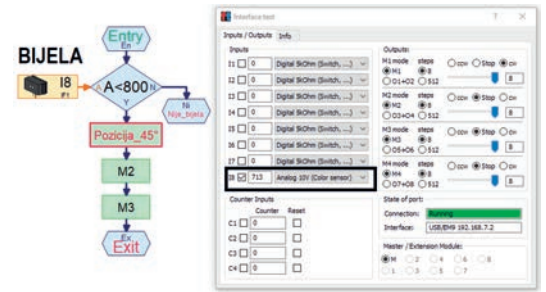


Slika 36. FT program1

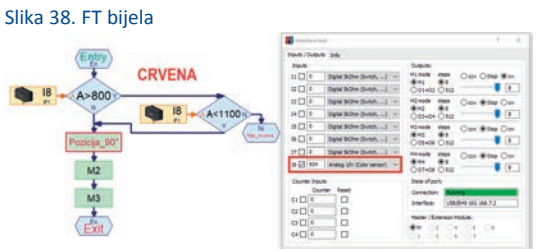
Pritiskom tipkala (I1), sortirni stroj autonomno zakreće nosač ping-pong-loptica u početni položaj (0°). Pritiskom na tipkalo (I2) nosač se zaustavlja, vrata se otvaraju i loptica se pomiče u položaj između vrata. Vrata se zatvaraju pomoću potprograma.



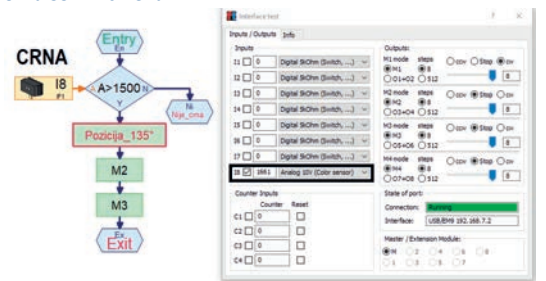
Slika 37. FT žuta



Slika 41. FT pozicije



Slika 38. FT bijela

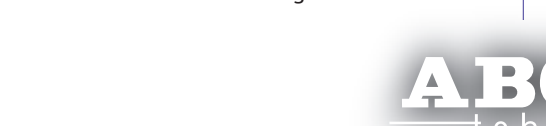


Slika 39. FT crvena



Slika 40. FT crna

Senzor boje čita boju loptice, zakreće nosač loptica u položaj posude za odlaganje loptica, zaustavlja nosač i otvara vrata.



Slika 42. FT vrata

Vrata se zatvaraju, nosač se zakreće u početni položaj (0°) i postupak razvrstavanja ping-pong-loptice se ponavlja.

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Pokretanjem, program zahtijeva unos trenutno zadanoj redosljeda posuda pomoću tipkala. Sortirni stroj samostalno prepoznaje boju loptice, zakreće se prema odgovarajućoj posudi i spušta lopticu. Posude su unaprijed postavljene na pozicije kuta otklona nosača: 0°, 45°, 90° i 135°. Model automatiziranog sortirnog stroja neprekidno će razvrstavati ping-pong-loptice u boji.

Petar Dobrić, prof.



Slika 42. FT vrata

Vrata se zatvaraju, nosač se zakreće u početni položaj (0°) i postupak razvrstavanja ping-pong-loptice se ponavlja.

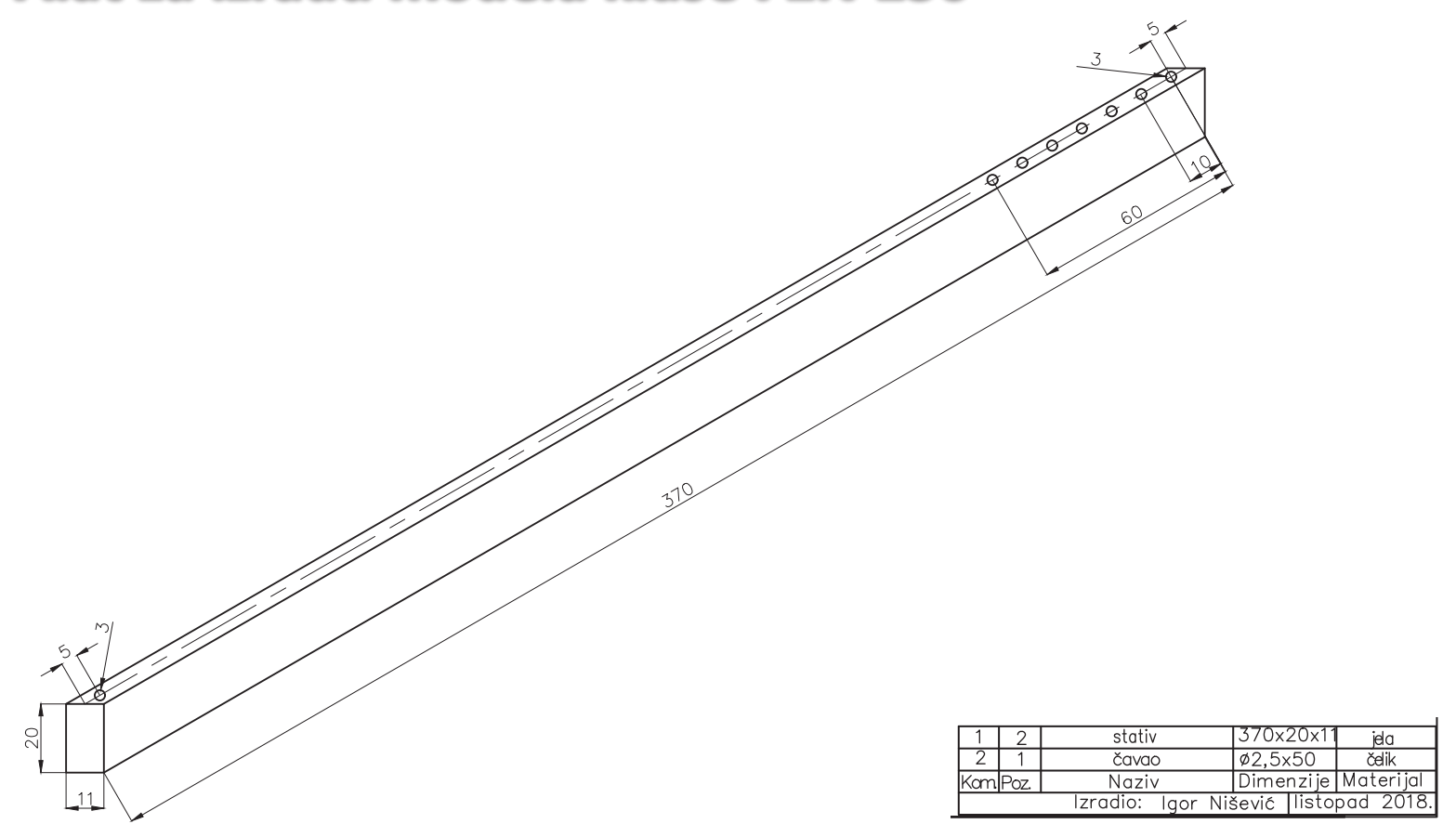
Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Pokretanjem, program zahtijeva unos trenutno zadanoj redosljeda posuda pomoću tipkala. Sortirni stroj samostalno prepoznaje boju loptice, zakreće se prema odgovarajućoj posudi i spušta lopticu. Posude su unaprijed postavljene na pozicije kuta otklona nosača: 0°, 45°, 90° i 135°. Model automatiziranog sortirnog stroja neprekidno će razvrstavati ping-pong-loptice u boji.

Petar Dobrić, prof.

ABC tehnike

Alat za izradu modela klase F1N 150

ZRAKOPLOVNO MODELARSTVO



Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISBN 0400-0315



0.02.19

Izbor

- | Predsjednica RH posjetila STEM Strukovne škole, Samobor |
- | Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (18) |
- | Medicinska elektronika (1) |
- | Nesporazumi oko Sophie |

Broj 622 | Veljača / February 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

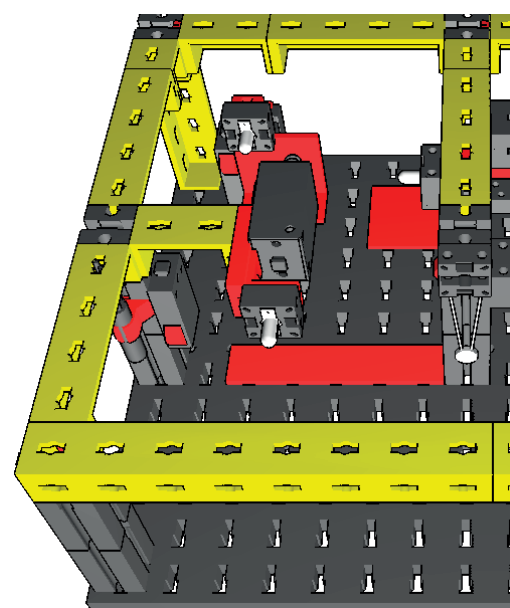
Cijena 10 KNI: 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD



Suvremena apartmanska naselja osiguravaju kvalitetan i udoban smještaj svojim gostima i omogućuju ekonomski i gospodarski razvoj lokalnih zajednica. Razvojem turizma dolazi do veće potražnje za kvalitetnim smještajem i potrebe za izgradnjom novih apartmana. Unutrašnjost i raspored prostorija definiran je brojem gostiju i njihovim smještajnim zahtjevima.

Raspored rasvjete, ventilacijski sustav, sigurnosni sustav, grijanje i hlađenje nužan su preduvjet za osiguravanje visokog standarda novih apartmanskih naselja. Konstrukcije apartmana zahtijevaju interdisciplinirani pristup i rad različitim područjima gospodarskih i tehničkih djelatnosti: graditeljstva, elektrotehnike i informatike. Inženjeri raznih struka izrađuju planove za izgradnju i potpunu funkciju apartmana u suradnji s glavnim projektantom i nadzornikom koji kontrolira provedbu projekta.

Energetska učinkovitost takvih smještajnih jedinica povećava konkurentnost na globalnom tržištu, omogućuje velike uštede i olakšava upravljanje njima i njihovo održavanje.



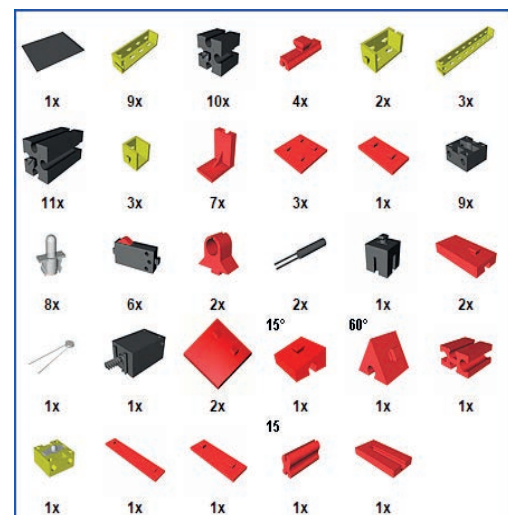
Slika 1. FT Smart Apartman

Izrada automatiziranog modela pomoću elemenata Fischertechnika: građevnih blokova, spojnih elemenata, elektrotehničkih elemenata, senzora za upravljanje i kontolu različitih sustava omogućava potpunu funkcionalnost i rad svih elemenata. Olakšana je gradnja funkcionalne konstrukcije koja osigurava razumijevanje problema rada pri učenju algoritama i programskih izazova.

Apartman – izrada modela

Sastavljanje konstrukcije modela, povezivanje računala i međusklopa vodičima i provjera pomoću programa RoboPro, provjera rada spojnih elemenata: magnetski senzor, fototranzistor, NTC-otpornik i senzori dodira (tipkala). Izrada algoritama i programskog rješenja za pokretanje elektromotora i devet lampica.

Izrada funkcionalne konstrukcije modela olakšava detaljan popis elemenata Fischertechnika. Pozicija i raspored elemenata omogućava preciznu izradu funkcionalnog modela apartmana s hodnikom, kupaonicom i sobom.



Slika 2. FT Smart Apartman elementi

Izradit ćemo model apartmana koji je opremljen senzorima čime se osigurava racionalna potrošnja električne energije. Izlazni električni elementi (ventilator i lampice), uključuju se kada je u apartmanu evidentirana i umetnuta magnetska karica (magnetni senzor). Upravljanje i rad rasvjete omogućuju ulazni elementi: dva magnetna senzora (I1 i I8), šest tipkala (I2, I3, I4, I5, I6, C4), jedan fototranzistor (C3) i NTC-otpornik (I7).

Ulazak u apartman omogućava magnetska kartica koja je kodirana i definirana vremenom dolaska i odlaska gosta. Uključivanje svih električnih elemenata (strujnih krugova) omogućuje postavljanje magnetske kartice (glavna sklopka) smještene na ulazu u apartman (ulazna vrata).

Rad i uključivanje rasvjete (strujnih krugova) u prostorijama omogućavaju tipkala (prekidači) u hodniku, kupaonici i sobi.

Toplinski senzor (NTC-otpornik) mjeri promjenu temperature u apartmanu i uključuje i isključuje klima-uređaj (lampicu O7) ovisno o očitanim ulaznim vrijednostima. Analognu vrijednost koju toplinski senzor očitava odgovara promjeni temperature u apartmanu.

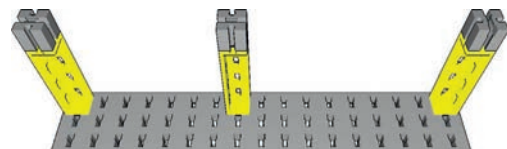
Temperatura	NTC-otpornik	Klima
>25°C	I7	O7
<25°C	<1500	1
	>1500	0

Svjetlosni senzor (fototranzistor) smješten je izvan apartmana (balkon) i upravlja vanjskom rasvjetom ovisno o dobi dana i količini dnevne svjetlosti. Rad fototranzistora kao svjetlosne sklopke opisan je tablicom stanja. Rasvjeta se uključuje kada svjetlosni senzor (C3) dobije malu količinu svjetlosti, lampica (O8) svijetli. Ako je količina dnevne svjetlosti velika, lampica se isključuje.

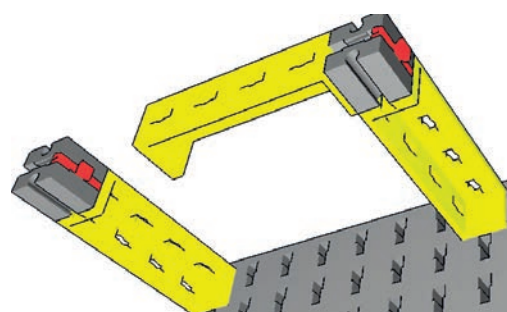
Količina svjetlosti	Fototranzistor	Rasvjeta
Noć	C3	O8
Dan	1	0

Količina i raspored vodiča zahtijeva planiranje optimalne duljine vodiča pri izradi modela kao i uredno povezivanje s međusklopom.

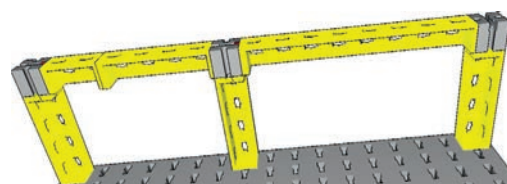
Napomena: Duljina vodiča definirana je udaljenošću modela od međusklopa i rasporedom prostorija unutar apartmana. Međusklop i izvor napajanja (baterija) postavljeni su iznad apartmana, radi preglednosti spojeva ulaznih i izlaznih električnih elemenata.



Slika 3. FT konstrukcija A

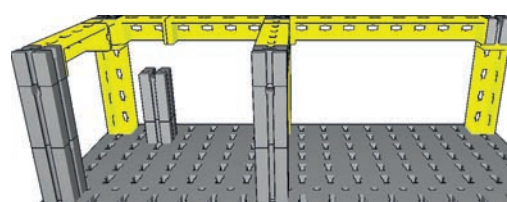


Slika 4. FT konstrukcija B

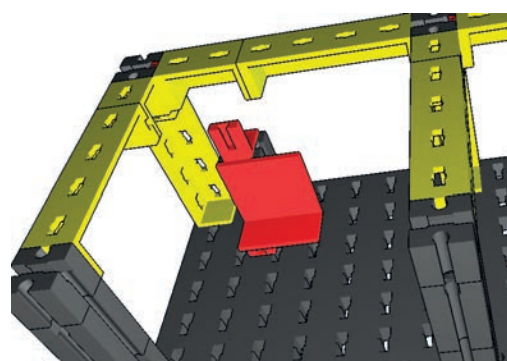


Slika 5. FT konstrukcija C

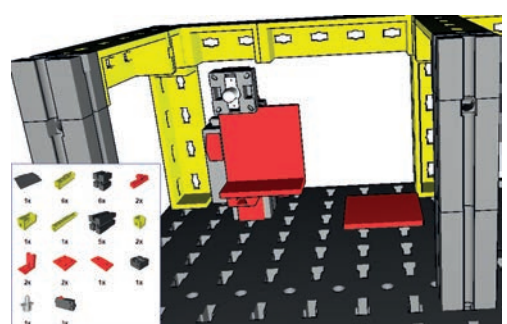
Tri građevna bloka pričvrstite na podlogu i postavite na njih crne male blokove. Razmak između nosivih stupova određen je veličinom kupaonice, hodnika i sobe unutar apartmana. Umetnite dvije crvene spojnice u crne blokove i povežite žutim blokovima sa spojnicom. Širina i dužina kupaonice određena je većim crnim građevnim blokovima povezanim žutim elementima.



Slika 6. FT konstrukcija D



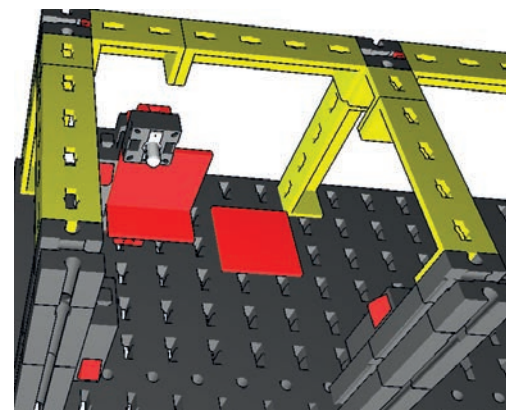
Slika 7. FT konstrukcija E



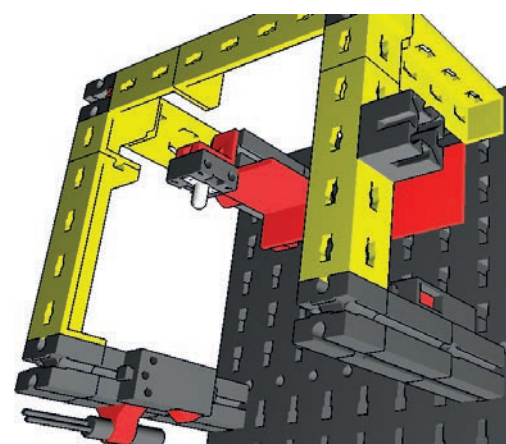
Slika 8. FT konstrukcija F

Povezivanje elemenata konstrukcije postavlja s elementima nadogradnje smještenim iznad postolja omogućavamo funkcionalnost, statiku i dizajn. Elementi unutar kupaonice

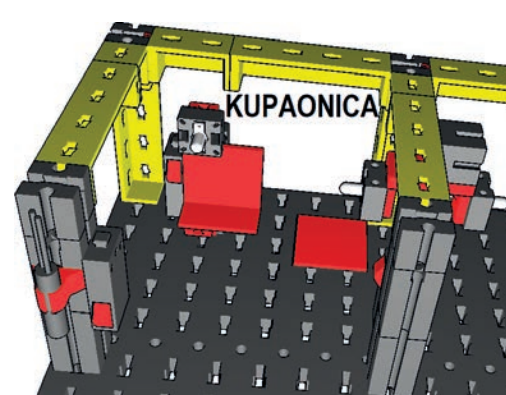
postavljeni su na različitim udaljenostima i prikazuju njen funkcionalan raspored (umivaonik, ogledalo s rasvjetom i prekidačem, tuš, kada).



Slika 9. FT konstrukcija G

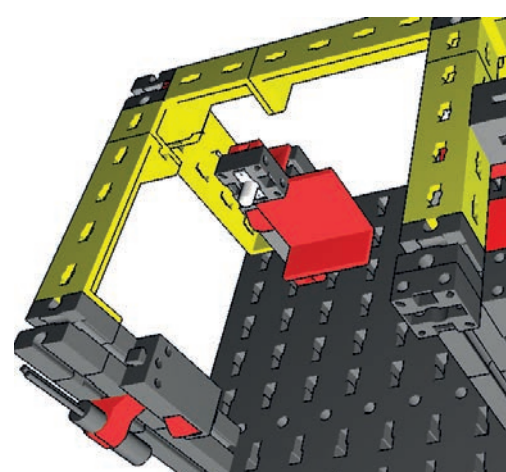


Slika 10. FT konstrukcija H

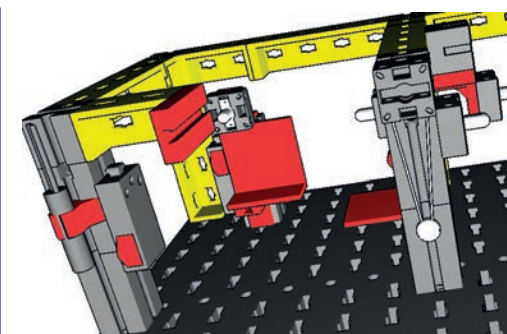


Slika 11. FT konstrukcija I

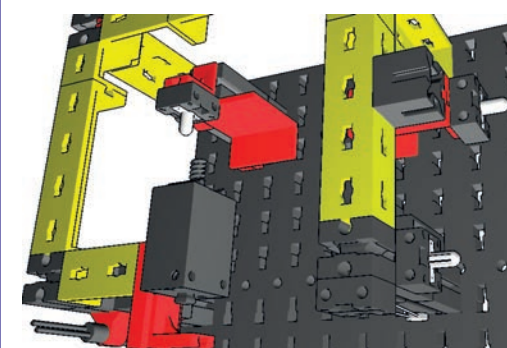
Magnetski senzor i tipkala postavljena su na nosive stupove unutar apartmana radi lakšeg upravljanja rasvjetnim elementima. Dva senzora na ulaz u apartman i jedan na ulazu u kupaonicu.



Slika 12. FT konstrukcija J

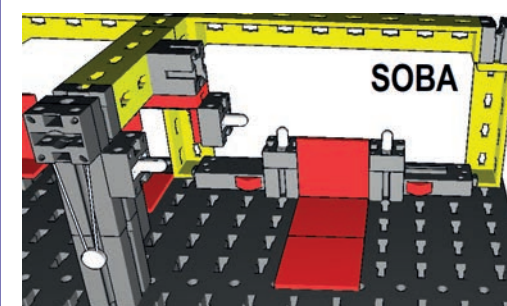


Slika 13. FT konstrukcija K

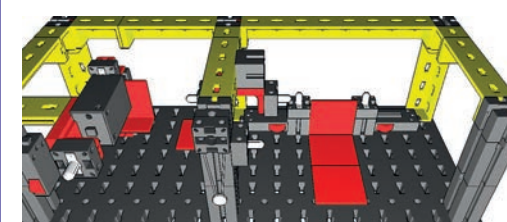


Slika 14. FT konstrukcija L

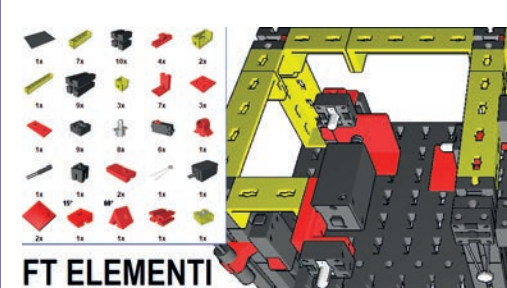
Između hodnika i sobe smješten je NTC-otpornik koji mjeri promjenu temperature u apartmanu. Zagrijavanjem, NTC-otpornik smanjuje vrijednost (temperatura raste) i lampica (O7) signalizira uključivanje klimatizacijskog sustava koji počinje proces hlađenja. U trenutku kada postignemo željenu temperaturu, NTC-otporniku vrijednost poraste i lampica se isključuje.



Slika 15. FT konstrukcija M



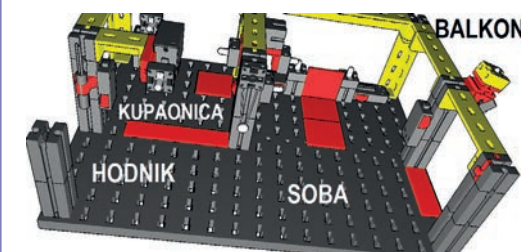
Slika 16. FT konstrukcija N



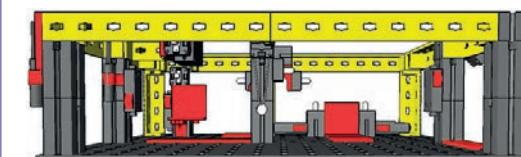
Slika 17. FT konstrukcija O

Smještaj i raspored elemenata unutar sobe prikazan je električnim elementima smještenim pored kreveta (rasvjeta i tipkala za noćne ormariće). Spojni blok postavljen na gredu između kupaonice i sobe olakšava postavljanje

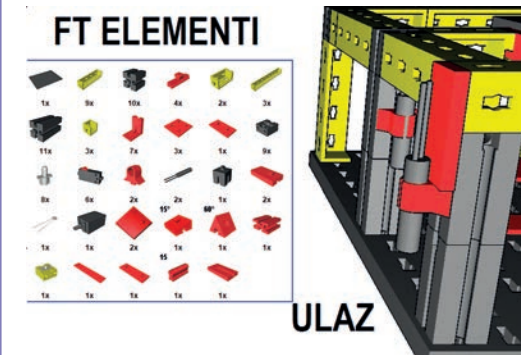
nje glavne rasvjete unutar tih prostorija. Izrada konstrukcije vanjskog stupa s većim crnim blokovima nužna je za elektrifikaciju i postavljanje svjetlosnog (fototranzistora) i dodirnog senzora (tipkala). Ova dva senzora kontroliraju i upravljaju radom klimatizacijskog sustava i rasvjetom izvan apartmana (balkon).



Slika 18. FT konstrukcija P

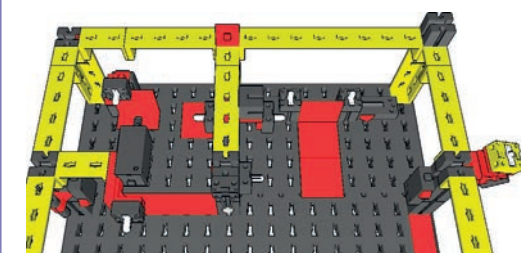


Slika 19. FT konstrukcija Q

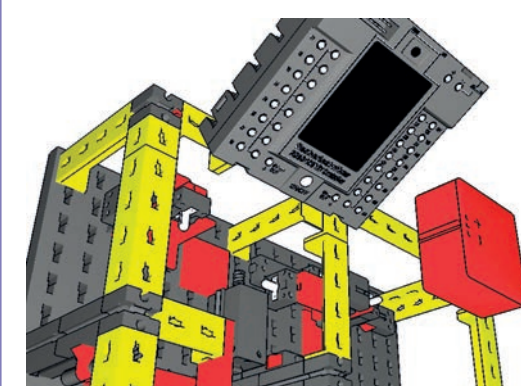


Slika 20. FT konstrukcija R

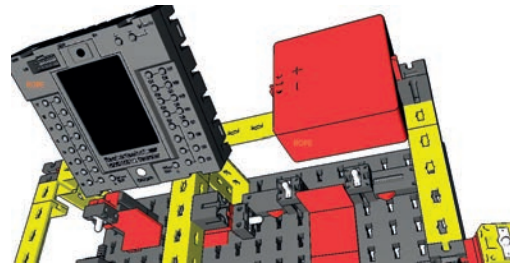
Završetak izgradnje modela osiguran je velikim crnim građevnim blokovima na rubnim dijelovima međusobno povezanim žutim spojnim elementima (gredama). Na ulazu se nalazi magnetski senzor (kartica) koji omogućuje otvaranje vrata pri dolasku gostiju u apartman. Konstrukcijski izazovi pri izradi modela definirani su statičkim izračunima prije izrade modela.



Slika 21. FT konstrukcija S

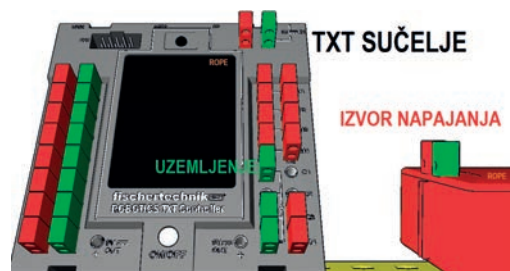


Slika 22. FT konstrukcija T



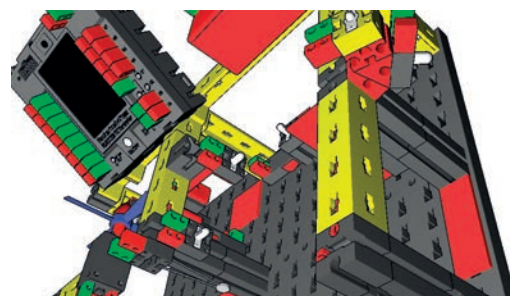
Slika 23. FT konstrukcija 5

Nadogradnjom konstrukcije i postavljanjem kutnog elementa na srednji stup osiguravamo preduvjet za pozicioniranje međusklopa (sučelja) iznad modela. Ovime olakšavamo povezivanje svih električnih ulazno-izlaznih elemenata s međusklopom. Mali crni građevni blok smješten iznad vanjskog stupa osigurava postavljanje izvora napajanja (baterija).

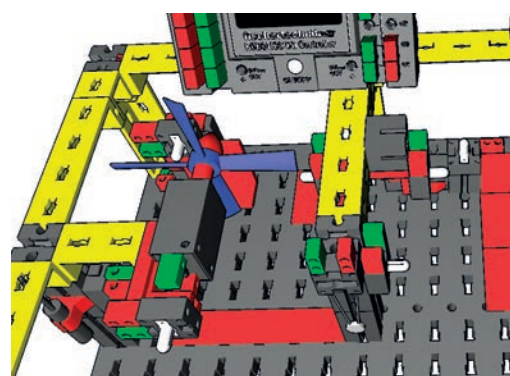


Slika 24. FT Sučelje

Napomena: Vodič koji povezuje uzemljenje na međusklop s lampicama i elektromotorom (ventilator) modela osigurava potpunu funkcionalnost i rad rasvjete (lampica) unutar i izvan apartmana. Lampice i elektromotor povezani su međusobno na zajednički ulaz i uzemljenje. Ovaj pristup osigurava smanjenje broja vodiča i štedi količinu potrebnu za njihovo povezivanje.



Slika 25. FT spajanje

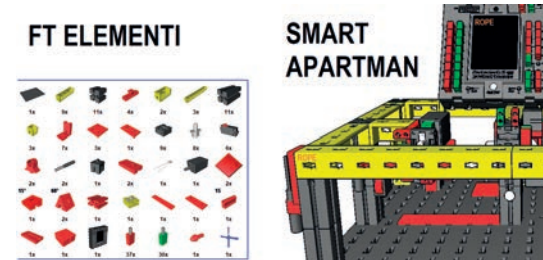


Slika 26. FT spojnice

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop iznad modela i uredno složenim vodičima povežite sve ulazne i izlazne električne elemente. Testirajte pomoću alata u programu RoboPro ispravnost rada svih električnih elemenata.

Schema spajanja elemenata sa TXT-sučeljem:

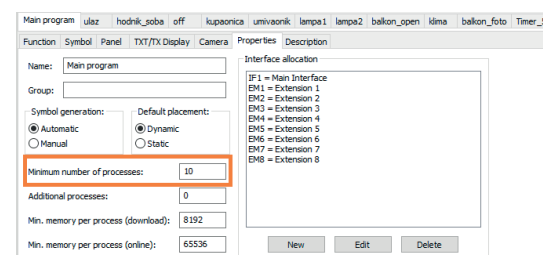
- lampice i elektromotor spajamo na (O1–O8) izlaze (crveno) i uzemljenje (L, zeleno),
- tipkala, fototranzistor i magnetski senzor spajamo vodičima na digitalne ulaze (I1–I8, C3 i C4).



Slika 27. FT Apartman

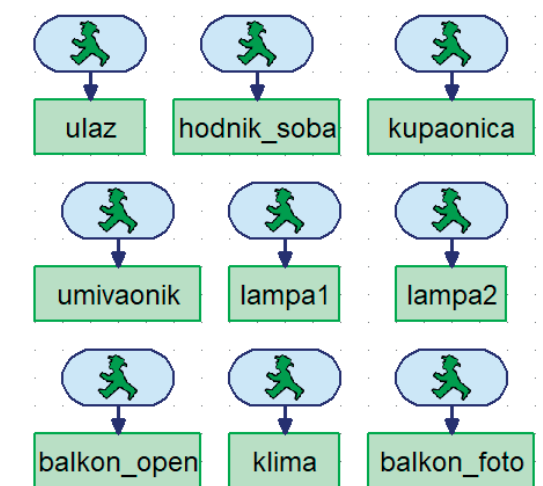
Elementi Fischertechnika potrebni za izradu automatiziranog modela olakšavaju odabir dijelova, postavljanje i izgradnju.

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji osigurava automatizirani rad električnih elemenata u apartmanu. Na početku, program provjerava ulazni signal magnetskog senzora (I8) koji dozvoljava ulaz u apartman. Očitanjem magnetskog senzora (kartice) unutar apartmana (I1), omogućeno je pokretanje svih senzora i trošila u hodniku, kupaonici, sobi i na balkonu. Odlaskom iz apartmana magnetski senzor (I1) isključuje sve uređaje i trošila unutar apartmana i ne dozvoljava njihovo pokretanje sve dok ponovno ne očitamo prisustvo istog.



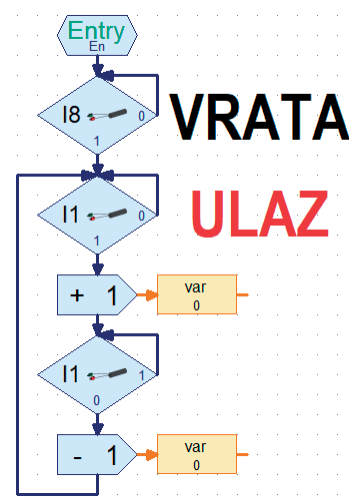
Slika 28. Svojstva RoboPro

Napomena: Nužan korak prije izrade programskog rješenja i pokretanja provjere rada je podešavanje minimalnog broja procesa koje program izvršava istovremeno. Kartica *Properties* omogućava povećanje broja (10) izvođenja paralelnih procesa istovremeno.



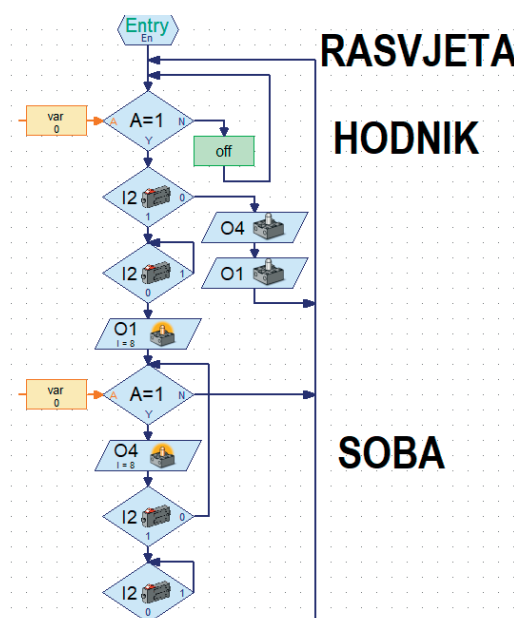
Slika 29. FT Program

Glavni program građen je od devet potprograma koji se istovremeno pokreću i izvršavaju. Svaki od njih upravlja radom ulaznih i izlaznih električnih elemenata unutar apartmana.



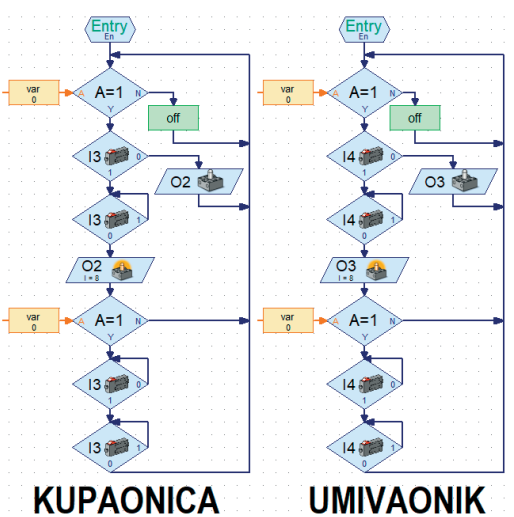
Slika 30. FT Ulaz

Potprogram *Ulaz* osigurava provjeru magnetskog senzora na ulazu (I8=1) u apartman i unutar apartmana (I1=1) koja se upisuje u memorijski spremnik/varijablu (var).



Slika 31. FT Rasvjeta H S

Potprogram *Rasvjeta* očitava stanje varijable (var) i donosi odluku ovisno o očitanoj stanju na ulazu, tipkalo (I2). Pritiskom tipkala (I2) uključujemo ili isključujemo rasvjetu u hodniku (O1) i sobi (O4). Ako u varijablu nije upisana nikakva vrijednost, magnetski senzor (I1=0), potprogram ulazi u drugi potprogram *off* koji isključuje rad svih trošila (O1 – O8).

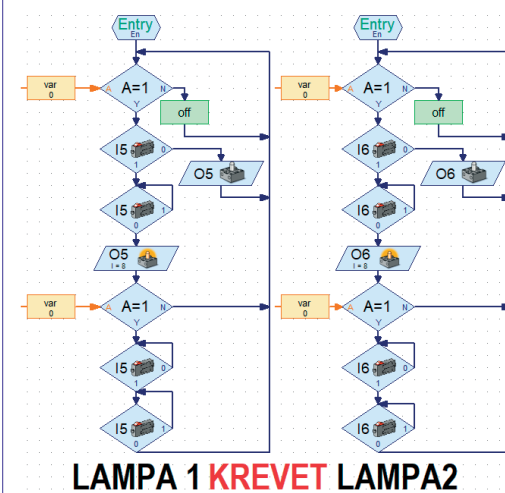


Slika 32. FT Kupaonica

Potprogram *Kupaonica* očitava stanje varijable (var) i donosi odluku ovisno o očitanoj stanju na ulazu u kupaonicu, tipkalo (I3). Pritiskom tipkala (I3) uključujemo ili isključujemo rasvjetu (O2) u kupaonici koja istovremeno uključuje elektromotor (ventilator O2) koji su međusobno serijski povezani. Ako u varijablu nije upisana nikakva vrijednost, magnetski senzor (I1=0), potprogram ulazi u potprogram *off* koji isključuje rad svih trošila (O1–O8).

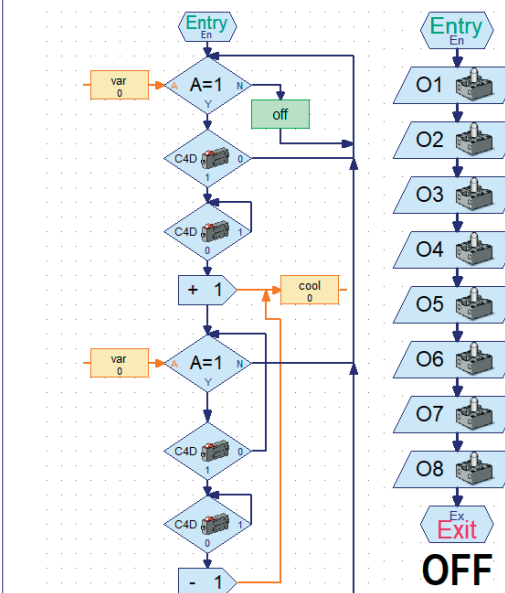
Usporedno uključujemo i isključujemo rasvjetu iznad umivaonika neovisno o stanju tipkala (I3).

Potprogram *Umivaonik* očitava stanje varijable (var) i donosi odluku neovisno o očitanoj stanju na ulazu u kupaonicu, tipkalo (I3). Pritiskom tipkala (I4) uključujemo ili isključujemo rasvjetu (O3) iznad umivaonika u kupaonici. Ako u varijablu nije upisana nikakva vrijednost, magnetski senzor (I1=0), potprogram *off* isključuje sva trošila (O1–O8).



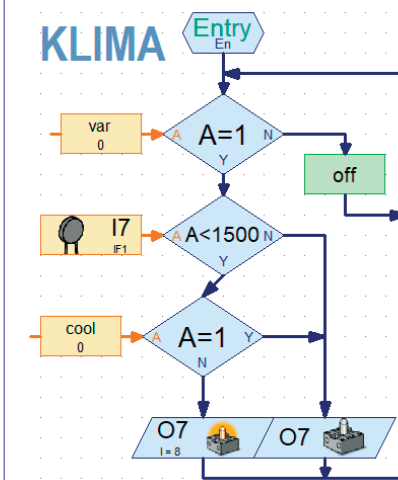
Slika 33. FT Krevet

Potprogrami *Lampa1* i *Lampa2* provjeravaju stanje varijable (var). Pritiskom tipkala (I5) uključujemo ili isključujemo rasvjetu (O5) pored kreveta u sobi. Pritiskom tipkala (I6) uključujemo ili isključujemo rasvjetu (O6) pored kreveta u sobi. Ako u varijablu *var* nije upisana nikakva vrijednost, magnetski senzor (I1=0), potprogrami ulaze u potprogram *off* koji isključuje rad svih trošila (O1–O8).



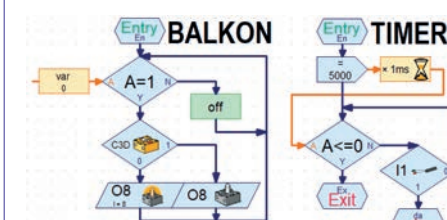
Slika 34. FT Vrata Balkon

Potprogram *Vrata_Balkon* provjerava stanje varijable (var) i poziciju balkonskih vrata, tipkala (C4). Kada su vrata zatvorena ili otvorena (C4=0) vrijednost se upisuje u varijablu *cool* i ovisno o očitanoj stanju klima uređaj je uključen ili isključen. Ako u varijablu *var* nije upisana nikakva vrijednost i magnetski senzor (I1=0), potprogram *off* isključuje sva trošila (O1–O8).



Slika 35. FT Klima

Potprogram *Klima* provjerava stanje varijable *var*, toplinskog senzora (I7) i vrijednost varijable *cool* u koju se zapisuje stanje balkonskih vrata (C4). Kada su vrata zatvorena (C4=0) ili otvorena (C4=1) vrijednost se upisuje u varijablu *cool* i ovisno o očitanoj stanju klima uređaj je uključen (O7=1) ili isključen (O7=0). Drugi uvjet za uključivanje rashladnog uređaja je očitavanje toplinskog senzora (I7). Ako u varijablu *var* nije upisana nikakva vrijednost, magnetski senzor (I1=0), potprogram *off* isključuje sva trošila (O1–O8).



Slika 36. FT Senzori

Potprogram *Balkon* provjerava stanje varijable *var* i svjetlosnog senzora (C3) koji regulira balkonsku rasvjetu (O8). Ako je u varijablu *var* upisana vrijednost i magnetski senzor (I1=0), potprogram *off* isključuje sva trošila (O1–O8).

Potprogram *Timer* stalno provjerava vremensku varijablu u periodu od 5000 milisekunda i stanje magnetskog senzora (I1). Nakon tog perioda ako magnetski senzor nije očitao karticu (I1=0) vrijednost je upisana u varijablu *var* koja u svim potprogramima isključuje sva trošila *off*. Program provjerava prisutnost magnetske kartice i kad magnet ponovo učita vrijednost (I1=1), apartman je u punoj funkciji.

Petar Dobrić, prof.



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

J.Chvojka 2011

Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

Izbor

- | ABC tehnike na prvoj stranici Hrvatske tehničke enciklopedije |
- | Danska sondažna raketa Smaragd |
- | Jetna - podložak za jaje |
- | Svi na okupu u isto vrijeme ili ipak ne?! |

Broj 623 | Ožujak / March 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOBRADNJU

www.hzsk.hr

ISBN 0400-0315



0.03.19

9 770400 031003

Robotski modeli za učenje kroz igru “STEM” U NASTAVI u STEM-nastavi – Fischertechnik (19)

Slike u prilogu

Velike trgovačke centre, stadione i sportske dvorane svakodnevno posjećuje velik broj ljudi. Dolazak osobnim automobilom na mjesto događaja zahtijeva mogućnost smještaja u podzemnim i nadzemnim parkirnim prostorima – garažama.

Kontrola na ulazu provodi se očitanjem senzora koji registrira protok vozila kroz automatsku rampu. Prihvat vozila u automatiziranim parkiralištima odvija se neprekidno i zahtijeva pouzdan sustav upravljanja njime. Time je osigurana potpuna kontrola ovog zahtjevnog procesa i omogućena optimalna uporaba svih parkirnih mjesta u garaži.

Slika 1. FT Park

Konstruiranje modela zahtijeva pažljivo planiranje i odabir funkcionalnih elemenata Fischertechnika: građevnih blokova, spojnih elemenata, elektrotehničkih elemenata, senzora za kontrolu broja vozila i upravljanje automatiziranim parkirnim sustavom. Gradnja i izgled funkcionalne konstrukcije osigurava postavljanje senzora za kontrolu prometa unutar parkirališnog prostora garaže. Izrada algoritama i programa za upravljanje automatiziranim parkirnim sustavom i brojem vozila u parkirnom prostoru garaže zahtijeva dobro planiranje i postavljanje optimalnog broja senzora.

Parkiralište – izrada modela

Sastavljanje konstrukcije modela, povezivanje računala s međusklopom i vodičima, provjera pomoću programa RoboPro, provjera rada elemenata: magnetskog senzora, senzora dodira (tipkala) i senzora udaljenosti. Izrada algoritama i programskog rješenja za kontrolu upravljanja rampom, očitavanja ulaska i izlaska vozila iz parkirališnog prostora garaže i očitavanja zauzeća parkirnih mjesta.

Izrada funkcionalne konstrukcije modela olakšava detaljan popis elemenata Fischertechnika. Raspored građevnih elemenata omogućava izradu funkcionalnog modela suvremenog parkirališta s kontrolom broja slobodnih parkirnih mjesta.

Slika 2. FT Elementi Park

Automatizirani model parkirališta opremljen je sensorima koji očitavaju prisutnost i broj automobila smještenih u garaži. Dolaskom automobila u garažu daljinskim upravljačem šalje signal koji prima prijemnik (magnetni senzor) koji pokreće elektromotor i diže ili spušta rampu. Upravljanje i kontrolu rada rampe omogućuju ulazni elementi: magnetni senzor (I1) i dva tipkala (I2 i I3).

Slika 3. FT Ulazi Izlazi

Podizanjem i spuštanjem rampe istovremeno je uključena lampica (O3) koja signalizira rad rampe. Zaustavljanje rampe u krajnjim položajima (gornji/donji) osiguravaju senzori dodira (I2, I3) koji tada isključuju signalnu lampicu (O3) na rampi.

Prolaskom vozila senzor udaljenosti (I4) očitava stanje i rampa se spušta (M1) dok ne dostigne početni položaj (I3).

Parkiralište je automatizirano i parkirna mjesta su označena i pokrivena sensorima za udaljenost (I5, I6) koji očitavaju prisutnost vozila na parkirnom mjestu. Lampice signaliziraju očitavanja stanja i svijetle ovisno o njemu (ZAUZETO/SLOBODNO). Parkirno mjesto za osobe s posebnim potrebama označeno je i signalna lampica za slobodno mjesto svijetli plavom bojom (ZAUZETO/SLOBODNO).

SENZORI UDALJENOSTI (DISTANCE)			
I5		I6	
A>=15	A<=15	A<=15	A>=15
O6	O7	O4	O5
0	1	1	0
1	0	0	1

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

Napomena: Raspored i dužina vodiča definirani su udaljenošću ulazno/izlaznih elemenata od međusklopa i napajanja (baterija).

Slika 4. FT konstrukcijaA

Slika 5. FT konstrukcijaB

Slika 6. FT konstrukcijaC

Dva veća građevna bloka pričvrstite na podlogu i stavite na njih male crne blokove. Razmak

između nosivih stupova određen je širinom parkirnih mjesta. Umetnite crvenu spojnicu u crni blok i povežite velikim crnim blokom sa spojnicom. Iznad velikog bloka pričvrstite nosivi mali blok zakretanjem za 90°. Dodajte drugu podlogu i na nju pričvrstite nosivi element (stup) i povežite s velikim elementom i spojnim crvenim blokom. Iznad velikog bloka ponovite postupak postavljanja i spajanja nosivog elementa za signalizaciju.

Slika 7. FT konstrukcijaD

Slika 8. FT konstrukcijaE

Slika 9. FT konstrukcijaF

Slika 10. FT konstrukcijaG

Povezivanje elemenata konstrukcije postolja s elementima nadogradnje smještenima iznad postolja omogućavamo funkcionalnost i vidljivost s veće udaljenosti stanja na parkiralištu. Elemente za signalizaciju (lampice) postavljamo na gornji nosivi blok iznad velikog bloka. Na njega postavimo spojni crveni blok s kutnim elementom (60°), na koji postavimo senzore za očitavanje prisutnosti vozila na parkirnom mjestu.

Prostor za vozilo označen je malim spojnica crvene boje radi bolje vidljivosti tijekom parkiranja vozila.

Automatizirana rampa – izrada modela

Upravljanje automatiziranim parkiralištem osigurava provjera na ulazu uz pomoć automatizirane rampe. Uporabom senzora osigurana je potpuna automatizacija ulaznog i izlaznog procesa. Model rampe opremljen je sensorima: magnetskim (I1), dodirnim (tipkala I2, I3) i senzorom za udaljenost. Očitavanje prolaska vozila nadzire senzor za mjerenje udaljenosti (I4) i motor (M1=ccw) spušta rampu.

Slika 11. FT konstrukcijaH

Slika 12. FT konstrukcijaI

Postavljanje građevnih elemenata nužan je preduvjet kojim definiramo visinu pozicije elektromotora koji pokreće mehanizam za dizanje i spuštanje rampe.

Slika 13. FT konstrukcijaJ

Slika 14. FT konstrukcijaK

Slika 15. FT konstrukcijaL

Slika 16. FT konstrukcijaM

Slika 17. FT konstrukcijaN

Slika 18. FT konstrukcijaO

Montažom motora i reduktora osiguravamo preduvjet za izgradnju funkcionalnog pogonskog mehanizma koji pokreće rampu neprekidno u

oba smjera. Mehanizam prijenosa učvršćen je velikim crnim blokovima na koje postavljamo spojne elemente kroz koje prolazi vratilo na kojem je smješten zupčanik koji je pričvršćen i omogućuje podizanje rampe u interakciji s pužnim prijenosom.

Prijenosni element pužni je mehanizam koji povezujemo s elektromotorom kako bismo 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*. Ugrađujemo ga između elektromotora i pogonskog dijela stroja i brzina vrtnje (broj okretaja) smanjuje se uz povećanje zakretnog momenta.

Slika 19. FT konstrukcijaNJ

Slika 20. FT konstrukcijaO

Slika 21. FT konstrukcijaP

Krak rampe radi na principu poluge i građen je od tri spojna elementa. Na podlozi je smješten mali element sa spojnim elementom na koji postavljamo tipkalo (I3) koje zaustavlja motor (M1) u trenutku dodira (rampa spuštena).

Slika 22. FT konstrukcijaR

Slika 23. FT konstrukcijaS

Slika 24. FT konstrukcijaŠ

Slika 25. FT konstrukcijaT

Montaža dva tipkala na model rampe omogućava kontrolu krajnjih položaja. Lampica (O3) na stupu rampe osigurava vidljivost tijekom dizanja i spuštanja. Potrebno je osigurati povezivanje zupčanika i kraka tijela rampe pomoću spojnih elemenata s kratkom osovinom i osiguračima na kraju.

Slika 26. FT konstrukcijaU

Slika 27. FT konstrukcijaV

Senzor (I4) za očitavanje prolaska vozila smješten je iza rampe unutar parkirališta. Magnetski senzor smješten je na ulaz u garažu ispred rampe.

Slika 28. FT konstrukcijaZ

Pozicioniranje međusklopa (sučelja) i smještaj izvora napajanja na postolje modela omogućava ožičenje svih elektrotehničkih elemenata. Pravilno postavljanje i povezivanje spojnica određeni su bojama radi lakše kontrole spajanja na međusklop.

Nastavak na str. 27.

Slika 29. FT Sučelje

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 međusklopa.

Napomena: Vodič koji povezuje uzemljenje na međusklop s lampicama osigurava nesmetani rad signalne rasvjete (lampica) u parkiralištu. Lampice i elektromotor povezani su međusobno na zajednički ulaz i uzemljenje. Ovaj pristup osigurava smanjenje broja vodiča i štedi količinu potrebnu za njihovo povezivanje.

Slika 30. FT Smart Park

Elementi Fischertechnika potrebni za izradu automatiziranog modela olakšavaju odabir dijelova, postavljanje i izgradnju.

Slika 31. FT Elementi Park2

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upravlja automatiziranim sustavom u garaži s dva parkirna mjesta. Program neprekidno provjerava ulazni signal magnetskog senzora (I1) koji okreće motor (M1=cw) koji diže rampu do krajnjeg položaja pritisnutog tipkala (I2) i motor se zaustavlja (M1=stop). Prolaskom vozila pored senzora za udaljenost (I4), motor (M1=ccw) spušta rampu i zaustavlja se pritiskom na tipkalo (I3). Dolaskom na označeno parkirno mjesto senzor za mjerenje udaljenosti (I5) očitava prisutnost vozila i crvena lampica se uključuje, a plava se isključuje (zauzeto). Odlaskom iz garaže magnetski senzor (I1) podiže rampu i proces se neprekidno ponavlja dok ponovno ne očitamo prisustvo vozila. Crvena lampica (O4) na ulazu u garažu signalizira ima li mjesta u garaži. Ako ne svijetli, mjesta za parkiranje su slobodna.

Napomena: Nužan korak prije izrade programskog rješenja i pokretanja provjere rada je podešavanje minimalnog broja procesa koje program izvršava istovremeno. Kartica *Properties* omogućava povećanje broja (10) izvođenja paralelnih procesa istovremeno.

Glavni program građen je od pet dijelova koji se istovremeno pokreću i upravljaju radom ulaznih i izlaznih elemenata modela.

Slika 32. FT program magnet

Potprogram *Magnet* osigurava provjeru magnetskog senzora na ulazu (I1=1) koji otvara i zatvara rampu pri ulasku i izlasku iz garaže (I1=1). Očitano stanje spremamo u varijablu (*rampa*).

Slika 33. FT program P1

Ultrazvučni senzor (I5) neprekidno provjerava prisutnost vozila na parkirnom mjestu za osobe s invaliditetom i ovisno o očitanim uključuje plavu (slobodno) ili crvenu (zauzeto) lampicu. Očitano stanje pohranjuje u varijablu (*unutra*).

Slika 34. FT program P2

Ultrazvučni senzor (I6) neprekidno provjerava prisutnost vozila na parkirnom mjestu i ovisno o očitanim uključuje zelenu (slobodno) ili crvenu (zauzeto) lampicu. Očitano stanje pohranjuje u varijablu (*unutra*).

Slika 35. FT program RAMPa

Odluku o podizanju i spužanju rampe donosi program koji neprekidno provjerava stanje varijable (*rampa*) i ovisno o varijabli motor (M1) miruje (0) ili radi (1).

Slika 36. FT program PARK MJESTO

Varijabla (*unutra*) određuje stanje crvene lampice (O4) na ulazu u garažu koje je definirano brojem parkiranih vozila.

Slika 37. FT pozicija RAMPa

Potprogram očitava stanje varijable (*rampa*) i ovisno o njemu rampa se diže (M1=cw), miruje (M1=stop) ili spušta (M1=ccw).

Slika 38. FT TIMER RAMPa

Potprogram provjerava stanje varijable (*rampa*), u vremenskim razmacima od 400 ms. Kada varijabla očita vrijednost 1 žuta lampica (O3) se uključuje ili ako je varijabla 0, isključuje.

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji upravlja automatiziranim sustavom u garaži s tri parkirna mjesta. Program neprekidno provjerava ulazni signal magnetskog senzora koji okreće motor (M1=cw) koji diže rampu do krajnjeg položaja pritisnutog tipkala (I2), motor se zaustavlja (M1=stop). Prolaskom vozila pored senzora za udaljenost (I4), motor (M1=ccw) spušta rampu i zaustavlja se pritiskom na tipkalo (I3). Dolaskom na označeno parkirno mjesto senzor za mjerenje udaljenosti (I5, I6 i I7) očitava prisutnost vozila i crvena lampica se uključuje, a plava/zelena se isključuje (zauzeto). Odlaskom iz garaže magnetski senzor (I1) podiže rampu i proces se neprekidno ponavlja dok ponovno ne očitamo prisustvo vozila.

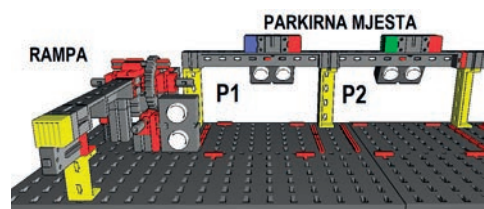
Napomena: Isključuje crvenu lampicu na ulazu u garažu iz prethodnog zadatka i žutu serijski spoji s motorom (M1). Ovim postupkom spajanja oslobađamo dva izlaza na međusklopu i spajamo na treće parkirno mjesto.

Slika 39. FT konstrukcija

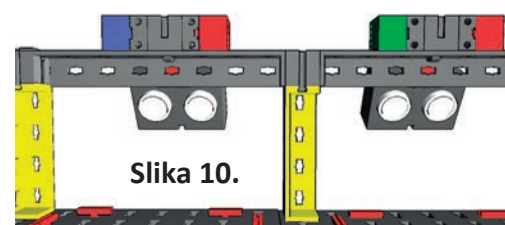
Slika 40. FT Elementi Park3

Petar Dobrić, prof.

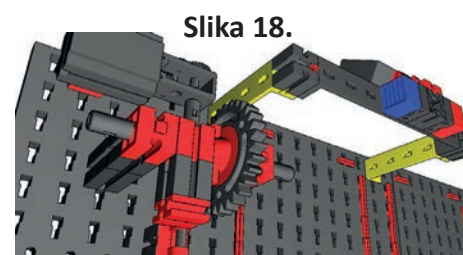
PRILOG ČASOPISA "ABC tehnike" BR. 7 (623), ŠK. GOD. 2018./2019.



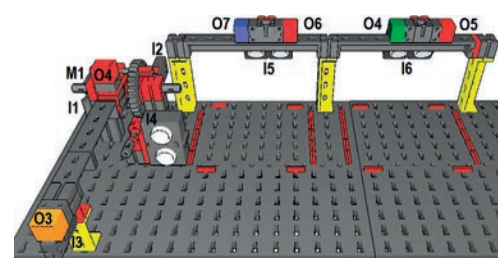
Slika 1.



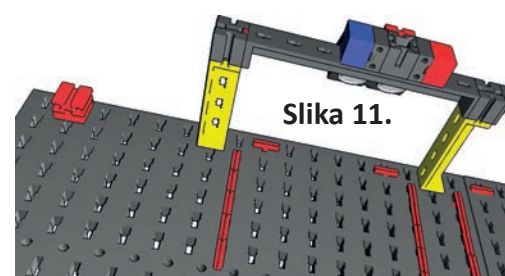
Slika 10.



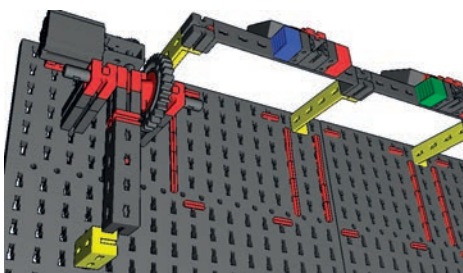
Slika 18.



Slika 3.



Slika 11.



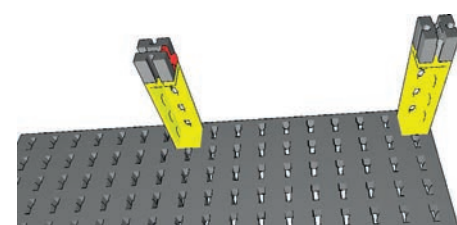
Slika 19.



Slika 31.



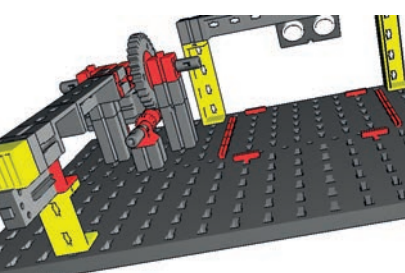
Slika 40.



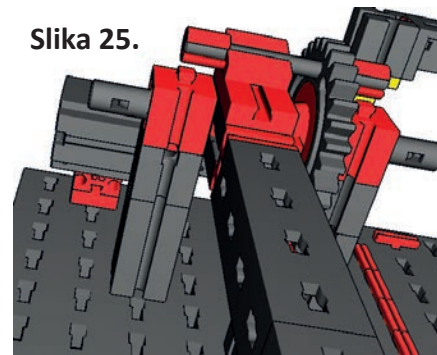
Slika 4.



Slika 12.



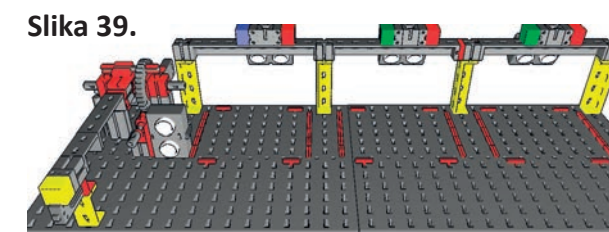
Slika 20.



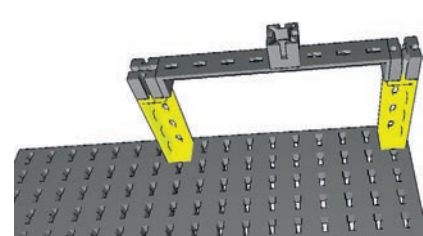
Slika 25.



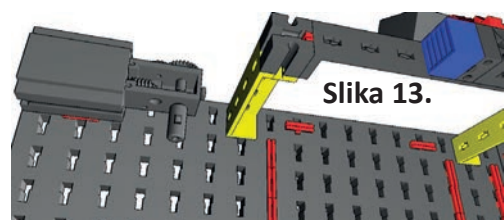
Slika 2.



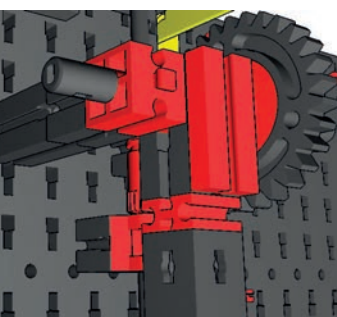
Slika 39.



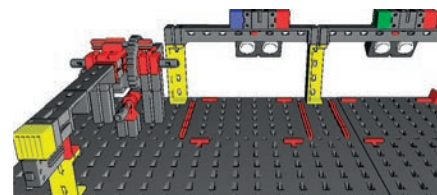
Slika 5.



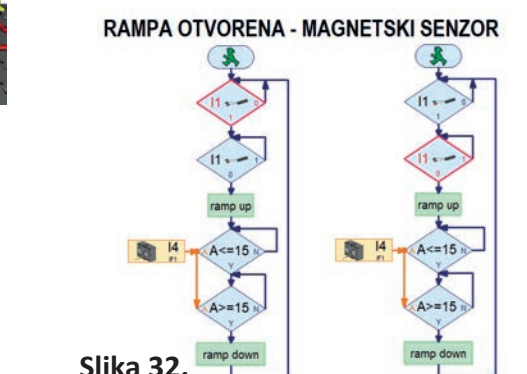
Slika 13.



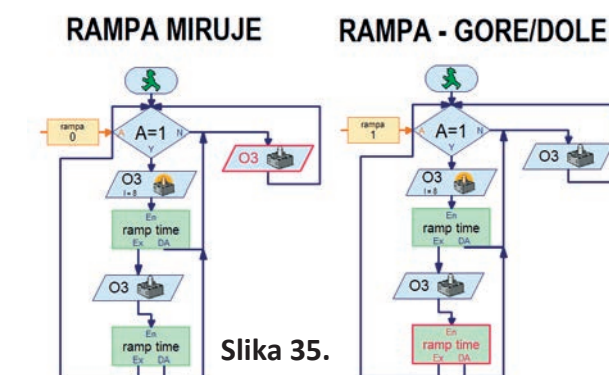
Slika 23.



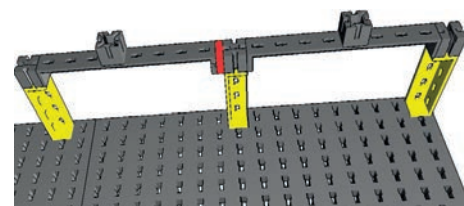
Slika 26.



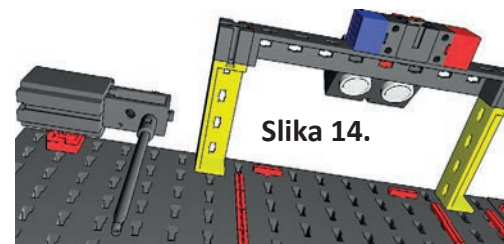
Slika 32.



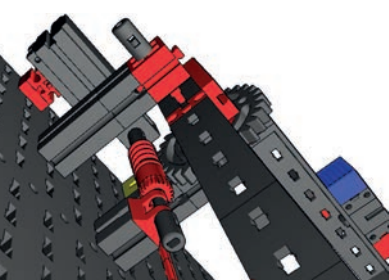
Slika 35.



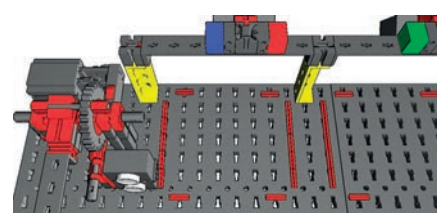
Slika 6.



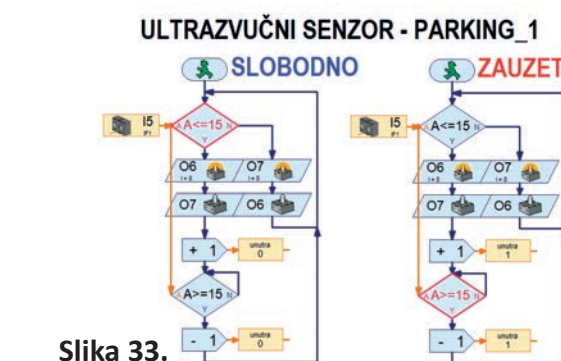
Slika 14.



Slika 24.



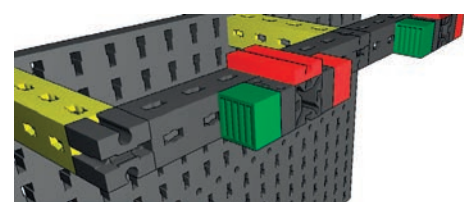
Slika 27.



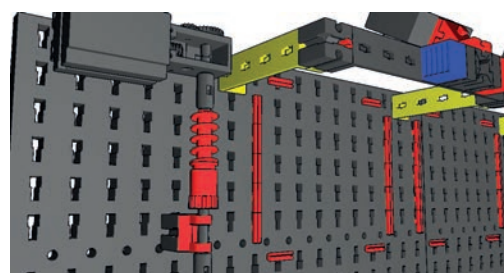
Slika 33.



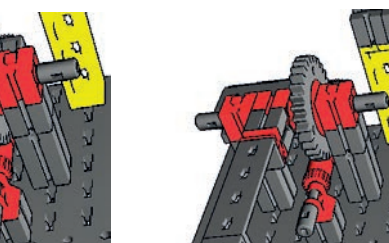
Slika 36. PROVJERA MJESTA PARKIRANJA



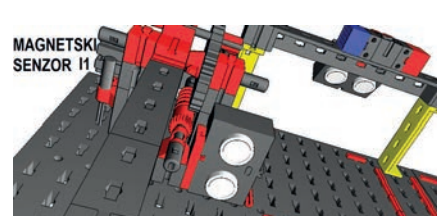
Slika 7.



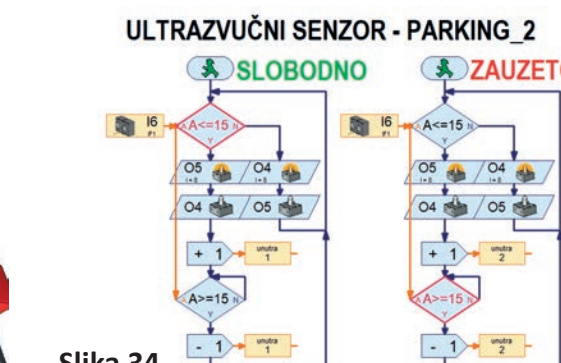
Slika 15.



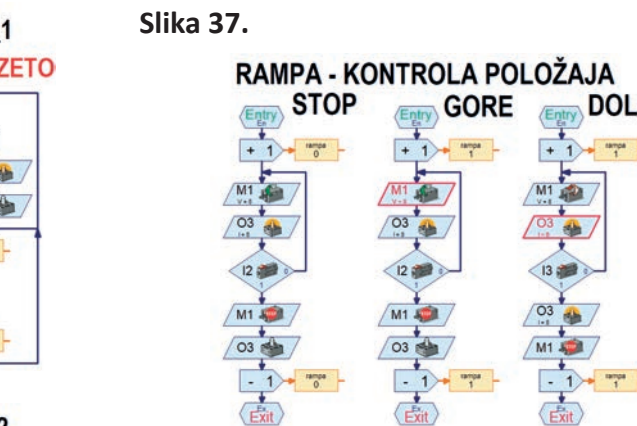
Slika 21.



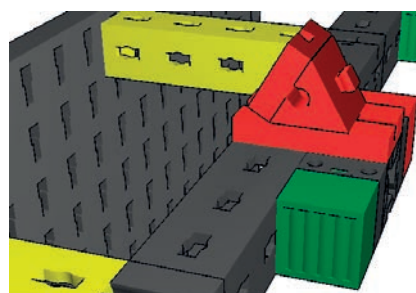
Slika 28.



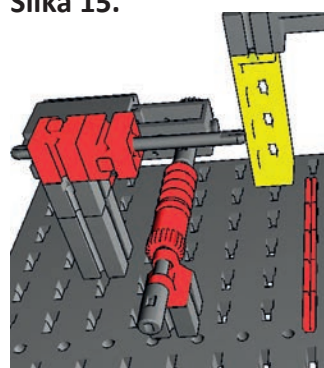
Slika 34.



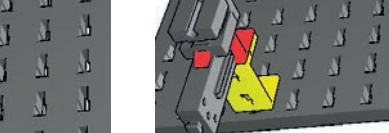
Slika 37.



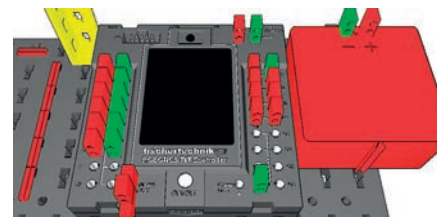
Slika 8.



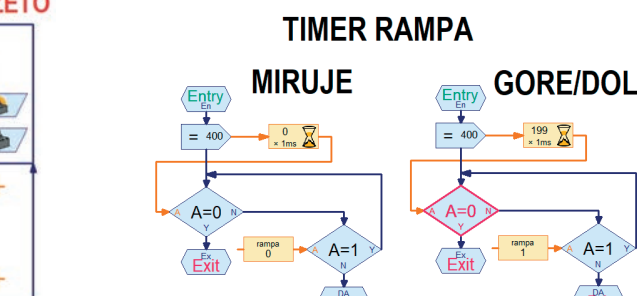
Slika 16.



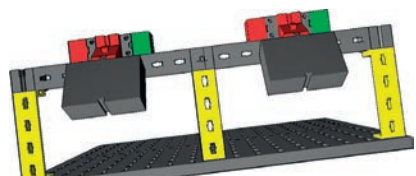
Slika 22.



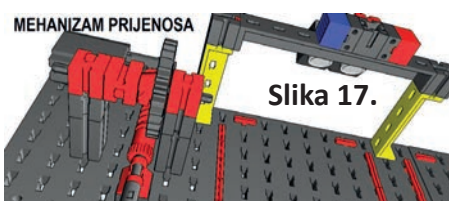
Slika 29.



Slika 38.



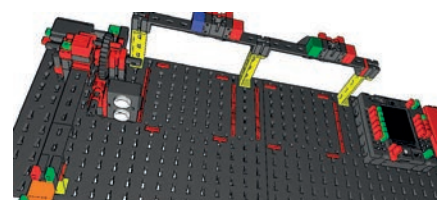
Slika 9.



Slika 17.



Slika 20.



Slika 30.



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

Rubrike

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

ISBN 0400-0315



Izbor

- | Spuštanje na Mjesec |
- | Stolni sat-šesterokut |
- | Dvije obljetnice pojava važnih robota |
- | Ljubavna priča blagajne broj 3 |

Broj 624 | Travanj / April 2019. | Godina LXIII.

ABC

www.hztk.hr

tehnike

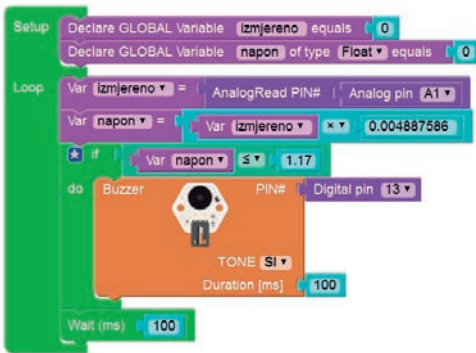
ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Možda se netko pita zašto se u Visualinu jednostavno ne napiše formula koja će dobivene vrijednosti odmah pretvoriti u °C? To bi bio lagan zadatak kad bi se NTC-otpornik ponašao linearno. Kako se tako ne ponaša, potrebne su formule koje će znati riješiti samo dobro potkovani matematičari. Ako se za takvo što odlučite, onda proučite stranicu <https://en.wikipedia.org/wiki/Thermistor>.

Zadatak 2.

Zimi se temperatura zraka često spušta ispod 0 °C. Tada se javljaju razni problemi zbog zaleđivanja vode. Naprimjer, to je krajnji trenutak kada treba zaštititi osjetljivije bilje. To je pješacima znak da trebaju paziti kad izlaze iz kuće jer bi se mogli pokliznuti. To je vozačima znak da bi moglo biti poledice ili leda.

Napišite program kao ovaj sa Slike 8.8. koji će kod određenog temperaturnog praga uključiti alarm.



Slika 8.8. Ovim se programom alarm uključuje kad se dosegne prag od 0 °C

Prag ćete odrediti tako da pravce na Slici 8.3. povlačite obrnutim redom. Najprije crtate okomit pravac od °C prema krivulji, a zatim crtate vodoravan pravac od krivulje prema naponu. Ako to napravite za 0 °C trebali biste dobiti 1,17 V.

Zadatak 3.

Samostalno napišite i provjerite program koji će imati dva temperaturna praga. Neka se alarm uključuje kad je temperatura niža od 25 °C ili kada je temperatura viša od 30 °C. Mali savjet, koristite logički blok “OR”.

Marino Čikeš, prof.

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (20)

Slike u prilogu

Kontrola i upravljanje robotskim automatiziranim vozilima osigurava ispravan rad i funkcioniranje u zahtjevnim poslovima i različitim izazovima. Primjena i upravljivost robotiziranih vozila osnovni je uvjet za izvršavanje zahtjevnih problemskih situacija i opasnih zadataka. Za provjeru sumnjivih i opasnih paketa u zračnim lukama i na javnim mjestima, na potresom i ratom pogođenim područjima te nepristupačnim mjestima gdje prirodni uvjeti ljudima onemogućavaju rad, upotrebljavaju se mobilni roboti. Specifičnost i zahtjevnost zadataka definira izgled i namjenu upravljivih i automatiziranih robota kojima informacije iz okoline prikupljamo uz pomoć različitih osjetila, procesuiramo sučeljima i programskom opremom i u konačnici izvršavamo zadane zadatke prikladnim alatima. Kontinuirani razvoj kvalitete osjetila (senzora) omogućava robotu precizno izvršavanje svakodnevnih zadataka uz pouzdan rad upravljačkog elektroničkog sklopa koji kontrolira i upravlja radom svih elemenata robota.

Slika 1. FT Auto

Robotsko vozilo

Model robotskog vozila sastavljen je od pogonskog mehanizma (elektromotora), prijenosnog mehanizma i gonjenog mehanizma (kotači). Vozilo je opremljeno prednjim, stražnjim i bočnim svjetlima, čime je osigurana vidljivost i sigurno kretanje u svim vremenskim uvjetima.

Slika 2. FT Auto Dole

Konstrukciju modela robotskog vozila, kojom uz pomoć dodirnih senzora (tipkala) upravljamo u svim smjerovima, olakšava popis potrebnih

konstrukcijskih blokova i elektrotehničkih elemenata.

Slika 3. FT Elementi Auto

Poloziciju i vezu dvaju pogonskih elemenata (elektromotora M1 i M2) osiguravaju dva mala bloka. Vanjski građevni blok ima dva otvora (veći i manji) koji imaju funkciju učvršćivanja pozicije nosača trećeg kotača.

Slika 4. FT konstrukcija A

Spajanje pogonskog elektromotora s prijenosnim mehanizmom olakšavaju utori u koje motor umećemo do krajnjeg položaja. Potrebno je obratiti pažnju na pravilno pozicioniranje lijevog i desnog elektromotora.

Slika 5. FT konstrukcija B

Izlazi elektromotora imaju oblik pužnog vijka koji se vrti pri prolazu struje u oba smjera, ovisno o stanju tipkala. Spajanjem motora sa sučeljem osiguravamo rotaciju pužnog vijka koji se rotira (pogonski mehanizam). Navoji vijka ulaze među zupce zupčanika koji su unutar sustava prijenosnog mehanizma i pokreću gonjeni zupčanik.

Slika 6. FT konstrukcija C

Pomoćni treći kotač upotrebljavamo za stabilnost robotskog vozila i njegovo zakretanje.

Treći kotač olakšava upravljanje vozilom i omogućava pokretanje u različitim smjerovima. Smješten je u središnji blok s dva otvora.

Napomena: Spojni blok rotirajućeg kotača umećemo u rupu manjeg otvora (okrenuta prema dolje).

Slika 7. FT konstrukcija D

Slika 8. FT konstrukcija E

Spajanje zupčanika s dijelovima prijenosnog mehanizma odvija se preko osovine, pri čemu dolazi do prijenosa gibanja na kotače vozila. Spajanje oplate kotača s gumom i maticom osigurava povezivanje u funkcionalnu cjelinu pomoću elementa za sastavljanje pomoćnog kotača (stezna matica).

Slika 9. FT konstrukcija F

Slika 10. FT konstrukcija G

Priprema za povezivanje kotača s prijenosnim mehanizmom osigurava veliki građevni blok s rupom kroz koju provlačimo osovinu pričvršćenu za kotač. Stezanje većeg zupčanika omogućava čvrstoću i postojanost rotacije kotača povezanog s osovinom. Podešavanje obaju kotača preduvjet je za funkcionalnost i pravilan rad robotskog vozila.

Slika 11. FT konstrukcija H

Slika 12. FT konstrukcija I

Slika 13. FT konstrukcija J

Uporaba i poznavanje načina rada elemenata strojeva i njihovo povezivanje osigurava rad i funkcionalnost robotskog vozila. Prijenos kružnog gibanja (rotacije) elektromotora na prijenosni mehanizam zupčanika potrebno je ostvariti čvrstom vezom. Posljedica je nemogućnost vrtanje elektromotora dok ga ne spojimo na sučelje i izvor napajanja (bateriju).

Slika 14. FT Elementi Auto 1

Elementi strojeva potrebni za povezivanje modela robotskih kolica osiguravaju izgradnju kvalitetne konstrukcije robotskog vozila. Polozicija pogonskog mehanizma elektromotora određena je mehanizmom prijenosa i omogućava pouzdan prijenos gibanja i rotaciju obaju elektromotora (M1 i M2).

Slika 15. FT konstrukcija K

Slika 16. FT konstrukcija L

Rasvjetna tijela na automobil postavljamo radi bolje vidljivosti i prometne signalizacije tijekom kretanja vozila u prometu. Dodatni tanki spojni elementi osiguravaju potpunu čvrstoću i cjelinu pri kretanju vozila, a postavljaju se na gornju površinu velikih građevnih blokova.

Slika 17. FT konstrukcija M

Slika 18. FT konstrukcija N

Dodatni građevni spojni elementi (crveni) postavljeni su na prednjoj i stražnjoj strani vozila te imaju dvostruku ulogu: povećati čvrstoću konstrukcije i osigurati nosivost prednje i stražnje rasvjete vozila.

Slika 19. FT konstrukcija O

Slika 20. FT konstrukcija P

Na nosače je potrebno ugraditi postolje za rasvjetu s rasvjetnim elementima (lampicama).

Slika 21. FT konstrukcija Q

Slika 22. FT konstrukcija R

Podešavanje razmaka između rasvjete vozila i njihovo spajanje s vodičima uz postavljanje zaštitnih kapica na lampice, završni je korak u izradi upravljivog robotskog vozila.

Upravljački sklop (kontroler)

Veličina i masa TXT-sučelja određuje način i izgled konstrukcije upravljačkog elektroničkog sklopa. Ergonomski i funkcionalni principi definiraju tijek i postupak pri planiranju i izradi konstrukcije upravljačkog sklopa.

Ravnomjeran raspored mase TXT-sučelja u odnosu na ostatak konstrukcije zahtijeva pravi-

lan i dobro balansiran raspored baterije, tipkala i sučelja. Jedno od mogućih rješenja je prikazano na Slici 23.

Slika 23. FT kontroler

Cjelovitost konstrukcije upravljačkog sklopa ostvarena je potpunom povezanošću svih elemenata (4 tipkala, baterija, TXT-sučelje) sa spojnom osnovnom pločom.

Napomena: Pozicija baterije definirana je mogućnošću jednostavne izmjene kada je to potrebno i ravnomjernim rasporedom mase cijeloga sklopa.

Slika 24. FT kontroler A

Prvi korak je postaviti bateriju u sredinu osnovne spojne ploče. Drugi korak je pozicionirati tipkala na prednji dio osnovne spojne ploče pazeći na razmak između tipkala. Udaljenost između tipkala određena je pozicijom priključaka polova baterije (+, -) i utorima na gornjem dijelu TXT-sučelja u koje umećemo tipkala.

Slika 25. FT kontroler B

Kompaktnost i ergonomičnost pri izradi konstrukcije kontrolera ovisi o korisniku i kompleksnosti upravljanja pojedinim robotskim modelom.

Slika 26. FT kontroler C

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem:

- tipkala (I1 – lijevi naprijed, I2 – desni naprijed, I3 – lijevi natrag, I4 – desni natrag),
- elektromotore spajamo na (M1 – lijevi, M2 – desni),
- lampice (O5 – svjetla naprijed, O6 – lijevi pokazivač smjera, O7 – desni pokazivač smjera, O8 – svjetla natrag).

Napomena: spajanje lampica na izlaze sučelja (O5, O6, O7 i O8) osiguravamo zajedničkim uzemljenjem (⊥). Potrebno je podesiti duljine vodiča na prikladan udaljenost radi uštede na materijalu i preglednosti spojeva lampica i sučelja s vodičima. Osobito je važno uredno povezati vodiče i grupirati ih radi izbjegavanja uplitanja s rotirajućim dijelovima robotskog vozila (kotačima i zupčanicima).

Nakon povezivanja svih elemenata potrebno je:

- ispraviti nedostatak na robotskom vozilu i TXT-sučelju,
- povezati TXT-sučelje s računalom (USB, Bluetooth) i izvorom napajanja (baterijom U = 9V),
- programski ispitati i provjeriti rad elektrotehničkih elemenata i senzora (tipkala, motora i lampica).

Slika 27. RoboPro provjera

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava upravljanje robotskim vozilom pomoću upravljačkog sklopa s tipkali- ma. Robotizirani model vozila kreće se u svim smjerovima (naprijed, natrag, lijevo, desno, okret).

Pokrenje vozila omogućavaju četiri tipkala (I1–I4). Računalni program konstantno provjerava stanje na ulazima (tipkala) i ovisno o ulazima upravlja vozilom.

Napomena: broj mogućih stanja na ulazima četiri tipkala je $16 = 2^4 = 2^2 \cdot 2^2$.

Upravljački sklop za upravljanje robotskim vozilom (način rada):

- pritiskom na dva gornja tipkala (I1 i I2) robot ide naprijed,
- pritiskom na dva donja tipkala (I3 i I4) robot ide natrag,
- skretanje udesno – gornje lijevo tipkalo (I1),
- skretanje ulijevo – gornje desno tipkalo (I2).

TIPKALA (PREKIDAČI)				AKTUATORI (MOTORI)	
I1 (lijevi)	I2 (desni)	I3 (lijevi)	I4 (desni)	M1 (lijevi)	M2 (desni)
1	1	0	0	cw (naprijed)	cw (naprijed)
1	0	0	0	cw (naprijed)	stop
0	1	0	0	stop	cw (naprijed)
0	0	1	1	ccw (natrag)	ccw (natrag)

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

Napomena: provjera rada tipkala i smjera vrtnje elektromotora nužan je korak prije pisanja programskog koda. Ako se jedan elektromotor ne vrti u željenom smjeru, potrebno je zamijeniti mjesta (polaritete) vodiča.

Slika 28. Auto RoboPro

Glavni program je građen od dva potprograma (Naprijed i Natrag) koji se istovremeno pokreću i upravljaju radom ulaznih i izlaznih elemenata robotskog vozila.

Slika 29. Auto Naprijed

Potprogram koji provjerava stanje na ulazima gornjih izmjeničnih tipkala (I1 i I2) upravljačkog sklopa i ovisno o njima pokreće robotsko vozilo (naprijed, lijevo i desno).

Slika 30. Auto Natrag

Potprogram koji provjerava stanje na ulazima donjih izmjeničnih tipkala (I3 i I4) upravljačkog sklopa i ovisno o njima pokreće robotsko vozilo (nazad, lijevo, desno i stop).

Upravljanje kolicima – vježbe:

Vježba 1. Zalijepimo dvije izolirane trake, duljine 1 metar, usporedno, tako da međusobno budu udaljene za širinu robotskog vozila. Upravljam robotom prema naprijed uz rub izolirane trake.

Vježba 2. Upravljam robotom vozeći robota prema natrag uz rub izolirane trake.

Vježba 3. Postavimo u krug crnu traku oko koje robot mora napraviti krug, bez da je dodirne. Prednje svjetlo (O5 = on) uključeno je sve dok robotsko vozilo ne zaustavimo (M1, M2 = stop) i svjetlo se isključi (O5 = off).

Slika 31. Auto Svijetla P

Slika 32. Auto Svijetla PP

Vježba 4. Postavite crnu traku u obliku stepenica na dvostruku duljinu robotskog vozila. Upravljam robotskim vozilom prema naprijed i zaustavite ga kada prođete crnu traku. Okrenite robot za 90 stupnjeva i nastavite voziti istim putem dok ne dođete na početak staze. Ponovite vožnju nekoliko puta prateći crnu traku. Kada robot skreće lijevo ili desno, moraju raditi (uključiti/isključiti) pokazivači smjera u vremenskom periodu od $t = 0,4$ s. Lijevo skretanje uključuje lampice spojene na izlaz sučelja O6, a desno na izlaz O7.

Slika 33. Auto Svjetla LD

Slika 34. Auto Svjetla PLD

Vježba 5. Upravljam robotskim vozilom prema natrag, usporedno s ravnim zidom. Zadnje svjetlo (O8 = on) uključeno je sve dok robotsko vozilo ne stane (M1, M2 = stop), te se svjetlo isključi (O8 = off).

Slika 35. Auto Svjetla S

Slika 36. Auto Svjetla SP

Napomena: Prije pokretanja robota provjeriti napon izvora napajanja (baterije).

Izazov konstrukcijski: Napiši flomasterom prvo slovo svojega imena maksimalne veličine 20 cm, koristeći robotsko vozilo. Prilagodi vozilo za prihvaćanje flomastera pazeći na konstrukcijska pravila i koristeći minimalan broj spojnih elemenata i građevnih blokova. Flomaster dobro pričvrsti za prednju stranu robotskog modela.

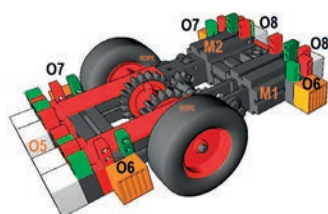
Petar Dobrić, prof.

Model motornog broda

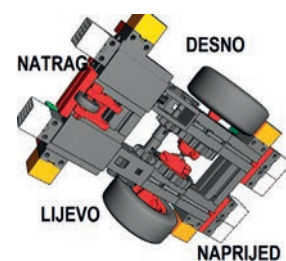


Ovaj model motornog broda ima vrlo jednostavnu formu i stoga je pogodan za modelare početnike. Za izradu je potrebno nabaviti šper debljine 4 mm, dva lista balzina furnira debljine 1 mm ili modelarski šper debljine 0,8 mm i po mogućnosti komad balze debljine 10 mm za izradu pramca. Ukoliko se ne može nabaviti balza ove debljine, zadovoljit će i komad mekanog drveta. Elektromotor i ostala oprema za pogon opisani su poslije u tekstu. Šper i balza prodaju se u velikim robnim kućama s građevinskim materijalom. Potrebno je zatražiti od prodavača da iz velike table špera izreže jedan komad širine 500 mm. Ova širina odgovara dužini modela i praktična je zato što se modelarskom pilom može rezati s obje strane. Balzin furnir debljine 1 mm pogodan je zato što se može lako savijati na pramcu. Bolje rješenje je modelarski šper debljine 0,8 ili 1 mm, ali ga je teže nabaviti. Za učvršćivanje oplata boka na rebra potrebno je nabaviti letvice dimenzije 4 x 4 mm.

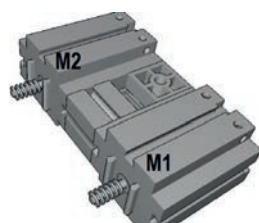
Počnimo opisom izrade trupa. Paluba (poz. 1 na nacrtu) je nacrtana u mjerilu 1 : 2. To znači, na šper je treba nacrtati u dvoskoj veličini, odnosno dužine 500 mm i širine 178 mm. Izrezana paluba služi sada kao šablona za crtanje i izradu ravnog dijela dna (2). Kosi dio dna (3) radi se tek nakon što se sastavi paluba i dno na rebrima, kako bi se dobila njegova stvarna dužina. Sve ovo se radi od špera debljine 4 mm.



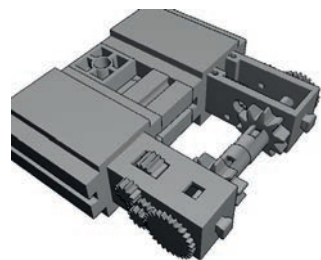
Slika 1.



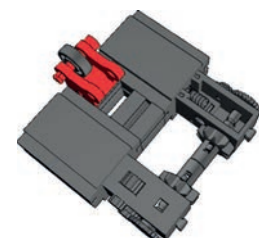
Slika 2.



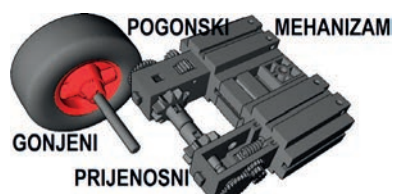
Slika 4.



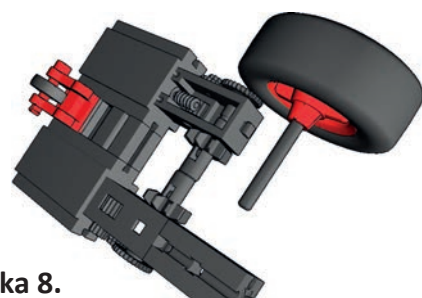
Slika 5.



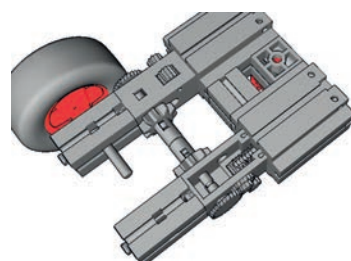
Slika 6.



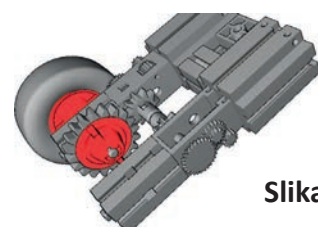
Slika 7.



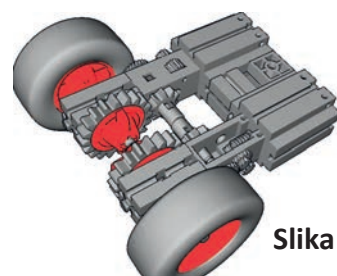
Slika 8.



Slika 9.



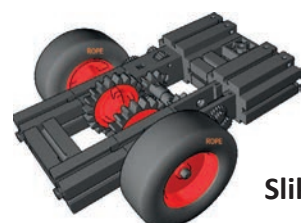
Slika 10.



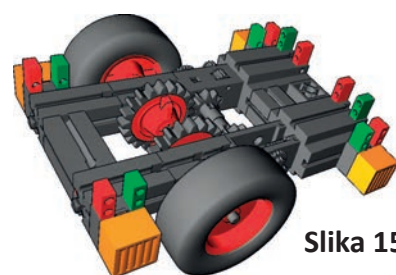
Slika 11.



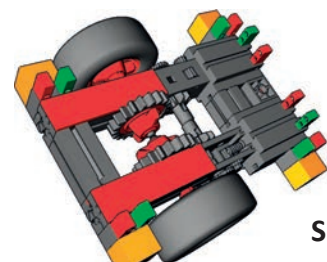
Slika 12.



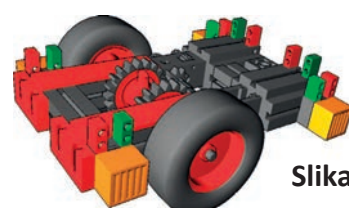
Slika 13.



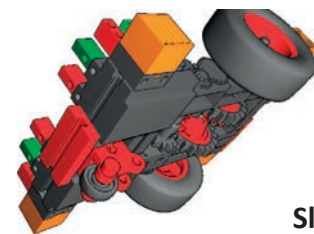
Slika 15.



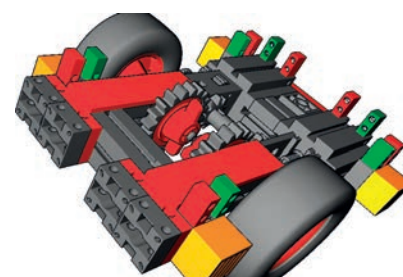
Slika 16.



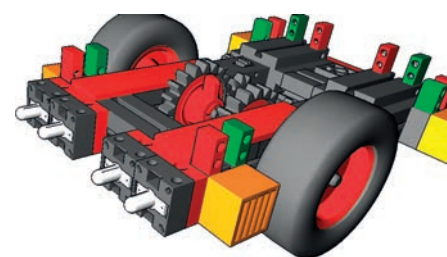
Slika 17.



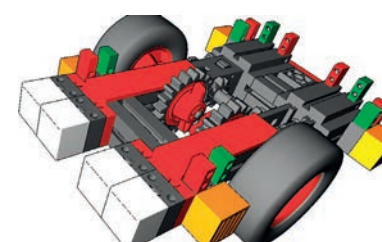
Slika 18.



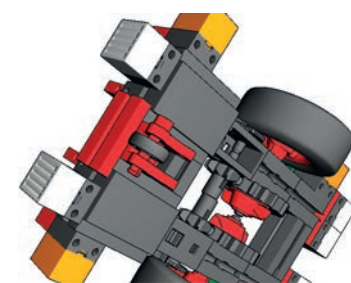
Slika 19.



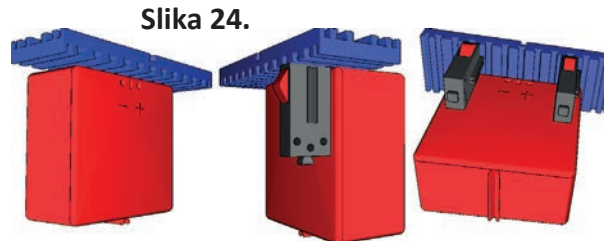
Slika 20.



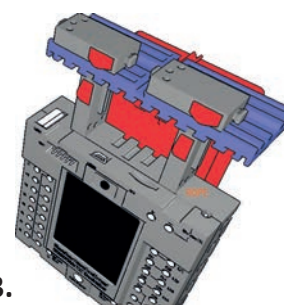
Slika 21.



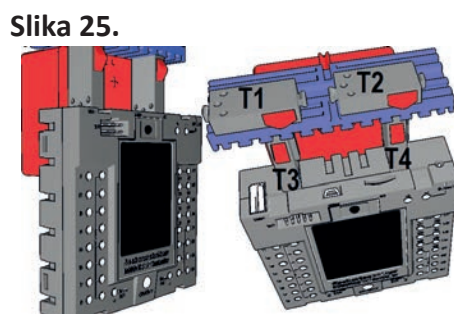
Slika 22.



Slika 24.



Slika 23.

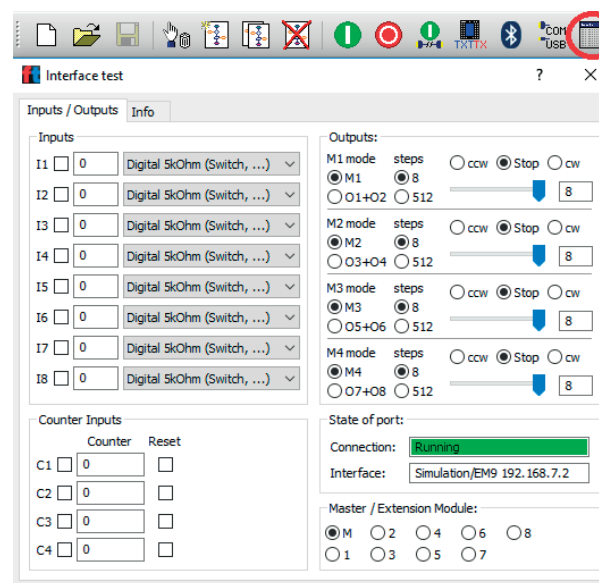


Slika 25.

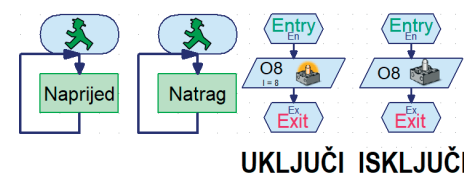


Slika 3.

Slika 27.



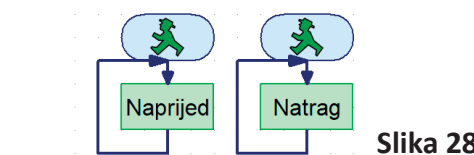
Slika 35. STRAŽNJA SVJETLA



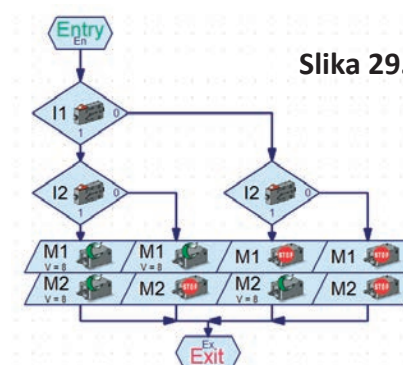
Slika 26.



Slika 14.

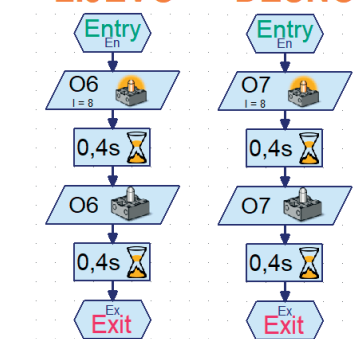


Slika 28.

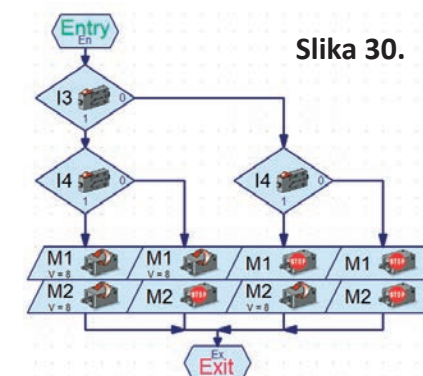


Slika 29.

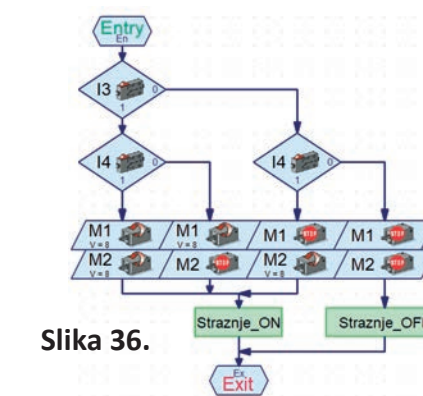
SVJETLA SMJER



Slika 33.

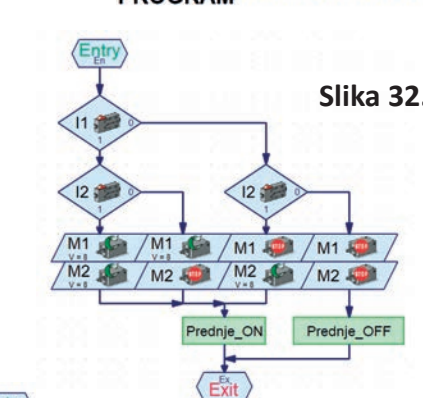


Slika 30.

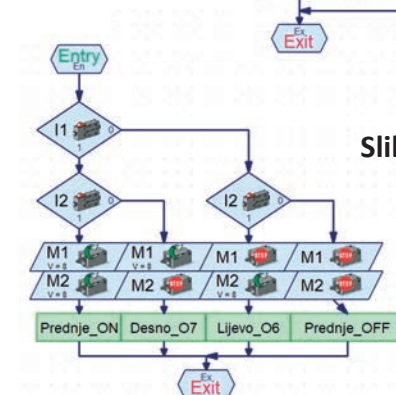


Slika 36.

Slika 31. PREDNJA SVJETLA
GLAVNI PROGRAM
UKLJUČI ISKLJUČI



Slika 32.



Slika 34.



Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISBN 0400-0315



Izbor

| Državno prvenstvo raketnih modelara |

| U Ivanić-Gradu otvorena izložba inovacija |

| Kutija, P-kategorija: Tehnička tvorevina |

| Android i njegov Robo-pas |

| Medicinska elektronika (3) |

Broj 625 | Svibanj / May 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

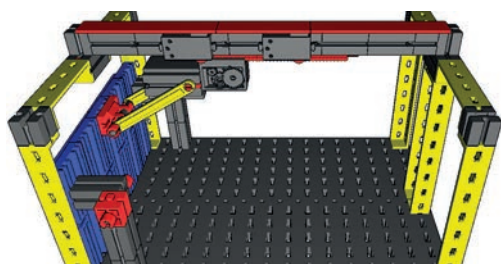
ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

Robotski modeli za učenje kroz igru “STEM” U NASTAVI u STEM-nastavi – Fischertechnik (21)

Suvremeno uređeni gradovi imaju prostorni izazov smještanja građevinskih objekata kod izrade prostornih planova. Brojnost i stalni rast broja vozila prostorni je izazov za građevinske inženjere i arhitekta. Izrada i projektiranje stambenih objekata iziskuje planiranje i gradnju smještajnih kapaciteta za vozila – garaže. Svaka obitelj posjeduje jedno ili više vozila i njihov smještaj nužno je osigurati u blizini stambenog prostora.

Veličina zatvorenog prostora za vozila definirana je brojem i veličinom vozila. Ulaz u spremište za vozila osiguran je daljinskim očitanjem magnetskog senzora koji kontrolira ulaz i rad automatskih vrata.



Slika 1. Garaže

Odabir elemenata Fischertechnik za konstrukciju automatiziranog modela: građevnih blokova, spojnih elemenata, elektrotehničkih i senzora za kontrolu garažnih vrata. Izrada algoritama i programa za upravljanje automatiziranim parkirnim sustavom i brojem vozila u parkirnom prostoru

garaže zahtijeva dobro planiranje i postavljanje optimalnog broja senzora.

Sastavljanje konstrukcije modela, povezivanje računala i međusklopa sa sensorima, elektrotehničkim elementima i vodičima, programska provjera rada elemenata: magnetski senzor, senzori dodira (tipkala). Izrada algoritama i programskog rješenja za kontrolu i upravljanje garažnim vratima i rasvjetom unutar garaže.

Izrada funkcionalne konstrukcije modela olakšava popis elemenata Fischertechnika. Raspored i redoslijed spajanja gradivih elemenata omogućava izradu funkcionalnog modela automatiziranih garažnih vrata.



Slika 2. FT Elementi Garaže

Otvaranjem i zatvaranjem garažnih vrata upravljamo daljinskim upravljačem. Magnetni senzor očitava stanje na ulazu i ovisno o stanju ulaza pokreće elektromotor koji otvara ili zatvara garažna vrata. Upravljanje radom garažnih vrata osiguravaju ulazni

SENZORI			TROŠILA	
MAGNETNI I1	DODIRNI I2	DODIRNI I3	AKTUATOR M1	RASVJETA O3–O6
0	1 (ZATVORENO)	0	0 (STOP)	0 (OFF)
1	0	0	1 (CW)	1 (ON)
0	0	1 (OTVORENO)	0 (STOP)	1 (ON)
1	0	0	1 (CCW)	1 (ON)

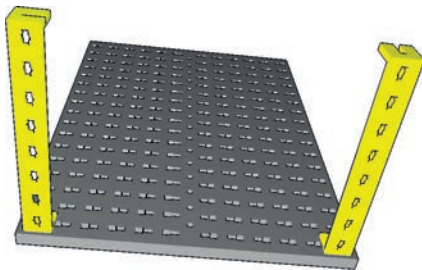
Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

elementi: magnetni senzor (I1) i dva dodirna senzora (tipkala I2 i I3).

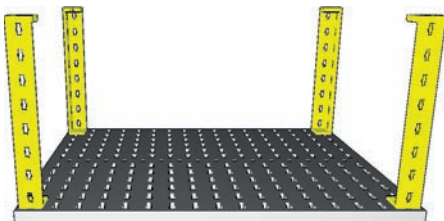
Otvaranje i zatvaranje garažnih vrata istovremeno uključuje rasvjetu (O3–O6) koja osvjetljava prostor ispred i unutar garaže. Zaustavljanje vrata koja pokreće elektromotor (M1) u krajnjim položajima (gornji/donji) osiguravaju senzori dodira (I2 i I3).

Napomena: Raspored i dužina vodiča definirani su udaljenošću ulazno-izlaznih elemenata od međusklopa i napajanja (baterija).

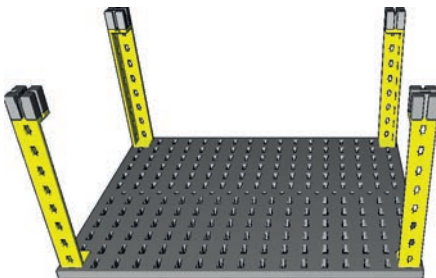
Garaža – izrada modela



Slika 3. FT konstrukcija A



Slika 4. FT konstrukcija B

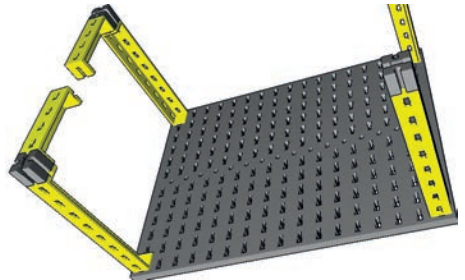


Slika 5. FT konstrukcija C

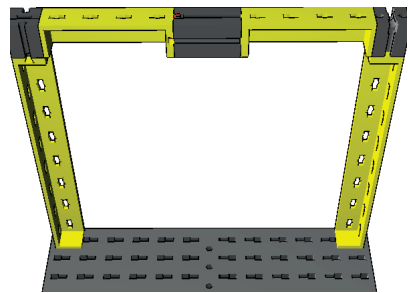
Građevne blokove velikih kutnih profila postavite na kuteve podloge i pričvrstite. Učvrstite na vrh male crne blokove. Razmak između nosivih stupova određen je veličinom modela garaže. Veličina modela garažnih vrata uvjetovana je

dimenzijama robotskog vozila koje je parkirano unutar garaže.

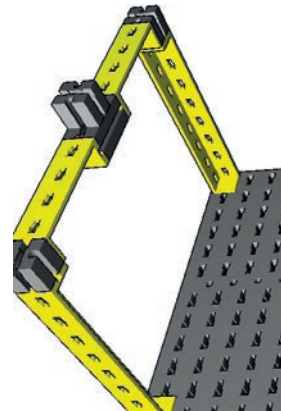
Umetnite manje kutne profile u bočne stranice malog crnog bloka smještenog na vrhu nosivih kutnih blokova (stupovi). Postavite crvenu



Slika 6. FT konstrukcija D

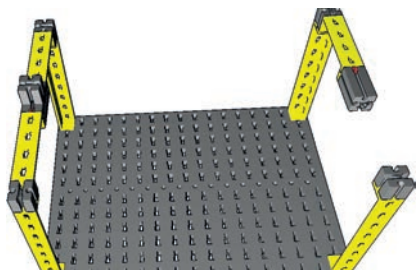


Slika 7. FT konstrukcija E

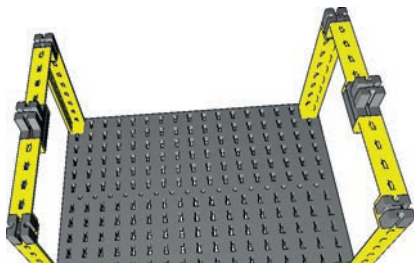


Slika 8. FT konstrukcija F

spojnicu u bočnu stranicu velikog crnog bloka i povežite manje kutne profile u funkcionalnu cjelinu. Na sredini nosivog elementa iznad velikog crnog bloka pričvrstite mali blok. Isti redoslijed spajanja svih elemenata ponovite na suprotnoj strani garaže.



Slika 9. FT konstrukcija G



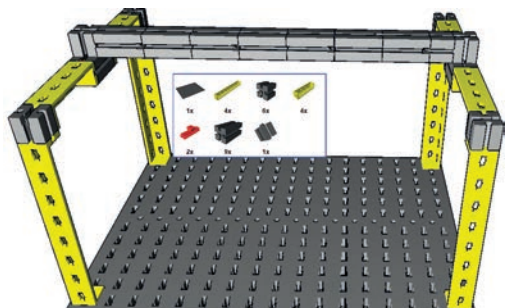
Slika 10. FT konstrukcija H



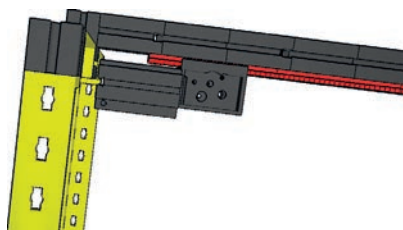
Slika 11. FT konstrukcija I

Porcionirajte najviše elemente u središte velikog crnog bloka i povežite ih većim crnim blokovima tako da dobijete funkcionalnu dugačku nosivu gredu koja prolazi središtem garaže.

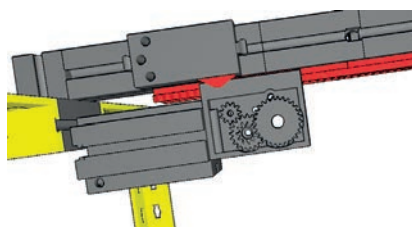
Napomena: Stabilnost i poziciju nosive centralne grede provjerite i podesite prije nastavka izrade modela.



Slika 12. FT konstrukcija J



Slika 13. FT konstrukcija K



Slika 14. FT konstrukcija L

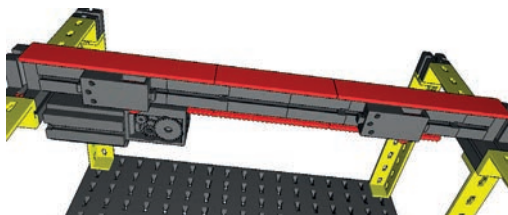
Spojite dvije zupčane letve u cjelinu i postavite ih na donju stranu nosive grede. Pozicija i udaljenost od početka grede određena je duljinom spojnih elemenata i pozicijom mehanizma prijenosa (getribe) s elektromotorom. Postavljanje mehanizma prijenosa na zupčanu letvu i spajanje na elektromotor osigurava funkcionalni mehanizam koji pokreće i otvara/zatvara garažna vrata.

Garažna vrata – izrada modela

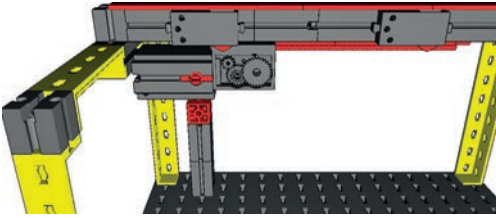
Upravljanje garažnim vratima omogućuje daljinski upravljač (magnetni senzor) koji reagira na prisutnost permanentnog magneta na ulazu u garažu i njenom izlazu. Uporabom magnetnog senzora osigurana je potpuna automatizacija rada garažnih vrata.



Slika 15. FT konstrukcija LJ

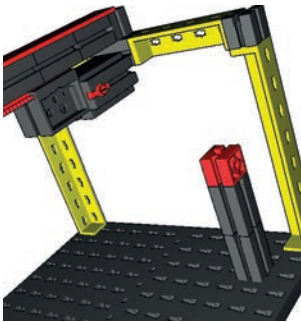


Slika 16. FT konstrukcija M

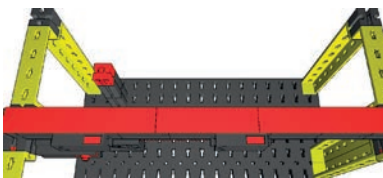


Slika 17. FT konstrukcija N

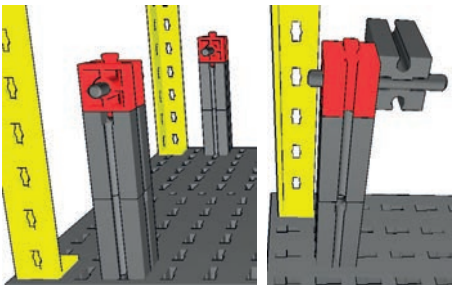
Precizno podešavanje pozicije dodirnih senzora (tipkala 12 i 13) osigurava pouzdan rad mehanizma za pokretanje garažnih vrata. Tipkala postavljamo s bočne unutrašnje strane velike nosive grede u razmaku koji osigurava pravovremeno zaustavljanje elektromotora. Montaža dvaju tipkala osigurava potpunu kontrolu krajnjih položaja. Dodatnu čvrstoću između blokova nosive centralne grede postižemo pokrovnom pločom postavljenom na vrh nosive grede.



Slika 18. FT konstrukcija NJ



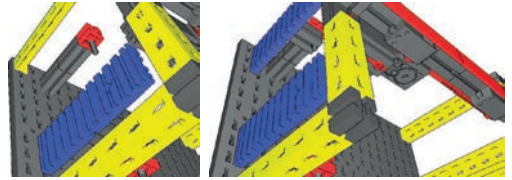
Slika 19. FT konstrukcija O



Slika 20. FT konstrukcija P

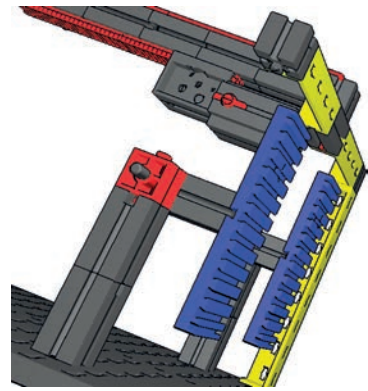
Slika 21. FT konstrukcija R

Unutar garaže postavljamo statični dio mehanizma koji osigurava prienos pravocrtnog gibanja garažnih vrata polukružno pomoću osovine koja prolazi središtem crvenog građevnog bloka i stražnjim dijelom velikog crnog bloka. Pozicija stupova (razmak) određena je veličinom garažnih vrata.



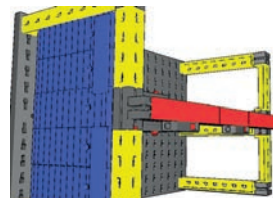
Slika 22. FT konstrukcija S

Slika 23. FT konstrukcija Š

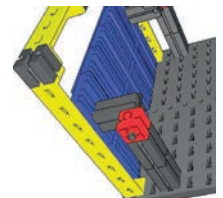


Slika 24. FT konstrukcija T

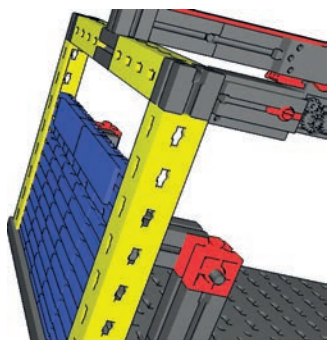
Garažna vrata sastavljena su od pet međusobno povezanih osnovnih građevnih podloga. Dva krajnja osnovna građevna bloka postavljena su na prednju stranu rotirajućeg velikog crnog bloka. Visina vrata postavljena je tako da vrata u početnom položaju (zatvoreno) dodiruju podlogu. Spojnik za konzolu postavljen je na bočne stranice elektromotora. Ovime je osigurana veza između pokretnog mehanizma i spoja na vrata garaže.



Slika 25. FT konstrukcija U

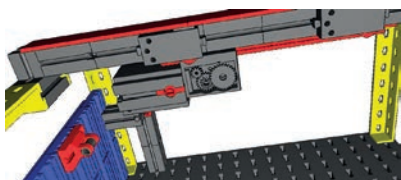


Slika 26. FT konstrukcija V

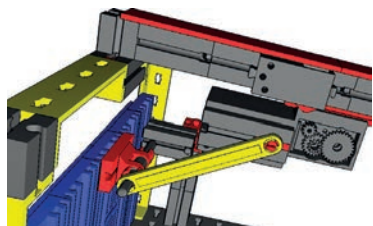


Slika 27. FT konstrukcija Z

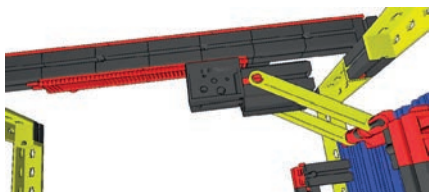
Dodatno podešavanje pozicije vrata horizontalno i vertikalno osigurava pouzdan rad garažnih vrata kod otvaranja i zatvaranja.



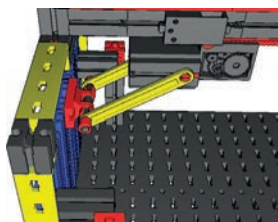
Slika 28. Konstrukcija Ž



Slika 29. konstrukcija W

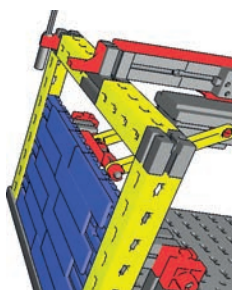


Slika 30. konstrukcija Q

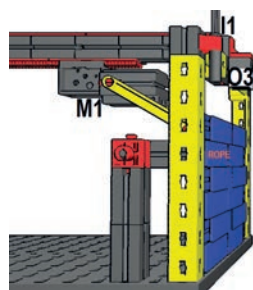


Slika 31. konstrukcija X

Čvrstu vezu između konstrukcije vrata i prijenosnog mehanizma osiguravaju dvije spojne letve pričvršćene za bočne stranice elektromotora.



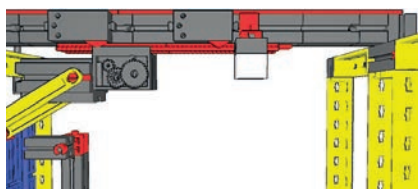
Slika 32. Konstrukcija Y



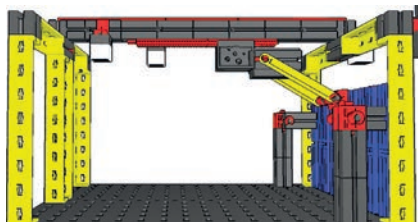
Slika 33. Konstrukcija XY

Magnetski senzor (I1) smješten je lijevo od ulaza u garažu.

Vanjska površina garažnih vrata dodatno je pojačana pokrovnim pločama koje osiguravaju cjelovitost i postojanost cijele konstrukcije. Iznad vrata postavljena je rasvjeta (O3) koja osvjetljava vanjsku površinu ispred ulaza u garažu.



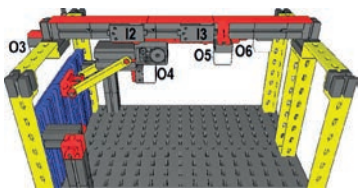
Slika 34. Konstrukcija XYZ



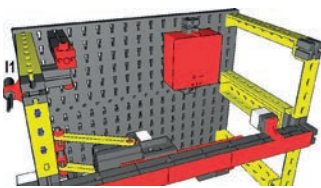
Slika 35. Konstrukcija QXYZ

Unutar garaže rasvjeta (O4–O6) je postavljena na bočno s obje strane centralnog nosivog stupa i na mehanizam prijenosa koji otvara i zatvara vrata.

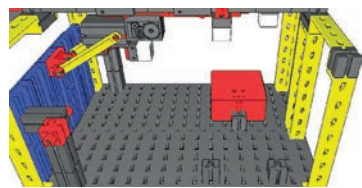
Pozicija međusklopa i izvora napajanja na postolju unutar garaže osigurava jednostavno ožičenje svih elektrotehničkih elemenata.



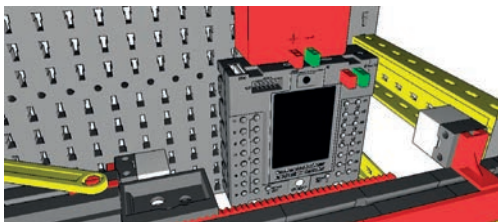
Slika 36. Konstrukcija VQXYZ



Slika 37. Konstrukcija VXYZ

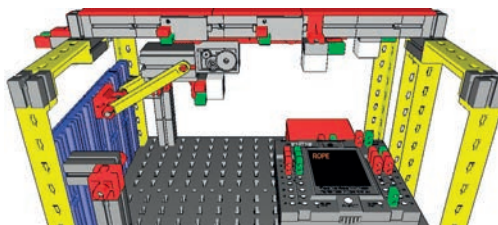


Slika 38. Konstrukcija VYZ



Slika 39. Konstrukcija VZ

Pravilno postavljanje i povezivanje spojnica različitim bojama osigurava točno spajanje s međusklopom.

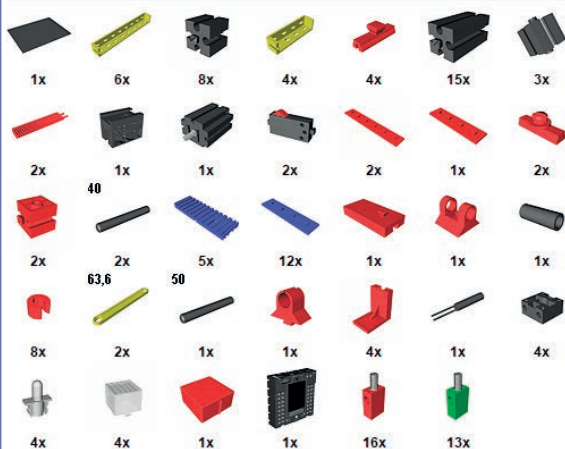


Slika 40. Garage 2

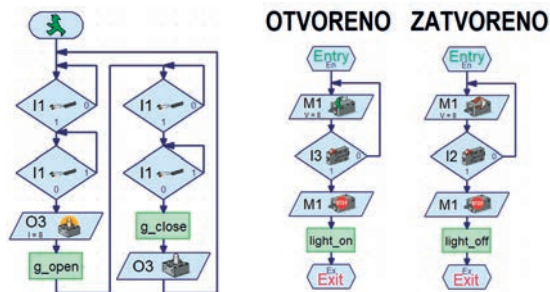
Napomena: Vodič koji povezuje uzemljenje na međusklop s lampicama osigurava rad rasvjete (lampica) izvan i unutar garaže. Lampice i elektromotor povezani su međusobno na zajedničko uzemljenje. Ušteda broja vodiča potrebnih za povezivanje osigurava urednost i preglednost spojeva.

Elementi Fischertechnik potrebni za izradu automatiziranog modela olakšavaju odabir dijelova, postavljanje i izgradnju funkcionalne konstrukcije.

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) koji upravlja automatiziranim sustavom garažnih vrata. Program provjerava ulazni signal magnetskog senzora (I1) koji aktivacijom permanentnog magneta pokreće motor (M1=cw) i otvara garažna vrata. Pritiskom tipkala (I3) motor se zaustavlja (M1=stop) i rasvjeta (O3–O6) se uključuje. Odlaskom iz garaže aktiviramo magnetski senzor (I1), motor (M1=ccw) zatvara



Slika 41. FT elementi Garage 2



Slika 42. RoboPro Garage 2 Slika 43. RoboPro Garage Door

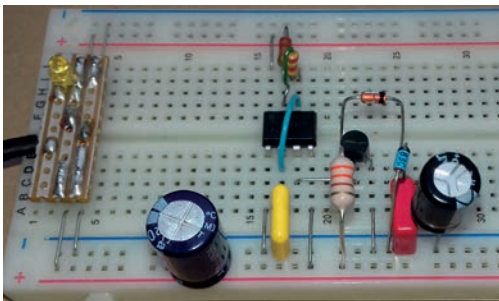
garažna vrata i zaustavlja se pritiskom na tipkalo (I2). Istovremeno se rasvjeta (O3–O6) i elektromotor (M1=stop) isključe i program ponovno konstantno provjerava stanje magnetskog senzora (I1).

Glavni program: Magnetni senzor na ulazu (I1=1) otvara i zatvara garažna vrata, uključuje/isključuje rasvjetu ispred (O3) i unutar garaže (O4–O6).

Potprogrami upravljaju radom garažnih vrata i rasvjetom unutar garaže. Elektromotor (M1) otvara i zatvara vrata ovisno o očitavanju stanja magnetnog senzora na ulazu u garažu. Tipkala (I2, I3) upravljaju radom elektromotora (M1).

Nastavak na str. 26

može dati struje do 15 mA. Maksimalna izlazna struja određena je induktivitetom zavojnice L1: smanjimo li ga, postići ćemo veću izlaznu struju, i obratno. No to ne možemo raditi proizvoljno: vrijednosti prikazane na Slici 55. predstavljaju maksimum koji se od upotrijebljenih komponenti može očekivati. Izlaznu struju mogli bismo još malo povećati upotrebom zavojnice induktiviteta 220 μH , ali s daljnjim smanjenjem došlo bi do zagrijavanja zavojnice i preopterećenja tranzistorske sklopke T1 i diode D1.



Slika 56. DC/DC-pretvarač s induktivitetom na testnoj pločici

Napomena: U ovom sklopu predviđena je upotreba zavojnica snage 0,5 W, koje se proizvode u obliku otpornika (fotografija na Slici 55. gore desno). Ako kroz takvu zavojnicu pustimo preveliku struju, doći će do zasićenja feromagnetske jezgre i neželjenog zagrijavanja. Zbog toga se treba držati vrijednosti prikazanih na Slici 55. i ograničenja spomenutih u tekstu.

DC/DC-pretvarači s induktivitetom vrlo su fleksibilni – poput našega, oni mogu pretvarati napone na više (*step-up converter*), ali i na niže vrijednosti (*step-down converter*) i to s vrlo malim gubicima. Sa zavojnicama motanim na kvalitetnim jezgrama i s vrlo brzim ispravljačkim diodama, koje mogu raditi na frekvencijama od nekoliko MHz, iskoristivost takvog pretvarača može biti veća od 90%. Naravno, na iskoristivost direktno utječe i Zener dioda D2 iz našeg sklopa; takav način regulacije izlaznog napona predstavlja čisti gubitak i ne koristi se u profesionalnim pretvaračima. Umjesto pomoću Zener diode, regulacija izlaznog napona provodi se specijalnim integriranim krugovima, koji prilagođavaju trajanje impulsa oscilatora kako izlazni napon ne bi premašio zadanu vrijednost. Takav jedan integrirac koristi se u modulu koji smo koristili u

našem mjerачu napona baterije (slike 46. i 47. iz prošlog nastavka), ali on ima još jednu osobitost – radi s naponima napajanja od 0,7 V naviše. Naš DC/DC-pretvarač s induktivitetom solidno radi, ali se s "pravim" profesionalnim pretvaračem ne može mjeriti...

Tablica 20: Popis dijelova za sklop sa Slike 52.

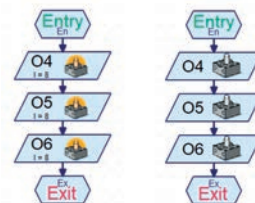
Oznaka	Vrijednost	Kom.
IC1	TLC555	1
T1	BS250	1
T2	BS170	1
D1-D2	BAT49, BAT85	2
R1	33 k Ω	1
C1	22 μF , elektrolit	1
C2	100 μF , elektrolit	1
C3	2,2 nF	1
C4	470 μF , elektrolit	1

Tablica 21: Popis dijelova za sklop sa Slike 55.

Oznaka	Vrijednost	Kom.
IC1	TLC555	1
T1	BS170	1
D1	BAT49, BAT85	1
D2	Zener dioda 33V/1W	1
R1	22 k Ω	1
R2	2,2 k Ω	1
C1	1 nF	1
C2	470 μF , elektrolit	1
C3	100 nF	1
C4	47 μF 50 V, elektrolit	1
L1	330 μH 1 W (vidi tekst)	1

Mr. sc. Vladimir Mitrović

UKLJUČI ISKLJUČI



Slika 44. RoboPro Light

Potprogrami uključuju/isključuju rasvjetu u garaži.

Petar Dobrić, prof.



Rubrike

| Arduino + Visualino = STEM |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISBN 0400-0315



Izbor

- | Najveća replika katedrale od Lego-kockica na svijetu |
- | Leteći robot inspiriran malenim kolibrićem |
- | Alfa-X - najbrži putnički vlak iz Japana |
- | Engelbergerova Nagrada za 2019. godinu |
- | Ubrzivači čestica i izvori zračenja |

Broj 626 | Lipanj / June 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

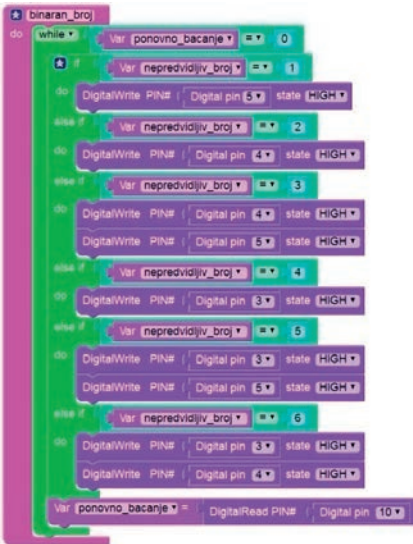
ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

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

Slike na prilogu

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (22)



Slika 10.11. Funkcija koja će uz pomoć LED-ica prikazivati binarne brojeve

Program otpremite. Nakon nekoliko sekundi trebala bi započeti igra svjetlosti triju LED-ica. Pritisnite tipku SW2. Igra svjetlosti bi trebala prestati te bi se trebale upaliti samo LED-ice koje će prikazivati binaran broj. Za ponovno “bacanje” kockice trebate pritisnuti tipku SW3.

Ideja za samostalan rad.

Proširite program na način da se generirani binarni brojevi kockice ispisuju i na monitoru Visualina.

Marino Čikeš, prof.



Upravljanje robotskim vozilom omogućava rješavanje niza složenih problemskih situacija. Pretraživanje teško pristupačnih dijelova razrušenih građevina zahtijeva uporabu autonomnih robota koji smanjuju opasnost i ubrzavaju proces pronalaženja ozlijeđenih. Opasnost pri provjeri razrušenih prostora u gradovima i traženje preživjelih nakon potresa na nepristupačnim dijelovima građevina zahtijeva upotrebu mobilnih robota. Zahtjevni zadaci potrage za preživjelima iziskuju izradu konstrukcije robota opremljenog sensorima sposobnog za obavljanje tih zadataka. Sensori omogućavaju očitavanje ulaznih podataka koje obrađuje sučelje (*interface*) pomoću učitano programa. Elektronički sklop upravlja izlaznim elementima modela robota uporabom programskog algoritma.

Slika 1. _RV

Robotsko vozilo

Model robotskog vozila građen je od pogonskog mehanizma (elektromotor), prienosnog mehanizma (getriba) i gonjenog mehanizma (kotači). Autonomno robotsko vozilo opremljeno je svjetlosnim sensorima smještenima na prednjem dijelu čime je omogućeno kretanje u smjeru izvora svjetla. Sensori traže izvor svjetla (npr. svjetiljku) i ako oba fototranzistora identificiraju svjetlo, robotsko se vozilo kreće prema njemu i prati ga. Izvor svjetla ne smije se pomicati prebrzo i mora se kretati postepeno i kontinuirano. Ako model izgubi kontakt s izvorom svjetla robotsko vozilo započinje ponovno pretraživanje.

Konstrukcijom modela robotskog vozila upravljamo uz pomoć svjetlosnih senzora (fototranzistora). Odabir konstrukcijskih blokova i elektrotehničkih elemenata omogućava detaljan

i sustavan popis koji olakšava izradu robotskog vozila.

Slika 2. _FT_elementi

Građevni blok s rupom ima dva otvora različitih dimenzija (veći i manji) kroz koji prolazi element s osovinom na kojem je smješten treći kotač.

Slika 3. _FT_konstrukcijaA

Građevni blok s rupom povezan je građevnim elementom s dva spojnika i građevnim blokom s dva spojnika. Ovime je osigurana čvrsta osnova oko koje spajamo pogonski mehanizam robotskog vozila.

Slika 4. _FT_konstrukcijaB

Slika 5. _FT_konstrukcijaC

Slika 6. _FT_konstrukcijaD

Pogonski elektromotor s prijenosnim mehanizmom spajamo umetanjem do krajnjeg položaja. Pozicija lijevog i desnog elektromotora određena je njihovom funkcijom i njihovo podešavanje važan je korak u izradi konstrukcije robotskog vozila.

Slika 7. _FT_konstrukcijaE

Slika 8. _FT_konstrukcijaF

Elektromotor se vrti pri prolasku struje u oba smjera (cw, ccw) i rotacijom pužnog vijka omogućava pokretanje pogonskog mehanizma. Navoji dodiruju zupčanik koji je u međusobnoj interakciji unutar sustava prijenosnog mehanizma i uzrokuju pokretanje zupčanika povezanog s osovinom lijevog i desnog kotača.

Slika 9. _FT_konstrukcijaG

Treći kotač upotrebljavamo pri promjeni smjera kretanja robotskog vozila čime je osigurana njegova stabilnost. Time je omogućeno upravljanje i pokretanje robotskog vozila u svim smjerovima (naprijed, nazad, lijevo, desno).

Napomena: Spojni blok rotirajućeg kotača umećemo u rupu manjeg otvora koja je okrenuta prema podlozi.

Prijenos kružnog gibanja (rotacije) elektromotora na prijenosni mehanizam zupčanika ostvaren je čvrstom vezom. Posljedica je nemogućnost vrtnje elektromotora dok ga ne spojimo na sučelje i izvor napajanja (bateriju).

Slika 10. _FT_konstrukcijaH

Slika 11. _FT_konstrukcijaI

Priprema za povezivanje kotača s prijenosnim mehanizmom osigurava veliki građevni blok s rupom kroz koju provlačimo osovinu pričvršćenu za kotač.

Slika 12. _FT_konstrukcijaJ

Postavljanje i podešavanje pozicije malog građevnog bloka na veliki građevni blok s rupom u sredini osigurava umetanje osovine lijevog i desnog kotača koja prolazi kroz vanjski otvor malog građevnog bloka.

Stežanje velikog zupčanika omogućava čvrstoću i postojanost prilikom vrtnje kotača koji je spojen s osovinom. Podešavanje pozicije kotača pričvršćenog za osovinu važan je korak za funkcionalnost robotskog vozila.

Slika 13. _FT_konstrukcijaK

Slika 14. _FT_konstrukcijaL

Spajanje zupčanika s dijelovima prijenosnog mehanizma odvija se preko osovine, pri čemu dolazi do prijenosa gibanja na kotače vozila. Spajanje oplate kotača s gumom i maticom osigurava povezivanje u funkcionalnu cjelinu pomoću elementa za sastavljanje lijevog i desnog kotača (stezna matica).

Slika 15. _FT_konstrukcijaM

Slika 16. _FT_konstrukcijaN

Veliki građevni elementi omogućavaju povezivanje modela robotskog vozila u čvrstu cjelinu. Ovaj dio konstrukcije robotskog vozila osigurava veću kvalitetu i potpunu cjelovitost robotskog vozila. Poboljšanje pojačanja čvrstoće konstrukcije osigurano je tankim spojnim elementima s obje strane donje površine velikih građevnih blokova.

Slika 17. _FT_konstrukcijaO

Slika 18. _FT_konstrukcijaP

Dodatni građevni spojni elementi (crveni) postavljeni su na gornju lijevu i desnu stranu vozila. Funkcija im je povećati čvrstoću konstrukcije modela robota i omogućiti izradu pomične konstrukcije podnožja vozila građene od tri velika građevna bloka.

Slika 19. _FT_konstrukcijaQ

Slika 20. _FT_konstrukcijaR

Slika 21. _FT_konstrukcijaS

Slika 22. _FT_konstrukcijaT

Na veliki građevni blok umetnut je mali spojni građevni blok koji je smješten u sredini nosača. Namjena je omogućiti lagano i jednostavno mijenjanje baterijskog bloka (izvora napajanja) robotskog vozila. Ovime je osigurana čvrstoća i nepomičnost baterijskog bloka tijekom kretanja robotskog vozila.

Slika 23. _konstrukcijaŠ

Slika 24. _konstrukcijaŤ

Slika 25. _konstrukcijaŽ

Tanki veliki građevni spojni elementi (crveni) postavljeni su na prednju i stražnju stranu vozila. Ovime je dodatno povećana čvrstoća i cjelovitost konstrukcije robotskog vozila.

Slika 26. _konstrukcijaV

Slika 27. _FT_elementi1

Umetanje baterijskog bloka osigurava dodatnu stabilnost robotskog vozila kojemu je velika masa baterijskog bloka ravnomjerno raspoređena na stražnji dio konstrukcije trećeg pomoćnog kotača.

Količina i vrsta konstrukcijskih blokova i elektrotehničkih elemenata detaljno je prikazana (Slika 27.) čime je olakšana izrada modela robotskog vozila.

Slika 28. _konstrukcijaZ

Slika 29. _konstrukcijaŽ

Na vrhove nosača postolja za bateriju postavljeni su kosi elementi s jednom spojkom od 30° nagiba prema prednjem kraju robotskog vozila. Unutar kosih elemenata umetnut je mali spojnik koji omogućava postavljanje i podešavanje pozicije sučelja na robot. Ovime je osiguran ravnomjeran raspored mase između prednje i stražnje strane robota i omogućena je kompaktnost cijele konstrukcije.

Slika 30. _konstrukcijaX

Slika 31. _konstrukcijaY

Spojnik elementi postavljeni na prednjoj strani osiguravaju dodatnu stabilnost sučelja pri vožnji po neravnom terenu. Na desnu stranu sučelja postavljeni su kosi elementi od 30° koji su postolja za dva svjetlosna senzora (fototranzistora).

Slika 32. _konstrukcijaW

Svjetlosni senzori postavljeni su na kose elemente koji se nalaze na desnoj strani sučelja. Pozicija fototranzistora određena je pozicijom ulaza smještenih na sučelju radi smanjenja duljine vodiča i jednostavnosti pri povezivanju sa sučeljem.

Slika 33. _konstrukcijaQ

Slika 34. _konstrukcijaXY

Ožičenje elektrotehničkih elemenata (elektromotora M1, M2) započinje s lijeve strane robotskog vozila okrenutog prema naprijed. Princip ovakvog načina povezivanja vodiča olakšava rad prilikom provjere i izrade algoritma programa.

Spajanje elemenata s TXT-sučeljem:

- elektromotori (M1 – lijevi, M2 – desni),
- fototranzistori (I1 i I2 – desni naprijed)

- baterija (U = 9 V).

Slika 35. _konstrukcijaXYZ

Slika 36. _konstrukcijaYQ

Napomena: Obavezno podesiti duljine vodiča na prikladnu udaljenost radi preglednosti spojeva elektromotora, svjetlosnih senzora (fototranzistora) i sučelja s vodičima. Pregledno i uredno povezane vodiče potrebno je grupirati radi izbjegavanja uplitanja s rotirajućim dijelovima robotskog vozila (kotačima i zupčanicima).

Slika 37. _RV1

Provjera kontrole rada robotskog vozila:

- vizualno ispitati i ispraviti nedostatak na robotskom vozilu i vodičima s TXT-sučeljem,
- povezati TXT-sučelje s računalom (USB, Bluetooth) i izvorom napajanja (baterijom U = 9 V),
- ispitati i provjeriti rad elektrotehničkih elemenata i senzora (tipkala, motora i lampica) s programom RoboPro.

Konačna lista elemenata olakšava odabir konstrukcijskih blokova i elektrotehničkih elemenata za izradu konstrukcije modela robotskog vozila koji prati izvor svjetlosti (baterijska lampa).

Slika 38. _FT_elementi2

Zadatak_1: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava kretanje prema naprijed robotskom vozilu u smjeru izvora svjetlosti koji dolazi od baterijske lampe.

Pokretanje vozila omogućavaju dva svjetlosna senzora (I1 i I2). Računalni program konstantno provjerava stanje na ulazima fototranzistora i ovisno o stanju na ulazima vozilo stoji, ide naprijed ili skreće u lijevu ili desnu stranu.

Napomena: broj mogućih stanja na ulazima dva fototranzistora je četiri ($4 = 2^2 = 2*2$).

Slika 39. _FT_Light

Programsko rješenje prikazano tablicom istine olakšava razumijevanje i rad robotskog vozila koji prati izvore svjetlosti.

SVETLOSNI SENZORI (FOTOTRANZISTORI)		AKTUATORI (MOTORI)	
I1	I2	M1 (lijevi)	M2 (desni)
1	1	cw (naprijed)	cw (naprijed)
1	0	ccw (natrag)	cw (naprijed)
0	1	cw (naprijed)	ccw (natrag)
0	0	stop	stop

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

Napomena: provjera rada svjetlosnih senzora i smjera vrtnje elektromotora osnovni je korak

prije pisanja programskog koda. Ako je smjer vrtnje elektromotora suprotan od željenog, potrebno je zamijeniti mjesta (polaritete) vodičima.

Zadatak_2: Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava kretanje prema nazad robotskim vozilu kada izvor svjetlosti osvijetli fototranzistore (I1 i I2). Ako je samo jedan od fototranzistora osvijetljen (I1 ili I2) elektromotori pokreću vozilo prema naprijed.

Slika 40. _FT_Light1

Programsko rješenje prikazano tablicom istine olakšava razumijevanje i rad robotskog vozila koje prati izvor svjetlosti.

SVETLOSNI SENZORI (FOTOTRANZISTORI)		AKTUATORI (MOTORI)	
I1	I2	M1 (lijevi)	M2 (desni)
1	1	ccw (natrag)	ccw (natrag)
1	0	cw (naprijed)	cw (naprijed)
0	1	cw (naprijed)	cw (naprijed)
0	0	stop	stop

Tablica stanja ulaznih/izlaznih elemenata

Vježbe upravljanja robotskim vozilom:

Vježba_1. Napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava kretanje robotskog vozila kada izvor svjetlosti osvijetli fototranzistore koji su smješteni s prednje (I1 i I2), stražnje (I3 i I4), lijeve (I5 i I6) i desne (I7 i I8) strane robotskog vozila. Ako je samo jedan od fototranzistora osvijetljen (I1 ili I2) elektromotori pokreću vozilo prema naprijed. Ako je samo jedan od fototranzistora osvijetljen (I3 ili I4) elektromotori pokreću vozilo prema nazad. Ako je samo jedan od fototranzistora osvijetljen (I5 ili I6) vozilo skreće udesno. Ako je samo jedan od fototranzistora osvijetljen (I7 ili I8) vozilo skreće ulijevo.

Vježba_2. Postavi na robotsko vozilo dvije lampice različite boje: plavu i crvenu. Poveži lampice sa sučeljem na izlaze (O5 i O6) i napiši algoritam i dijagram tijeka (program) koji omogućava kretanje robotskog vozila kada izvor svjetlosti osvijetli fototranzistore (I1–I8). Kada bilo koji fototranzistor detektira izvor svjetlosti vozilo se kreće i plava lampica treperi (pali/gasi) u periodu od 0,2 sekunde. Crvena lampica svijetli neprekidno u slučaju kada fototranzistori ne očitavaju izvor svjetlosti.

Petar Dobrić, prof.



Znanstvenici sa Sveučilišta Purdue izradili su leteci robot koji je poput kolibrića, najmanje ptice na svijetu specifične po visokoj frekvenciji zamaha krilima od čak 80 zamaha u sekundi. Kolibriću to omogućuje let u stranu i unatrag, ali i zadržavanje u zraku na jednome mjestu, a robot time dobiva mogućnost boljeg i preciznijeg manevriranja kroz ruševine i slabo dostupna mjesta kao i učinkovitije potrage za žrtvama zarobljenim ispod ruševina.

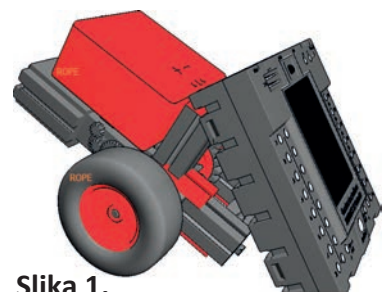
Uz pomoć algoritama strojnog učenja leteci robot usvojio je tehnike kretanja i manevriranja koje kolibrići koriste u svom svakodnevnom životu. To znači da robot uči pomoću simulacije i "zna" kako se treba kretati i ponašati u određenoj situaciji, što znači i samostalno predvidjeti u kojem trenutku treba izvesti manevar za bijeg.

Kombinacija umjetne inteligencije (AI – *artificial intelligence*) i fleksibilnih lepršavih krila omogućuje robotu savladavanje i nekih novih pokreta i trikova. Robot nema razvijen vid, ali osjeća dodirivanje s raznim površinama, pri čemu se kod svakog dodira mijenja električna struja, za koju su znanstvenici zaključili da ju mogu pratiti.

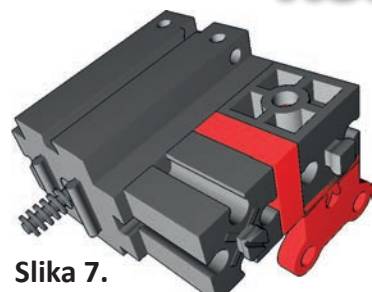
Tijelo robota izrađeno je pomoću 3-printera, a krila od ugljikovih vlakana i laserski rezanih membrana. Težina robota je 12 g, poput prosječnog odraslog kolibrića, a izradili su i manji, veličine insekta koji teži samo 1 g. Što je manji veličinom, robot ima mogućnost veće frekvencije zamaha krilima, a prema tome i učinkovitijeg leta.

SK

Izvor: <https://www.geek.com/tech/hummingbird-robots-use-ai-to-go-where-drones-cant-1786846/>



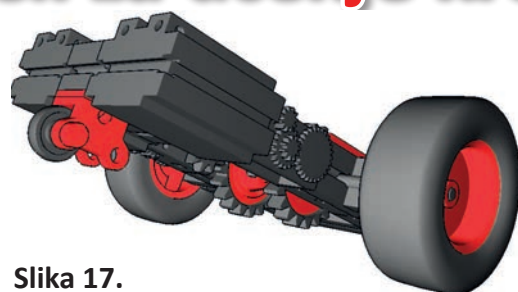
Slika 1.



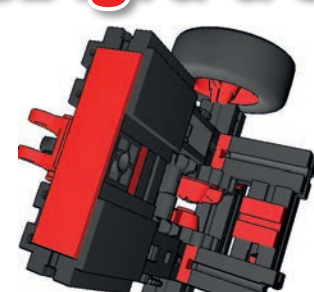
Slika 7.



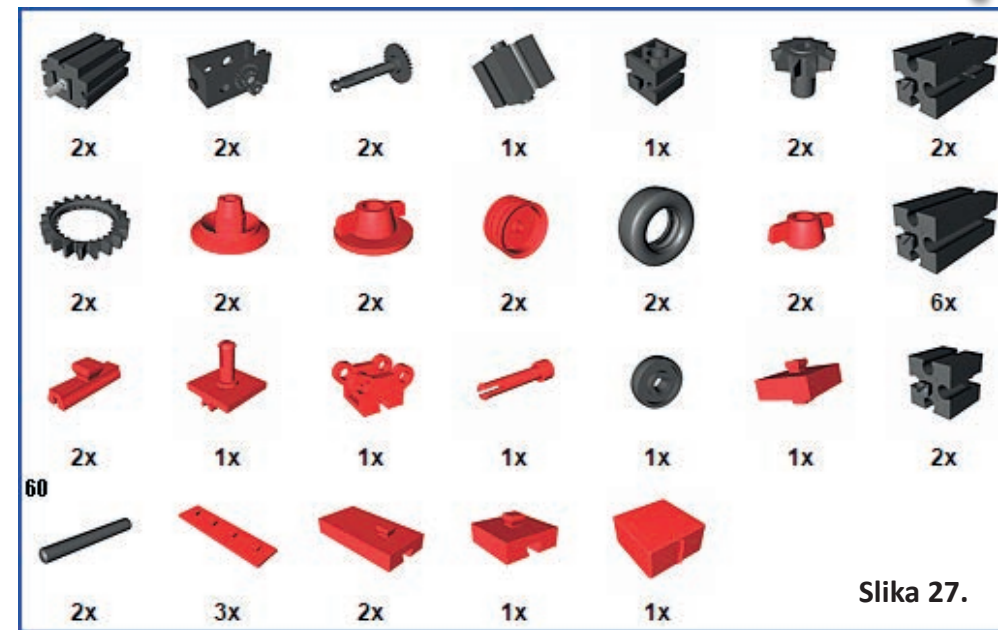
Slika 12.



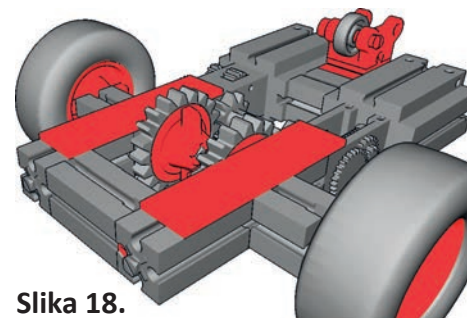
Slika 17.



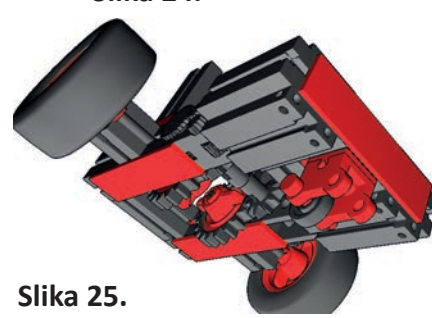
Slika 24.



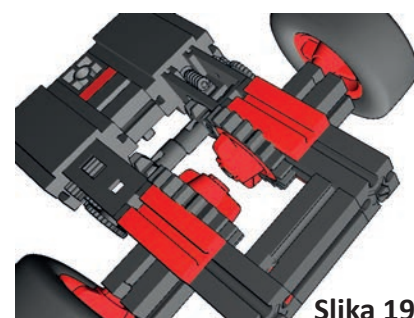
Slika 27.



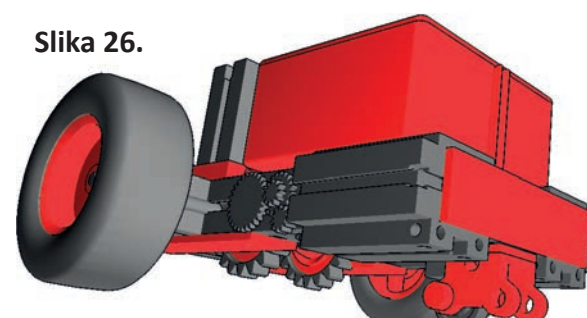
Slika 18.



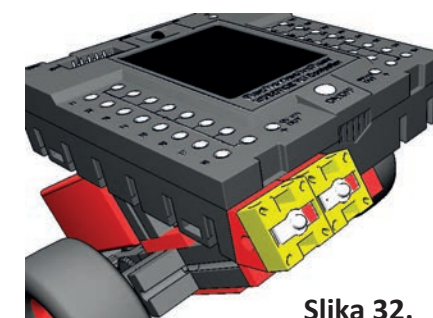
Slika 25.



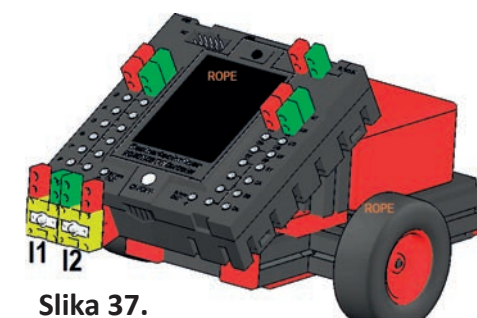
Slika 19.



Slika 26.



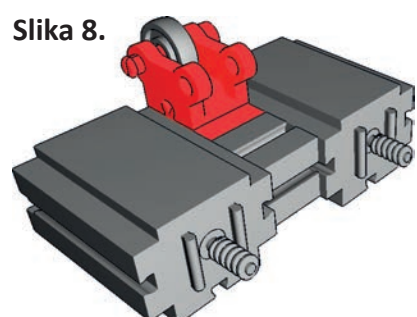
Slika 32.



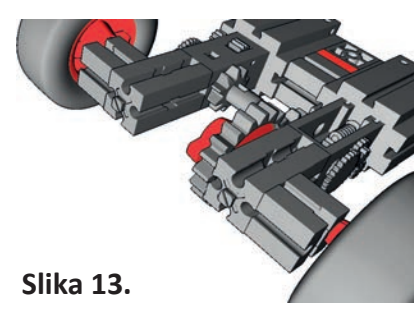
Slika 37.



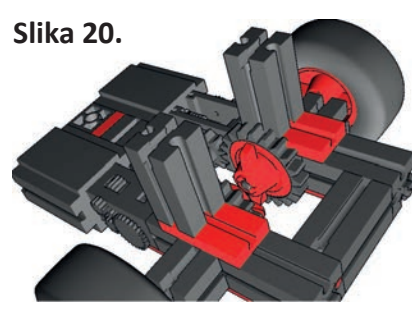
Slika 3.



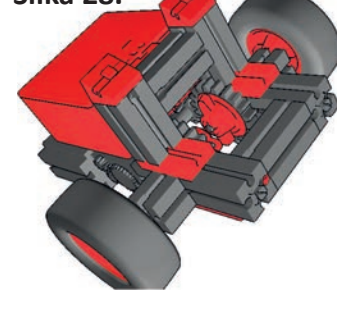
Slika 8.



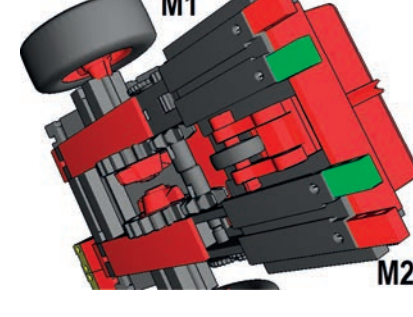
Slika 13.



Slika 20.



Slika 28.



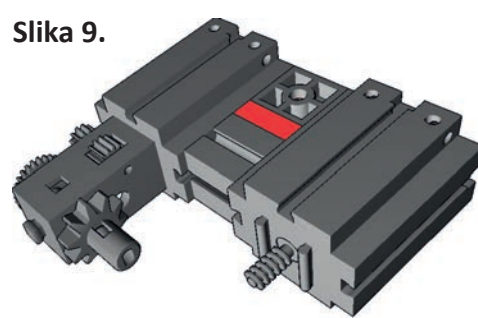
Slika 33.



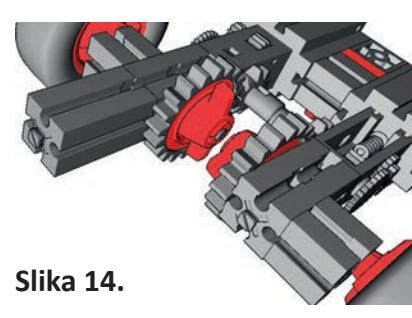
Slika 38.



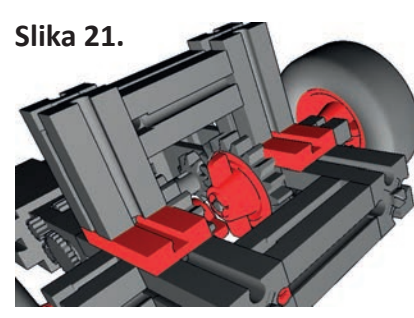
Slika 4.



Slika 9.



Slika 14.

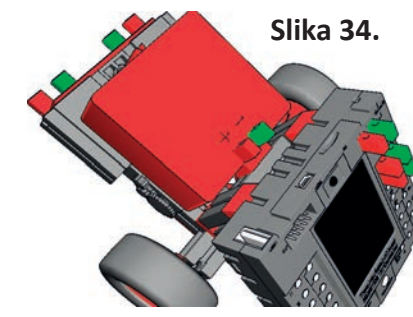


Slika 21.

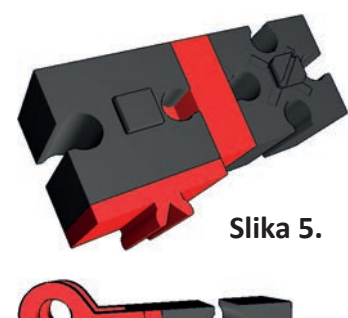
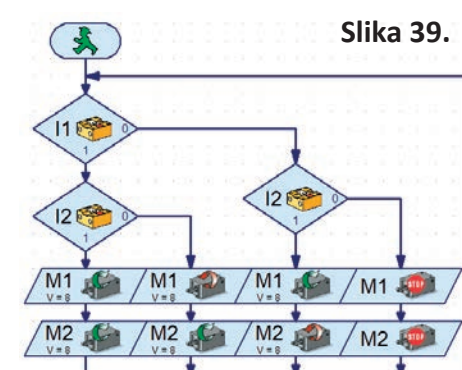


Slika 29.

ABC
tehnike



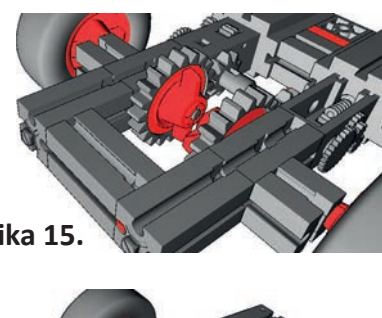
Slika 34.



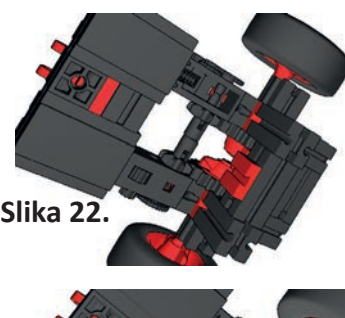
Slika 5.



Slika 10.



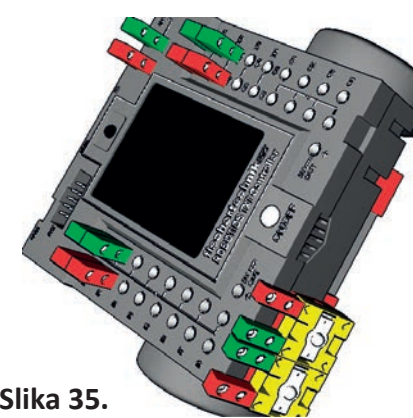
Slika 15.



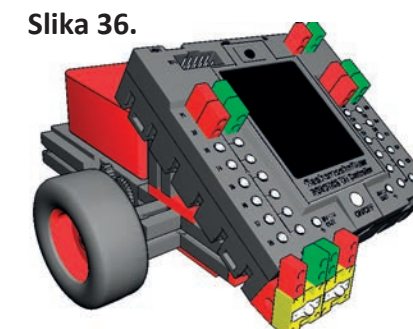
Slika 22.



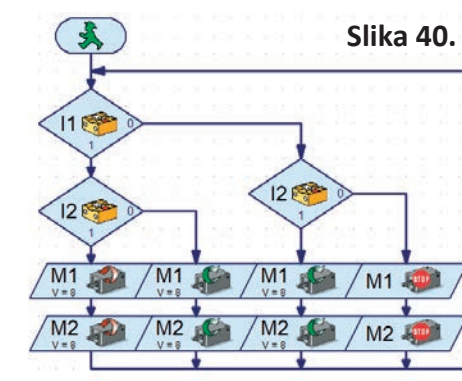
Slika 30.



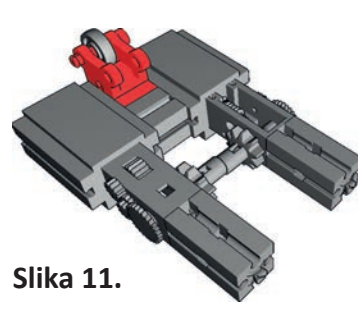
Slika 35.



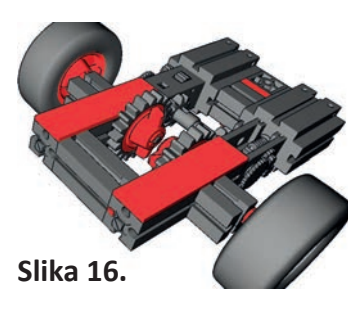
Slika 36.



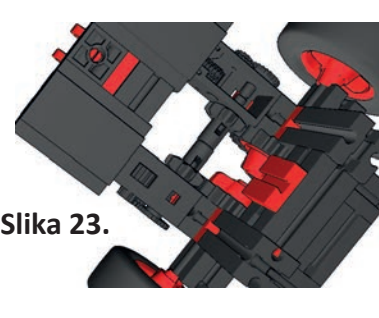
Slika 6.



Slika 11.



Slika 16.



Slika 23.



Slika 31.



Rubrike

| Kodiranje - BBC micro:bit |

| SF priča |

| Mala škola fotografije |

ISBN 1849-9791



Izbor

| Saturn V - raketa za let na Mjesec |

| Učenik, profesor, učitelj i pedagog,
animator, fotoamater, novinar |

| Svemirska arheologija, laseri i špijunski sateliti |

| Binarni sat (1) |

| Šesteronošci: privlačni i nekorisni |

Broj 627 | Rujan / September 2019. | Godina LXIII.

ABC

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

www.hztk.hr

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

Robotski modeli za učenje kroz igru “STEM” U NASTAVI u STEM-nastavi – Fischertechnik (23)

Slike u prilogu



Suvremena industrijska postrojenja građena su od industrijskih robota koji osiguravaju izvršavanje kontinuiranih radnih procesa u obavljanju složenih i za čovjeka opasnih radnih zadataka.

Industrijski roboti strojevi su s programabilnim nizom pokreta koji rješavaju mnoštvo različitih zadataka, ovisno o zahtjevima proizvodnog procesa. Upotrebljavaju se za sastavljanje pojedinih komponenata u proizvodnom procesu ili za obradu materijala tijekom izrade tehničke tvorevine. Mogu biti opremljeni različitim alatima (prihvatnicom) za držanje izradaka ili nekim drugim alatom, primjerice elektromagnetom. Najčešće se primjenjuju u automobilskoj industriji za izradu i sastavljanje automobila, čime je ubrzan proizvodni proces i omogućena veća dinamika proizvodnje. Automatizirani je postupak osiguran izradom niza algoritama i unosom programskoga koda u sučelje robota neophodnog za rad proizvodnog procesa. Ovime se izbjegava ručno upravljanje i smanjuje mogućnost pogreške u proizvodnji uzrokovane čovjekovim umorom ili nepažnjom.

Industrijski su roboti neizostavan dio suvremene industrijske proizvodnje koja je u cijelosti automatizirana, čime je porasla učinkovitost i kvaliteta proizvodnog procesa. U serijskoj industrijskoj proizvodnji proces izrade tehničke tvorevine neprekidno se ponavlja. Stoga je čovjek zamijenjen robotom koji neumorno i precizno izvršava zadatke uz konstantnu brzinu rada.

Različita su područja primjene industrijskih robota u proizvodnim procesima: zavarivanje, rezanje, mjerenje, bojanje, brušenje i sastavljanje samo su neki od primjera njihove uporabe.

Robotska ruka

Proizvodni izazovi – premještanje poluproizvoda

Industrijski roboti – *robotske ruke* primjenjuju se za premještanje poluproizvoda s jedne proizvodne pozicije na drugu, sve dok se ne izradi gotov proizvod. Roboti osiguravaju veću pro-

duktivnost, ubrzavaju rad i skraćuju proizvodni ciklus izrade tehničke tvorevine.

Konstruktivski izazovi/zahtjevi

Konstruktivski izazov definiran je prema namjeni robotske ruke i određuje dimenzije, početnu poziciju i njenu veličinu. Zahtjevnost izrade ovisi o namjeni robotske ruke u proizvodnom procesu.

Odabir elemenata za izradu *robotske ruke* omogućava njenu kvalitetnu izradu te pouzdan i precizan rad u procesu proizvodnje.

Slika 1. Fischertechnik RR

Konstrukcija modela *robotske ruke* ostvarena je pomoću elemenata Fischertechnika, strojeva, građevnih blokova, spojnih vodiča, električnih, elektoničkih elemenata i senzora za kontrolu položaja. Izrada konstrukcije modela robotske ruke predstavlja izazov za konstruktore i elektrotehničare koji surađuju pri izradi projekta.

Inženjer zadužen za postavljanje elektrotehničkih elemenata i njihovo ožičenje osigurava funkcionalnost uz odabir optimalnog broja vodiča. Ožičenje elektromotora, senzora dodira (tipkala) sa sučeljem (međusklopom) iziskuje pomno planiranje. Programski inženjer izrađuje plan (algoritam) rada robotske ruke, programski kod, provjerava rad spojenih senzora, elektromotora i obavlja završno testiranje prije pokretanja.

Slika 2. Fischertechnik RR elementi

Dizajn automatiziranog modela robotske ruke prikazuje premještanje poluproizvoda u postupku proizvodnje.

Konstrukcija robotskog modela dizajnirana je od nekoliko funkcionalnih cjelina:

- postolja za postavljanje funkcionalne konstrukcije robotske ruke,
- sustava za pokretanje (rotaciju) i prijenos vrtnje elektromotora,
- senzora dodira (tipkalo 1) za pokretanje i zastavljanje programa,
- senzora dodira (tipkalo 2) za prepoznavanje početnog položaja,
- senzora dodira (tipkalo 3) za prepoznavanje krajnjeg položaja,
- izrade algoritma i računalnog programa s potprogramima za automatsko premještanje poluproizvoda.

Izrada modela Robotske ruke

*Konstrukcija modela **Robotske ruke**, povezivanje vodičima s međusklopom, provjera rada postavljених električnih elemenata i dodirnih senzora*

Izradit ćemo model *Robotske ruke* kojom automatski upravljamo pomoću dodirnih senzora (tipkala I1, I2, I3). Model pokrećemo i zaustavljamo pritiskom na tipkalo (I1).

Osnovni zahtjev je postavljanje nepomičnog postolja, kvalitetno pozicioniranje prijenosnog mehanizma i uredno povezivanje elektromotora i dodirnih senzora s vodičima, međusklopom i računalom.

Slika 3. Fischertechnik konstrukcija A

Nosači postolja pozicionirani su na sredini podloge i građeni su od četiri crna mala obostrana građevna bloka međusobno udaljena i umetnuta na podlogu.

Slika 4. Fischertechnik konstrukcija B

Slika 5. Fischertechnik konstrukcija C

Postavljanje crvenog okruglog statičnog elementa i na njega uglavljenog velikog crnog rotirajućeg zupčanika na fiksne nosače postolja.

Slika 6. Fischertechnik konstrukcija D

Pozicioniranje dva crna mala obostrana građevna bloka na veliki crni rotirajući zupčanik koji osiguravaju statičnost i nosivost ostatka konstrukcije robotske ruke.

Slika 7. Fischertechnik konstrukcija E

Umetanje i pravilno pozicioniranje šest crnih velikih građevnih blokova nanizanih u jednu cjelinu i međusobno učvršćenih crvenim dugačkim pokrovnim pločicama koje osiguravaju postojanost i čvrstoću konstrukcije.

Slika 8. Fischertechnik konstrukcija F

Slika 9. Fischertechnik konstrukcija G

Gradivni element postolja nosača elektromotora čini jedan crni mali obostrani blok kojim osiguravamo precizno podešavanje pozicije elektromotora (M1) koji zakreće robotsku ruku i regulira kut otklona od 0° do 90°. Podesivim nosačem određujemo trenutnu promjenu položaja (naprijed/nazad) i osiguravamo zakretanje robotske ruke.

Slika 10. Fischertechnik konstrukcija H

Slika 11. Fischertechnik konstrukcija I

Umetanje zupčanog vratila u mehanizam prijenosa i podešavanje njegovog položaja omogućuje regulaciju prijenosa i konstantnu brzinu vrtnje elektromotora (M1).

Slika 12. Fischertechnik konstrukcija J

Slika 13. Fischertechnik konstrukcija K

Na prijenosni mehanizam zupčanog vratila postavimo pužni vijak koji dodatno smanjuje brzinu vrtnje elektromotora i omogućuje precizno zakretanje postolja robotske ruke.

Napomena: Podešavanje preciznog položaja pužnog prijenosa iziskuje usporedno pozicioniranje pužnog elementa s rotirajućim zupčanikom koji zahvaćaju unutrašnjost pužnog vijka.

Slika 14. Fischertechnik konstrukcija L

Slika 15. Fischertechnik konstrukcija LJ

Stabilnost i nepomičnost vratila spojenog na pužni vijak omogućena je postoljem s dva mala crna obostrana bloka na koji je umetnut crveni veći spojni blok, na koji je pričvršćena vodilica kroz koju prolazi vratilo.

Slika 16. Fischertechnik konstrukcija M

Krajnji položaj nosača konstrukcije pužnog mehanizma osigurava pouzdan rad i zakretanje nosača postolja robotske ruke u dva smjera. Stožasti zupčanik s osovinom osigurava stabilan položaj pužnog vijka povezanog na prijenosni mehanizam i noseće elemente blokova.

Slika 17. Fischertechnik konstrukcija N

Mali crveni kutni element postavljen je na desni nosač na postolju. Njegova je uloga omogućiti kontakt s dodirnim sensorom (tipkalom 1) koji određuje početni položaj robotske ruke (0°).

Slika 18. Fischertechnik konstrukcija NJ

Slika 19. Fischertechnik konstrukcija O

Na kutni element postavljen je mali kratki crveni spojnik (15 mm) koji omogućava veći doseg i kontakt s dodirnim sensorom (tipkalom 1) koji je pozicioniran na crnom velikom građevnom bloku.

Napomena: Korak podešavanja pozicije dodirnog senzora (tipkala 1) nužan je za precizno određivanje početnog položaja robotske ruke.

Slika 20. Fischertechnik konstrukcija P

Slika 21. Fischertechnik konstrukcija R

Ovisno o početnom položaju robotske ruke određujemo i krajnji položaj tako da na crni veliki građevni blok umetnemo dodirni senzor (tipkalo 2) koji određuje krajnji položaj robotske ruke (90°).

Slika 22. Fischertechnik konstrukcija S

Robotska ruka s *jednim stupnjem slobode* omogućava rotaciju u dva smjera (*cw* – smjer kretanja kazaljke na satu i *ccw* – suprotan smjer od kretanja kazaljke na satu). Elektromotor (M1) programski pokrećemo i testiramo rad, rotaciju postolja robotske ruke. Nakon provjere rada vidljiv je broj nužnih građevnih FT-elemenata koji omogućuju maksimalnu brzinu rotacije (8) koju elektromotor (M1) može podnijeti.

Slika 23. Fischertechnik konstrukcija Š

Na desnom kraju robotske ruke postavljen je crveni spojni element – poveznica s nosačem. Nosač je sastavljen od dva crna velika građevna bloka sa spojnicom okrenutom prema gore.

U podnožju nosača robotske ruke postavljamo *elektromagnet* koji ima ulogu prihvatnice te omogućava premještanje poluproizvoda s jednog mjesta na drugo.

Napomena: Visinu (gore/dolje) nosača podešavamo ručno, ovisno o dimenzijama poluproizvoda.

Slika 24. Fischertechnik konstrukcija T

Na vrh nosača robotske ruke umetnut je crveni kutni element (60°) s dva slobodna utora u koji postavljamo dvije lampice različite boje. Uloga lampica je da signaliziraju i upozoravaju na aktivnost rada robotske ruke radi zaštite na radu.

Napomena: Postolje lampice okrenuti u položaj pogodan za optimalno postavljanje vodiča radi nesmetanog rada robotske ruke.

Slika 25. Fischertechnik konstrukcija U

Popis potrebnih FT-elemenata i njihov raspored olakšava izradu funkcionalne konstrukcije robotske ruke s jednim stupnjem slobode.

Elektromagnet

Elektromagnet je građen od vodiča omotanog oko željezne ili čelične jezgre. Prolaskom elek-

trične struje kroz vodič u prostoru oko vodiča nastaje magnetsko polje.

Slika 26. elektromagnet

Najjednostavniji elektromagnet električna je zavojnica kroz koju prolazi električna struja. Povećavanjem broja zavoja u zavojnici magnetsko polje raste uz konstantan protok električne struje. Ako umetnemo u unutrašnjost zavojnice jezgru od željeza ili čelika, magnetsko se polje dodatno poveća.

Elektromagnet privlači željezne predmete koji se nalaze u njegovoj blizini kao trajni magnet, ali za razliku od trajnoga magneta, elektromagnet je privremeni magnet; prestankom protoka struje nestaje magnetsko polje i njegova magnetskičnost.

Najčešća primjena elektromagneta prihvata je i premještanje metalnih poluproizvoda ili predmeta u električnim i strojarskim konstrukcijama.

Izvor napajanja umetnut je u mali crni obostrani građevni blok koji je pričvršćen za podlogu u podnožju robotske ruke s jednim stupnjem slobode. Ovime je osigurana brza i jednostavna izmjena baterije.

Slika 27. Fischertechnik konstrukcija V

Međusklop je pričvršćen na nosač izvora napajanja s druge strane pomoću male crvene spojnice čime je osigurana njegova stabilnost.

Slika 28. Fischertechnik Sučelje

U podnožju robotske ruke na elektromotor (M1) postavljeno je tipkalo (I1), koje ima funkciju pokretanja programa i postavljanja robotske ruke u početni položaj pritiskom. Pozicija tipkala (I1) određena je krajnjom pozicijom robotske ruke i međusklopa (sučelja).

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop na podlogu i povežite uredno složenim vodičima pravilne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente povežite s međusklopom i testirajte njihov rad alatom u programu RoboPro.

Slika 29. Fischertechnik Spajanje

Shema spajanja FT-elemenata s TXT-sučeljem:

1. elektromotor spajamo na izlaz (M1),
2. elektromagnet spajamo na izlaz (M2),
3. lampice spajamo na izlaze (O5, O6) i zajedničko uzemljenje (L),
4. tipkala spajamo vodičima na digitalne ulaze (I1, I2 i I3).

Napomena: Duljina vodiča sa spojnicama određena je početnim i krajnjim položajem robotske ruke i međusklopa. Pozicioniranje međusklopa

u odnosu na model i izvor napajanja (baterija) određena je radnim prostorom i ulazno/izlaznim elementima robotske ruke.

Slika 30. Fischertechnik RR1

Povezivanje međusklopa s električnim elementima robotske ruke iziskuje precizno mjerenje duljine vodiča koji omogućavaju rotaciju od početnog (0°) do krajnjeg položaja (90°).

Napomena: povezivanje svih elektroničkih elemenata radimo prije spajanja izvora napajanja (baterije).

Provjera rada elektroničkih elemenata provodi se prije izrade algoritma i programa:

1. povezivanje TXT-sučelja s računalom, ulazim i izlaznim elementima,
2. provjera rada električnih elemenata: tipkala, elektromotora, elektromagneta i lampica,
3. provjera komunikacije TXT-međusklopa i programa RoboPro.

Slika 31. Fischertechnik RR1 elementi1

Popis FT-elemenata omogućava izradu optimalnog modela robotske ruke s jednim stupnjem slobode (rotacija) za poslove premještanja ili transporta poluproduzoda.

Zadatak 1: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Pokretanjem program provjerava ulazni signal tipkala (I1). Program provjerava trenutni položaj robotske ruke dok ne očitava početni položaj pomoću tipkala (I2), te zelena lampica treperi u periodu od 0,6 s. Kada je robotska ruka u početnom položaju, struja prolazi kroz zavojnicu elektromagneta i elektromagnet postane magnetičan. Elektromagnet privlači metalni predmet (spajalicu) i robotska ruka se zakreće do krajnjeg položaja dok ne aktivira tipkalo (I3), te crvena lampica treperi u periodu od 0,5 s. Elektromagnet prestaje biti magnetičan, predmet je spušten. Crvena se lampica isključuje i uključuje zelena. Proces se neprekidno ponavlja dok ne stisnemo tipkalo (I1) i program zaustavlja rad. Ponovnim pritiskom tipkala (I1) pokrene se robotska ruka i nastavlja rad na premještanju predmeta iz početnog do krajnjeg položaja.

Napomena: Postolje za prihvatanje proizvoda podešeno je na prikladnu visinu dometa elektromagneta robotske ruke kao i posuda za prihvatanje proizvoda.

Slika 32. Fischertechnik Položaj

Potprogrami *Pocetak* i *Kraj* provjeravaju početni i krajnji položaj robotske ruke. Aktivacijom tipkala (I2 i I3) elektromotor (M1) zaustavlja se i izlazi iz potprograma. Pokreću robotsku ruku u početni položaj (M1 = ccw) ili krajnji položaj (M1 = cw). Zakretanjem robotske ruke aktivirane su i lampice (O6 i O5) koje signaliziraju njenu poziciju.

Slika 33. Fischertechnik Lamp

Potprogrami *Lamp O5* i *Lamp O6* uključuju i isključuju crvenu (O5) i zelenu (O6) lampicu u periodima od $t = 0,5$ s i $t = 0,6$ s i izvršavaju se unutar potprograma *Pocetak* i *Kraj* koji pokreću robotsku ruku do početnog do krajnjeg položaja.

Slika 34. Fischertechnik Program

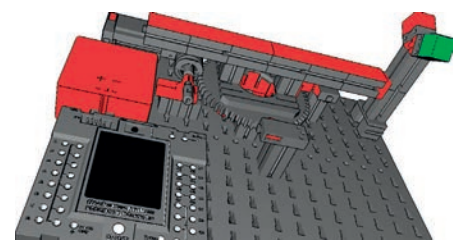
Glavni program pokreće robotsku ruku pritiskom tipkala (I1). Potprogram *Pocetak* postavlja robotsku ruku u početni položaj (M1 = ccw) pritiskom tipkala (I2) i uključuje elektromagnet (M2). Prihvatom metalnog predmeta robotska ruka se zakreće (M1 = cw) i ulazi u potprogram *Kraj* koji izvršava transport predmeta dok ne pritisne tipkalo (I3) te spusti predmet u posudu. Elektromagnet otpušta predmet i vraća se u početni položaj ako nije pritisnuto tipkalo (I1). Pritiskom tipkala (I1) robotska se ruka zaustavlja i program čeka ponovno pritisak tipkala (I1).

Zadatak 2: Napiši algoritam i dijagram tijekom (program) koji omogućava pokretanje programa tipkalom (I1). Pokretanjem program provjerava ulazni signal tipkala (I1) i lampice su isključene.

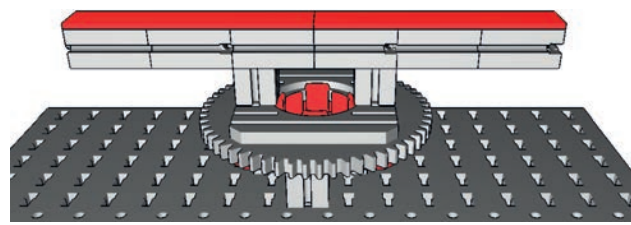
Program provjerava trenutni položaj robotske ruke i očitava početni položaj pomoću tipkala (I2). Kada je robotska ruka u početnom položaju, struja prolazi kroz zavojnicu elektromagneta i elektromagnet postane magnetičan te se uključuje crvena lampica. Elektromagnet privlači metalni predmet (spajalicu) i robotska ruka se zakreće do krajnjeg položaja dok ne aktivira tipkalo (I3). Elektromagnet prestaje biti magnetičan te se isključuje crvena lampica i uključuje zelena, predmet je spušten.

Proces se neprekidno ponavlja dok ne stisnemo tipkalo (I4) i uključuje se obje lampice na 1 sekundu, te program zaustavlja rad robotske ruke. Pritiskom tipkala (I1), uključuje se robotska ruka i nastavlja rad na premještanju predmeta iz početnog do krajnjeg položaja sve dok pritiskom tipkala (I4) ne zaustavimo proizvodni proces.

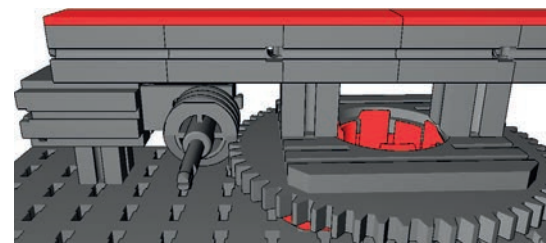
Petar Dobrić, prof.



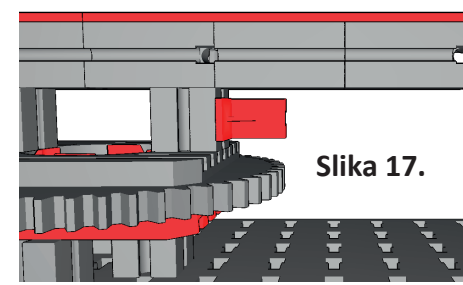
Slika 1.



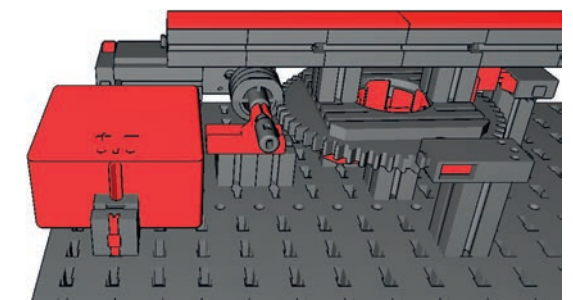
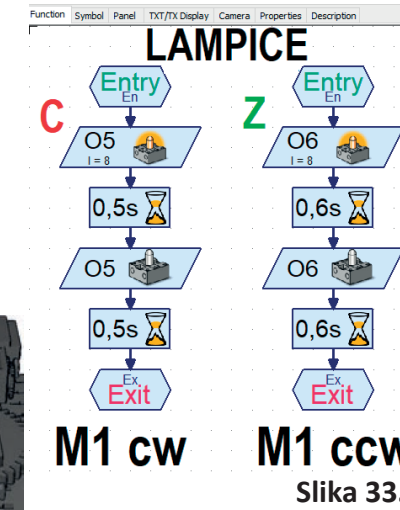
Slika 7.



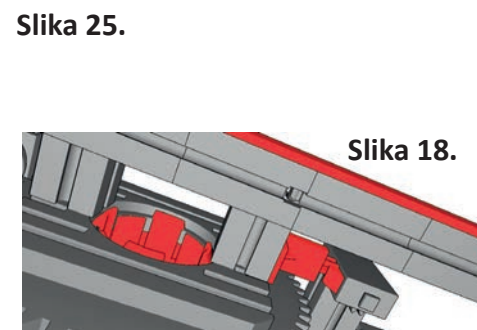
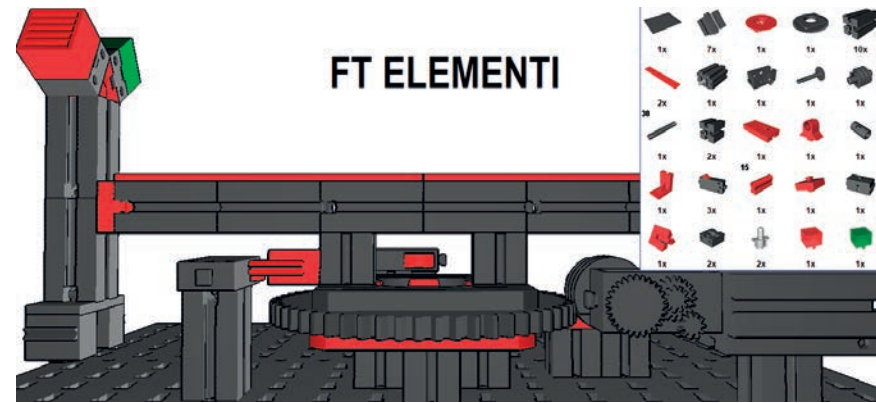
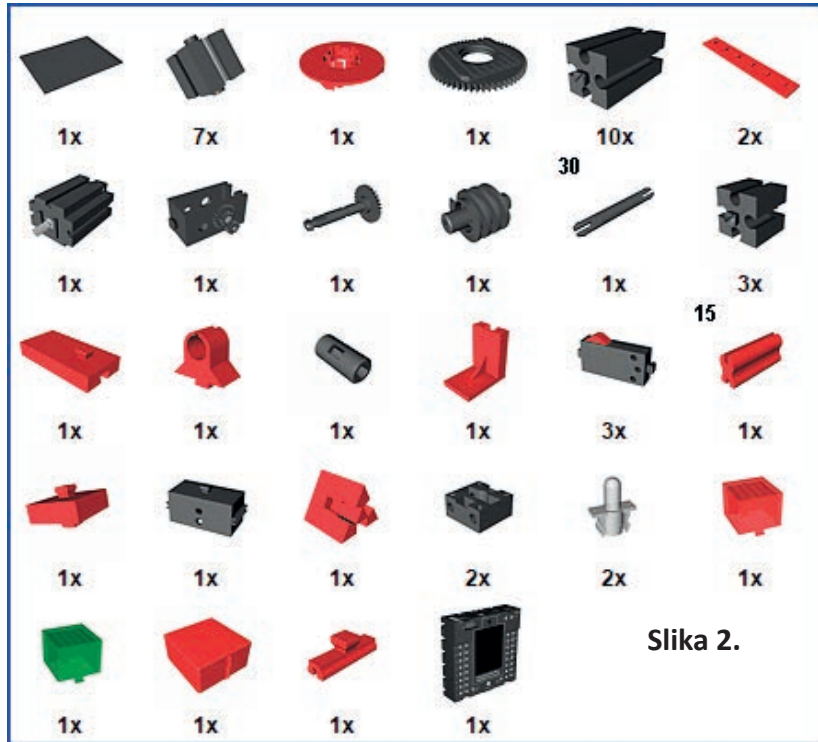
Slika 12.



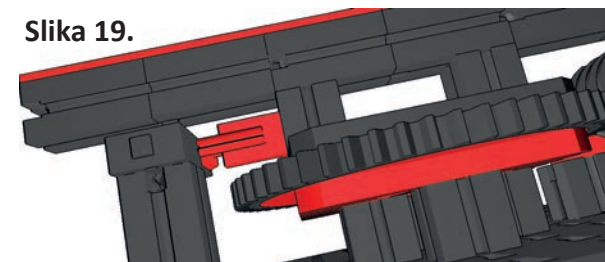
Slika 17.



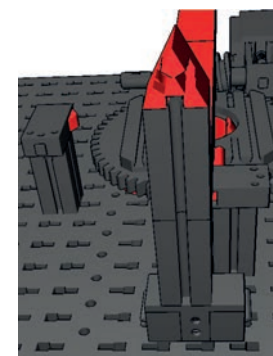
Slika 27.



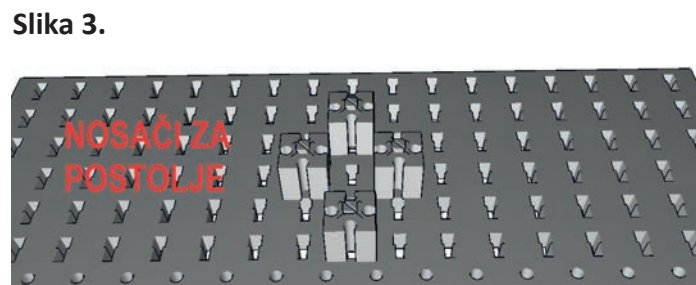
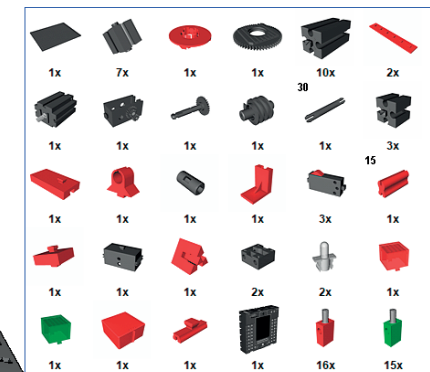
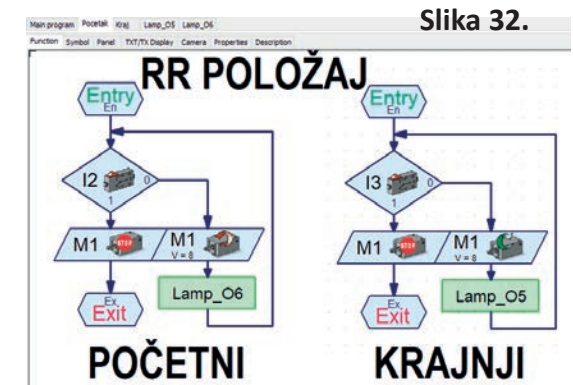
Slika 18.



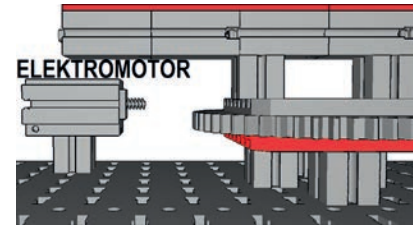
Slika 20.



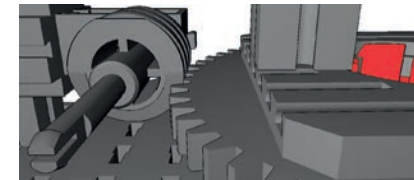
Slika 24.



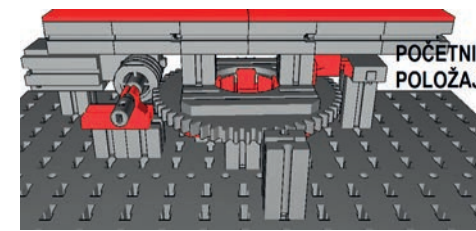
Slika 9.



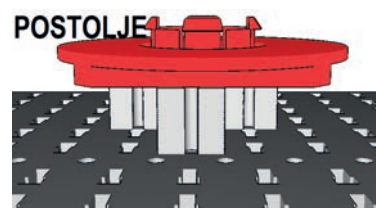
Slika 8.



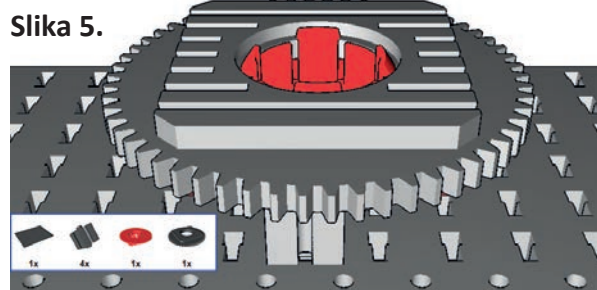
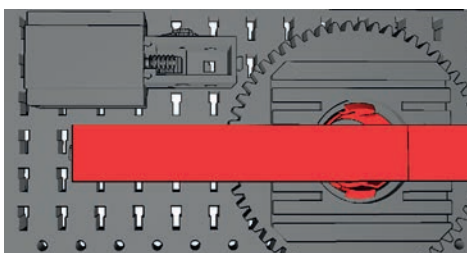
Slika 13.



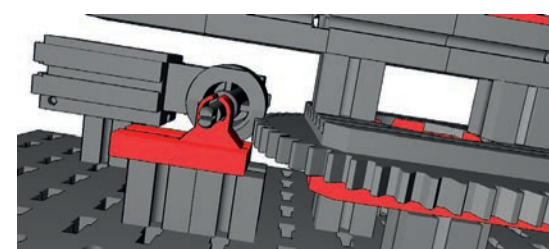
Slika 21.



Slika 4.



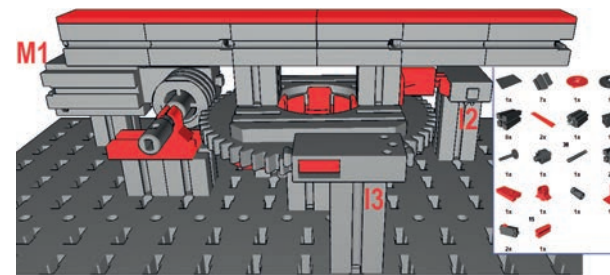
Slika 5.



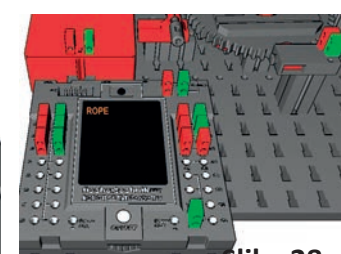
Slika 15.



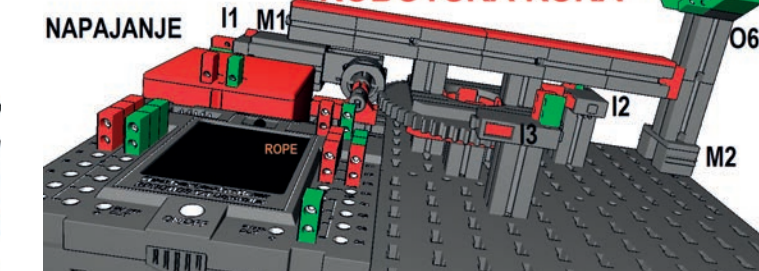
Slika 6.



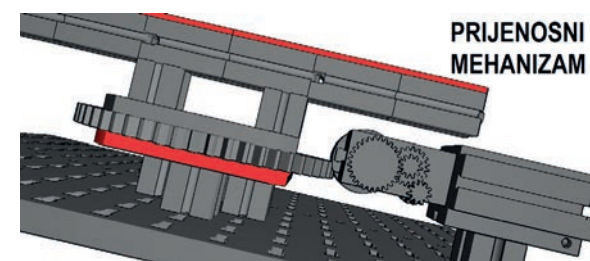
Slika 22.



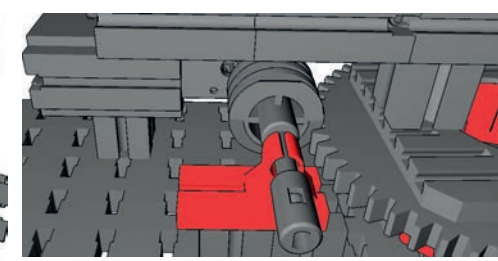
Slika 29.



Slika 29.



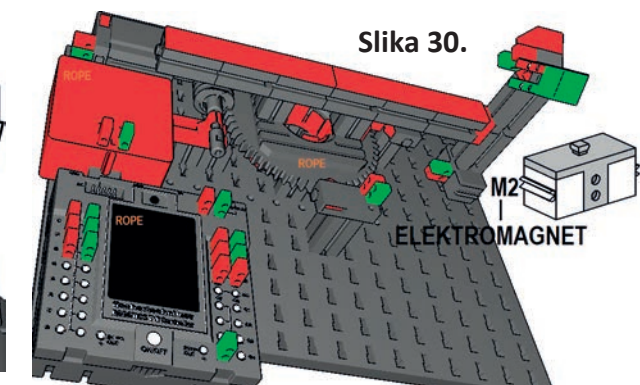
Slika 11.



Slika 16.



Slika 23.



Slika 30.

ABC
tehnike

