

**OŠ Gorišnica
Gorišnica 83
2272 Gorišnica**

in

**OŠ dr. Franja Žgeča Dornava
Dornava 136/a
2252 Dornava**

Dornava, marec 2013

Delilec kart Taroker

(raziskovalno poročilo)

Mentorji:

Boštjan Rihtar, OŠ Gorišnica,
Danilo Muršec, OŠ Dornava
Franc Vrbančič, ERŠ, ŠC Ptuj

Avtorji:

Amadej Arnuš, OŠ Gorišnica
Primož Mikša, OŠ Gorišnica
Tomaž Majcen, OŠ Dornava

Zahvala:

Zahvaljujemo se mentorjem Francu Vrbančiču, Danilu Muršecu in Boštjanu Rihtarju za strokovno pomoč pri izdelavi sistema oz. pisanju poročila. Zahvaljujemo se tudi vsem ostalim, ki so nam kakorkoli pomagali, da smo raziskovalno nalogo uspešno končali še posebej staršem.

Kazalo vsebine:

Ključne besede:	4
KeyWords:	4
Uporabljeni pojmi in kratice	5
1 Uvod	7
1.1 Opredelitev raziskovalnega problema - trditev	7
1.2 Trditvi	7
1.3 Obrazložitev trditev	7
2 Zgradba naprave	8
2.1 Funkcionalna zgradba naprave	8
2.2 Algoritem delovanje naprave	9
2.3 Programski del naprave	10
2.4 Strojni del naprave	10
2.5 Programiranje naprave	11
2.6 Koda programa	12
2.7 Sestavni deli Tarokerja	14
3 Dokazovanje postavljenih trditev	15
3.1 Vseprisotni materiali	15
3.2 Vseprisotno znanje	16
3.3 Ali je napravo možno sestaviti?	16
3.4 Ali sestavljena naprava tudi pravilno deluje?	17
4 Rezultati in vrednotenje rezultatov	18
4.1 Prva trditev:	18
4.2 Druga trditev:	18
5 Zaključek	19
6 Literatura in viri:	20

Kazalo slik:

SLIKA 1: FUNKCIONALNA SHEMA DELILCA KART	8
SLIKA 2: ALGORITEM DELOVANJA SISTEMA	9
SLIKA 3: NAMESTITEV PROGRAMSKEGA OKOLJA BASCOM BASIC	10
SLIKA 4: VMESNIK EPRODAS- ROB1 Z OPREMO	10
SLIKA 5: SESTAVNI DELI DELILCA	14
SLIKA 6: DELILEC V NASTAJANJU	14
SLIKA 7: DELILEC KART TAROKER BREZ KOMPRESORJA	17

Kazalo tabel:

TABELA 1:SEZNAM OSNOVNIH UKAZOV S KRATKIM OPISOM DELOVANJA	11
--	----

Povzetek

Delilec kart Taroker

Mnogi ljudje upajo, da jih bo nekoč doletela sreča. Nekateri vplačujejo stavne listke, igrajo igre na srečo in se udeležujejo tombol. Drugi igrajo karte za denar. V želji po dobičku in zmagi, se nepošteni igralci radi poslužujejo goljufij predvsem pri delitvi kart med soigralce.

V naši raziskovalni nalogi smo se lotili tega problema ter načrtovali in izvedli mehatronski sistem, ki pravično razdeli želeno število kart. V nalogi odgovarjamo na vprašanje ali so materiali za tovrstni sistem dostopni v vsakem modernem domu. Raziščemo tudi, ali je na spletu in v knjigah dosegljivo znanje dovolj razumljivo osnovnošolcem, da samostojno izvedejo omenjen sistem in ga tudi usposobijo za uporabo.

Ključne besede: programiranje, mehatronski sistem, mikrokontroler

Abstract

Many people hope that they will get lucky some day. Some pay alot of money for bets and gambling. Others play cards for money. They desire to gain money. Cheaters use various tricks to get cards that would be in their favour.

In our reaserch mission we decided to try to solve that problem by planing and later assembelling a robor that would prevent cheating. A device that would properly devide the cards among the players. In our mission we asked ourselves weather or not are the materials to make such a robot easy to get. And weather or not a student drom a primary school can get the information needed to make such a device.

KeyWords: programming, mechatronic system, microcontroler

Uporabljeni pojmi in kratice

Kratice, pojem	Prevod, izpis	Pomen
algoritem reševanja problema		Je lahko grafični ali opisni. Zaporedje navodil (inštrukcij), ki rešijo podani problem. Algoritem je namenjen človeku. Uporablja se za lažje razumevanje in reševanja problema. Če algoritem (kodo) izvaja računalnik, potem govorimo o računalniškem programu.
avtonomno		Samostojno
Bascom Basic		Programsko orodje s katerim lahko pišemo in preverjamo programe za mikroprocesorje.
ekvivalent		enakovreden, zamenljiv
logična funkcija		Funkcija v kateri nastopajo logične spremenljivke. Vrednost logičnih spremenljivk ali funkcije je lahko ena ali nič.
microcontroler	mikrokrmilnik	Mikrokrmilnik ali mikrokontroler je čip, ki vsebuje skoraj vse sestavine mikroročunalnika (procesor, notranji pomnilnik, vmesnike itd.). Za popoln mikroročunalnik mikrokrmilniku manjkajo le vhodno-izhodne enote, ki niso primerne za vgradnjo v čip. Mikrokrmilnike srečamo v večini modernih elektronskih naprav. Na primer v mobilnem telefonu, televiziji, v DVD-predvajalniku, v mikrovalovni pečici ... V sodobnem avtomobilu in osebem računalniku jih je cela množica. Razlog za to je v njihovi univerzalni uporabnosti in cenenosti. Po navadi jim moramo dodati senzorje in aktuatorje (izvršilne člene), preko katerih krmilniki pridobivajo informacije in oddajajo rezultate.
programming	programiranje	Izvedba zaporedja postopkov (dejavnosti), katerih cilj je ustvarjanje novega računalniškega programa ali njegovih sestavnih delov na temelju določenih predpisanih pravil: <ul style="list-style-type: none"> - Problem – zapisan v naravnem (človeškem) jeziku, poda uporabnik, razumevanje problema; - Načrt – zapisan v omejenem naravnem jeziku (dovoljeno: začni, končaj, ponovi, odloči se, rezerviraj, spremeni vrednost, matematične in logične operacije); - Koda – zapis načrta po pravilih programskega jezika v kodno obliko, kodni jezik; - Prevajanje kode v strojni jezik – zapis s simboli 0 in 1, razumljivo procesorju; - Preverjanje in testiranje kodne rešitve –

Kratica, pojem	Prevod, izpis	Pomen
		iskanje napak z namenom varovanja ljudi ter opreme ali z namenom zaslužka; <ul style="list-style-type: none"> - Uporaba programa – program uporabljajo uporabniki; - Spremljanje programa – ugotavljanje dodatnih napak z namenom učenja, izboljšanja izdelka in dobivanje idej za novi izdelek.
prototip		Prva izvedba naprave. Običajno z namenom raziskati dobre in slabe lastnosti naprave.
SURS		Statistični urad Republike Slovenije. Spletna stran http://www.stat.si/
USB, usb	Universal Serial Bus	Univerzalno serijsko vodilo
vmesnik		Naprava, ki povezuje dve enoti istega sistema.

1 Uvod

Z razvojem elektrotehnike in računalništva so se začeli pojavljati tudi mehanizmi ki so bolj ali manj samostojno opravljali določeno nalogo. Velikokrat kar vse takšne mehanizme imenujemo roboti. Po definiciji Roberta Macniela iz leta 2009: »Robot je avtomatiziran sistem, ki zmore delno ali v celoti samostojno opravljati določene naloge«, hitro ugotovimo, da večina naprav, ki dandanašnji služijo človeku, spada prej v skupino avtomatskih naprav, kot pa v skupino robotov.

V nadaljevanju bomo eno izmed takšni avtomatskih naprav tudi načrtovali, sestavili, napisali algoritem delovanja in testirali njeno delovanje. Napravo bomo imenovali »Delilec kart Taroker«

1.1 Opredelitev raziskovalnega problema - trditev

Običajno je karta kos papirja oziroma v današnjem času lahko tudi plastike na katerem so narisani ali napisani simboli z določenim pomenom. Če karte uporabljamo po vnaprej dogovorjenih pravilih, dobimo igro s kartami. Med bolj poznanimi igrami s kartami so tarok, bridž, poker ...

Igre s kartami lahko prištevamo med družabne igre, saj pri igri sodelujeta dva ali več igralcev. Običajno se zabavajo. Pri igri s kartami je glede na pravila potrebno »poparčkati« določene karte ter preko tega zbirati točke. Ko dosežemo dogovorjeno vrednost točk smo se igra konča z zmago.

Te igre se igrajo tudi za denar in prestiž, bodisi po gostilnah bodisi na organiziranih tekmovanjih. Pri pokru recimo tovrstna prvenstva vodijo vse do svetovnih prvenstev za velike denarje. Takrat se pojavi tudi problem, s katerim se ukvarjamo v raziskovalni nalogi, kako zagotoviti pravičnost in poštenost pri deljenju kart. V tem primeru ne moremo trditi, da igralci igrajo zgolj za zabavo in veselje.

Kaj več o problemu lahko zvedav bralec prebere na svetovnem spletu, če poišče sestavke na temo poker, igralne karte in podobne teme.

1.2 Trditvi

Glede na podani problem, smo naše raziskovalno delo zasnovali na trditvah:

T1: »Z vseprisotnim znanjem je možno narediti delujoči program, ki lahko krmilil avtonomno napravo, ki deli karte?«

T2: »Z vseprisotnimi materiali je možno narediti delujoči stroj dela avtonomne naprave, ki podeli ustrezno število kart?«

1.3 Obrazložitev trditev

Če hočemo dokazati pravilnost trditev moramo dokazati posamezne pojme, ki nastopajo v trditvah:

- vseprisotni materiali – dokazati, da so materiali iz katerega bi naredili sistem, dosegljivi
- vseprisotno znanje – dokazati, da je znanje za sestavo in programiranje naprave dosegljivo in razumljivo učencu,
- prototip programa – dokazati, da je možno narediti prototip programa, ki bi krmilil avtonomno napravo, ki podeli ustrezno število kart,
- prototip strojnega dela – dokazati, da je možno narediti prototip strojen opreme, ki deli karte.

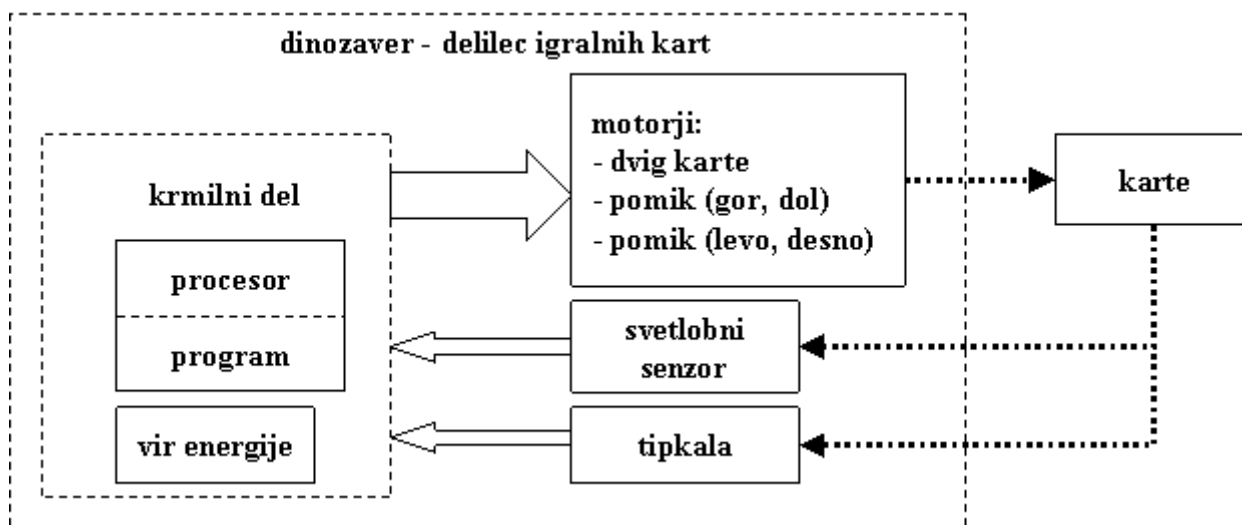
Preden obrazložimo in dokažemo ali ovržemo posamezne dele trditev, se moramo seznaniti s strojno in programsko opremo naše naprave.

2 Zgradba naprave

2.1 Funkcionalna zgradba naprave

Naprava bo sestavljena iz nosilne ploščadi na kateri bodo štirje sestavni deli:

- Dinozavru podoben robot, ki se obrača in dviga karte - Robota naprave smo razdelili na dva dela zgornji (dinozaver) in spodnji (skala) . Dinozaver se vrti levo in desno s pomočjo motorčka, ki je skrit v skali. V glavi dinozavra je še en motorček, ki giblje cevko gor in dol. Cevka s pomočjo podtlaka prime karto in jo spusti na določenem območju;
- Hiški podobno ohišje v katerem se nahajajo »možgani robota« - V »hiški« se nahaja mikrokrmilnik, ki poskrbi za gibanje motorčkov preko katerih poskrbimo za gibanje robotskega dela ter za ustvarjanje podtlaka, ki ga rabimo za dvig karte. Mikrokrmilnik krmilim s pomočjo tipkal. Ob pritisku na gumb na naprava podeli karte. Lahko pritisnemo gumb podelitev ene, dveh, treh ali štirih kart;
- Območje za karte - Na ploščadi je okvir za karte, ki jih deli robotski del;
- Letalu podobna injekcija, ki naredi podtlak, potreben za dvig karte – motorček premakne gibljivi del injekcije, zaradi česa v drugem delu injekcije nastane podtlak. S pomočjo cevko pričvrščene na koncu injekcije, podtlak prenesemo do karte. Podtlak povzroči, da se, da se karta prisesa na cevko in jo tako lahko prenesemo in spustimo na zeleno mesto.



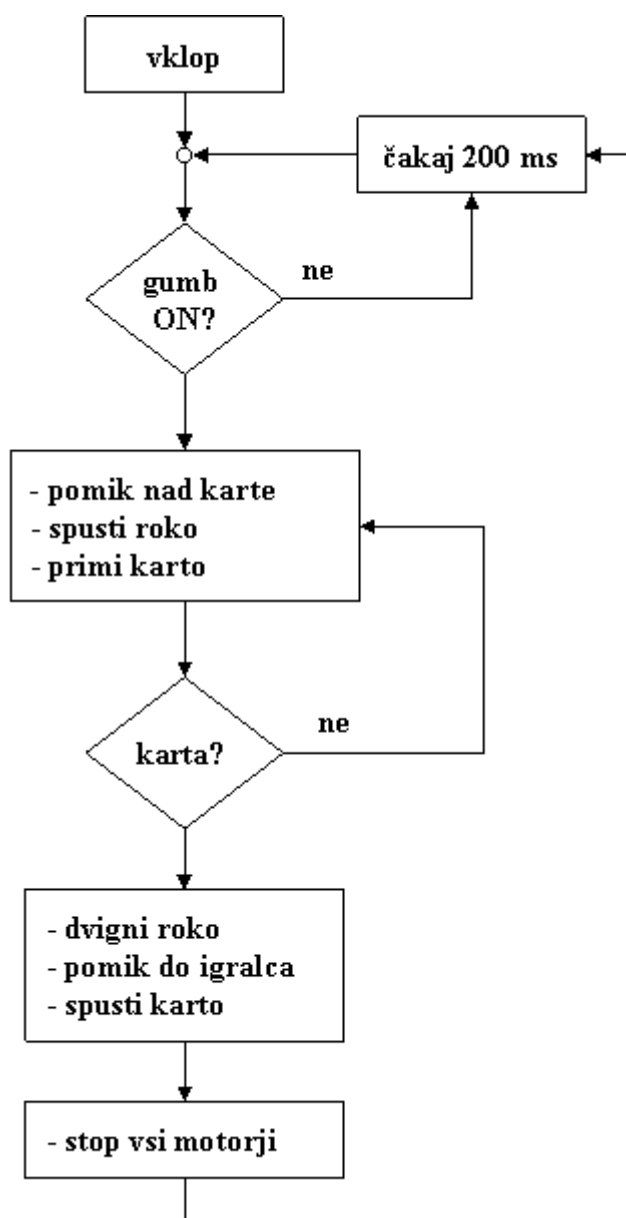
Slika 1: Funkcionalna shema delilca kart

2.2 Algoritem delovanja naprave

Ob vklopu se robot pomika nad karte dokler ne pride do končnega stikala. Končno stikalo ustavi gibanje robota, ko je robot v poziciji nad kartami. Vklopi se pomikanje cevke proti kartam (navzdol). Cevka je opremljena s senzorjem svetlobe, ki zaradi odboja svetlobe na karti zazna bližino karte. Ko smo s cevko dovolj blizu karte, ustavimo gibanje cevke in vklopimo ustvarjanje podtlaka, s katerim pričvrstimo karto na sesalno cevko avtomata.

Ko je karta pričvrščena se cevka dvigne, robot se pomakne na mesto podelitve karte, cevko s karto pomaknemo do mize ter karto spustimo, cevko pa pomaknemo nazaj do glave robota. Glede na algoritem opisan postopek ponavljamo, dokler ne podelimo zelenega števila kart.

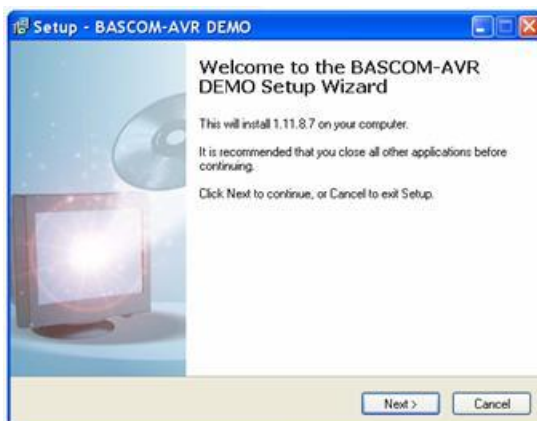
Algoritem delovanja naprave je razviden tudi iz slike 2.



Slika 2: Algoritem delovanja sistema

2.3 Programski del naprave

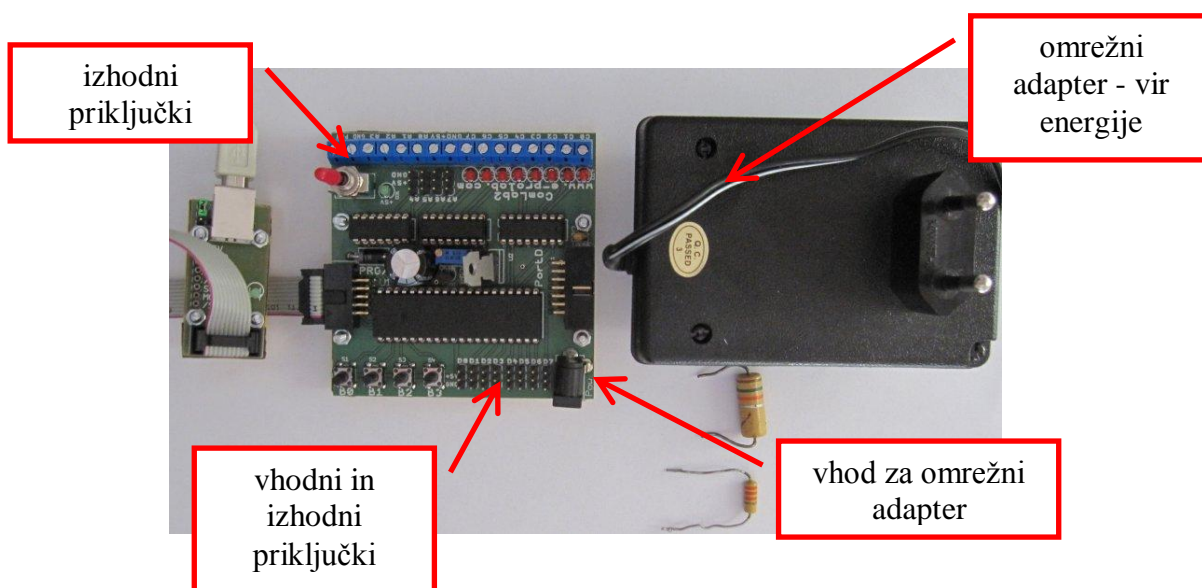
Napravo smo programirali v sistemu Bascom Basic. V brezplačni (demo) različici je programsko okolje dosegljivo na spletni strani <http://www.mcselec.com>. Omejitev brezplačne različice je, da prevedena koda ne sme presežati velikosti 4k byte, kar pa popolnoma zadostuje našim potrebam. Namestitev programa je zelo enostavna. Z zgoraj navedene spletne strani presnamemo .zip datoteko in jo razpakiramo v novo mapo na računalniku. Med datotekami poiščemo datoteko setupdemo.exe in jo zaženemo. V kolikor smo zagnali pravo datoteko, se nam pokaže okno na sliki 3. Od tu naprej samo sledimo navodilom. [8]



Slika 3: Namestitev programskega okolja Bascom Basic
(vir: PeF, UL, 2006, Narteh projekt)

2.4 Strojni del naprave

Za krmilni del delilca kart smo uporabili Vmesnik eProDas-Rob1, ki so ga v preteklih letih razvili na Pedagoški Fakulteti, Univerze v Ljubljani pod vodstvom dr. Slavka Kocijančiča. Vmesnik je prikazan na sliki 4. Program smo na vmesnik prenesli preko USB priključkov. Za svoje delovanje vmesnik potrebuje 5 V. Vmesnik lahko priključimo bodisi na ustrezni omrežni adapter (slika 4 - desno) bodisi na baterijo (vhoda GND in POW) [3, 8, 9]



Slika 4: Vmesnik eProDas-Rob1 z opremo
(vir: lasten)

2.5 Programiranje naprave

Kot smo že omenili smo vmesnik programirali z brezplačno različico programskega orodja Bascom basic. Za lažje razumevanje bralcem, ki se ne razumejo na programiranje, bomo podali kratko razlago pojmov program, programiranje in programski jezik.

Program je skupek navodil procesorju, ki je eden izmed važnejši delov kateregakoli računalnika. Program se lahko nahaja v različnih oblikah, kot so grafični ali opisni načrt, programski zapis, izvršni izpis. Procesor razume le izvršno obliko programa, kar pomeni obliko programa, ki je zapisana s poljubnim zaporedjem cifer 0 in 1. Ko se določeno zaporedje ničel in enic izvede, uporabniku to vidi kot, da je računalnik opravil določeno nalogo, ki jo je predstavljalo to zaporedje.

Programiranje je pravilno zaporedje postopkov, da podano nalogo zapisano v naravnem jeziku, preoblikujemo v izvršno obliko – zaporedje ničel in enic. Pri preoblikovanju se poslužujemo programskih jezikov, torej takšnih programov, ki nam pomagajo pri tej pretvorbi. Namreč, če bi si morali zapomniti 0000100011001010, kar razume računalnik, bi bilo to precej težje kot pomniti število 2250, kar je človeški ekvivalent zapisanega zaporedja enic in ničel. Mimogrede, to je poštna koda Ptuja. ☺ Večina programskih jezikov je nastala v tuje jezičnem, predvsem angleško govorečem, področju, zato so tudi kodni ukazi praviloma angleške besede. Osnovni ukazi v programskem jeziku Basic so podani tabeli 1.

Tabela 1: Seznam osnovnih ukazov s kratkim opisom delovanja

Koda ukaza v Basicu	Opis delovanja
Do zaporedje ukazov (opravi) vpliv na pogoj LOOP UNTIL pogoj	Ukaz za ponavljanje opravil - ponavlja opravila med besedama do in until dokler ne dosežemo pogoja za konec ponavljanja.
IF pogoj THEN A ukaz ali zaporedje ukazov (opravi) ELSE B ukaz ali zaporedje ukazov (opravi) ENDIF	Ukaz za odločanje – če je pogoj resničen, potem izvede A del ukaza in preskoči B del, drugače izvede B del in preskoči A del ukaza.
DIM amadej AS INTEGER	Rezervacija prostora (pomnilnika) za podatke in rezultate.
amadej=22	Prireditvev – spreminjanje vrednosti pomnilnika.
PortC.1=1	Ukaz za delo z izhodom procesorja mikroprocesorja – Priključek 1 izhoda C programsko postavimo na 1, kar pomeni, da se na tem izhodu pojavi napetost 5 V.
IF PinC.6=1 THEN opravilo ali zaporedje opravil ENDIF	Ukaz za delo z vhodom procesorja – če je šesti priključek vhoda C na 5 voltov, potem izvede opravila, drugače nič.
'To je komentar. Komentar se v programskem jeziku Basic vedno začne z enojnim 'narekovanjem	To je komentar, ki je namenjen razumevanju kode, procesor ta del kode ignorira.

2.6 Koda programa

```
$regfile = "m16def.dat"      ' inicializacija procesorja atmega16
$crystal = 8000000
Config Portc = Output       'izhodni priključki
Config Portb = Input        'vhodni priključki
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc ' konfiguriranje senzorja
Start Adc                   ' vključi AD pretvornik
Dim Konec As Bit           'za delovanje zanke, 0-vedno ponavljaj
Konec = 0
Dim A As Byte              'zastavica, ki krmili delovanje programa
A = 0

Do                          'začetek zanke=ponavljanja
  If Pinb.0 = 1 And A = 0 Then      ' start opravlja pomik nad karte
    Portc.2 = 1
    Portc.3 = 0
    A = 1
  End If
  If Pinb.3 = 1 And A = 1 Then      'v poziciji nad kartami, raba stikala
    Portc.2 = 0
    Portc.3 = 0
    A = 2      'dovoli naslednjo opravilo
  End If
  If A = 2 Then      'spusti cevko, raba stikala
    Portc.1 = 1
    Portc.0 = 0
    A = 3      'dovoli naslednjo opravilo
  End If
  If Getadc(7) > 240 And A = 3 Then      'cevka v poziciji, svetlobni senzor
    Portc.0 = 0
    Portc.1 = 0
    A = 4
  End If
  If A = 4 Then      'pričvrsti karto, raba podtlaka
    Portc.4 = 1
    Portc.5 = 0
    A = 5
  End If
  If A = 5 And Pinb.2 = 1 Then      'karta pričvrščena
    Portc.4 = 0
    Portc.5 = 0
    A = 6
  End If
  'Simulacija podelitve karte glede na želeno mesto
  If A = 6 Then      'dvig cevke s karto
    Portc.1 = 0
    Portc.0 = 1
    Wait 5
    Portc.1 = 0      'dosegli gornjo pozicijo cevke
    Portc.0 = 0
    Waitms 200
```

```

Portc.2 = 0'   pomik na mesto podelitve
Portc.3 = 1
Wait 5
Portc.2 = 0
Portc.3 = 0
Waitms 200
Portc.1 = 1           'spusti cevko s karto
Portc.0 = 0
Wait 5
Portc.1 = 0
Portc.0 = 0
Waitms 200
Portc.4 = 0   'spusti karto
Portc.5 = 1
Wait 5
Portc.4 = 0
Portc.5 = 0
Waitms 200
Portc.1 = 0   'dvigni cevko
Portc.0 = 1
Wait 5
Portc.1 = 0   'dosegli gornjo pozicijo cevke
Portc.0 = 0
Waitms 200
A = 0

```

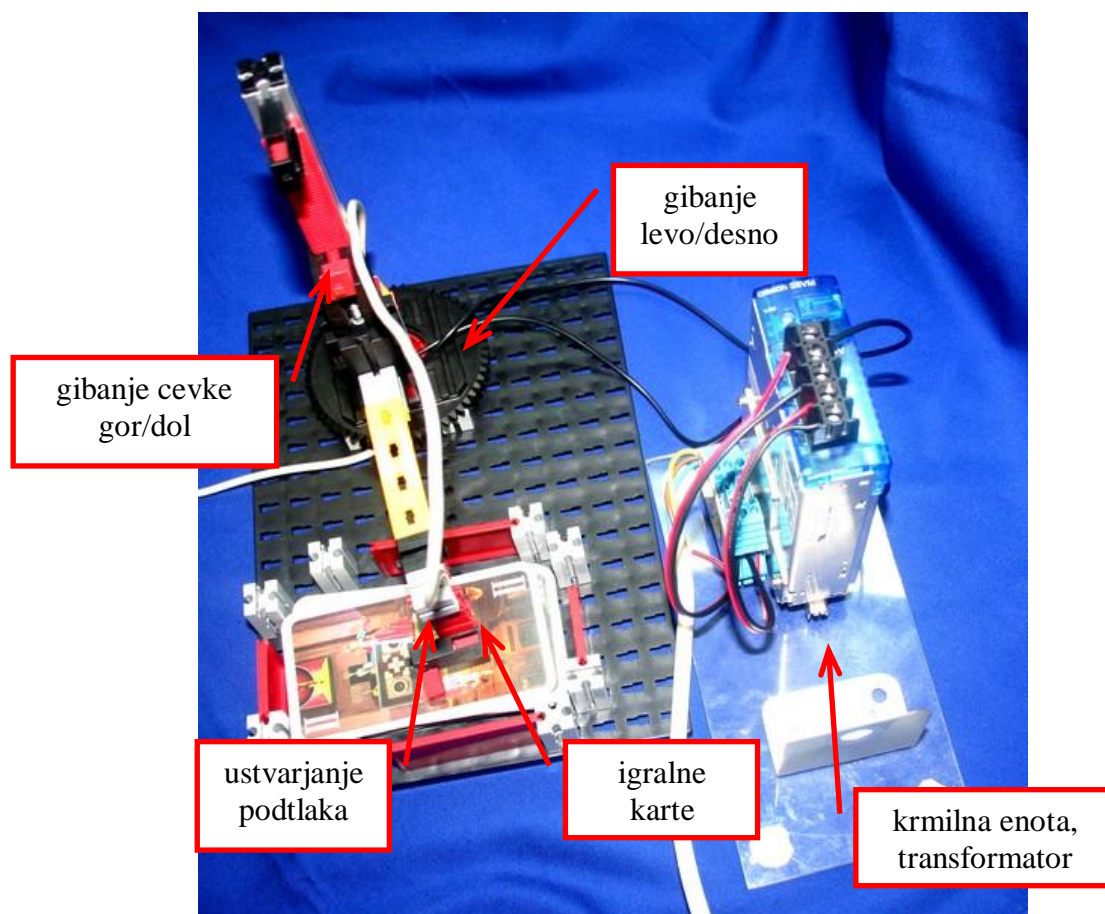
End If

```

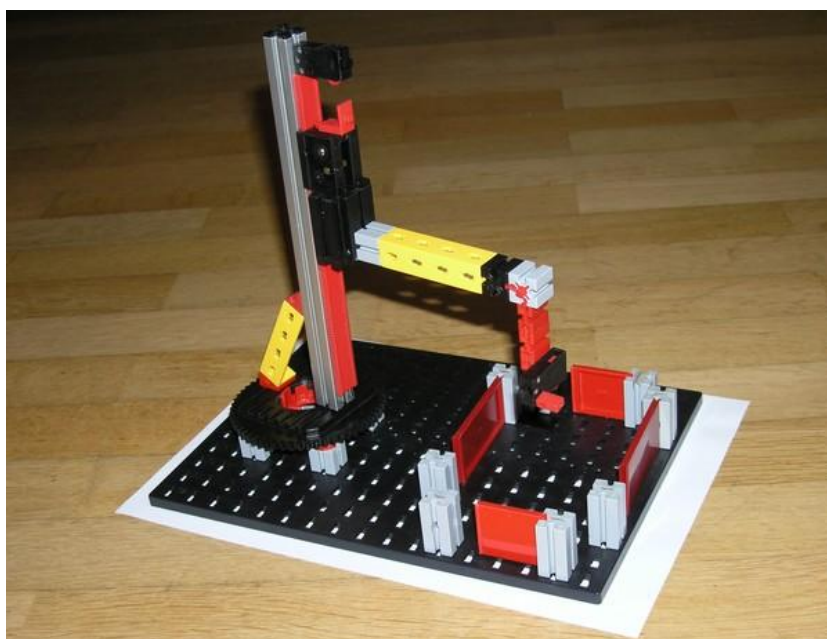
Loop Until Konec <> 0 'konec zanke ponavljanja, zanka ponavlja dokler je pogoj false
End   'konec programa

```

2.7 Sestavni deli Tarokerja



Slika 5: Sestavni deli delilca



Slika 6: Delilec v nastajanju

3 Dokazovanje postavljenih trditev

Pri dokazovanju trditev bomo uporabili metodo razčlenjevanja in našo kompleksno trditev razčlenili v delne trditve. Posamezno delno trditev bomo dokazovali s pomočjo študije obstoječih pisnih in elektronskih virov ter s pomočjo empiričnega preizkusa. Na osnovi rezultatov dokazovanja posameznih delnih trditev bomo sklepali na pravilnost osnovne trditve.

3.1 Vseprisotni materiali

Naš sistem je sestavljen iz:

- Ogrodje naprave je iz lego kock. Preverili smo med sošolci in ugotovili, da med 30 sošolci ni sošolca, ki ne bi imel lego kock doma oziroma, ki ne bi imel poznal vsaj enega prijatelja, ki ima lego kocke. Iz tega sklepamo, da so lego kocke splošno dosegljive. V nekaterih trgovinah jih imajo celo toliko, da jih prodajajo, kar samo dodatno potrjuje pravilnost našega sklepa o splošni dosegljivosti materiala za ogrodje naprave;
- Za delovanje naprave smo potrebovali tri motorčke, baterije, omrežni adapter, procesor, žice in podoben elektronski material. Naštet material je enostavno in poceni dosegljiv v specializiranih trgovinah kot npr. HTE Maribor. Na spletu smo tudi našli podatke, da je v vseh večjih slovenskih mestih, razen Ptuja, povprečno vsaj ena podobno specializirana trgovina z elektronskim materialom kot: baterije, motorčki, omrežni adapterji, stikala, tipkala, diode in žice. Iz tega sklepamo, da potrebni elektronski materiali in elementi, ki jih potrebujemo za napravo, splošno dosegljivi. Še več tovrstne elemente in materiale najdemo kar doma:
 - o motorčke v stenskih urah in programatorju pralnega stroja (starejše izvedbe),
 - o procesorje najdemo v modernih telefonih, računalnikih, daljincih, modernih avtomobilih, pralnih strojih in še kje,
 - o baterije se nahajajo v daljincih, otroških igračkah, namiznih urah, radijih. Skratka dosegljivo,
 - o glede žic verjetno ne rabimo posebej dokazovati, kje vse jih najdemo.

Kot dokaz, da je naštetih naprav v Sloveniji v izobilju navajamo raziskavo Statističnega urada RS iz leta bi še podatke statističnega urada RS - *Uporaba informacijsko - komunikacijske tehnologije v gospodinjstvih in pri posameznikih, podrobni podatki, Slovenija, 2011 - končni podatki*. Izsledki raziskave kažejo, da je v prvem četrtletju 2011 imelo dostop do interneta 73 % gospodinjstev v Sloveniji. Sklepamo, da če hočeš biti povezan na splet in izvajati nakupe, potem moraš imeti vsaj računalnik in elektriko. Kar pomeni, da imaš tudi dostop do procesorja, žic, virov energije, motorčka v DVD-ju in motorčka ventilatorja, ki hladi procesor ..., [10]

Glede na zapisano lahko potrdimo delni trditvi, da je v Sloveniji več kot dovolj možnosti priti poceni in enostavno do vsega potrebnega materiala za izgradnjo naprave, kot smo si jo zamislili.

3.2 Vseprisotno znanje

Če hoče učenec sestaviti delujočo napravo, mora poznati in razumeti:

- osnovne postopke sestavljanja kot so združevanje, podaljševanje, gibljivi sklop in podobne,
- osnovne gradnike elektronskih vezij (motor, baterija, žica, upor, stikalo) in njihovo delovanje,
- osnove programiranja.

Iz javno veljavnih podatkov:

- literatura [1, 4, 5, 6, 11]
- eden izmed ciljev javnih izobraževalnih programov je tudi: "učenci/dijaki pridobijo znanja za uspešno rabo modernih komunikacijskih tehnologij za delo na strokovnem področju", ki se pojavlja v učnih načrtih za osnovno in srednjo šolo pri modulih in predmetih kot so: tehnika in tehnologija, računalništvo in dokumentacija, informacijski sistemi, informatika, knjižnična informacijska znanja in drugih. [5] Še več EU je ta cilj vnesla med kot temeljno smernico vseživljenjskega izobraževanja,
- cilj je zapisan tudi v [7],
- Evropska komisija za izobraževanje in usposabljanje na svojih spletnih straneh omenja [2], da ministri za šolstvo v članicah EU uvrščajo informacijske komunikacijske tehnologije med trinajst področij, ki so pomembna za vseživljenjsko izobraževanje,

lahko sklepamo, da je vsakdo, ki je uspešno končal vsaj sedmi razred osnovno šolskega izobraževanja, vsaj osnovno informacijsko pismen. Torej zna uporabljati:

- tipkovnico za vnos podatkov
- čitati in uporabljati navodila z zaslona
- čitati in uporabljati pisna navodila
- napisati krajši pisni sestavek na izbrano temo.

Glede na to, da

- smo vsi sodelujoči v raziskovalni nalogi uspešno končali vsaj sedmi razred osnovne šole,
- poznamo vsaj eno spletno stran in vsaj eno pisno gradivo, kjer je razumljivo opisano kako programirati procesor eProDas_Rob1, ki smo ga uporabili v naši napravi [8],
- je iz ciljev predmeta tehnika in tehnologija, ki je obvezen predmet v OŠ, jasno razvidno, da se učenci učijo o osnovnih postopkih sestavljanja gradnikov v celoto in o delovanju osnovnih elektronskih in strojnih elementov,

lahko zaključimo, da obstaja za osnovnošolca ustrezno, razumljivo in dosegljivo znanje, da lahko sestavi in programira preprosto napravo kot je delilec kart.

3.3 Ali je napravo možno sestaviti?

V preteklih podpoglavjih smo dokazali, da obstaja fond znanja in materiala, ki je osnovnošolcu dosegljiv in razumljiv, da lahko sestavi in programira želeno napravo. Seveda obstoj nečesa, še ne pomeni, da bo naprava tudi uspešno sestavljena.

3.4 Ali sestavljena naprava tudi pravilno deluje?

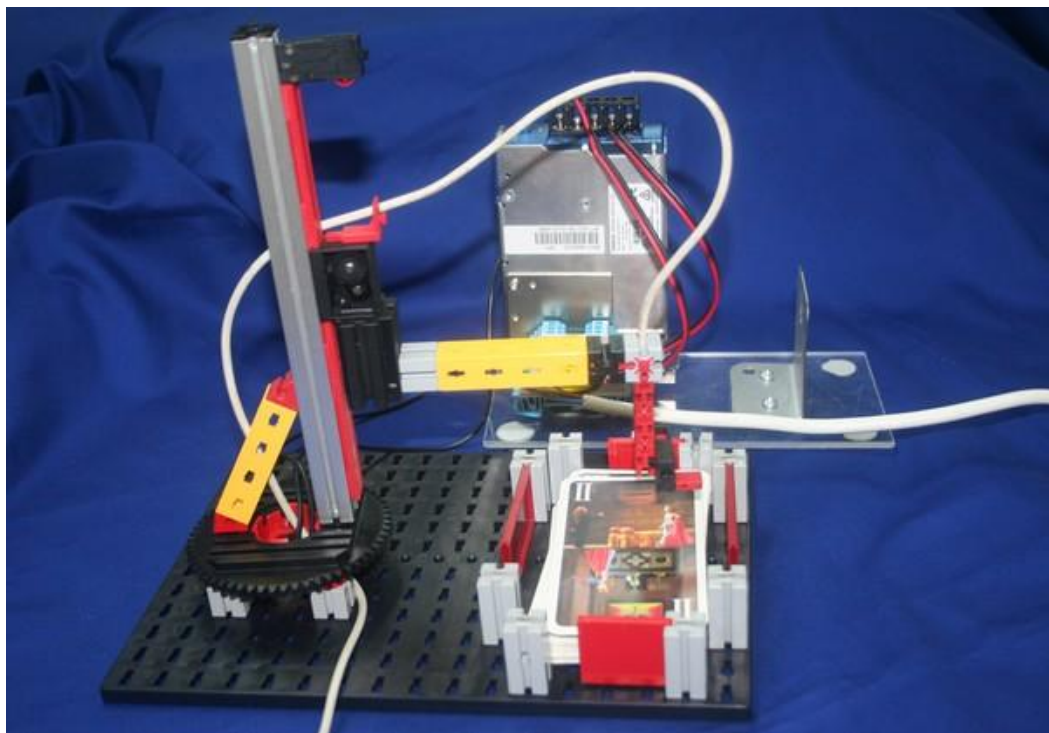
Delovanje naprave bomo dokazovali napravo praktičnim preizkusom. Sestavljeno napravo bomo programirali in vklopili ter opazovali njeno delovanje. Po metodi preizkušanja bomo obliko, program in znanje izpopolnjevali ter skušali doseči pravilno delovanje naprave.

Glede na to, da smo v programiranju bolj ali manj začetniki in samouki, smo se odločili, da bo za potrditev delne trditve dovolj, če naprava brez napake izvede vse postopke podelitve ene karte: najde, zgrabi, prenese in spusti karto.

Dokazujemo torej delno trditev:

T3: »Poskus je uspešen, če naprava uspešno opravi vse postopke podelitve ene karte.«

Napravo smo priključili na električno napetost in jo vključili. V treh minutah je naprava brez napake prenesla karto iz kupa kart na odlagališče kart, zato trditev T3 označimo kot pravilno.



Slika 7: Delilec kart Taroker brez kompresorja

4 Rezultati in vrednotenje rezultatov

4.1 Prva trditev:

»Z vseprisotnim znanjem je možno narediti prototip programa, ki bi krmilil avtonomno napravo, ki deli karte?«

Trditev je resnična, saj smo uspeli dokazati, da obstaja fond znanja s pomočjo katerega je možno program načrtovati, kodirati in preveriti njegovo delovanje. Uspeli smo tudi dokazati, da je bilo dosegljivo znanje programiranja učencu razumljivo, da je program sestavil in preizkusil. Preizkus programa je pokazal, program deluje po predvidenem algoritmu.

4.2 Druga trditev:

»Z vseprisotnimi materiali je možno narediti prototip strojnega dela avtonomne naprave, ki podeli ustrezno število kart?«

Končno vrednotenje trditve bomo opravili s pomočjo logične funkcije trditve, ki jo bomo zapisali kot:

$$F_T = F_{VM} \text{ and } F_{VZ} \text{ and } F_{MS} \text{ and } F_{PD}$$

E.1

pri čemer velja:

F_{VM} - Logična funkcija obstoja vseprisotnega materiala s katerim izvedemo strojni del naprave. Logična funkcija je ena, če je material za gradnjo naprave splošno dosegljiv, drugače je nič.

F_{VZ} - Logična funkcija obstoja in razumljivosti vseprisotnega znanja s katerim izvedemo programski del naprave. Logična funkcija je ena, če je znanje za programiranje naprave splošno dosegljivo in razumljivo osnovnošolcu, drugače je nič.

F_{MS} - Logična funkcija, ki pove ali je učenec zmožen po podanih navodilih, dosegljivem materialu ter ob podani pisani ali drugi literaturi sestaviti strojni del naprave. Če je zmožen, potem ima funkcija vrednost ena, drugače 0.

F_{PD} - Logična funkcija, ki pove ali sestavljena naprava tudi pravilno deluje. Funkcija ima vrednost ena, če naprava uspešno opravi vse postopke podelitve ene karte. V našem primeru jo nadomestimo s T3.

Osnovna trditev bo dokazana, če bo izračunana vrednost njene logične funkcije enaka 1, drugače ne bo dokazana.

Ker smo posamezen dokaz že izpeljali v predhodnih poglavjih, lahko zapišemo bomo vrednosti delnih trditve v enačbo in ovrednotili drugo trditev.

$$F_T = 1 \text{ and } 1 \text{ and } 1 \text{ and } 1$$

E.2

Glede na operatorje, ki nastopajo v logični enačbi E.2 in glede na vrednosti, ki nastopajo v enačbi, ker je vrednost T3 enaka 0, moramo logično funkcijo F_T označiti kot nepravilno, kar pomeni, da moramo tudi trditev T2 šteti kot nepravilno.

5 Zaključek

V nalogi smo raziskovali kako je s prisotnostjo znanja in materialov za sestavo naprave, ki deli karte. Ukvarjali smo se tudi z raziskovanjem razumljivosti osnovnošolcu dosegljivega znanja.

Pri dokazovanju kompleksnih trditev smo le te razbili na delne trditve ter preko pravilnosti delnih trditev sklepali na pravilnost prvotne trditve. Zapišemo lahko, da smo potrdili pravilnost prve trditve, ki se je navezovala na delujoč prototip programa.

Drugo trditev, ki se je navezovala na delovanje naprave, smo dokazali kot nepravilno. Največje težave nam je povzročala nestabilnost lego konstrukcija naprave. Stroškov z nabavo dodatnih elementov pa si nismo želeli povzročati.

Z delom na nalogi bomo nadaljevali, predvsem v smeri gradnje stabilnejše konstrukcije in dokazovanjem pravilnosti druge trditve.

6 Literatura in viri:

- [1] CPI: Novi in prenovljeni študijski ter izobraževalni programi, Ljubljana 2006, (online), dosegljivo na <http://www.cpi.si>
- [2] European Commission - Education & training: School education: equipping a new generation, 2008, dosegljivo na http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc64_en.htm
- [3] Kocijancic, S., Kušar, T., Rihtaršič, D., Introducing programming languages through data acquisition examples. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 3, 2, 28-33 (2008).
- [4] MŠŠ: Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju, Ljubljana, 2005
- [5] MŠŠ: Delovna področja, Osnovnošolsko, srednješolsko in višješolsko izobraževanje, MŠŠ, 2009, (online), dosegljivo na <http://www.mss.gov.si/>
- [6] Pevec G. S., Mali D.: Izhodišča za pripravo izobraževalnih programov nižjega in srednjega poklicnega izobraževanja ter programov srednjega strokovnega izobraževanja, med ključne kvalifikacije šteje delo z informacijami in informacijsko tehnologijo, Ljubljana 2006, dosegljivo na <http://www.cpi.si>
- [7] Programski svet za informatizacijo šolstva: Akcijski načrt nadaljnega preskoka informatizacije šolstva, 2009
- [8] PeF, Univerza v Ljubljani, 2006: E-učbeniki za izbrane naravoslovno-tehniške predmete (online), citirano 26. 1. 2008, dostopno na <http://www.pef.uni-lj.si/narteh/>
- [9] Rihtaršič, D., Šantej, G., Kocijancic, S., Promoting Engineering Studies through Summer Camps of Electronics and Robotics, 2nd WIETE Annual Conference on Engineering and Technology Education, Pattaya, Thailand, 64-69 (2011).
- [10] SURS: Uporaba informacijsko - komunikacijske tehnologije v gospodinjstvih in pri posameznikih, podrobni podatki, Slovenija, 2011 - končni podatki
- [11] Zakon o osnovni šoli UL št. 81,2006 – uradno prečiščeno besedilo in UL št. 102, 2007