



Šolski center Celje

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

KRMILJENJE DEKORATIVNE NAPE

raziskovalna naloga

Avtor: Oskar Žveglič, E4A

Mentor: Gregor Kramer, univ. dipl. inž.

Celje, marec 2015

Kazalo

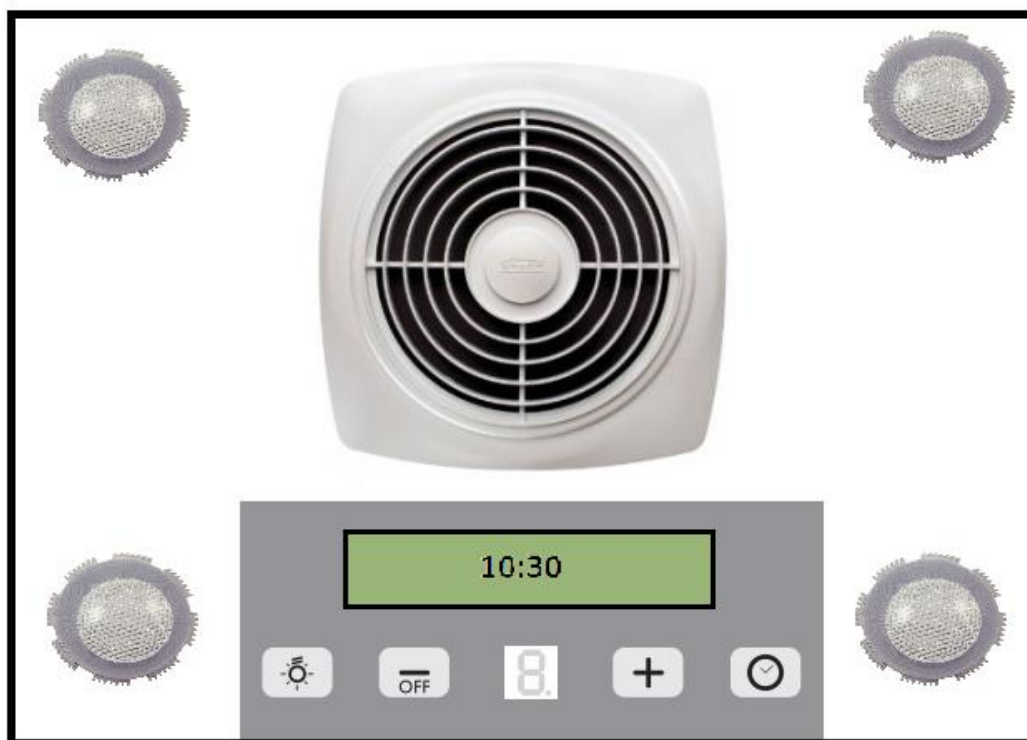
| | | |
|------|---|----|
| 1. | Povzetek vsebine | 4 |
| 2 | Uvod | 5 |
| 2.1 | Predstavitve raziskovalnega problema | 5 |
| 2.2 | Hipoteze..... | 5 |
| 2 | Opis delovanja naprave | 6 |
| 3.1 | MegaPin razvojna plošča | 7 |
| 3 | Opis posameznih modulov na plošči | 8 |
| 4.1 | Ventilatorski modul | 8 |
| 4.2 | Napajalni modul..... | 9 |
| 4.3 | Modul led svetila | 10 |
| 4.4 | Relejski modul | 11 |
| 4.5 | Prikazovalni modul LED | 12 |
| 4.6 | Prikazovalni modul LCD | 13 |
| 4.7 | Povezovalni modul | 14 |
| 5 | Izdelava vezja..... | 15 |
| 6 | Razprava | 16 |
| 7 | Zaključek | 19 |
| 6 | Viri | 20 |
| 7 | Zahvala..... | 21 |
| 11 | Dodatek | 22 |
| 11.1 | IZJAVA..... | 23 |
| 11.2 | DOVOLJENJE ZA OBJAVO AVTORSKE FOTOGRAFIJE V RAZISKOVALNI NALOGI | 24 |

Kazalo slik

| | |
|---|----|
| Slika 1: Izgled dekorativne kuhinjske nape. | 4 |
| Slika 2: Delček programa. | 6 |
| Slika 3: MegaPin razvojna plošča. | 7 |
| Slika 4: Računalniški ventilator. | 8 |
| Slika 5: Ventilatorski modul. | 8 |
| Slika 6: Napajalni modul. | 9 |
| Slika 7: Shema napajalnega modula. | 9 |
| Slika 8: Shema led svetila. | 10 |
| Slika 9: Modul led svetila. | 10 |
| Slika 10: Shema relejskega modula. | 11 |
| Slika 11: Podrobna slika priključitve releja in kontaktov. | 11 |
| Slika 12: Relejski modul. | 11 |
| Slika 13: Čip IC 4511. | 12 |
| Slika 14: Priklop signalov iz mikrokrmilnika. | 12 |
| Slika 15: Izbira za vklop številke. | 12 |
| Slika 16: Modul LED prikazovalnika. | 12 |
| Slika 17: Shema LCD modula. | 13 |
| Slika 18: Signali za priključitev mikrokrmilnika. | 13 |
| Slika 19: Modul LCD prikazovalnika. | 13 |
| Slika 20: Shema povezovalnega modula. | 14 |
| Slika 21: Povezovalni modul. | 14 |
| Slika 22: Dokončana plošča kuhinjske nape. | 15 |
| Slika 23: Diagram poteka stanj delovanja nape. | 16 |
| Slika 24: Prikaz stopnje na LCD prikazovalniku. | 17 |
| Slika 25: Prikaz druge stopnje na LCD prikazovalniku. | 17 |
| Slika 26: Prikaz tretje stopnje na LCD prikazovalniku. | 17 |
| Slika 27: Prikaz ure na LCD prikazovalniku. | 18 |

1. Povzetek vsebine

Z raziskovalno nalogo sem poskušal narediti svojo pametno in dekorativno kuhinjsko napo, ki jo bom izdelal v šoli in sprogramiral s programom Bascom-AVR. Za raziskovalno nalogo sem se odločil zaradi tega, ker sem v šoli pomagal izdelovati podobna tiskana vezja komponent, ki so potrebne tudi za delovanje kuhinjske nape. Odločil sem se, da bom poizkusil funkcionalnosti, ki so uporabljene v kuhinjskih napah še izboljšati. V tej seminarski nalogi vam bom predstavil vse, od raziskovalnega problema, delovanja modela nape, opisal vam bom posamezne module, delovanje naprave, program in ploščo mega pin, s katero sem sprogramiral napo, da deluje v skladu z mojo načrtovano zamisljijo.



Slika 1: Izgled dekorativne kuhinjske nape.

2. Uvod

2.1 Predstavitev raziskovalnega problema

Kuhinjske nape so nepogrešljiv del vsakega gospodinjstva. Poznamo najrazličnejše kuhinjske nape. Najbolj osnovni moduli nap imajo le ventilator, sodobnejše oblike nap pa vsebujejo različne pametne funkcije. Odločil sem se, da naredim nekakšen prototip pametne in dekorativne kuhinjske nape z LED in LCD prikazovalnikoma, ventilatorjem in lučkami. V začetni fazi izvedbe tega projekta sem si zadal cilj z vizijo, kaj vse bo ta kuhinjska napa delala.

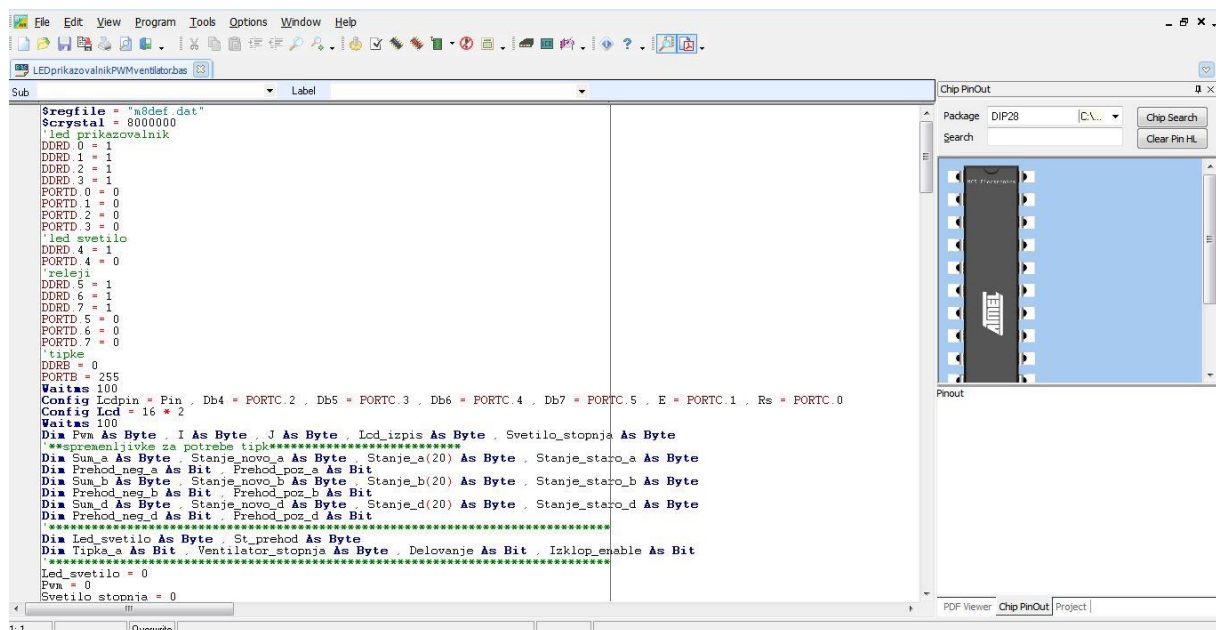
S to napo bi si recimo lahko olajšali skrbi v kuhinji, ko bi bila do potankosti razvita. Lahko bi k njej dodali različne module kot na primer senzor plina, ki bi ga sprogramirali tako, da bi ob zaznavi spuščanja plina vklopil ventilator, ta bi posrkal plin in obenem bi bil tudi priklopljen na lučke, ki bi z utripanjem opozarjale ljudi na nevarnost. Priključili bi tudi lahko senzor temperature, ki bi ga lahko sprogramirali tako, da bi ob povišanju temperature pri vretju z zvočnim signalom začel opozarjati na vretje. Imel bi tudi tipko, s katero bi lahko zvočni signal ugasnili. Naredil sem nekakšen prototip elektronskega vezja takšne nape, hkrati pa pustil še kar nekaj vhodov praznih za priključitev dodatnih modulov.

2.2. Hipoteze

- 1 Napo upravljamo s 4 tipkami, spremembe se izvajajo na pozitivni prehod stanja signala tipke.
- 2 Stanja delovanja nape so prikazana na LCD prikazovalniku.
- 3 Ventilator se vrti v treh stopnjah, te stopnje se izpisujejo na LED prikazovalniku.
- 4 Svetilo sveti v treh različnih jakostih: 0 %, 30 %, 60 %, 100 %, stanja se izpisujejo na LCD prikazovalniku.
- 5 LCD prikazovalnik prikazuje čas.

3. Opis delovanja naprave

Ta prototip nape sem sprogramiral v programu BascomAVR. Sprogramiral sem tako, da na LED prikazovalniku prikazuje stopnje na katerih se vrti ventilator. Ventilator ima 4 stopnje, in sicer število 0 na displeju označuje ničlo stopnjo, ki pomeni, da je ventilator v mirovanju. Število 1 na displeju ponazarja prvo stopnjo, pri kateri se ventilator vrti s 5 V. Pri drugi stopnji se ventilator vrti z 9 V, v tem primeru se na displeju izpiše število 2, zadnja oznaka – število 3 pa predstavlja tretjo stopnjo, kjer se ventilator vrti z 12 V. Prav tako so sprogramirane lučke, ampak te ne gorijo na 4 stanjih, pri čemer se bodo njihova stanja izpisovala na LCD displeju. Ničelno stanje je takšno, da lučke ne gorijo in na LCD displeju se izpiše 0 %, prvo stanje je takšno da lučke gorijo s 30-odstotno močjo in na LCD displeju izpiše 30 %, drugo stanje je takšno, da lučke gorijo z 60-odstotno močjo in na LCD displeju izpiše 60 % in še tretje stanje je takšno, da lučke gorijo z 100-odstotno močjo in na LCD displeju izpiše 100 %. Na LCD displeju bo izpisana tudi ura oz. prikazovalnik časa, ki bo zaenkrat prikazoval ne realen čas. Vse to je povezano s tipkami tako, da bomo lahko stopnje kontrolirali. Ta program je iz računalnika prenesen na MegaPin razvojno ploščo, preko katere z 10-pinskimi konektorji povežemo z napo.



```

Sub
  #regfile = "m8def.dat"
  $crystal = 8000000
  'led prikazovalnik
  DDRD 0 = 1
  DDRD 1 = 1
  DDRD 2 = 1
  DDRD 3 = 1
  PORTD 0 = 0
  PORTD 1 = 0
  PORTD 2 = 0
  PORTD 3 = 0
  'led svetililo
  DDRD 4 = 1
  PORTD 4 = 0
  'relaji
  DDRD 5 = 1
  DDRD 6 = 1
  DDRD 7 = 1
  PORTD 5 = 0
  PORTD 6 = 0
  PORTD 7 = 0
  'tipke
  DDRB = 0
  PORTB = 255
  Waitas 100
  Config Lcdpin = Pin, Db4 = PORTC.2, Db5 = PORTC.3, Db6 = PORTC.4, Db7 = PORTC.5, E = PORTC.1, Rs = PORTC.0
  Config Lcd = 16 * 2
  Waitas 100
  Dia Pwr As Byte, I As Byte, J As Byte, Lcd_izpis As Byte, Svetilo_stopnja As Byte
  '***spremenljivke za potrebe tipk***
  Dia Sum_a As Byte, Stanje_novo_a As Byte, Stanje_a(20) As Byte, Stanje_stara_a As Byte
  Dia Prehod_neg_a As Bit, Prehod_poz_a As Bit
  Dia Sum_b As Byte, Stanje_novo_b As Byte, Stanje_b(20) As Byte, Stanje_stara_b As Byte
  Dia Prehod_neg_b As Bit, Prehod_poz_b As Bit
  Dia Sum_d As Byte, Stanje_novo_d As Byte, Stanje_d(20) As Byte, Stanje_stara_d As Byte
  Dia Prehod_neg_d As Bit, Prehod_poz_d As Bit
  '*****
  Dia Led_svetilo As Byte, St_prehod As Byte
  Dia Tipka_a As Bit, Ventilator_stopnja As Byte, Delovanje As Bit, Izklop_enable As Bit
  '*****
  Led_svetilo = 0
  Pwr = 0
  Svetilo_stopnja = 0
  
```

Slika 2: Delček programa.

3.1 MegaPin razvojna plošča

MegaPin podpora za vse 8-pin, 20-pin, 28-pin in 40-pin DIL AVR-je vključno z AT90USB1287 USB AVR-jem. Na MegaPin razvojni plošči so vgrajena naslednja podnožja:

- 8-pin DIL (za 8-pin Tiny mikrokontrolerje),
- 20-pin DIL (za ATtiny2313),
- 20-pin DIL (za ATtiny26),
- 28-pin DIL (za ATmega8, ATmega168),
- 40-pin DIL (za ATmega8515),
- 40-pin DIL (za ATmega 8535, 16/32, 644),
- 64-pin priključki na TIV za AT90USB1287.

MegaPin ima:

več vhodno/izhodnih vrat: PA, PB, PC, PD, PE in PF, ki so dosegljivi na vhodno/izhodnih konektorjih CON5, CON7, CON10 do CON13,

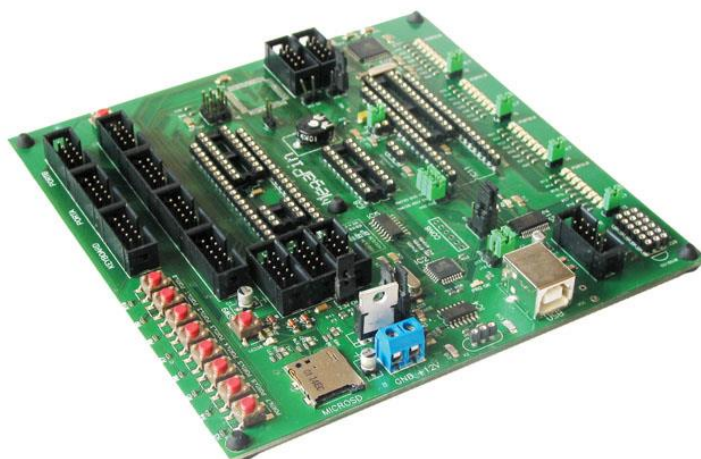
6x 1Wire vhod za 6 ločenih 1Wire senzorjev DS18S20. Izhod lahko priključimo na katera koli vhodno/izhodna vrata preko konektorja CON8,

konektor za MicroSD kartico. Izhod lahko priključimo na katera koli vhodno/izhodna vrata preko konektorja CON9,

USB vhod/izhod,

4x po 8 LEDic na vhodno/izhodnih vratih,

8x tipke, ki jih lahko preko konektorja CON1 povežemo na katera koli vhodno/izhodna vrata.



Slika 3: MegaPin razvojna plošča.

4. Opis posameznih modulov na plošči

4.1 Ventilatorski modul

Sestavljen je iz brez krtačnega elektromotorja z ventilatorjem, ki ga napajamo z enosmerno napetostjo med 5 V, 9 V in 12 V. Priklopimo ga preko konektorja. Na napetost pa ga lahko povežemo preko relejskega modula ali pa preko mos-fet modula.



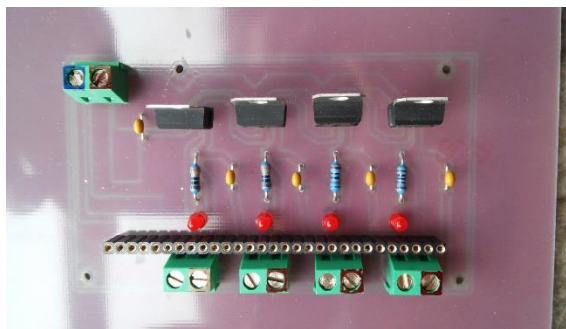
Slika 4: Računalniški ventilator.



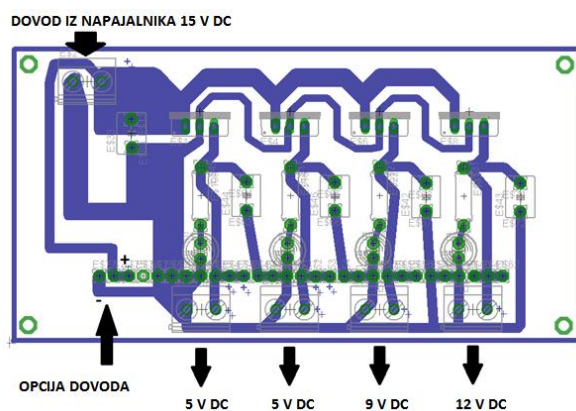
Slika 5: Ventilatorski modul.

4.2 Napajalni modul

Sestavljajo ga štiri stikalna vezja LM78xx, ki dajejo po vrsti 2 x 5 V, 9 V in 12 V. Z napetostmi iz tega modula bo ventilator lahko deloval na različnih stopnjah ventilacije, in sicer 5 V bo prva stopnja, 9 V bo druga stopnja in 12 V tretja stopnja. Te stopnje bo prikazoval LED prikazovalnik.



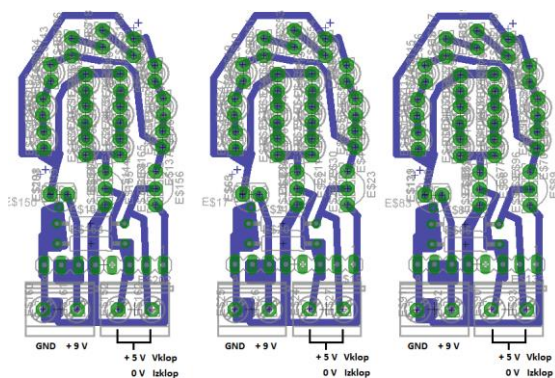
Slika 6: Napajalni modul.



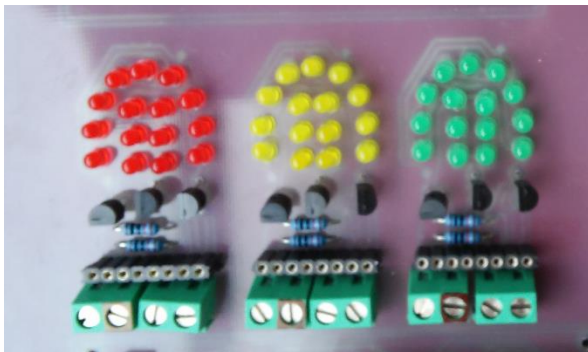
Slika 7: Shema napajalnega modula.

4.3 Modul led svetila

Modul je sestavljen iz treh svetil, rdeče, rumene in zelene barve. Vsako od treh svetil ima LOČEN notranji in zunanji del. Notranji del predstavljata dve vzporedno vezani veji treh zaporedno vezanih led diod, zunanji del pa tri vzporedne veje treh zaporedno vezanih svetil. Napajanje led diod je iz stikalnega regulatorja napetosti z izhodom 6 V (LM7806L). Napajanje svetila izvedemo z napetostjo 9 V iz napajalnega modula. Vkllop notranjega in zunanjega dela se izvede z napetostjo 5 V preko Mosfet tranzistorja.



Slika 8: Shema led svetila.

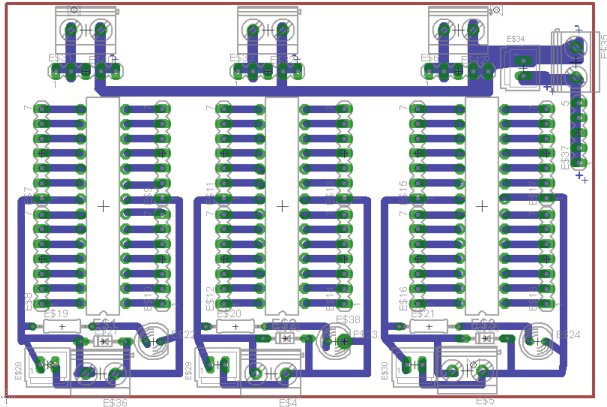


Slika 9: Modul led svetila.

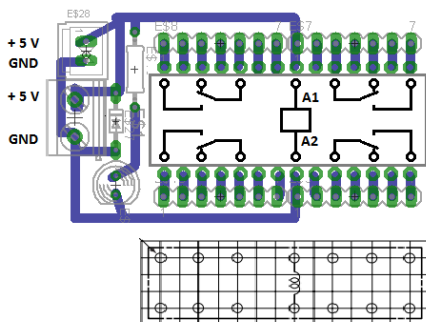
4.4 Relejski modul

Vsebuje tri elektromehanske releje proizvajalca Panasonic, tipa 4PDT (4 pole double throw) z eno tuljavo. Tuljave relejev se priključijo na Mos-Fet modul preko napajalne napetosti 5 V. Te releje sem pa zvezal preko zaščitne relejske vezave, kar ponazarja naslednja funkcija.

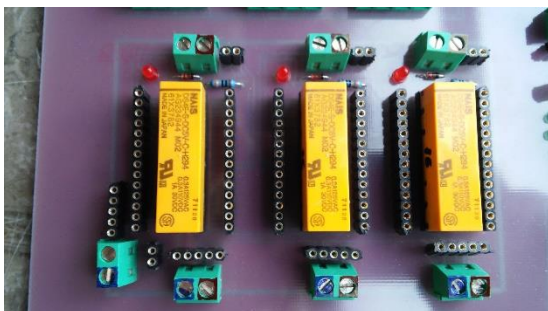
$$U = U_5 \cdot K_1 \cdot \overline{K_2} \cdot \overline{K_3} + U_9 \cdot \overline{K_1} \cdot K_2 \cdot \overline{K_3} + U_{12} \cdot \overline{K_1} \cdot \overline{K_2} \cdot K_3$$



Slika 10: Shema relejskega modula.



Slika 11: Podrobna slika priključitve releja in kontaktov.

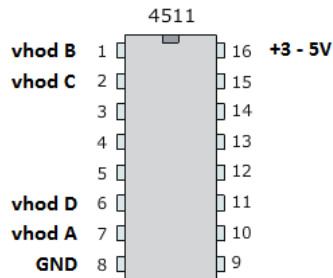


Slika 12: Relejski modul.

4.5 Prikazovalni modul LED

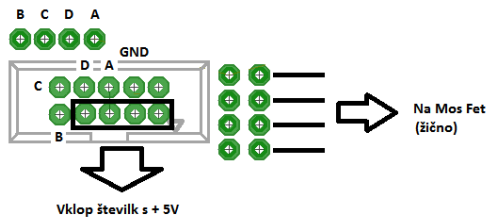
Prikazovalni modul s 4-številčnim led prikazovalnikom s skupno katodo krmilimo preko 7-segmentnega dekoderja 4511. Vsaka številka (digit) je povezana na skupno maso preko Mos-fet tranzistorja. Komunikacijo lahko izvedemo preko 10-pinskega konektorja ali pinov.

Slika prikazuje vhode A, B, C, D, ki predstavljajo znake šestnajstiškega števila (DCBA). Na primer število 5 => 0101 => A=1, B=0, C=1, D=1.

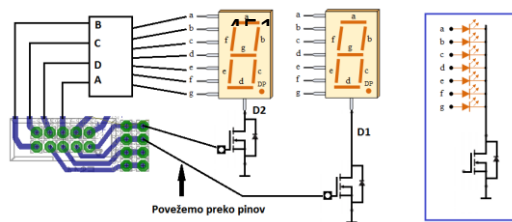


Slika 13: Čip IC 4511.

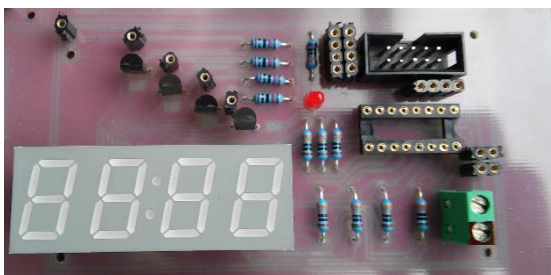
Na spodnji sliki so poleg vhodnih signalov za izpis znaka (A, B, C, D) še pozicije, ki pomenijo vklop ali omogočitev ene številke (digita).



Slika 14: Priklop signalov iz mikrokrmilnika.



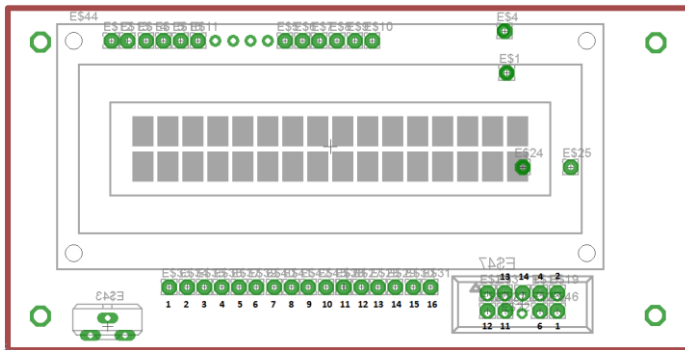
Slika 15: Izbira za vklop številke.



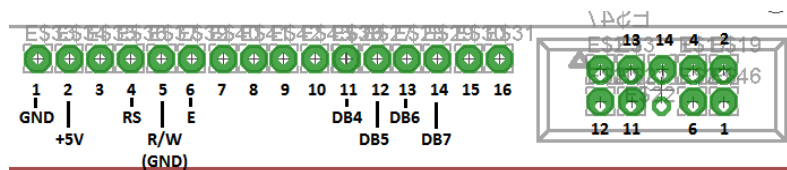
Slika 16: Modul LED prikazovalnika.

4.6 Prikazovalni modul LCD

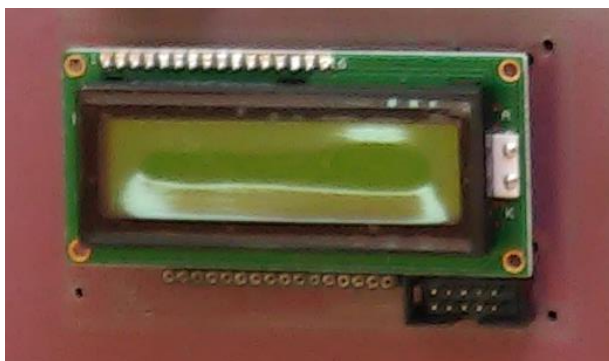
Prikazovalni modul sestavljajo LCD prikazovalnik tipa dem16216syh-ly, letvica s pini, 10-pinski konektor in potenciometer za nastavljanje kontrasta. Komunikacija je 4-bitna, pin R/W (Read/Write) je vezan na GND in je le v funkciji pisanja (Write).



Slika 17: Shema LCD modula.



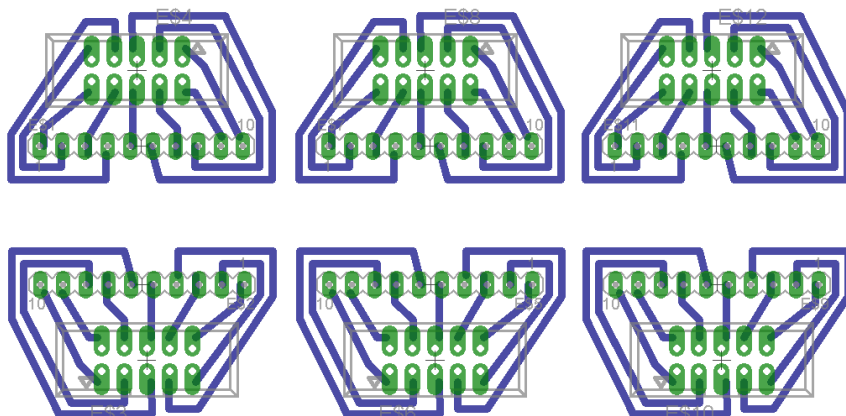
Slika 18: Signali za priključitev mikrokrmilnika.



Slika 19: Modul LCD prikazovalnika.

4.7 Povezovalni modul

Modul je namenjen priključitvi mikrokrmilnika in ureditvi krmilnih signalov. V primeru, da iz mikrokrmilnika dostopamo na ploščo, preko 10-pinskega konektorja, lahko med letvicami signale preuredimo in na prikazovalne module dostopamo ponovno z 10-pinskim konektorjem. Na takšen način lahko preuredimo tri 8-bitne porte.



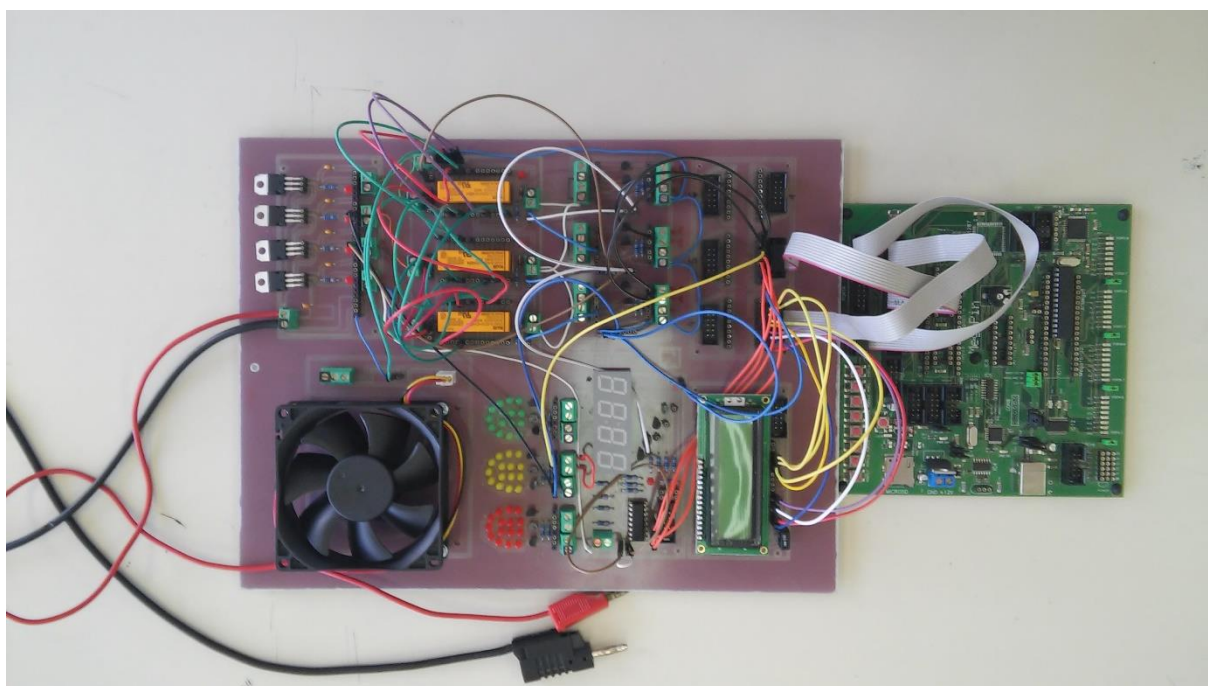
Slika 20: Shema povezovalnega modula.



Slika 21: Povezovalni modul.

5. Izdelava vezja

Vezje sem najprej načrtoval v programu EAGLE, kjer sem najprej narisal vsak modul posebej. Vse module sem združil v programu EAGLE in jih dal rezkat na enostransko bakreno ploščo v CNC mašino. Nato sem na ploščo prispajkal vse potrebne elemente in jih tudi testiral z inštrumentom. Na koncu sem vse minuse povezal skupaj, prav tako pluse in signale in na plato naložil program.



Slika 22: Dokončana plošča kuhinjske nape.

6. Razprava

Raziskovalno nalogo sem uspešno končal, saj sem potrdil vse hipoteze, ki sem si jih zadal na začetku raziskovalne naloge.

1. Napo upravljamo s 4 tipkami, spremembe se izvajajo na pozitivni prehod stanja signala tipke.

Na začetku z tipko B (tipka za vklop in izklop) napo postavimo v stanje delovanja. To izpiše na LCD prikazovalniku v prvi vrstici »Delovanje«. Po vklopu nape je stopnja svetilnosti enaka 0% in stopnja ventilacije enaka 0. Pri ponovnem pritisku na tipko B se napa izklopi, izpiše se »Stop«. V tem času ne smejo biti tipke A, D in E v funkciji, dokler ne pritisnemo ponovno tipke B, da funkcija preide v stanje delovanja.

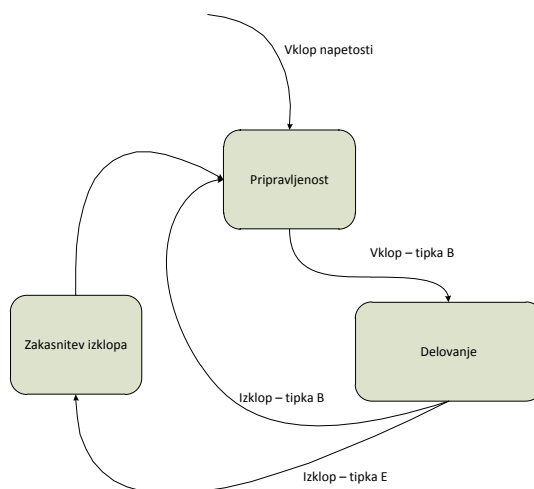
Z tipko A (tipka za nastavljanje svetilnosti led svetila v stanju delovanja nape) nastavljamo oz. spreminjamo svetilnost led svetila od 0-odstotno do 100-odstotno. Z vsakim pritiskom na tipko znižamo oz. povečamo svetilnost za eno stopnjo. Svetilnost ima 4 stopnje in sicer 0 %, 30 %, 60 % in na koncu še 100 %.

Z tipko D (tipka za nastavljanje stopnje ventilacije v stanju delovanja nape) reguliramo stopnjo ventilacije. Ko je dosežena stopnja 3, se pri ponovnem pritisku stopnja postavi na 0 in ventilacija se izklopi. Če pritisnemo tipko B se ventilacija izklopi, ne glede na trenutno stopnjo.

Z tipko E (tipka za zakasnen izklop delovanja) pa iz stanja delovanje postavimo sistem v stanje zakasnitev izklopa in se po desetih sekundah celotna napa ugasne in se vzpostavi stanje stop.

2. Stanja delovanja nape so prikazana na LCD prikazovalniku.

Vsa ta stanja najlažje prikažem z diagramom poteka, saj lepo prikazuje kako potekajo stanja delovanja nape.



Slika 23: Diagram poteka stanj delovanja nape.

Po vklopu napajanja se sistem postavi v stanje pripravljenost. V tem stanju je aktivna le tipka B (Vklop/Izklop) na ostale tipke se sistem ne odziva. V tem stanju svetilo ne sveti, ventilacija je izklopljena, na LED prikazovalniku se prikazuje »0«, na LCD prikazovalniku se izpiše čakam oz. pripravljenost.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| C | a | k | a | m | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Slika 24: Prikaz stopnje na LCD prikazovalniku.

Z ponovnim pritiskom na tipko B se sistem prestavi v stanje delovanja. V tem stanju so aktivne vse tipke, z dvema tipkama nastavljamo svetilnost (tipka A) in stopnje ventilacije (tipka D). Tako na LCD prikazovalniku izpisuje, delujem in svetilnost. Stopnjo svetilnosti prikazujemo v drugi vrstici dvovrstičnega LCD prikazovalnika kot prikazuje slika.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | | D | e | l | u | j | e | m | | | | | | | | | | |
| S | v | e | t | i | l | n | o | s | t | : | | 1 | 0 | 0 | % | | | | |

Slika 25: Prikaz druge stopnje na LCD prikazovalniku

V zakasnitveni izklop lahko sistem postavimo le iz stanja delovanje s pritiskom na tipko E. Ohranjeni sta, stopnja svetilnosti in stopnja ventilacije, nato jih po desetih sekundah kot celotno napo izklopi. Odštevanje časa se prične s pritiskom na tipko E. Na LCD prikazovalniku pa izpiše izklop čez: 10s.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|--|--|--|--|
| I | z | k | l | o | p | | c | e | z | : | | 1 | 0 | s | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Slika 26: Prikaz tretje stopnje na LCD prikazovalniku

3. Ventilator se vrti v treh stopnjah, te stopnje se izpisujejo na LED displeju.

Ventilacijo sem izvedel v štirih stopnjah: 0, 1, 2, 3. Pri stopnji 0 je ventilacija izklopljena, v ostalih stopnjah pa na ventilator preko zaščitne relejske vezave pripeljemo napetosti. Prvič napetost prve stopnje 5 V, drugič napetost druge stopnje 9 V in tretjič napetost tretje stopnje 12 V.

Releje sem zvezal preko zaščitne relejske vezave, kar opisuje naslednja logična funkcija:

$$U = U_5 \cdot K_1 \cdot \overline{K_2} \cdot \overline{K_3} + U_9 \cdot \overline{K_1} \cdot K_2 \cdot \overline{K_3} + U_{12} \cdot \overline{K_1} \cdot \overline{K_2} \cdot K_3;$$

Ta vezava nudi zaščito napajalnega dela v primeru hkratnega vklopa dveh ali več izhodov mikrokrmilnika oziroma na izhode povezanih relejev.

4. Svetilo sveti v treh različnih jakostih: 0 %, 30 %, 60 % 100 %, stanja se izpisujejo na LCD prikazovalniku.

Svetilo sem uporabil tako, da bosta hkrati svetila zunanji in notranji del. Stopnjo svetilnosti sem nastavil s pulzno-širinsko modulacijo tako, da je med posameznimi vrednostmi opaziti razliko v svetilnosti za približno 30 %. Pri stopnji 0% svetilo ne sveti, pri stopnji 100 % pa svetilo sveti s polno močjo, med vmesnimi stopnjami je opazna razlika. Za izpis na LCD prikazovalniku sem pa že povedal ob stopnji delovanja nape.

5. LCD prikazovalnik prikazuje čas.

Ob vseh teh napisih na LCD prikazovalniku je pa tudi izpisana nerealna ura. Izpisana je v prvi vrstici LCD prikazovalnika, v desnem kotu.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | e | l | u | j | e | m | | 1 | 0 | : | 3 | 0 |
| S | v | e | t | i | l | n | o | s | t | : | | 1 | 0 | 0 | % |

Slika 27: Prikaz ure na LCD prikazovalniku.

Pri izdelavi te kuhinjske nape sem moral biti zelo natančen pri spajkanju, saj je na tiskanem vezju ponekod zelo malo prostora in je zaradi tega posledično možnost pojava napak večja. Vse skupaj pa sem moral pravilno krmiliti in povezati. V prihodnje, ko bo izdelek do potankosti izdelan in razvit, se bo lahko brez težav uporabilo vezje kot pametna kuhinjska napa.

7. Zaključek

Raziskovalna naloga je končana in lahko rečem, da sem zadovoljen, da mi je uspelo. Glede na to, da je na trgu ogromno kuhinjskih nap, upam, da sem se s to raziskovalno nalogo podrobno približal kakšni novosti na tem področju, ker so že nape skoraj razvite do potankosti.

Ob tej nalogi sem uvidel, koliko znanja je potrebnega za takšen, razmeroma kar velik projekt saj zajema skoraj vso znanje, kar ga potrebuje elektrotehnik, od načrtovanja vezij, spajkanja elementov, povezav modulov med sabo in vse do programiranja v končni fazi.

8. Viri

MIKELIN, Jurij, BASCOM : teorija in praktični projekti / Jurij Mikelin, Vladimir Mitrović. – Ljubljana : AX elektronika, 2007. (1.3.2015)

Bascom AVR, MCS electronics domača stran:

http://mcselec.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=41. (5.3. 2015)

MegaPin razvojna plošča domača stran:

<http://www.svet-el.si/proizvodi-in-storitve/razvojna-orodja/548-megapin-razvojna-ploa-nove-generacije-za-avr-mikrokontrolerje> (8.3. 2015)

9. Zahvala

Zahvaljujem se profesorju Gregorju Kramerju, univ. dipl. inž. el. za pomoč pri razvijanju ter prilagajanju vezja in programa, pa tudi za podporo in njegov trud skozi celoten projekt.

Prav tako se zahvaljujem tudi vsem profesorjem, ki so mi pomagali s koristnimi nasveti.

10. Dodatek

10.1 IZJAVA

Mentor (-ica) _____, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi naslovom _____, katere avtorji (-ice) so _____, _____, _____ :

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo (-icino) dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje

Celje, _____

žig šole

Podpis mentorja(-ice)

Podpis odgovorne osebe

*POJASNILO

V skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja(-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja(-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor(-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

10.2 DOVOLJENJE ZA OBJAVO AVTORSKE FOTOGRAFIJE V RAZISKOVALNI NALOGI

Podpisani, _____, izjavljam, da sem avtor(-ica) fotografskega gradiva navedenega v priloženem seznamu in dovoljujem v skladu z 2. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, da se lahko uporabi pri pripravi raziskovalne naloge pod mentorstvom _____ z naslovom _____, katere avtorji (-ice) so _____, _____, _____ : Dovoljujem tudi, da sme Osrednja knjižnica Celje vključeno fotografsko gradivo v raziskovalno nalogo objaviti na knjižničnih portalih z navedbo avtorstva v skladu s standardi bibliografske obdelave.

Celje, _____

Podpis avtorja: