

Středoškolská odborná činnost

Obor: 12.

Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie.

Výuková elektronická stavebnice

Autor: Vojtěch Špalle

**Škola: Střední škola spojů a informatiky
Bydlišského 2474, Tábor, 39011**

Konzultant: Ing. Vladimír Čebiš

Tábor 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně. Použil jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně.

V Táboře 5. dubna 2022

Vojtěch Špalle

Poděkování:

Děkuji za obětavou pomoc při řešení naší práce vyučujícím. Zejména panu Ing. Vladimíru Čebišovi, za rady a zkušenosti v oboru programování PIC a panu Jiřímu Vozábalovi za pomoc při návrhu a výrobě DPS.

Anotace:

Cílem práce je nabídnout zájemcům o výuku elektroniky univerzální jednoduchou a levnou výukovou desku řízenou jednočipovým mikropočítačem a sadu naprogramovaných čipů pro různé úlohy. Úlohy se realizují buď přímo na desce za pomoci základních součástek zasouváných do patič na desce, nebo zasunutím celé desky do nepájivého pole. Na nepájivém poli lze propojovat více desek s různými čipy nebo i další obvody.

Úlohy jsou voleny tak, aby demonstrovaly princip a možnosti moderních chytrých elektronických obvodů s programovatelnými čipy. Kromě samotné desky jsou pro úlohy nutné základní elektronické součástky. Pro každou úlohu je zpracován pracovní list. Úloh je celkem 10.

Pro realizaci úloh není potřeba žádné speciální vybavení, pro pochopení činnosti je vhodné použít osciloskop, osobní počítač se sériovou linkou a multimetr.

Základní deska je řízena PIC10F200, má 2 vstupy a 2 výstupy. Všechny signály jsou vyvedeny i s napájením na společný konektor o 6 pinech. Kromě toho lze vstupy ovládat pomocí integrovaných tlačítek a výstupy jsou indikovány LED a zvukovým signálem přímo na desce. Název desky je Zvonek (verze 3).

Práce obsahuje následujících 10 základních a na sebe navazujících úloh:

1. Kombinační logické funkce 2 proměnných
2. Monostabilní a bistabilní klopné obvody
3. Nastavitelný astabilní klopný obvod 1 Hz – 20 kHz
4. Binární vzestupný resetovatelný čítač 3 bitový
5. Generátor pilového signálu s DA převodem pomocí R-2R
6. Bargraf se 6 LED pomocí 3 digitálních výstupů
7. Zvyšující měnič napětí s LC
8. Vysílač a přijímač sériové linky 9600 Bd
9. Vysílač pro přenos dat pomocí IR světla
10. Přijímač pro přenos dat pomocí IR světla

Práci lze použít jako výukovou pomůcku i na základních školách pro demonstraci základních principů používaných v elektronice. Základní využití je na středních odborných školách elektrotechnických v předmětech Digitální technika, Mikroprocesorová technika, Elektronika a Elektrická měření.

Klíčová slova:

Elektronika, programování, mikroprocesor, PIC, stavebnice, podpora, výuka, návod, logické obvody, generátor, IR, seriál, LED,

Obsah:

Prohlášení	2
Poděkování	3
Anotace	4
Klíčová slova	5
Obsah	6
Úvod	7
Řídící deska s názvem Zvonek v.3, schéma, popis činnosti a foto	8
Osazovací výkres a návod pro oživení	9
Seznam součástek pro stavbu a motiv plošného spoje	10
Seznam dalšího materiálu pro úlohy	11
Úloha 1: Kombinační logické funkce 2 proměnných	12
Úloha 2: Monostabilní a bistabilní klopné obvody	13
Úloha 3: Nastavitelný astabilní klopný obvod 1Hz – 20 kHz	14
Úloha 4: Binární vzestupný resetovatelný čítač 3 bitový	15
Úloha 5: Generátor pilového signálu s DA převodem pomocí R-2R	16
Úloha 6: Bargraf se 6 LED pomocí 3 digitálních výstupů	17
Úloha 7: Zvyšující měnič napětí s LC	18
Úloha 8: Vysílač a přijímač sériové linky 9600 Bd	19
Úloha 9: Vysílač pro přenos dat pomocí IR světla	20
Úloha 10: Přijímač pro přenos dat pomocí IR světla	21
Závěr	22
Seznam literatury, Zkratky a odborné termíny	23

Úvod:

Téma práce:

Práce se zabývá tématem praktické výuky na středních odborných školách v novém oboru mikroprocesorové techniky. Práce vychází z konstrukce Melodický zvonek studentů Mertlíka a Handrejcha, které se používá ve výuce na škole od roku 2013. Stávající práce odstraňuje některé nedostatky dřívější konstrukce, přináší nový pohled na způsob práce s konstrukcí a rozšiřuje její možnosti.

Nedostatky dřívější konstrukce Melodický zvonek:

Napájení výlučně pomocí zdroje

Nemožnost osadit konstrukci do nepájivého pole

Obtížné připojení dalších součástí a obvodů

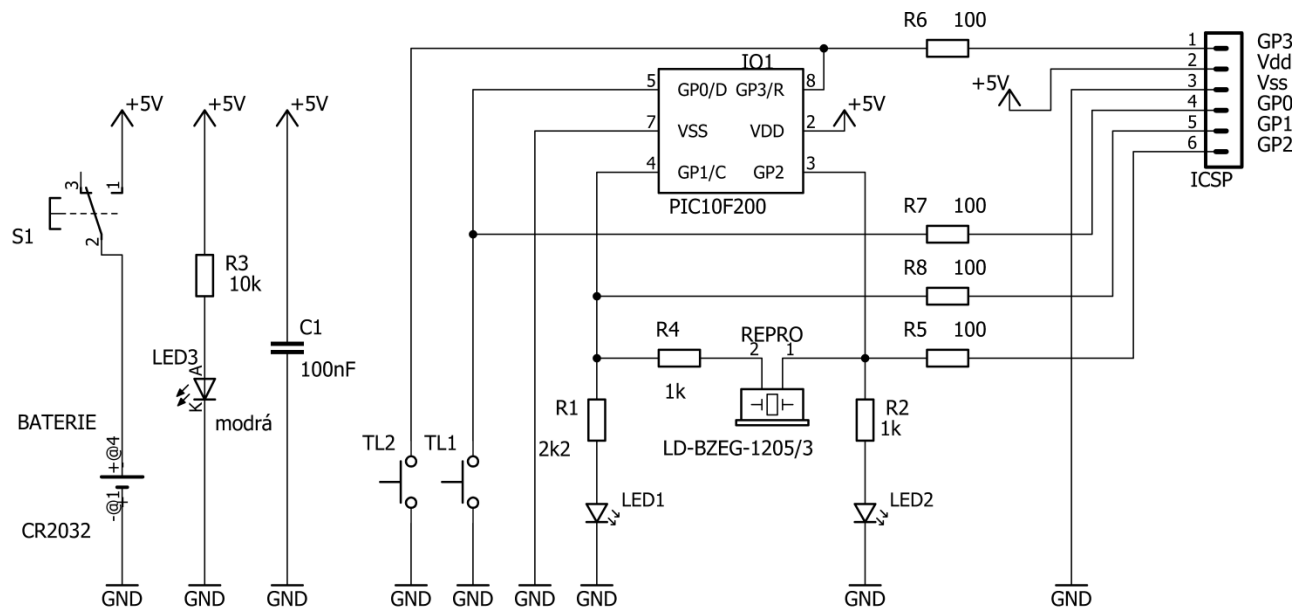
Použité metody:

Základem práce je analýza stávajícího řešení. Následuje návrh a konstrukce elektronické výukové stavebnice zaměřené na základy mikroprocesorové techniky. Hlavním prvkem je návrh desky s řídicím mikropočítačem, který je zapojen tak, aby bylo snadné k němu připojovat vstupy a výstupy. Zapojení musí být odolné proti špatnému propojení, zkratu a přepólování. Vše musí být intuitivní, názorné a na první pohled srozumitelné. Řídicí mikropočítač musí být tak jednoduchý, aby jeho pochopení nezabralo mnoho času. Součástí stavebnice musí být názorná schémata zapojení, programů a možností použití.

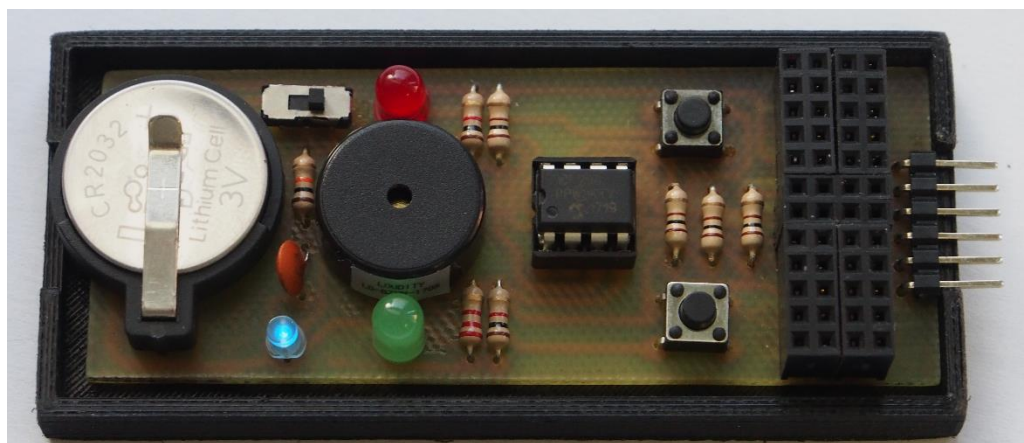
Očekávané řešení:

Deska Zvonek v.3 je kompaktní konstrukce s přehledně rozmístěnými prvky. Napájení je řešeno pomocí vestavné 3V baterie nebo externě. Programování pomocí PICKIT konektoru. Na konektor jsou vyvedeny všechny 4 univerzální výstupy řídicího PIC10F200 a oba napájecí vývody. Na desce je univerzální propojovací pole pro nepájivé propojení dalších součástí.

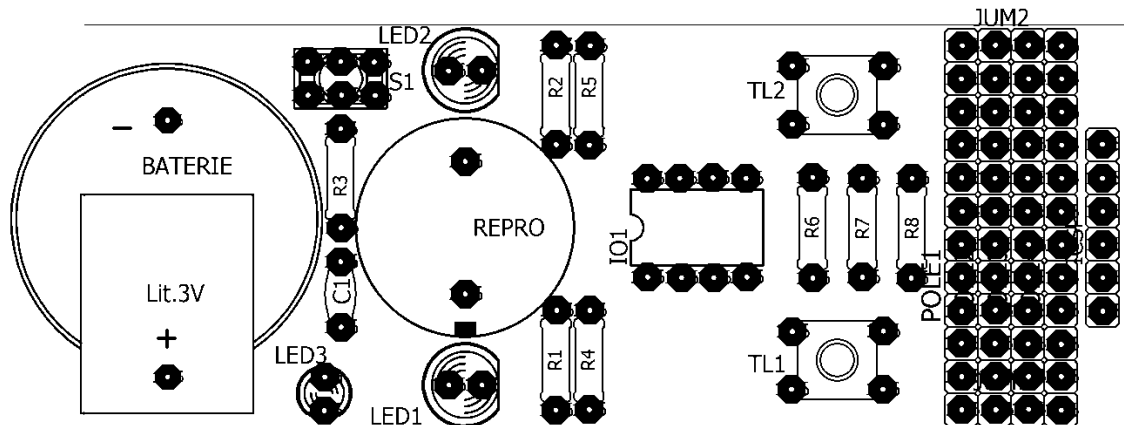
Řídicí deska s názvem Zvonek v.3, schéma, popis činnosti a foto



Konstrukce je napájena z knoflíkové baterie o napětí 3V. Napájení z baterie je zapínáno pomocí vypínače S1. Další možnost je napájení z USB napětím 5V pomocí konektoru ICSP. Baterie musí být v takovém případě vždy odpojena. Indikace napájecího napětí je modrou LED3. Kondenzátor C1 blokuje napájecí napětí proti rušení, které produkuje mikro počítač. Vstupní piny jsou ovládány mikro tlačítky na desce TL1 a TL2 nebo pomocí konektoru ICSP. Výstupy jsou indikovány pomocí LED1 a LED2, obě svítí při log.1 na výstupu. Mezi výstupy je zapojen do můstku piezoměnič. Toto řešení umožňuje dvě úrovně hlasitosti nebo tichý režim, za současného ovládání LED. Výstupy jsou rovněž vyvedeny na konektor ICSP. Konektor je oddělen od mikro počítače ochrannými rezistory 100 Ohm.



Osazovací výkres a návod pro oživení



1. Baterii a PIC10F200 **NEOSAZOVAT**
2. Vizuální kontrola ze strany součástek – osazení všech součástek podle dokumentace.
3. Vizuální kontrola ze strany spojů, kontrola pájených spojů.
4. Měření zkratů na baterii, ICSP a patici pro PIC (2-6 je spojeno) multimetrem
5. Kontrola GND mezi baterií a ICSP a paticí multimetrem
6. Kontrola tlačítek, na patici PIC na GP0 a GP3 musí být při stisku zkrat proti GND
7. Kontrola ICSP, mezi kolíky a paticí PIC (GP3,GP2,GP1 a GP0) musí být 100 Ohm
8. Změřit napětí na baterii, musí být vyšší než 3,0 V u nové baterie
9. **OSADIT** baterii a zapnout napájecí napětí, po zapnutí se rozsvítí modrá LED
10. Změřit odběr proudu naprázdno (svítí modrá LED), nesmí překročit 0,2 mA
11. Změřit napětí na patici, pin 2 a 7 proti sobě, musí být stejné jako na baterii (sepnutý S1)
12. Změřit napětí na ICSP pin 2 proti pin 3- musí být stejné jako na baterii (sepnutý S1)
13. Kontrola LED1 - pomocí ampérmetru spojit pin2 a pin4 na patici, proud asi 0,5 mA
14. Kontrola LED2 - pomocí ampérmetru spojit pin2 a pin3 na patici, proud asi 1 mA
15. Kontrola REPRO, připojit generátor 1 kHz obdélník (max 5V) na pin4 a pin3, proladit
16. **Vypnout napájení**, osadit do patice PIC10F200 s programem, zapnout a ověřit.

Seznam součástek pro stavbu a motiv plošného spoje

Držák baterie 3 V	SN 2032
Baterie Li 3V/201mAh	BAT-BR2032/BN
Přepínač	JS202011CQN
TL1,TL2 tlačítko	TACT-65R-F
IO1 – patice DIP8	ICVT-8P
Mikroprocesor PIC	PIC10F200
R1 2K2	CF1/4W-2K2
R2,R4 1K	CF1/4W-1K
R3 10k	CF1/4W-10K
R5-R8 100	CF1/4W-100R
C2 kondenzátor 100nF	CC-100n
LED1 zelená 5mm	L-7113SGD
LED2 červená 5mm	L-7113ID
LED3 modrá 3mm	OSB5YU3144A
ICSP lišta kolíková 6 pin 90	DS1022-1
REPRO piezoměnič bez budiče	LD-BZEG-1205/3

Seznam dalšího materiálu pro úlohy

Nepájivé kontaktní pole

IR LED 950 nm

Integrovaný IR přijímač 37,9 kHz OSRB38C9AA

Cívka 10 mH / 20 Ohm

Kondenzátor 100 uF / 35 V

Rezistory dle potřeby

Tranzistor NPN, např. SS8050

LED dle potřeby

Převodník USB / seriál

Propojovací kablíky s dutinkami

Úloha 1: Kombinační logické funkce 2 proměnných

Popis HW: GP0, levé tlačítko vstup A
GP1, zelená LED výstup Y
GP2, červená LED negovaný výstup Y
GP3, pravé tlačítko vstup B

Popis SW: Čip je schopen realizovat libovolnou z 16 logických funkcí.

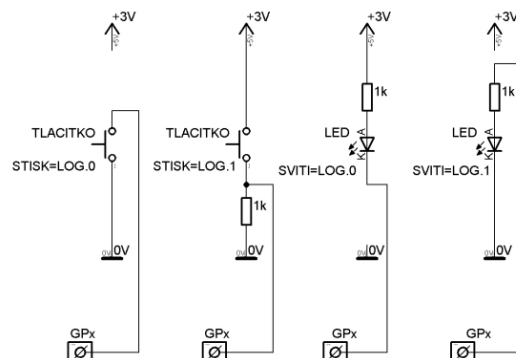
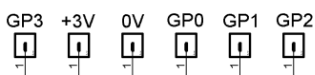
Programování: Po zapnutí napájení čip čeká na stisk tlačítka TL2 pro volbu log.1 nebo TL1 pro volbu log.0 pro vstupní kombinaci 00. Po stisku se ozve zvukový signál a volba se opakuje pro kombinace 01, 10 a 11. Po poslední volbě se zvukové signály neozývají a čip realizuje zvolenou logickou funkci.

Q na GP1 – Zelená LED	TL1- levé	TL2 - pravé
1. TL1=0 / TL2=1	0	0
2. TL1=0 / TL2=1	0	1
3. TL1=0 / TL2=1	1	0
4. TL1=0 / TL2=1	1	1

Použití: Lze demonstrovat libovolnou logickou funkci 2 proměnných pomocí tlačítek a LED. Po osazení do nepájivého pole lze využít podle potřeby s jinou deskou, např. pro resetování čítače při zvolené kombinaci.

Stisk tlačítka odpovídá log. 0

Zapojení:



Úkoly:

Naprogramujte požadovanou logickou funkci a ověřte pomocí tlačítek na desce. Zapojte na kontaktním poli 2 tlačítka a jednu LED a ověřte funkci. Ověřte pomocí osciloskopu reakční dobu hradla vytvořeného SW.

Úloha 2: Monostabilní a bistabilní klopné obvody

Popis HW: GP0, levé tlačítko vstup R, D nebo Start log.0
GP1, zelená LED výstup Q
GP2, červená LED negovaný výstup Q
GP3, pravé tlačítko vstup S, /C nebo Start log.1

Popis SW: Čip je schopen realizovat klopný obvod RS, D nebo monostabilní KO spouštěný log.0 nebo log.1.

Programování: Po zapnutí napájení čip realizuje funkci monostabilního KO. Levé tlačítko reaguje na stisk, odpovídá log.0, pravé tlačítko reaguje na puštění, odpovídá log.1.
Pokud při zapnutí napájení přidržíme levé tlačítko, čip realizuje KO typu RS. Reset vyvolá stisk levého tlačítka, log.0 na GP0, Set vyvolá stisk pravého tlačítka, log.0 na GP3.
Při přidržení pravého tlačítka při zapnutí napájení bude čip realizovat KO typu D. Zápis dat vyvolá stisk pravého tlačítka, sestupná hrana na GP3, data jsou zapisována z GP0, stisk levého tlačítka odpovídá log.0.

Použití: Lze demonstrovat činnost monostabilního nebo bistabilního KO. U klopného obvodu D lze propojit negovaný výstup se vstupem a realizovat děličku kmitočtu dvěma. Po osazení do nepájivého pole lze využít v kombinaci s dalšími deskami nebo součástkami.

Zapojení:



Úkoly:

Naprogramujte různé typy KO a ověřte na desce.
Realizujte děličku kmitočtu /2, ověřte ručně i pomocí generátoru.
Ověřte pomocí osciloskopu dobu všech klopných obvodů.

Úloha 3: Nastavitelný astabilní klopný obvod 1Hz – 20 kHz

Popis HW: GP0, levé tlačítko snížení kmitočtu, přepnutí
GP1, zelená LED výstup kmitočtu Q
GP2, červená LED výstup kmitočtu Q nebo negace
GP3, pravé tlačítko zvýšení kmitočtu, přepnutí

Popis SW: Čip je schopen realizovat logický signál se střídou 1:1 z uvedené řady kmitočtů: 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz (prakticky jen asi 13 kHz)

Programování: Po zapnutí napájení je nastaven kmitočet 1 kHz. Stiskem levého tlačítka je kmitočet po krocích snižován, stiskem pravého je zvyšován. Základní nastavení generuje zvuk na vestavěném piezoreproduktoru a negovaný výstup na GP2.

Po zapnutí s přidržení TL1 je tichý režim, na výstupech GP1 a GP2 je stejný signál, reproduktor v můstkovém zapojení má nulové napětí.

Po zapnutí s přidržení TL2 je polotichý režim (-6dB), výstup jen na GP1, na GP2 trvale log.0.

Po zapnutí s přidržení TL1+TL2 nastane polotichý režim s výstupem na GP1, navíc s neregulovatelným výstupem 1 MHz na GP2.

Použití: Lze generovat logické signály pro poslech nebo ovládání dalších obvodů. Je možné použít i pro měření, použitím propustí RC je možné získat sinusové průběhy.

Zapojení:



Úkoly:

Nastavte postupně všechny kmitočty a ověřte měřením na osciloskopu.

Pozorujte průběhy na výstupech ve všech režimech pomocí dvoukanalového osciloskopu.

Navrhněte a realizujte dolní propusti s RC a ověřte filtrování vyšších harmonických

Úloha 4: Binární nastavitelný resetovatelný čítač 2 bitový

Popis HW: GP0, levé tlačítko reverzace stiskem (log.0)
GP1, zelená LED výstup b0 (nižší)
GP2, červená LED výstup b1 (vyšší)
GP3, pravé tlačítko reset čítače stiskem (log.0)

Popis SW: Čip realizuje binární vzestupný čítač (0-3) s hodinovým signálem 1 Hz. Přivedením log.0 na vstup GP3 je vyvolán reset (stav 00). Reset lze vyvolat buď stiskem pravého tlačítka, nebo logickým signálem z kombinační logiky, realizující zkrácení cyklu. Například pro cyklus (0-2) = (00/10 je nutné resetovat při kombinaci 11)

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování

Použití: Pro demonstraci funkce binárního čítače, jeho reverzace a resetování. Resetovat lze ručně nebo pomocí kombinační logiky na nepájivém poli, nebo použitím jiné desky s naprogramovanou logickou funkcí podle potřeby.

Zapojení:



Úkoly:

Ověřte funkci čítače s ručním resetováním nebo bez resetování. Zapojte na kontaktním poli 2 LED a předved'te funkci binárního čítače. Realizujte pomocí kombinační logiky čítač s cyklem (0,1),nebo (0,1,2).

Úloha 5: Generátor pilového signálu s DA převodem pomocí R-2R

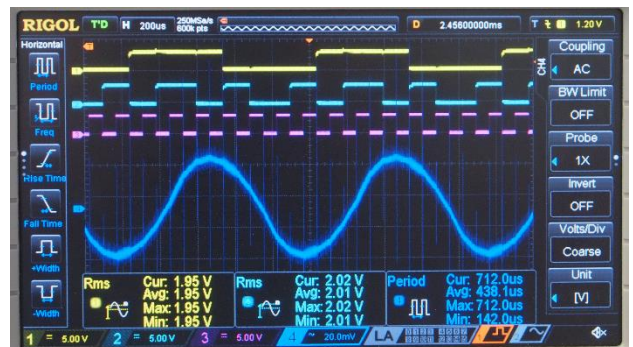
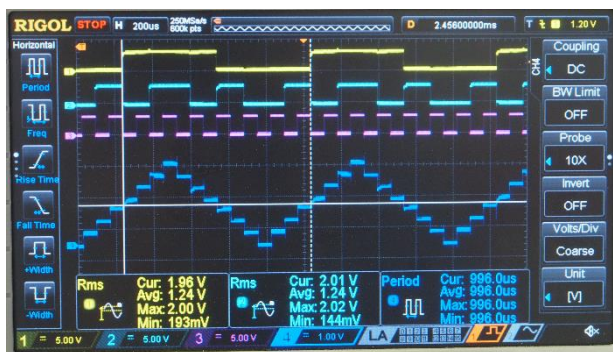
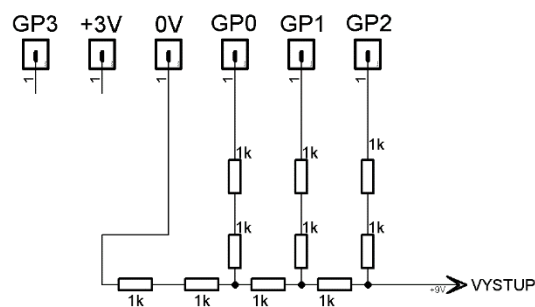
Popis HW: GP0, levé tlačítko výstup b2
GP1, zelená LED výstup b1
GP2, červená LED výstup b0
GP3, pravé tlačítko reset čítače

Popis SW: Čip realizuje generátor analogového signálu pomocí odporového DA převodníku R2R. Základní průběh je pila 1 kHz.

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování.

Použití: Pro demonstraci funkce DA převodníku se sítí R-2R. Lze pozorovat 3 logické signály a současně výstupní analogový signál pomocí 4 kanálového osciloskopu. Výstupní signál odpovídá pile s rozlišením 8 bitů se střídou 1:1.

Zapojení:



Průběhy GP2,GP1,GP0 a Vystup bez DP a se zapojením DP pomocí RC (1k Ω + 100 nF)

Úkoly:

Pozorujte vícekanálovým osciloskopem průběhy na všech třech výstupech současně
Zapojte na kontaktním poli převodník R2R a ověřte funkci osciloskopem
Navrhněte a realizujte DP s RC pro filtraci vyšších harmonických a pozorujte sinus

Úloha 6: Bargraf se 6 LED pomocí 3 digitálních výstupů

Popis HW: GP0, levé tlačítko výstup GP0
GP1, zelená LED výstup GP1
GP2, červená LED výstup GP2
GP3, pravé tlačítko start

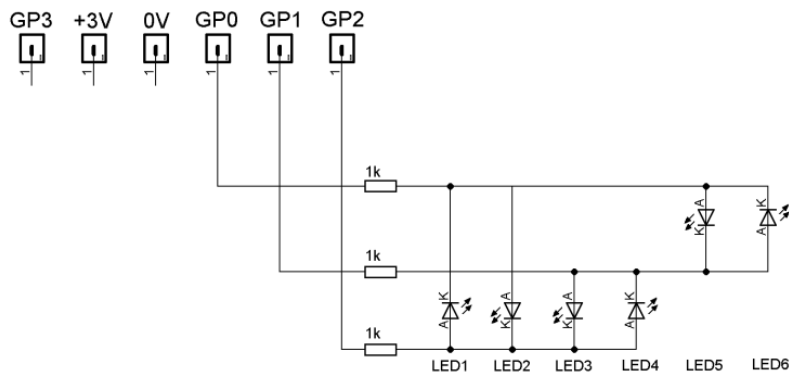
Popis SW: Čip realizuje funkci postupného rozsvícení řady LED. Po přivedení log.0 na GP3 nebo stisk pravého tlačítka se postupně rozsvítí celá řada a zase postupně zhasne.

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování.

Použití: Pro demonstraci ovládání 6 různých LED pomocí pouhých 3 výstupů. Princip spočívá v přepínání třetího vývodu do vstupního režimu

	LED1	LED2	LED3	LED4	LED5	LED6
GP0	0	1	vstup	vstup	1	0
GP1	vstup	vstup	1	0	0	1
GP2	1	0	0	1	vstup	vstup

Zapojení:



Úkoly:

Spusťte a změřte multimetrem napětí (+3V/-3V/0V) mezi různými vývody (GP0/GP1/GP2)
Zapojte LED podle schématu na nepájivém poli a pozorujte
Pozorujte 2 nebo lépe 4 kanálovým osciloskopem průběhy na výstupech

Úloha 7: Zvyšující měnič napětí s LC

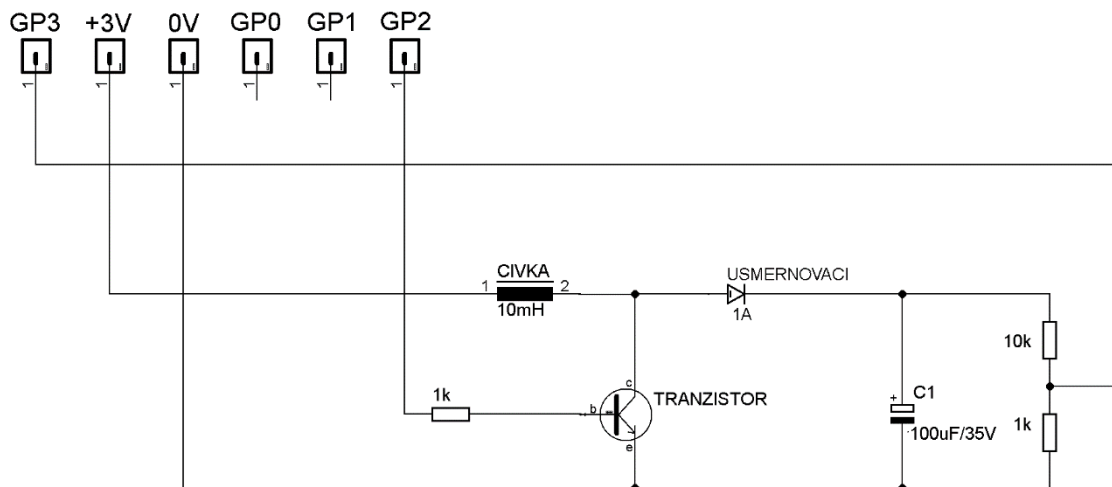
Popis HW: GP0, levé tlačítko zapni/vypni
GP1, zelená LED výstup : indikace napětí 12V
GP2, červená LED výstup pro tranzistor
GP3, pravé tlačítko vstup měřeného napětí

Popis SW: Čip realizuje měnič napětí z 3 V na 12 V. Dosažené napětí je sníženo děličem a přivedeno na logický vstup GP3. Pokud je napětí menší než 12 V, je generován signál 1 kHz pro spínání tranzistoru. Pokud je větší, není generován žádný signál a je rozsvícena zelená LED.

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování.

Použití: Pro demonstraci funkce zvyšujícího pulsního měniče s cívkou a kondenzátorem. Lze získat i jiné napětí změnou poměrů na napěťovém děliči.

Zapojení:



Úkoly:

Zapojte dle schématu a změřte napětí na výstupu naprázdno a při zatížení 1k. Pozorujte osciloskopem průběhy na tranzistoru, cívce a kondenzátoru. Změňte odporový dělič pro regulaci napětí 15 V místo 12V.

Úloha 8a: Přijímač sériové linky 9600 Bd

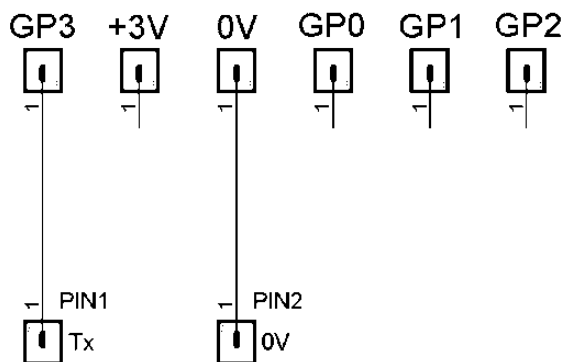
Popis HW: GP0, levé tlačítko
GP1, zelená LED výstup
GP2, červená LED výstup
GP3, pravé tlačítko přijímač sériové linky, vstup Rx, připoj Tx

Popis SW: Čip realizuje přijímač sériové linky 9600 Bd 8 bitů. Přijmutí kódu 41 hex (ASCII A) rozsvítí zelenou LED, přijmutí kódu 42 hex (ASCII B) zhasne zelenou LED. Přijmutí kódu 43 hex (ASCII C) rozsvítí červenou LED, přijmutí kódu 44 hex (ASCII D) zhasne červenou LED. Jiný kód nemá žádnou reakci.

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování

Použití: Pro demonstraci sériové komunikace mezi deskou a PC. Lze ovládat pomocí povelů z počítače nebo z vysílače sériové linky (čip 8b)

Zapojení:



Úkoly:

Připojte sériovou linku z PC a pomocí terminálového programu ověřte funkci.

Připojte sériovou linku z vysílače (čip 8b) a ověřte funkci.

Pozorujte osciloskopem datový přenos a ověřte správnost povelů

Úloha 8b: Vysílač sériové linky 9600 Bd

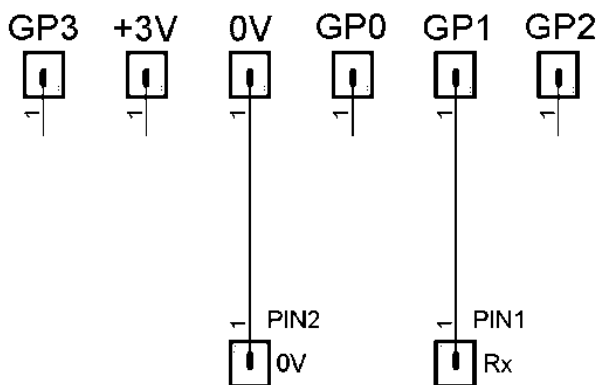
Popis HW: GP0, levé tlačítko vysílá při stisku ASCII A, při uvolnění ASCII B
GP1, zelená LED výstup Tx, v klidu svítí, připoj Rx
GP2, červená LED při vyslání bajtu blikne
GP3, pravé tlačítko vysílá při stisku ASCII C, při uvolnění ASCII D

Popis SW: Čip realizuje vysílač sériové linky 9600 Bd 8 bitů.
Při stisku levého tlačítka je vyslán kód 41 hex, ASCII A
Při uvolnění levého tlačítka je vyslán kód 42 hex, ASCII B
Při stisku pravého tlačítka je vyslán kód 43 hex, ASCII C
Při stisku pravého tlačítka je vyslán kód 41 hex, ASCII D

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování

Použití: Pro demonstraci komunikace pomocí sériové linky. Lze ovládat desku s čipem 8a, nebo posílat jednobajtové povely do PC pomocí sériové linky.

Zapojení:



Úkoly:

Připojte sériovou linku z PC a ověřte funkci.
Připojte sériovou linku s přijímačem s čipem 8a a ověřte funkci.
Pozorujte generované průběhy osciloskopem a ověřte správnost kódů

Úloha 9: Vysílač pro přenos dat pomocí IR světla

Popis HW:

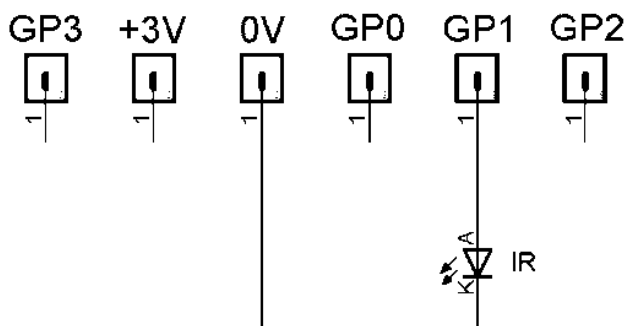
GP0, levé tlačítko	vypínání (RESET)
GP1, zelená LED	výstup IR
GP2, červená LED	indikace vysílání
GP3, pravé tlačítko	zapínání (SET)

Popis SW: Čip realizuje vysílač IR ovládání s funkcí zapni/vypni. Přenos IR je realizován na kmitočtu 37,9 kHz přenosovou rychlostí 2400 Bd, 8 bitů.
Při stisku levého tlačítka je vyslán kód pro vypnutí 0xAA (10101010)
Při stisku pravého tlačítka je vyslán kód pro zapnutí 0x55 (01010101)

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování.

Použití: Pro demonstraci přenosu dat pomocí IR. Lze ovládat další desku s čipem 10 doplněnou o přijímač IR.

Zapojení:



Úkoly:

Ověřte funkci bez IR LED a s IR LED zapojenou dle schématu.

Ověřte osciloskopem kmitočty na IR led a počet pulsů na přenos jednoho bitu

Ověřte funkci pomocí přijímače IR.

Úloha 10: Přijímač pro přenos dat pomocí IR světla

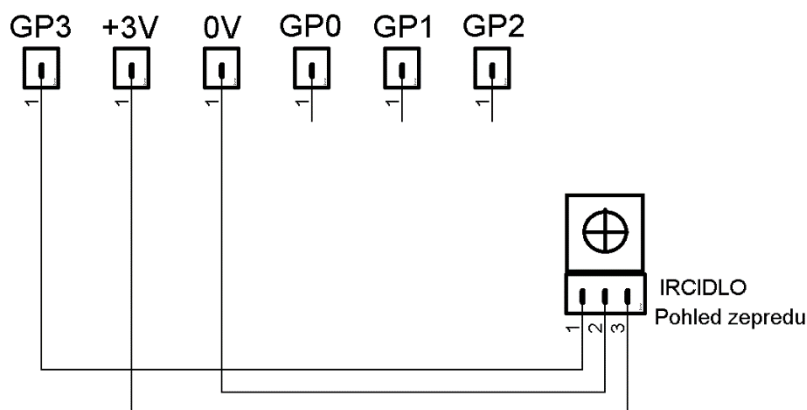
Popis HW: GP0, levé tlačítko ruční vypnutí
GP1, zelená LED výstup zapnuto (svítí)
GP2, červená LED výstup vypnuto (svítí)
GP3, pravé tlačítko přijímač IR a ruční vypnutí

Popis SW: Čip realizuje přijímač IR ovládání s funkcí zapni/vypni. Přenos IR je realizován na kmitočtu 37,9 kHz přenosovou rychlostí 2400 Bd , 8 bitů.
Po přijmutí kódu Zapni se rozsvítí zelená LED a zhasne červená
Po přijmutí kódu Vypni se rozsvítí červená LED a zhasne zelená
Kód pro vypnutí 0xAA (10101010)
Kód pro zapnutí 0x55 (01010101)

Programování: Po zapnutí funguje bez nutnosti programování.

Použití: Pro demonstraci přenosu dat pomocí IR. Desku lze ovládat pomocí s čipem 9 a IR LED.

Zapojení:



Úkoly:

Ověřte funkci ručního ovládání a připojte IR přijímač podle schématu.

Ověřte funkci pomocí vysílače IR

Pozorujte průběhy na vysílači a přijímači osciloskopem a ověřte rozdílnost povel

Závěr

V této práci se nám podařilo realizovat výukovou stavebnici, která může vhodně doplnit nabídku výukových stavebnic na našem trhu. Stavebnice je velmi snadno reprodukovatelná v podmínkách školních dílen. Jsou zveřejněny veškeré podstatné technické informace. Náklady na realizaci nepřekročí 200,- Kč.

Stavebnice umožňuje problémové řešení úkolů spojených s elektronikou a digitální technikou. Umožňuje programovat čipy, používat hotové programy, připojovat součástky nebo zapojovat stavebnici do kontaktního pole. Všechny funkce jsou snadno ověřitelné a měřitelné.

Stavebnicí lze realizovat drátové i bezdrátové datové připojení k počítači nebo mezi sebou navzájem. Každý Zvonek je samostatný počítač realizující základní logické funkce, klopné obvody, čítače nebo budiče LED, zvuků a signálů. Vstupy i výstupy jsou na desce nebo na konektoru. Úlohy lze dále rozvíjet a používat stavebnici jako univerzální prvek v kombinaci s běžnými součástkami a obvody.

Práce se stavebnicí nevyžaduje odborné znalosti. Základní úlohy je schopen ověřit i žák základní školy. Stavebnice je odolná proti špatnému zapojení ochrannými rezistory.

Stavebnice je přednostně zaměřena pro praktickou podporu výuky předmětu Digitální technika ve druhém a třetím ročníku studia na středních odborných školách elektrotechnických.

Seznam literatury a použitých zařízení

- [1] Novák, P. Mobilní roboty - pohony, senzory, řízení. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-141-1
- [2] MICROCHIP *PIC10F200/202/204/206 : Data Sheet*. Dostupné na WWW: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41291E.pdf>
- [3] <http://www.spezial.cz/>
- [4] <http://www.wikipedie.org/>
- [5] <http://shop.snailinstruments.com/>
- [6] <http://www.datasheetcatalog.com/>
- [7] <http://www.hledejsoucastky.cz/>
- [8] <http://www.robozor.cz/>
- [9] <http://www.trossenrobotics.com/>
- [10] <http://www.hobbyrobot.cz/>

Zkratky a odborné termíny

PC	Personal computer
IR	Infračervený
LED	Light emitting diode
SW	Software
HW	Hardware
USB	Konektor PC pro napájení a komunikaci
ICSP	In-Circuit Serial Programming
DPS	Deska-Plošných-Spojů
HEX	Hexadecimální (Šestnáctková soustava)
ASM	Assembly Language Source Code
PIC	Mikrokontrolér
Hz	Hertz (jednotka frekvence)