

Středoškolská odborná činnost

Obor: 12.

Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie.

.

Loutkové divadlo s efekty

Autor: Pavel Doležal

Škola: Střední škola spojů a informatiky
Bydlinkého 2474, Tábor, 39011

Konzultant: Ing. Vladimír Čebiš

Tábor 2019

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 12. dubna 2019

Pavel Doležal

Poděkování

Děkuji vyučujícím naší školy za vše, co mě naučili, co jsem využil při tvorbě a realizaci této práce.

Anotace

Tato práce popisuje řešení osvětlení malého loutkového divadla pro potřeby tvorby jednoduchých světelných efektů.

Cílem mé práce bylo vyrobit malé loutkové divadlo a navrhnout a postavit pro něj efektové osvětlení, které by bylo možné postavit vlastními silami žáky základních škol během pracovního vyučování nebo v zájmovém kroužku.

Divadlo je vyrobené z lipového dřeva a je ošetřené podlahovým lakem s velkým leskem. Elektronická část je osazena barevnými vysoce svítivými LED a je řízena mikropočítačem. Ovládání je řešeno tlačítky a potenciometry. Kromě ručního řízení jasu a RGB barev je možné aktivovat efekty stmívání, rozbřesku, bouřky, plápolání ohně, běžícího světla nebo řídit jas a barvu osvětlení jednotlivých částí jeviště.

Práci lze využít při praktických činnostech na základní škole ve formě stavby divadla. Postavené divadlo lze využívat jako pomůcku i v mateřských školách nebo různých zájmových kroužcích.

Náklady na stavbu zařízení nepřesáhnou částku 500,- za materiál. V této ceně není započtena práce ani náklady na pořízení loutek a kulis.

Klíčová slova

Loutkové divadlo, světelné efekty, výroba, svítivé diody, RGB, řízení mikroprocesorem, pájení, obrábění dřeva.

Obsah:

Prohlášení	2
Poděkování	3
Anotace	4
Obsah	5
Úvod	6
Dostupná řešení na trhu	7
Očekávané řešení	8
Výroba mechanické části divadla	9
Popis dílů mechanické části divadla	10
Nákres mechanické sestavy divadla	11
Výroba elektronické části divadla	12
Schéma zapojení elektronické části	13
Osazovací výkres a seznam součástek	14
Návod k použití	15
Fotografická část	16
Závěr	18
Seznam literatury	19

Úvod

K nápadu postavit loutkové divadlo se světelnými efekty mne přivedlo především to, že jsem jako malé dítě byl loutkovými divadly nadšen a v pozdějším věku jsem sám hrával pro menší děti. Koupit hotové kvalitní loutkové divadlo je přitom poměrně drahá záležitost. Další problém je s případným osvětlením, když dostupná řešení jsou buď extrémně drahá, nebo naopak téměř prakticky nevhodná k použití.

Od dětství se zajímám nejen o elektroniku, ale o techniku, technologie a výrobu obecně. S tím souvisela i moje volba střední školy a oboru studia: Mechanik elektronik. Během třetího ročníku studia jsem si uvědomil, že jsem již schopen realizovat celou stavbu loutkového divadla s efekty podle svých představ a potřeb.

Dostupná řešení na trhu.

Analýzou trhu pomocí internetu jsem našel následující výrobky, které by mohly odpovídat představě kvalitního loutkového divadla a světelných efektů pro divadlo. Uvádím webový odkaz a stručné hodnocení.

http://www.interbubak.cz/efektove-osvetleni.html?fbclid=IwAR0CMn7G1NiEYoRkq9hcTQ2Po_aEM-SjLOPE7XRSDvJihjakr_-ForQd8kM

Řešení efektů je klasické mechanické, dalo by se říci „retro“.

https://www.kouzloloutek.cz/loutkove-divadlo-basic-led-osvetlenim?fbclid=IwAR074bRYjutooaPogzagqI5wAXZi-ARvV0wDbrFroR_WVR96pi1qXnC040c

Světelné efekty s LED je nutné dělat ručně, není řízeno mikropočítačem.

Očekávané řešení.

Cílem mé práce je vytvořit především bytelné loutkové divadlo, které vydrží i několik let běžného používání v dětském kolektivu. Z tohoto důvodu je vhodné nepoužívat materiály jako papír, lepenku nebo plasty. Divadlo má být vyrobitelné svépomocí nebo ve školních dílnách, z toho plyne možnost použít dřevo nebo kov. Divadlo má plnit i estetickou funkci, proto jsem zvolil jako výchozí materiál dřevo. Lze použít jakékoli měkké dřevo, já jsem použil lípu. Lipové dřevo je nejen dobře opracovatelné, ale na dotyk příjemně měkké, na pohled velmi hezké a navíc i příjemně voní.

Velikost divadla je dána především velikostí loutek. Zvolil jsem druhou v pořadí nejmenší velikost vyráběných loutek 15 cm. Odpovídající divadlo má rozměry přířezů nepřekračující 70 cm, které jsou dobře opracovatelné ručně ve školních dílnách. Kulisy do divadla odpovídají formátu B3.

Elektronická část má být napájena z dobíjecích baterií především z důvodů bezpečnosti práce a také z estetických důvodů, protože nemá být vidět kabely. Možnosti osvětlení mají být nejen bílým světlem, ale i barevným s možností regulace jasu. Osvětlení je nutné ovládat velmi jednoduše, protože vše v malém divadle ovládá jeden člověk. Případné efekty musí být přizpůsobené běžným pohádkám a dětskému vnímání.

Výroba mechanické části divadla.

Základní materiál je lipové řezivo o síle 7 nebo 5 mm. Z tohoto řeziva jsem nařezal laťky o tloušťce 18 mm, srovnal na hoblovce a slepil truhlářským lepidlem. Po zaschnutí lepidla jsem desky oříznul a zabrousil. Takto vyrobená spárovka slouží jako základ jeviště a zadní stěny divadla. Zbytek jsou laťky opracované dle potřeby. Pro tento postup je nutná truhlářská dílna.

Místo uvedeného postupu lze zakoupit již hotovou desku např. ze smrkového dřeva vhodných rozměrů a hotové ohoblované latě. Při tomto řešení není nutné používat žádné strojní vybavení. Výsledná cena je však asi dvojnásobná, celkově 1000,- Kč.

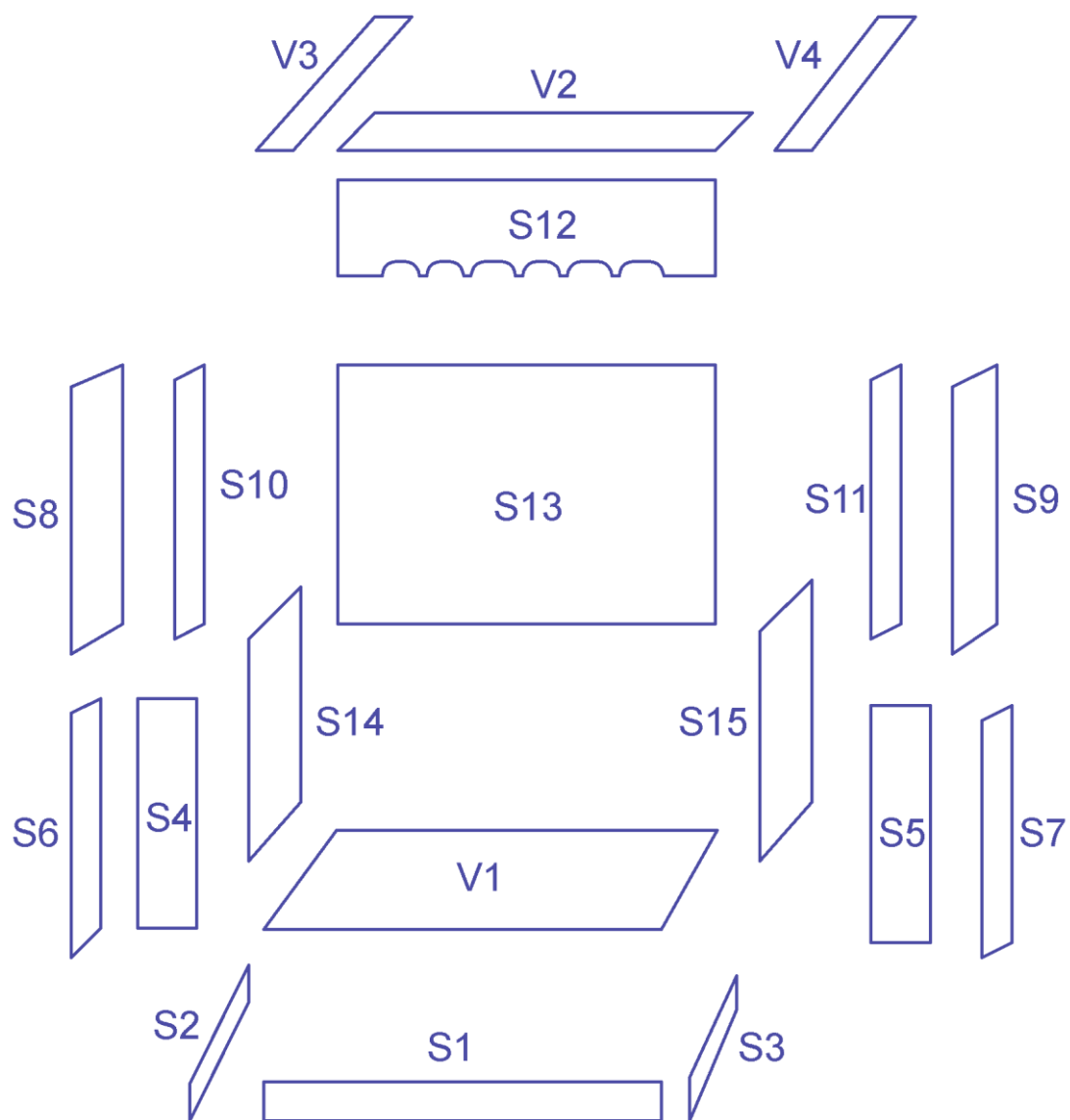
Pro spojování dřevěných částí jsem použil vruty a truhlářské lepidlo kvůli minimalizaci pohledových spojů. Celé divadlo je tedy nerozebíratelné, což sice komplikuje jeho převoz a skladování, ale zvyšuje jeho životnost.

Popis mechanické části divadla.

Divadlo sestává z 19 dřevěných dílů, 4 jsou vodorovné (V) a 15 je svislých (S). Všechny díly mají stejnou tloušťku 20 mm. Rozměry jsou uvedeny v milimetrech.

V1	540x335	Jeviště
V2	420x60	Přední díl stropu
V3,V4	310x60	Boční díly stropu
S1	540x65	Přední díl podstavce
S2,S3	315x65	Boční díly podstavce
S4,S5	340x80	Vnitřní stěna předního sloupku
S6,S7	340x60	Boční stěna předního sloupku
S8,S9	340x60	Vnější stěna zadního sloupku
S10,S11	340x35	Vnitřní stěna zadního sloupku
S12	500x130	Přední horní díl
S13	500x340	Zadní stěna – držák zadní kulisy
S14,S15	335x120	Držáky bočnick kulis

Nákres mechanické sestavy divadla.



Výroba elektronické části divadla.

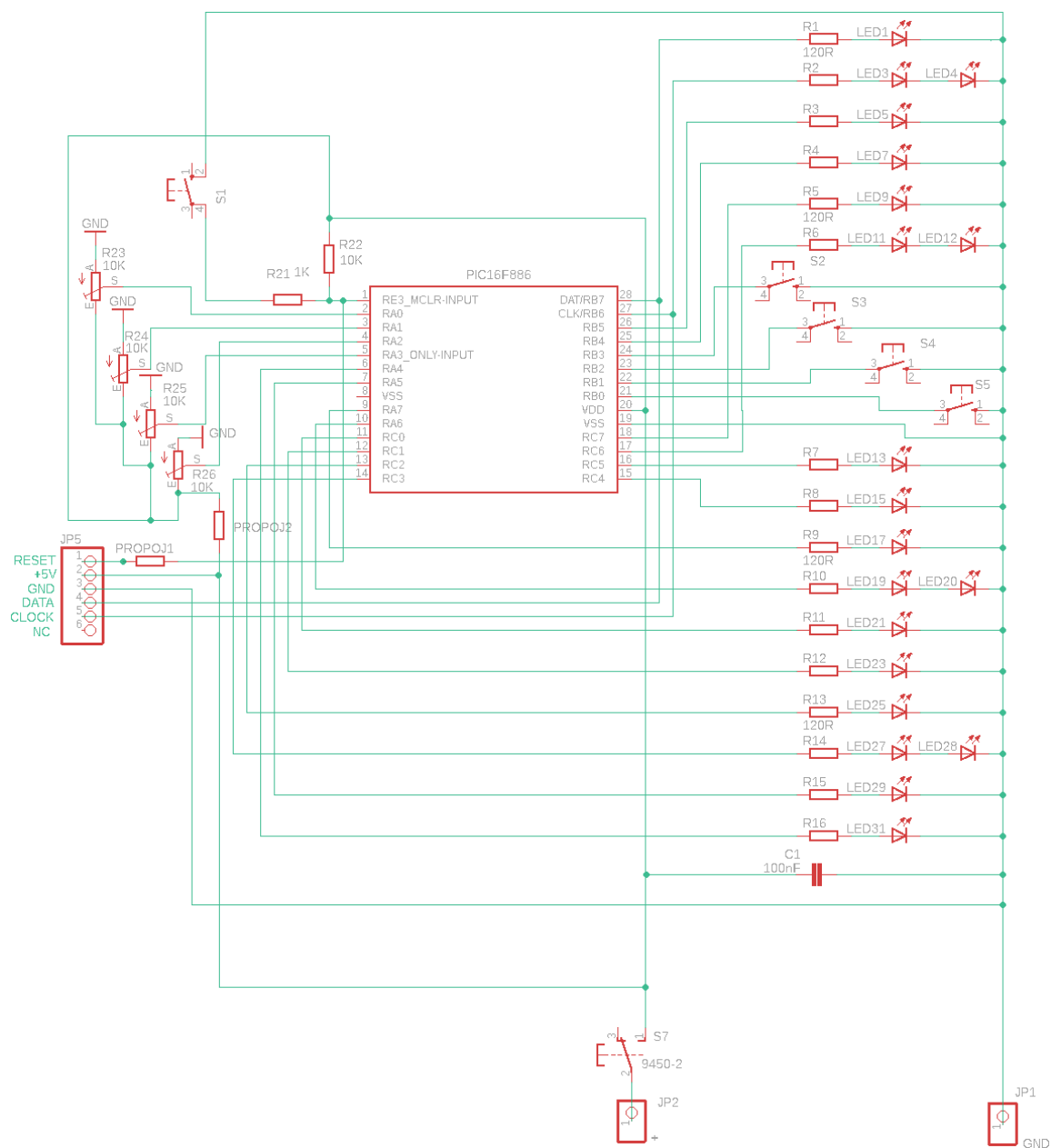
Elektronická část je navržena v návrhovém systému Eagle. V tomto programu jsem nakreslil schéma zapojení, které jsem předtím ověřil na nepájivém poli. Následně jsem navrhl rozmístění součástek a plošné spoje tak, aby řídicí prvky byly dobře dostupné a LED byly umístěné v řadě nad jevištěm.

Základní prvek zapojení je jednočipový mikropočítač PIC16F886 s 28 vývody. Je napájen ze 4 dobíjecích NiCd článků o celkovém napětí 5V. LED je celkem 32, jsou zapojeny v sérii po dvou LED na 16 nezávislých kanálů. Celkově je 8 LED od každé ze 4 barev (bílá, červená, zelená a modrá). K řízení jsou zapojena 4 tlačítka na efekty a jedno vypínací tlačítko Stop červené barvy, pro proporcionální řízení jsou 4 potenciometry.

Navržený motiv jsem přenesl fotografickou cestou na kuprexitovou desku opatřenou fotorezistem a po vyvolání v hydroxidu jsem vyleptal vodivé cesty v roztoku chloridu železitého. Po vyvrtání otvorů jsem desku ošetřil nátěrem kalafunou a osadil součástky pomocí pájení. Součástky jsou všechny vývodové a pro pájení jsem použil ruční pájení pomocí odporové páječky s regulací.

Osazenou konstrukci jsem nejprve oživil bez mikropočítače, po oživení jsem osadil mikropočítač PIC. Jeho programování proběhlo v externím programátoru. Program je napsaná ve vývojovém prostředí MPLAB firmy Microchip.

Schéma zapojení elektronické části.



V zapojení jsou uvedeny LED podle stavu osazeného prototypu. Obecně je možné zapojit 2 LED sériově, pokud jejich pracovní napětí není větší než asi 2,4 V. V opačném případě se nahradí jedna z LED drátovou propojkou.

Osazovací výkres elektronické části.

Seznam součástek:

8x LED bílá =LED1,2,9,10,17,18,25,26

8x LED červená =LED3,4,11,12,19,20,27,28

8x LED zelená =LED5,6,13,14,21,22,29,30

8x LED modrá =LED7,8,15,16,23,24,31,32

4x 120R= R1,R5,R9,R13

4x 47R =R2,R6,R10,R14

4x 120R= R3,R7,R11,R15

4x 120R= R4,R8,R12,R16

4x potenciometr 10k

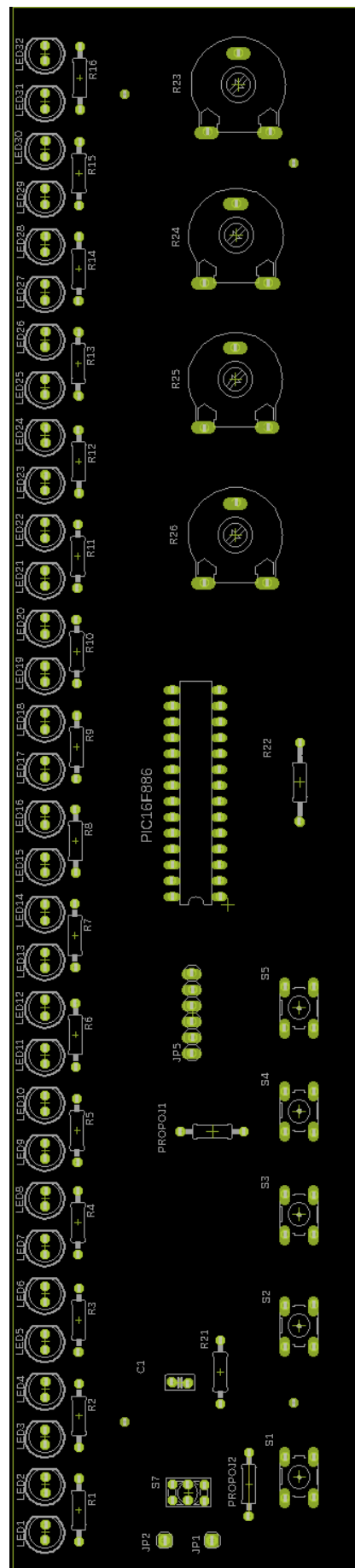
5x B3F-10XX tlačítko do plošného spoje

1x 68nF kondenzátor

1x 9450-2 vypínač

1x PIC16F886

1x pinhead 1X06 pro PICKIT



Návod k použití.

Po zapnutí napájecího napětí proběhne test zařízení, všechny LED najednou zablikají sníženým jasem a potom se vypnou.

Efekt 1:

Po stisku tlačítka 1 je možné nastavit svit všech LED najednou podle barev, potenciometry ovládají v pořadí zleva barvy: Bílá, Červená, Zelená, Modrá.

Efekt 2:

Po stisku tlačítka 2 je možné nastavit svit 4 LED stejné barvy každé zvlášť potenciometry v pořadí, jak jsou na panelu. Barvy se přepínají opětovným stiskem tlačítka a barva se indikuje slabým svitem LED příslušné barvy.

Efekt 3:

Po stisknutí tlačítka 3 může plápolat 1 LED. Potenciometry se ovládají následující funkce v pořadí zleva: barva, poloha, rychlost a intenzita LED.

Efekt 4:

Po stisknutí tlačítka 4 nastane běžící světlo. Potenciometry se ovládají následující funkce v pořadí zleva: barva, směr, rychlost, intenzita.

Vypnutí všech efektů se provádí červeným tlačítkem Stop.

Fotografická část.



Sestavené divadlo z pohledu diváka.



Sestavené divadlo z pohledu herce.



Horní pohled na divadlo



Boční pohled na divadlo

Závěr.

Výsledkem mé práce je funkční vzorek loutkového divadla se světelnými efekty řízenými mikropočítačem. I když jsou použity moderní technologie, divák to nijak nezjistí. Při citlivé práci s efekty je možné udělat představení lákavější pro malé diváky. Nyní je čas na ověření, zda jsou naprogramované efekty opravdu vhodné, aby je bylo možné případně upravit. Také ovládání, rozmístění LED a nastavení intenzit světla je nutné vyzkoušet prakticky. Budu potěšen, pokud si někdo toto divadlo postaví a poskytne mi zpětnou vazbu. Dokumentace pro stavbu bude zveřejněna na stránkách školy www.sssi.cz.

Seznam literatury.

- [1] Novák, P. Mobilní roboty - pohony, senzory, řízení. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-141-1
- [2] MICROCHIP *PIC16F886 : 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/>