Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Liberec, příspěvková organizace

Tiskárna z Pichtova psacího stroje

Maturitní práce

Autor **Jakub Michalenko**

Obor **Elektrotechnika**

Vedoucí práce **Ing. David Krčmařík, Ph.D.**

Školní rok **2023/2024**

Počet stran **2**

Počet slov **1116**



Anotace

Práce se zabývá vytvořením nástavby na Pichtův psací stroj, který z něj udělá tiskárnu. Tato nástavba manipuluje s psacím strojem jako člověk, čímž dochází k tisku. Práce obsahuje konstrukční část, slaboproudou část a program. Cílem je zpřístupnit nevidomým lidem, kteří již velmi pravděpodobně vlastní Pichtův psací stroj, tisk v Braillově písmě.

Summary

This work deals with making of addon for Picht’s typewriter, which changes it to printer. This addon works with typewriter like a human, and by that it creates the print. This work contains construction part, weak-current part and a program. The objective is to make Braille printing more accessible to blind people, who by high chance already own Picht’s typewriter.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou maturitní práci vypracoval sám a uvedl jsem veškerou použitou literaturu a bibliografické citace.

V Liberci dne

Jakub Michalenko

Obsah

[Úvod 1](#_Toc147398975)

[1 Seznámení s Braillovým psacím strojem 2](#_Toc147398976)

[1.1 Historie Braillova psacího stroje 2](#_Toc147398977)

[1.2 Konstrukce Pichtova psacího stroje 2](#_Toc147398978)

[1.2.1 Části Pichtova psacího stroju operované nástavbou 3](#_Toc147398979)

[1.3 Dlouhá citace 3](#_Toc147398980)

[1.4 Zdrojový kód 4](#_Toc147398981)

[2 Druhá kapitola 5](#_Toc147398982)

[2.1 Podkapitola druhé kapitoly 5](#_Toc147398983)

[2.1.1 Podkapitola první kapitoly uvnitř první kapitoly 5](#_Toc147398984)

[Závěr 6](#_Toc147398985)

[Seznam zkratek a odborných výrazů 7](#_Toc147398986)

[Seznam obrázků 8](#_Toc147398987)

[Použité zdroje 9](#_Toc147398988)

[A. Seznam přiložených souborů I](#_Toc147398989)

Úvod

Práce je o nástavbě na Pichtův psací stroj, která ho promění v tiskárnu. K tomuto tématu jsem se dostal přes svého nevidomého bratra. Problémem Braillských tiskáren je jejich vysoká cena, tak jsem vytvořil tuto nástavbu, která je oproti Braillské tiskárně mnohem méně finančně nákladná. Nástavba je vytvořena pro Pichtův psací stroj Tatrapoint Adaptive, ale je možné ji použít i na dalších modelech Tatrapoint.

Teoretická část se zabývá mikrokontrolery, především mikrokontrolerem ATmega328P, krokovými motory a jejich ovládáním, DC motory, push solenoidy a unipolárními tranzistory.

Praktická část obsahuje konstrukční řešení mé nástavby, slaboproudou část a kód pro Arduino Uno, který to vše ovládá.

Když jsem se jednou o tomto nápadu bavil s šéfem firmy NOVOTNÝ AUTOMATION s.r.o., tak se mě zeptal, zda bych nechtěl tento projekt vypracovat pro něj, a já tu nabídku přijal.

# Seznámení s Braillovým psacím strojem

Brailluv psací stroj neboli Pichtův psací stroj je mechanické zařízení pro zápis Braillova písma na papír určený pro nevidomé.

## Historie Braillova psacího stroje

První psací stroj pro nevidomé byl vynalezl v roce 1892 Frank Haven Hall, který pracoval ve škole pro nevidomé v Illinois. Tento vynález nechránil patentem, jelikož na něm nechtěl vydělat. (1)

V roce 1901 si zaregistroval svůj patent Oskar Picht, podle které se občas v česku používá název „pichtův psací stroj“. Oskar Picht je v Evropě často označován za prvního vynálezce psacího stroje pro nevidomé. (1)

## Konstrukce Pichtova psacího stroje

Konstrukce Pichtova psacího stroje je podobná konstrukci klasického psacího stroje. Skládá se z klávesnice, mechanické části na vytlačení důlků do papíru, válec na posouvání papíru na další řádek a posuvný vozík na horizontální posun papíru. Oproti klasickému psacímu stroji ale klávesnice obsahuje pouze 7 kláves, 6 kláves tvoří šestibod Braillova písma, jejichž kombinací se píšou písmena a sedmá klávesa je mezerník.

Horizontálně se posuvný vozík posouvá automaticky po úderu na jakoukoliv klávesu, což zajišťuje buben se strunou, který obsahuje pružinu a automaticky se namotává. Pro návrat na předchozí znak obsahuje psací stroj ještě jedu páčku.

Z těchto částí se ale operují pouze klávesnice a horizontální a vertikální posun papíru. Tím pádem nemusím nijak operovat mechanismus na vytlačení důlků do papíru, jelikož to je přímo mechanicky propojené s klávesnicí.

Obsah obrázku doplňky, Zavazadla a tašky, taška, Příruční zavazadlo

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek Pichtův psací stroj - Tatrapoint Adaptive

### Části Pichtova psacího stroju operované nástavbou

1. klávesnice
2. vertikální posun papíru
3. horizontální posun papíru

## Dlouhá citace

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sintr et molestiae non recusandae. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. In laoreet, magna id viverra tincidunt, sem odio bibendum justo

Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Pellentesque arcu. Nullam eget nisl. Integer malesuada. Nulla pulvinar eleifend sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quis nibh at felis congue commodo. (2)

Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Pellentesque arcu. Nullam eget nisl. Integer malesuada. Nulla pulvinar eleifend sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quis nibh at felis congue commodo. Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis. Etiam dui sem, fermentum vitae, sagittis id, malesuada in, quam. Nunc auctor

## Zdrojový kód

Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Pellentesque arcu. Nullam eget nisl. Integer malesuada. Nulla pulvinar eleifend sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quis nibh at felis congue commodo. Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis. Etiam dui sem, fermentum vitae, sagittis id, malesuada in, quam. Nunc auctor.

Zdrojový kód nebo jiná ukázka strojového výpisu

Může mít i víc řádků.

Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Pellentesque arcu. Nullam eget nisl. Integer malesuada. Nulla pulvinar eleifend sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quis nibh at felis congue commodo. Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis. Etiam dui sem, fermentum vitae, sagittis id, malesuada in, quam. Nunc auctor Lorem ipsum dolor..

Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Pellentesque arcu. Nullam eget nisl. Integer malesuada. Nulla pulvinar eleifend sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quis nibh at felis congue commodo. Cras pede libero, dapibus nec, pretium sit amet, tempor quis. Etiam dui sem, fermentum vitae, sagittis id, malesuada in, quam. Nunc auctor.

# DC motor

Stejnosměrný (DC) motor je v elektrotechnice točivý elektrický stroj na stejnosměrný proud, s vnitřní komutací cívek v rotoru. Může pracovat v režimu elektromotor nebo generátor (dynamo). Princip stejnosměrného motoru objevil v roce 1873 Zénobe Gramme. Stejnosměrné motory se dělí do více skupin, na kartáčové a bezkartáčové a dále podle typu buzení, na motory s cizím buzením, motory se sériovým buzením a derivační motory. (3)

Malé stejnosměrné motory jsou požívány v hračkách a pohonech spotřebičů. Díky jejich rozšíření jsou cenově velmi přístupné, je jich velké množství a dělají se ve všech možných rozměrech a s různými parametry. Díky tomu jsou velmi používané nejen v profesionálních strojích ale využívají je i kutilové. Někdy se prodávají s přimontovanou převodovkou pro dosažení větších otáček nebo většího kroutícího momentu.

## Stavba stejnosměrného motoru

Stejnosměrný motor má čtyři hlavní díly, společný magnetický obvod statoru a rotoru, buzení magnetického toku statoru, komutátor s kartáči a rotor. Napájení rotoru je realizováno přes sběrací kartáče na komutátoru, který přepíná vinutí rotoru. Na statoru je budící vinutí, které vytváří magnetický tok. Budící vinutí je nahrazováno u nových konstrukcí permanentním magnetem. Změnou velikosti budícího proudu nebo napájecího napětí kotvy je možno řídit rychlosti otáčení (ot/min). Změnou směru jen budícího proudu nebo jen napětím kotvy docílíme změnu směru otáčení kotvy. (3)

Obsah obrázku text, logo, kruh, Písmo

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek stavba stejnosměrného motoru

## Princip činnosti stejnosměrného motoru

Stejnosměrný motor se skládá z rotoru (upevněn na hřídeli) a statoru (pevná část elektromotoru). Rotor je vždy elektromagnet, stator může být buď elektromagnet nebo permanentní magnet. Kotvou je označován elektromagnet, na kterém dochází k přepólování napájení jeho vinutí (buď pomocí komutátoru nebo řídícím elektronickým obvodem). Kotva může být na statoru i na rotoru (podle konstrukce motoru).

Magnetický tok budícího vinutí a kotvy na sebe silově působí. Stejné póly se odpuzují a opačné přitahují. Tím vzniká točivý moment. Pokud by při pootočení nedošlo k přepnutí vinutí kotvy (komutaci), došlo by k zastavení. Vektory spřaženého magnetického toku by nevyvozovaly vzájemné silové účinky (magnetická pole by byla orientována ve stejném směru). Pro zachování dosavadního směru otáčení je kotva přepólována tak, aby se rotor snažil pootočit směrem do další neutrální polohy, ale mezi tím dojde opět k další komutaci části vinutí kotvy. Pro plynulejší pohyb má kotva tři a více vinutí. Změnu směru otáčení motoru nebo polarity výstupního napětí dynama je možno uskutečnit reverzací (přepólováním) jen kotvy, nebo jen buzení. Pro rychlou reverzaci motoru je obvykle reverzována kotva, která má mnohem menší časovou konstantu než budicí obvod.

# Návrh konstrukce a hardwaru nástavby

Nástavba operuje klávesnici a posuv papíru po horizontální a vertikální ose. Všechny tyto části mají část konstrukční a hardwarovou.

Celý hardware bude ovládat arduino UNO, které bude přijímat text ze sériové linky, převede ho na Braillovo písmo, a pomocí hardwaru vytiskne požadovaný text.

## Operace klávesnice

Zmáčknutí klávesy klávesnice nahradím pomocí push solenoidů, které namontuji přímo nad klávesy.

### Konstrukce

Konstrukce je velmi jednoduchá, jedná se pouze o nosič push solenoidů, na kterém jsou solenoidy položené a připevněné pomocí matky, jelikož jsou udělané se závitem.

Obsah obrázku snímek obrazovky, černobílá, design

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek model nosiče push solenoidů

### Hardware

Jelikož arduino nedokáže digitálními GPIO piny dát větší napětí než napájecí, a proud větší než 200mA, musel jsem push solenoidy, který každý požaduje 12V/0,6A, napájet jinak. Pro kombinaci použití jiného zdroje pro push solenoidy a jiného ovládacího zařízení jsem použil unipolární MOSFET tranzistory IRFZ48N.

#### Další úroveň nadpisů

Text.

#### Další úroveň nadpisů

Text.

##### Ještě další úroveň nadpisů.

Další text.

Závěr

Tak jsem se dostal až na konec.

Seznam zkratek a odborných výrazů

HTML

HyperText Markup Language – značkovací jazyk používaný pro tvorbu webových stránek.

Seznam obrázků

[Obrázek 1 Úplně bez legrace, mě tohle kotě docela děsí. 3](#_Toc147398169)

[Obrázek 2 Modré borůvky 3](#_Toc147398170)

[Obrázek 3 Pichtův psací stroj - Tatrapoint Adaptive 4](#_Toc147398171)

Použité zdroje

1. **Wikipedia foundation.** Psací stroj pro nevidomé. *Wikipedie otevřená encyklopedie.* [Online] 4. září 2023. [Citace: 5. říjen 2023.] https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Psac%C3%AD\_stroj\_pro\_nevidom%C3%A9&action=history.

2. **Stehlík, Michal.** *Návod k maturitním pracím 2020.* Liberec : Albatros, 2020.

1. Seznam přiložených souborů

Na přiloženém datovém nosiči se nacházejí následující soubory a složky:

* **MP2010-Novák-Jan-L4-Tepelné\_čerpadlo.docx** – editovatelná verze dokumentace maturitní práce
* **MP2010-Novák-Jan-L4-Tepelné\_čerpadlo.pdf** – tisknutelná verze dokumentace maturitní práce
* **Výkresy** – kompletní výkresová dokumentace
* **Aplikace** – zdrojové kódy