



Vyšší odborná škola  
a Střední průmyslová škola elektrotechnická,  
Plzeň, Koterovská 85

## ROČNÍKOVÁ PRÁCE S OBHAJOBOU

Téma: Model automatické třídičky

Autor práce: Lukáš Egr

Třída: 3.L

Vedoucí práce: Jiří Švihla

Dne: 27.3.2024

Hodnocení:



**Vyšší odborná škola a  
Střední průmyslová škola elektrotechnická Plzeň,  
Koterovská 85**

<b>ZADÁNÍ ROČNÍKOVÉ PRÁCE</b>	
Školní rok	2023/ 2024
Studijní obor	78-42-M/01 Technické lyceum
Jméno a příjmení	Lukáš Egr
Třída	3.L
Předmět	Kybernetika
Hodnoceno v předmětu	Kybernetika
Téma	Model automatické třídičky
Obsah práce	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Design součástí sestavy</li><li>2. Sestavení přepravního pásu a třídících boxů</li><li>3. Tvorba portálu s (lineární) kamerou</li><li>4. Mechanismus zodpovědný za umístění předmětů z dopravního pásu do správných boxů</li><li>5. Tvorba ramena určeného k umístění předmětů na přepravní pás</li></ol>
Zadávací učitel Příjmení, jméno	Švihla Jiří
Podpis zadávajícího učitele	
Termín odevzdání	30. dubna 2024

# Anotace

Tato ročníková práce se zaměřuje na návrh, konstrukci a programování modelu automatické třídičky zásilek, který simuluje proces třídění vstupních výrobků pomocí robotického ramena do připravených 3D vymodelových platforem s definovanými pozicemi pro umístění jednotlivých balíčků (dále jen "paletka") s cílem usnadnit následné zabalení a transport v souladu s databází objednávek.

Práce se detailně věnuje návrhu celého systému, který obsahuje třídící mechanismus, paletka, určené pro jednotlivé objednávky a propojení s centrální databází obsahující informace o aktuálních objednávkách.

„Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a použil(a) literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací.“

V Plzni dne:

Podpis:

## Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedení školy za sponzorování našeho projektu. Umožnilo nám to nejen projekt zrealizovat, ale taky ho rozšířit. Oceňuji angažovanost školy v podporování studentů v jejich projektech a věřím, že jsme peníze investovali co nejlépe a projekt se nám co nejvíce vydaří.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>6</b>
1.1	Použité součástky . . . . .	6
1.2	Modelování . . . . .	8

# 1 Úvod

V ročníkové práci se zaměřuji na konstrukci a programování modelu automatické třídíčky. V dnešním moderním světě, kde se obchodní transakce stále více přesouvají na online platformy, je efektivní třídění a doručování balíčků klíčovým faktorem pro úspěch mnoha firem. Rychlost, přesnost a minimalizace lidského zásahu jsou nezbytné pro udržení konkurenční výhody. Právě zde vstupuje do hry automatizace.

Na rozdíl od tradičních třídících linek se naše zařízení zaměřuje na třídění a distribuci balíčků s QR kódy, přičemž využívá ramena k ukládání každého balíčku do předem definovaných pozic na paletkách.

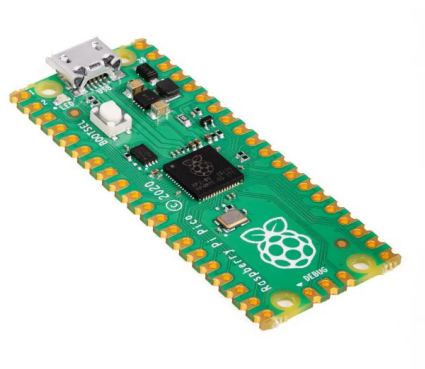
V tomto kontextu se práce bude detailně zabývat principy fungování našeho modelu, který umožňuje rychlou a přesnou identifikaci balíčků a jejich následné zařazování do palet podle specifických kritérií. Zvláštní důraz bude kladen na proces sekundárního třídění, kde jsou balíčky dále kategorizovány, například podle jejich destinace.

Tímto systémem lze docílit efektivnímu třídění a řazení zásilek podle zadaných parametrů s minimálním zásahem obsluhy. Takto se firma bude moci více soustředit na jiné důležité věci, zatímco bude proces nadále pokračovat. To firmám ušetří jak čas, peníze tak i starosti.

## 1.1 Použité součástky

### Raspberry Pi Pico

Jednočipový počítač, který obsahuje čip RP2040, dvoujádrový procesor Arm Cortex-M0+ s 264KB interní paměti a interní RAM s podporou až 16MB paměti Flash. Bude používán jako hlavní "mozek" našeho projektu.



Obrázek 1: Raspberry Pi Pico

### **TT motor s převodovkou**

DC motor s převodovkou s výstupní hřídelí, s plastovými převody. Převod 48:1, napájen 100 mA při 3V. Točivý moment 800 g/cm. Bude používán jako hlavní poháněcí jednotka pásů.



Obrázek 2: TT motor s převodovkou

### **IR optický infra snímač FC-51**

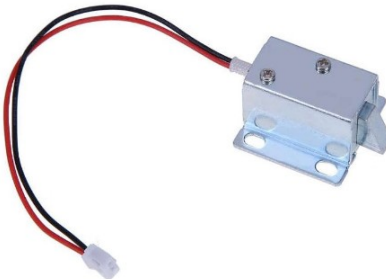
Čidlo využívající infračervené LED diody pro určování vzdálenosti (v našem případě od 2 do 30cm). Napájecí napětí 3.30-5V s úhlem detekce 35°. Ten použijeme jako infra závoru k lokalizaci paletků na páscech.



Obrázek 3: Infra snímač

### Elektromagnetický zámek

Kompaktní elektromag. zámek napájen 8-12VDC se spotřebou 0,6A. Bude použit pro zastavení paletků na správném místě, pro hladké naložení balíčků ramenem.



Obrázek 4: Elektromagnetický zámek

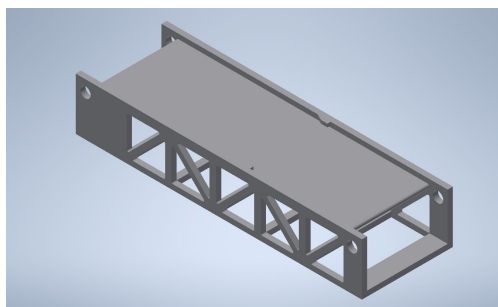
## 1.2 Modelování

V programu AUTOCAD Inventor jsem vytvořil a zkonstruoval různé modely, které budou součástí naší automatické třídičky. Tyto modely zahrnují pásy, osy, paletky a zásilky reprezentované kostičkami. Každý model byl pečlivě navržen s ohledem na specifické potřeby a požadavky našeho systému.

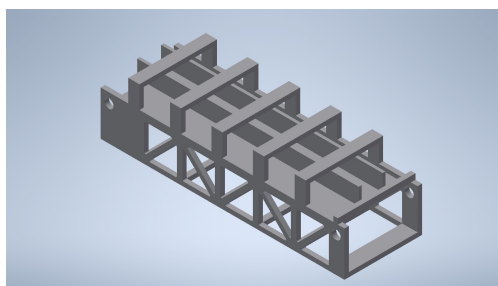


Poté, co byly modely dokončeny v programu, jsem je připravil na 3D tisku. Proces 3D tisku umožňuje přesné a detailní vytvoření fyzických objektů na základě digitálního modelu. Každý model, včetně pásů, os a palet, byl postupně vytisknut na 3D tiskárně s použitím vhodného materiálu pro dané účely.

Jakmile byly všechny součásti vytištěny, následovala fáze montáže. Každá tištěná součást byla pečlivě zkontrolována a následně osazena již připravenými součástkami, jako jsou například motory či senzory. Tím byl každý model kompletně sestaven a připraven k dalšímu testování a integraci do celkového systému automatické třídíčky.



Obrázek 5: Model pásu pro naložení zásilek na paletky



Obrázek 6: Model pásu se zásilkami