



FAKULTA **ústav**
STROJNÍHO **automatizace**
INŽENÝRSTVÍ **a informatiky**



Ve specializaci „Aplikovaná informatika a řízení“ je našim cílem seznámit studenty:

- se způsoby řízení strojů a procesů;
- s metodikou programování pro informační a řídicí systémy;
- se základy měření, sensoriky a zpracování dat;
- s hardwarovými prostředky pro řízení a zpracování informací;
- s metodami modelování a simulací.

Vybrané práce studentů bakalářského oboru

Strojírenství – Aplikovaná informatika a řízení

Ústav automatizace a informatiky

Fakulta strojního inženýrství

Vysoké učení technické v Brně

uai.fme.vutbr.cz

Webové stránky ústavu:



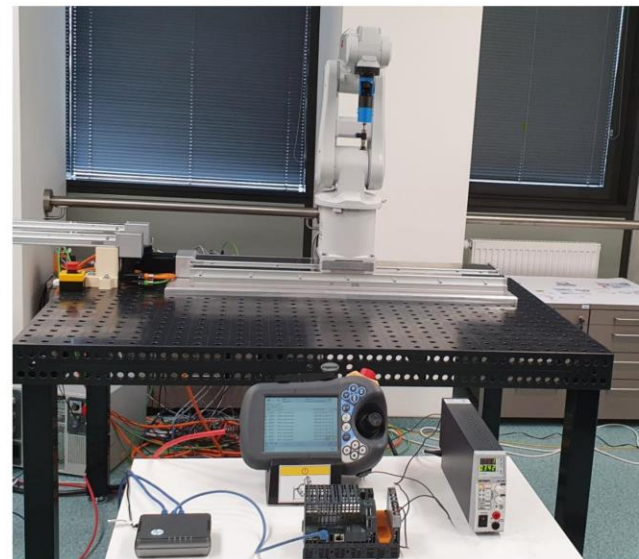
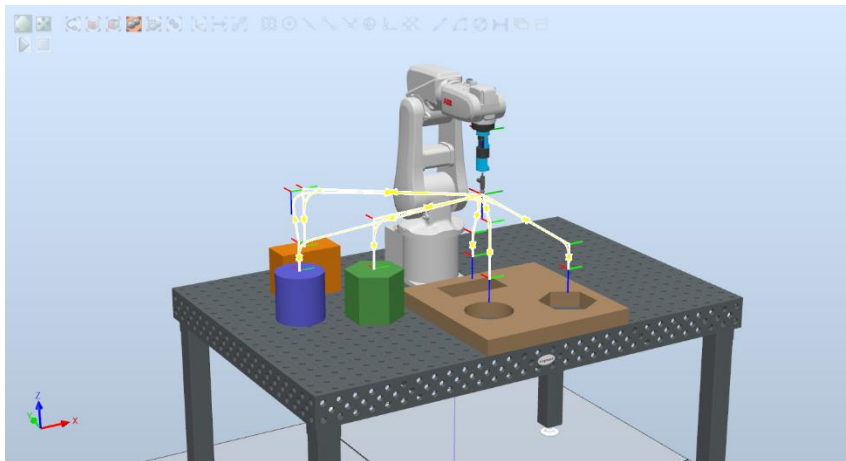
Youtube kanál:



Oblast řízení strojů a procesů

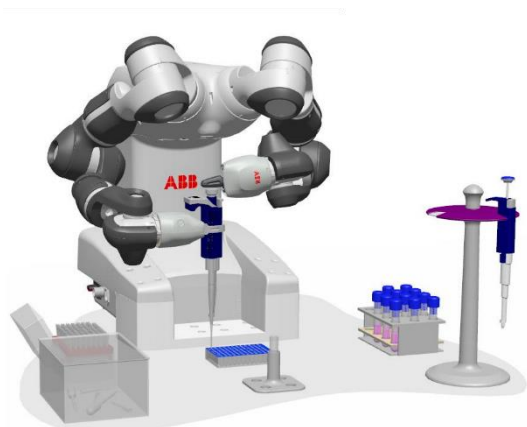
ABB ROBOTSTUDIO - VZOROVÝ ŘÍDICÍ PROGRAM PRO STACIONÁRNÍ ROBOT

Cílem této závěrečné práce je vytvořit vzorový řídicí program na PLC vykonávající sekvenci pohybů robotu a následné nasazení na reálném robotu IRB 120. Pro komunikaci mezi robotem a PLC byl využit program vytvořený v prostředí Microsoft Visual Studio. V úvodu práce je stručně popsána historie robotiky a rozdělení robotů. V dalších kapitolách jsou popsány společnosti ABB Group a B&R Automation a jejich produkty se zaměřením na řídicí systémy. Následující kapitoly popisují řešení zadané laboratorní úlohy a stručně vysvětlují nastavení jednotlivých programů. Příloha práce obsahuje video funkčního projektu na reálném robotu.



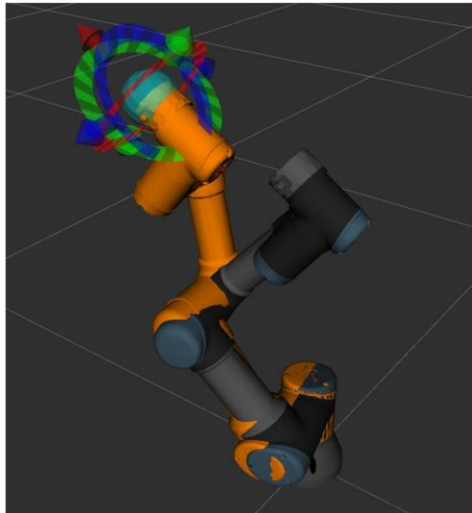
MANIPULACE S KAPALINOU S VYUŽITÍM PLATFORMY ABB YUMI – PIPETOVÁNÍ

Cílem této bakalářské práce je vytvoření řídicího programu pro kolaborativního robota IRB 14000, kterého úlohou je přesné dávkování kvapaliny pomocí pipety. V úvodu práce je představené odvětví kolaborativní robotiky, následované popisem, vývojem a produkty společnosti ABB. Po představení modelu použitého robota je pozornost venována problematice manipulace s kvapalinou, které součástí je výběr vhodné pipety. Robotom vykonávaná aplikace a její tvorba tvoří zbytek práce, součástí které je okrem původnej úlohy pipetovania rozšírenie vo forme samostatnej úlohy. Za cieľ tejto úlohy bola pre účely prezentácie použitého robota zvolená príprava miešaného nápoja. Nasledujúca posledná časť popisuje priebeh testovania oboch úloh na reálnom prototypu robota, čoho produktom je video, ktoré je súčasťou prílohy.



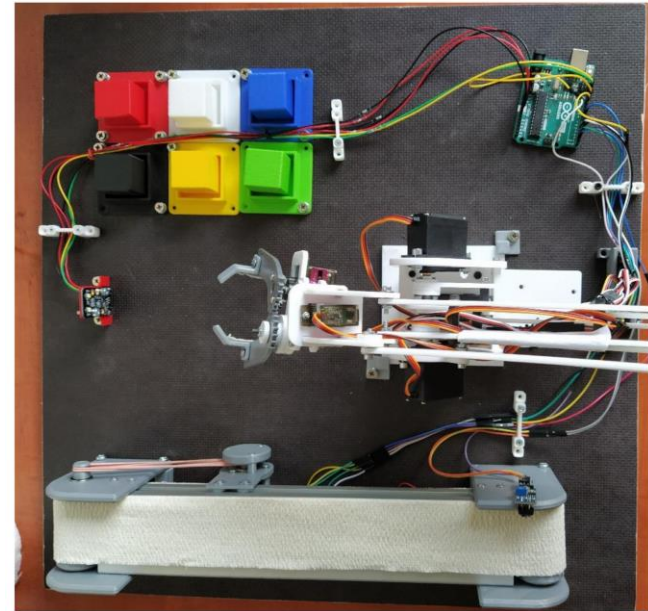
VYUŽITÍ ROBOTICKÉHO OPERAČNÍHO SYSTÉMU (ROS) PRO ŘÍZENÍ KOLABORATIVNÍHO ROBOTA UR3

Cílem bakalářské práce je vytvoření řídicího programu, jeho následné otestování a ověření funkčnosti pro kolaborativního robota UR3 od firmy Universal Robots. Řídicí program je napsán v jazyce python a integruje možnosti řízení skrz Robotický operační systém, kdy lze dosahovat definovaného bodu pomocí předem simulovaných trajektorií algoritmů Q-learning, SARSA, Deep Q-learning, Deep SARSA, a nebo za pomoci pouze frameworku MoveIT. V práci je pojednáno průřezem o tématech kolaborativní robotiky, Robotického operačního systému, simulačního prostředí Gazebo, zpětnovazebního a hluboké zpětnovazebního učení. Závěrem je popsán samotný návrh a implementace řídicího programu s dílčími částmi.



NÁVRH ŘÍZENÍ HOBBY ROBOTICKÉHO RAMENE

Tato bakalářská práce se zabývá sestavením robotického ramene navrženého skupinou CustomElectronics, realizací jeho řízení a následným návrhem laboratorní úlohy s využitím tohoto manipulátoru. Teoretická část popisuje konstrukci mechanismu, vlastnosti manipulátoru a dalších zařízení použitých při návrhu. Praktická část je zaměřena na realizaci navržené úlohy a vypracování podkladů.



NÁVRH ŠACHOVÉHO MANIPULÁTORU

Bakalářská práce se zabývá návrhem a realizací šachového manipulátoru a jeho řízení skrz jednoduché uživatelské rozhraní. Teoretická část je rozdělena do dvou celků, a to na krátkou rešerši manipulační techniky a podrobnější charakteristiku robotických manipulátorů. V praktické části je vybrána šachová souprava a koncept robotického šachového manipulátoru. V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé konstrukční uzly, motorizační a řídicí jednotka a elektronické komponenty. Dále se praktická část skládá z návrhu a realizace řízení manipulátoru prostřednictvím platformy Arduina a grafického uživatelského rozhraní. Na závěr je vytvořen funkční model a navržena další možná vylepšení a rozšíření.



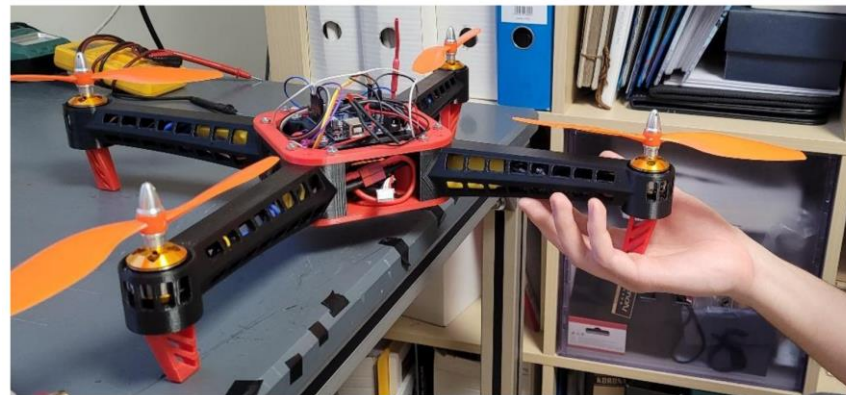
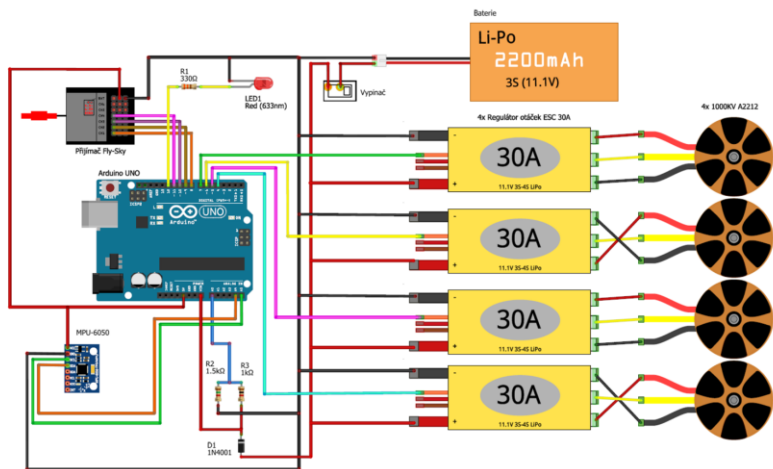
NÁVRH MALÉHO NÍZKOROZPOČTOVÉHO ROBOTU AI.SCARA

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a sestavit nízkorozpočtový robot založený na průmyslovém konceptu SCARA, který splňuje požadavky z hlediska tuhosti a opakovatelnosti pro využití v širokém spektru manipulačních úloh primárně realizovaných v univerzitním prostředí. Součástí práce je nejen vlastní mechanická konstrukce, ale i návrh a realizace elektrického zapojení, řídicího systému, a v neposlední řadě také návrh uživatelsky přívětivého grafického rozhraní člověk-stroj pro základní ovládání, diagnostiku a kalibraci robotické struktury. V teoretické části práce je pojednáno o existujících robotických strukturách, systémech SCARA dostupných na trhu a koncových efektech pro manipulační operace.



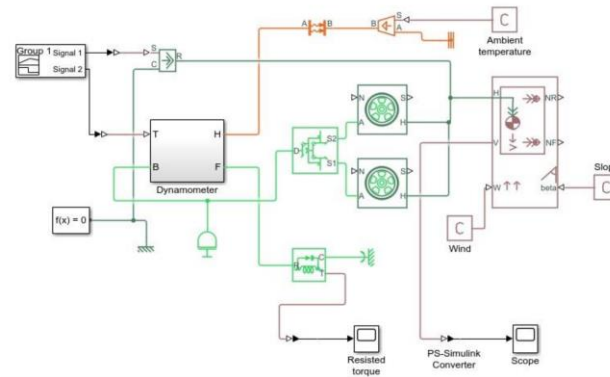
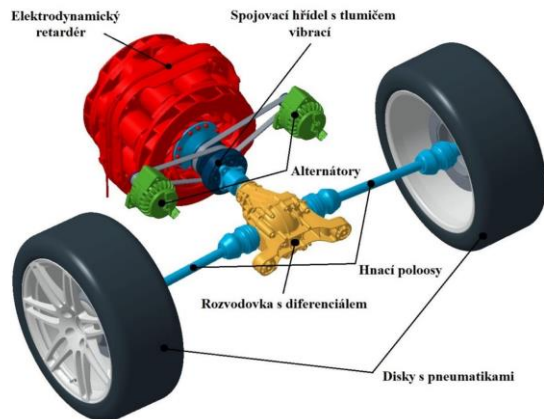
NÁVRH MODELU KVADROKOPTÉRY

Bakalářská práce se zabývá tvorbou návrhu a realizací modelu kvadrokoptéry. V první části práce je shrnuto základní dělení bezpilotních systémů a pravidla legislativy omezující jejich provoz. Následně je rozebrána problematika dynamiky pohybu během letu. V praktické části je nejdříve popsán výběr použitých komponentů, jejich zapojení a tvorba rámu kvadrokoptéry. Dále je popsán implementovaný řídicí systém a kalibrace. V závěrečné části je proveden letový test, cenová analýza a hodnocení v porovnání s konkurenčním výrobkem. Závěr obsahuje zhodnocení práce, možná vylepšení a zamyšlení nad budoucím využití modelu.



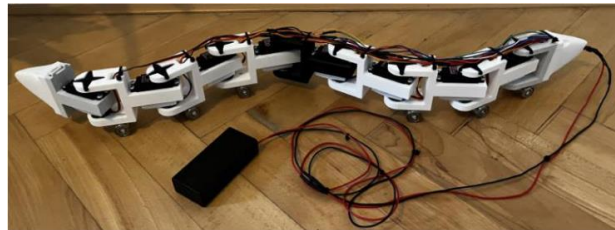
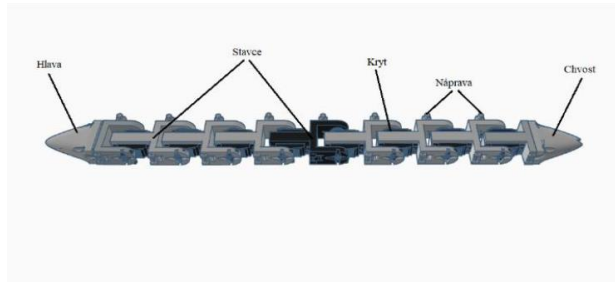
NÁVRH REGULAČNÍHO OBVODU MOBILNÍHO DYNAMOMETRU

Tato bakalářská práce je zaměřena na návrh regulačního obvodu pro mobilní dynamometr. V úvodní části práce je zpracován podrobný popis mobilního dynamometru včetně jeho hlavních částí, které jsou nezbytné pro správnou funkci. Následující kapitola je věnována tvorbě dynamického modelu již existujícího prototypu pomocí programu Simscape. Dále je na základě podmínek z dynamického modelu navržen regulační obvod, který je zaveden v podobě programu do řídicí jednotky mobilního dynamometru. Na základě naměřených dat z přechodových charakteristik, je postupně odladěna funkce regulátoru k uspokojivému výsledku. V závěru je funkce regulačního obvodu vyhodnocena a následně navržena opatření ke zlepšení stability, kvality a přesnosti regulace.



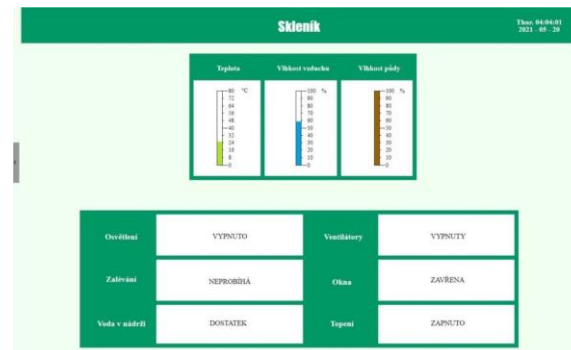
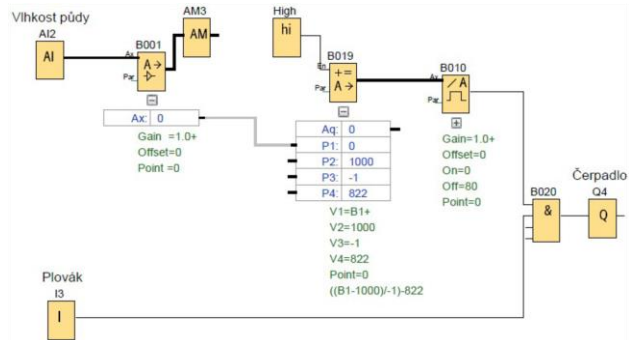
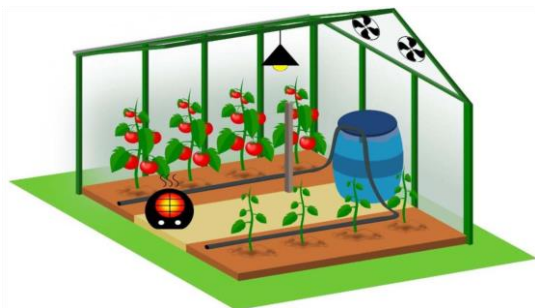
NÁVRH MIKROBOTOV

Bakalářská práce se venuje návrhu a výrobě kostry hada a pohybového ústrojenstva pre zväčšený a zjednodušený model plazúceho sa mikrorobota. Tento model je inšpirovaný živými zástupcami z ríše plazov.



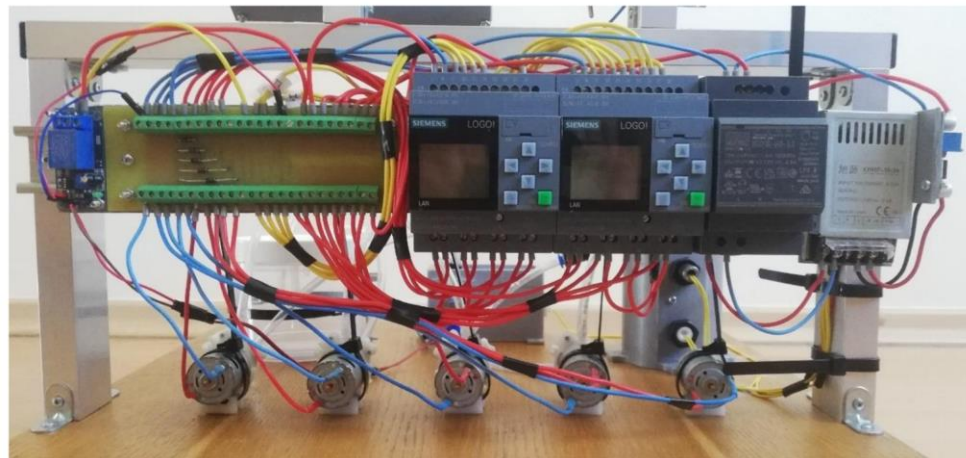
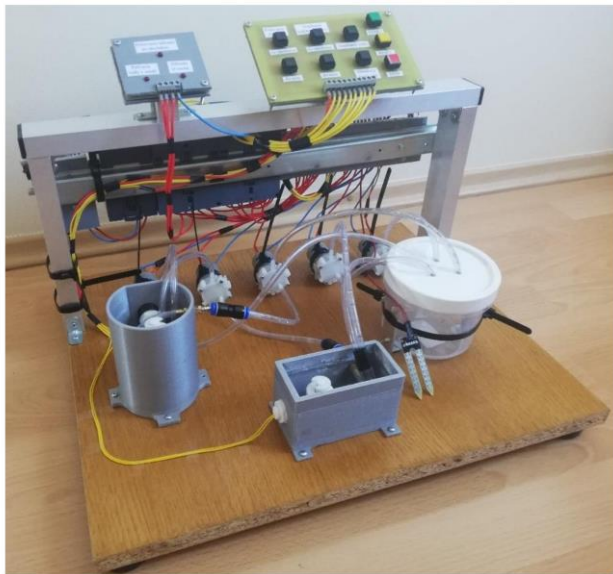
AUTOMATICKÝ SKLENÍK S VYUŽITÍM SIEMENS LOGO

Bakalářská práce se zabývá návrhem a realizací modelu automatického skleníku. Systém je řízen pomocí jednoduchého prog. automatu Siemens LOGO! Regulovanými veličinami jsou teplota, vlhkost vzduchu, vlhkost půdy a intenzita osvětlení.



ÚSPORA VODY

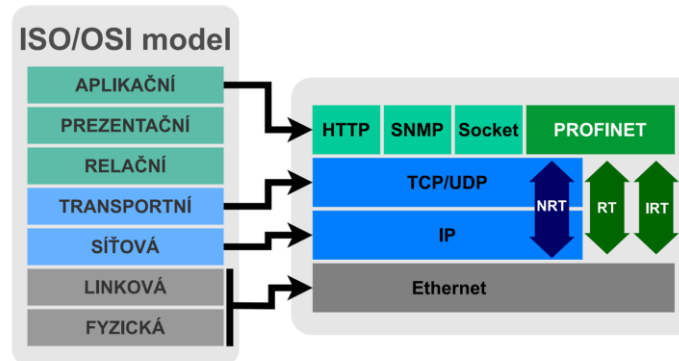
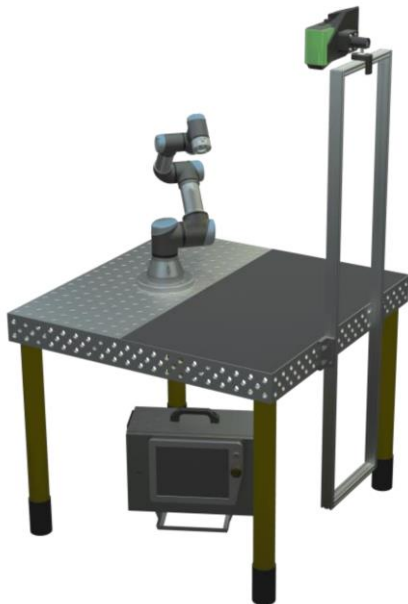
Bakalárska práca sa zaoberá ekonomickými dôsledkami úspory vody, technickou realizáciou úsporných systémov a tvorbou edukatívneho modelu. Tiež je tu spomenutý dopad úspory vody na životné prostredie. Následne sú rozobrané teoretické východiská logického riadenia potrebné pre realizáciu modelu. Ďalšia kapitola popisuje časti prostredia LOGO! Soft Comfort použité pri vývoji programu. V závere je vypracovaný podrobný postup návrhu riadiaceho programu.



Oblast programování pro informační a řídicí systémy

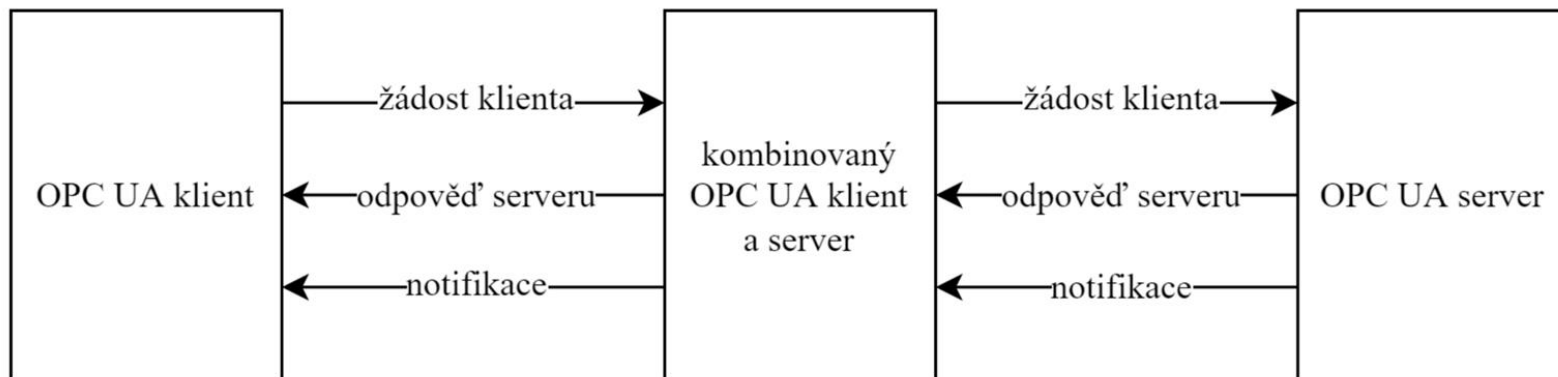
UNIVERSAL ROBOTS UR3 - KOMUNIKACE MEZI ROBOTEM A PLC

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou komunikace mezi kolaborativním robotem UR3 od firmy Universal Robots a PLC od společnosti B&R. Prostřednictvím pohybové úlohy předložená práce demonstruje navázání komunikace mezi robotem a PLC pomocí komunikačního standardu PROFINET. Kromě realizace samotné komunikace se práce zaměřuje i na řešení ohledně robotiky, protokolu PROFINET, společnosti B&R a společnosti Universal Robots.



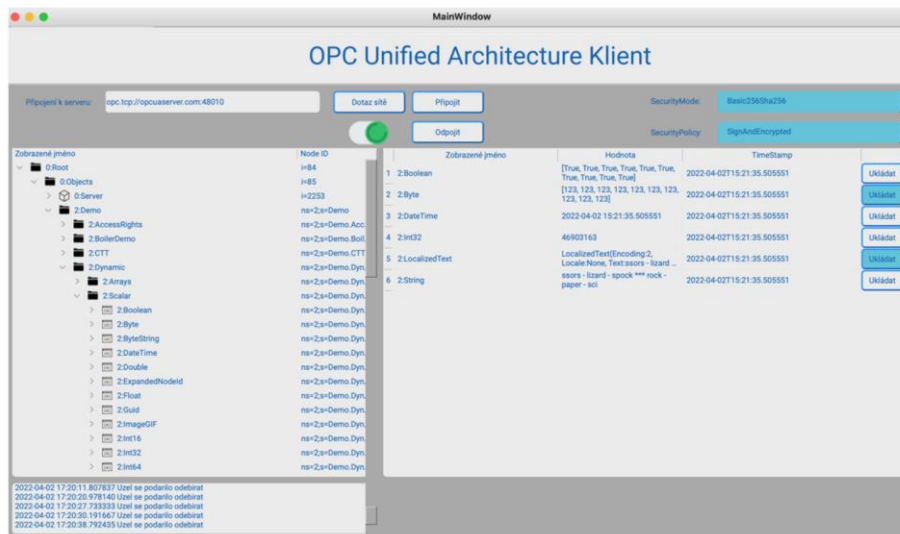
TVORBA KOMUNIKACE PŘES ROZHRANÍ OPC UA MEZI PC A PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200

Bakalářská práce se zabývá datovou výměnou mezi PC a PLC prostřednictvím moderního komunikačního rozhraní OPC UA. Je uvažována konfigurace serveru na straně PLC a klientská aplikace pro PC včetně popisu tvorby. Důraz je kladen zejména na edukační přínos, proto jsou vytvořené aplikace spíše jednoduššího charakteru. Práce je dále doplněna o stručné shrnutí poznatků v oblasti průmyslové komunikace, OPC UA protokolu a TIA Portal pro snazší pochopení dané problematiky.



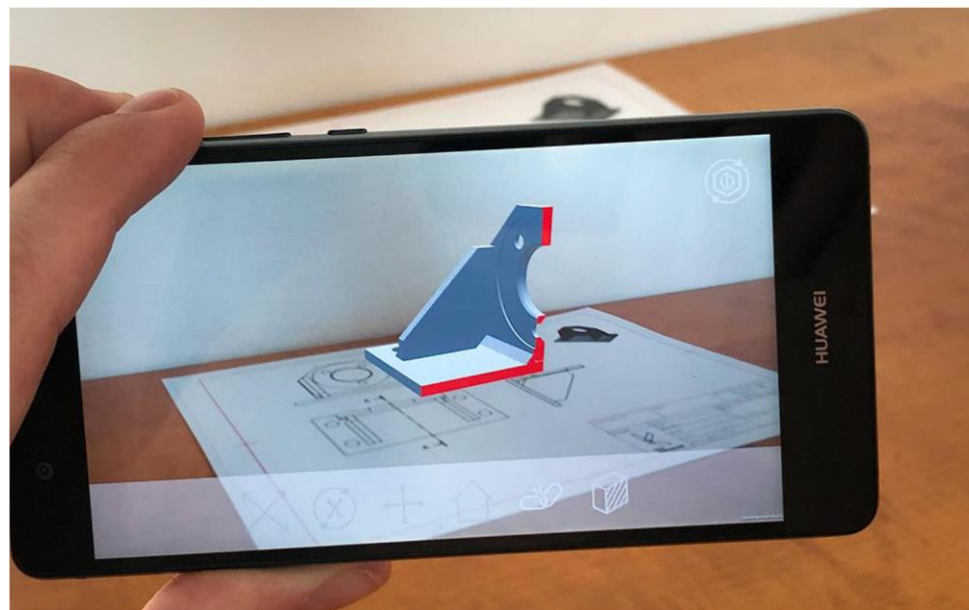
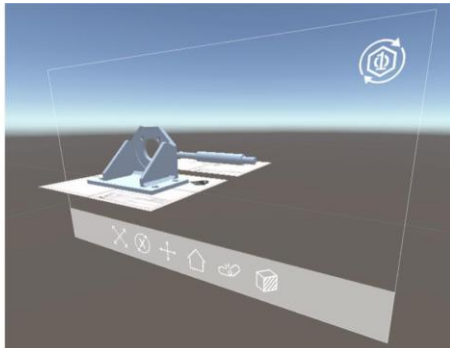
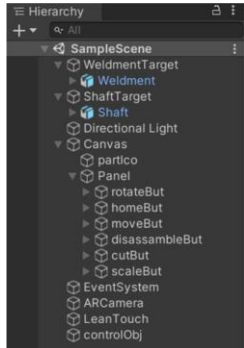
OPC UA KLIENT V JAZYKU PYTHON

OPC UA (Unified Architecture) je moderní průmyslový komunikačním standard. Jedná se o očekávanou evoluci navazující na úspěšný protokol OPC Classic. V dnešní době převážná část zařízení disponujících touto technologií je schopna mezi sebou komunikovat modelem server – klient. Smyslem této bakalářské práce je shrnutí poznatků o průmyslovém standardu OPC UA a vytvoření OPC UA klienta v programovacím jazyku Python. Funkčnost klienta je ověřena na komunikaci s PLC firmy B&R.



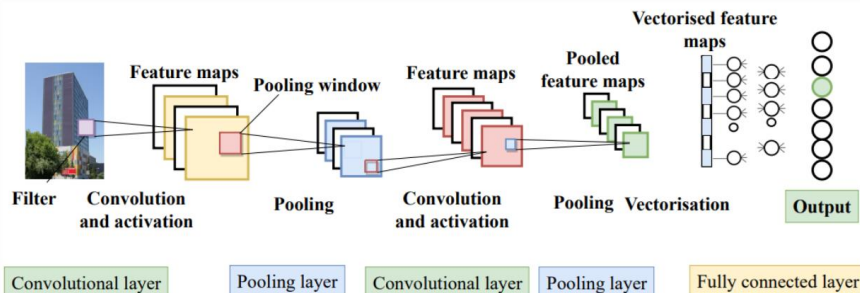
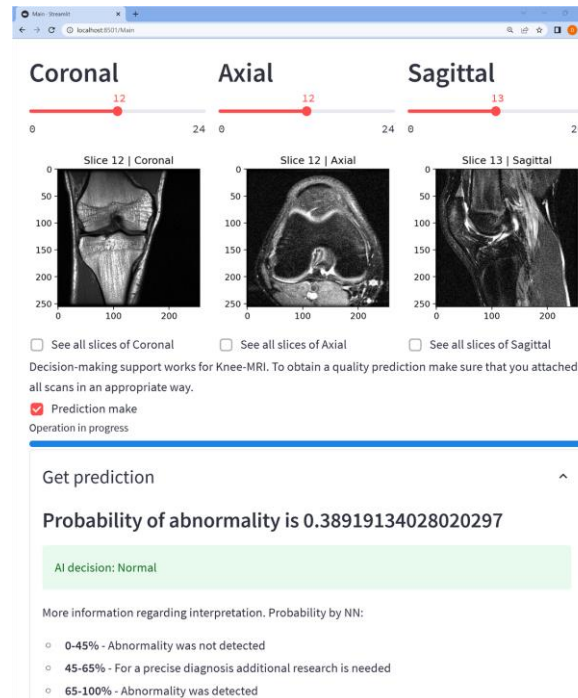
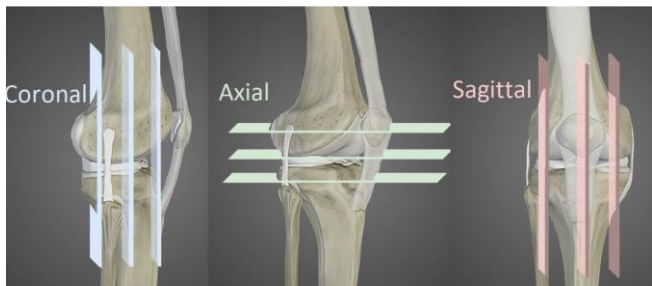
AUGMENTOVANÁ REALITA A JEJÍ VYUŽITÍ

Tato bakalářská práce poskytuje teoretický přehled možností augmentované reality. V praktické části pak demonstruje její využití v průmyslu řešením projekce a interakce mechanických součástí.



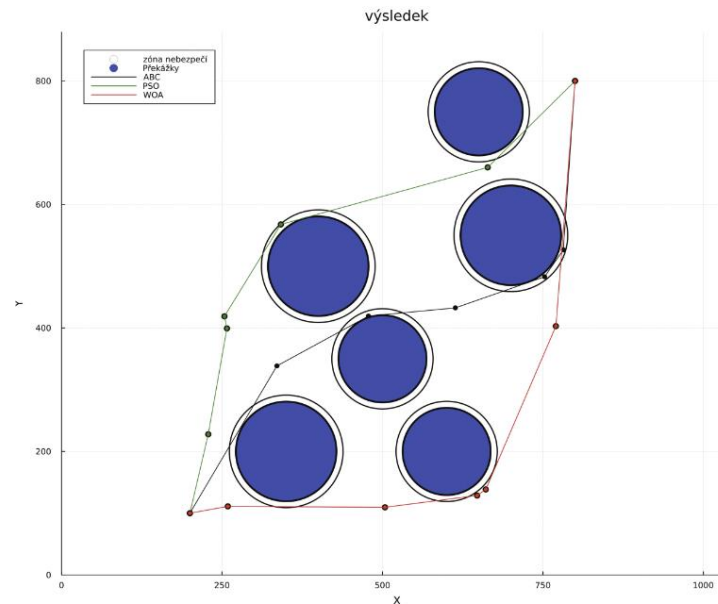
VYUŽITÍ METOD UMĚLÉ INTELIGENCE PRO ZPRACOVÁNÍ LÉKAŘSKÝCH DAT

Bakalářská práce se věnuje návrhu nástroje pro diagnostiku abnormalit kolenního kloubu pomocí metod hlubokého učení ze snímku MRI.



PLÁNOVÁNÍ TRASY BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ POMOCÍ EVOLUČNÍCH ALGORITMŮ

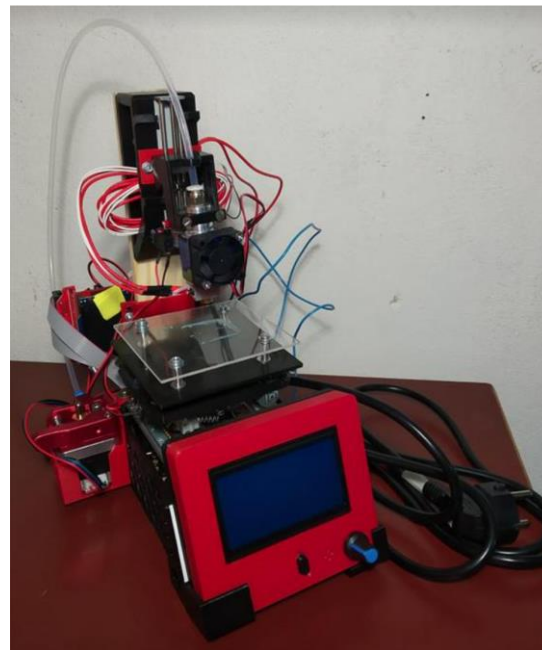
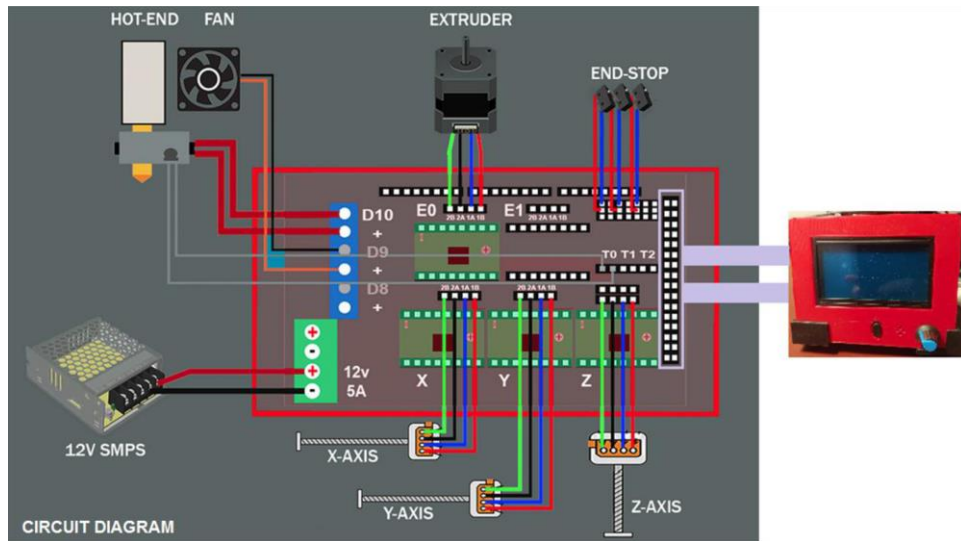
Bakalářská práce pojednává o problematice optimalizace tras bezpilotních letounů ve 3D prostoru. Práce je tvořena rešerší současných znalostí této problematiky a implementaci programu s grafickým rozhraním, které dokáže vytvořit optimalizovanou trasu pomocí algoritmů Artificial Bee Colony, Particle Swarm Optimization a Whale Optimization Algorithm.



Oblast hardwarových prostředků pro řízení a zpracování informací, měření, senzorky a zpracování dat

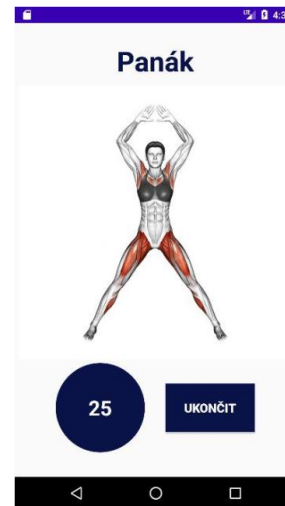
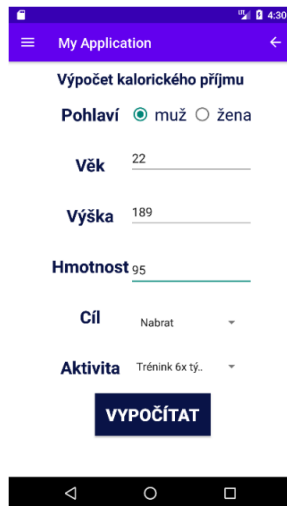
MINI 3D TISKÁRNA

Bakalářská práce je zaměřena na návrh a konstrukci funkční miniaturní 3D tiskárny. Je v ní řešena problematika anatomie, elektronických komponent a řízení takového zařízení. Na základě rešeršního průzkumu byla tiskárna i fyzicky zhotovena.



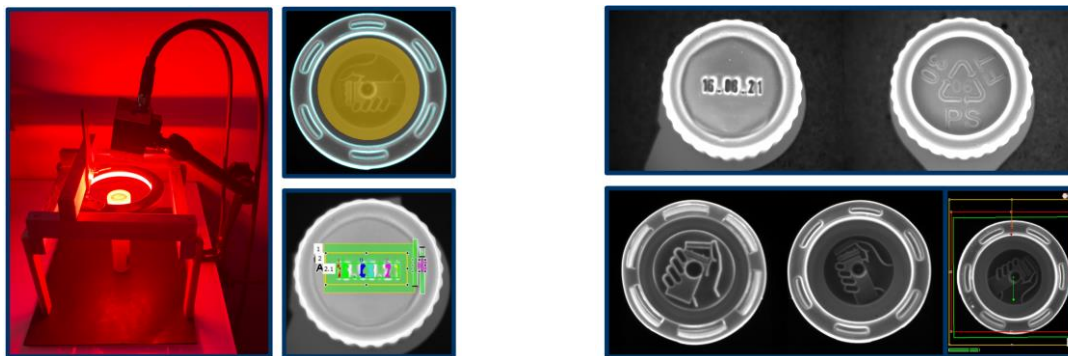
FITNESS APLIKACE PRO ANDROID

Bakalářská práce obsahuje přehled technologií pro vytváření Android aplikací, porovnání aplikací z oblasti fitness a praktický příklad mobilní fitness aplikace pro Android. Aplikace obsahuje předepsané tréninky, velké množství cviků doplněné o animace a kalkulačku pro výpočet denního příjmu kalorií.



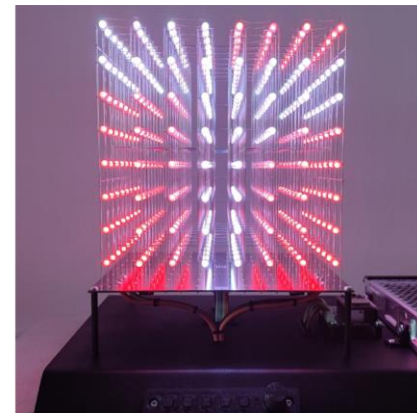
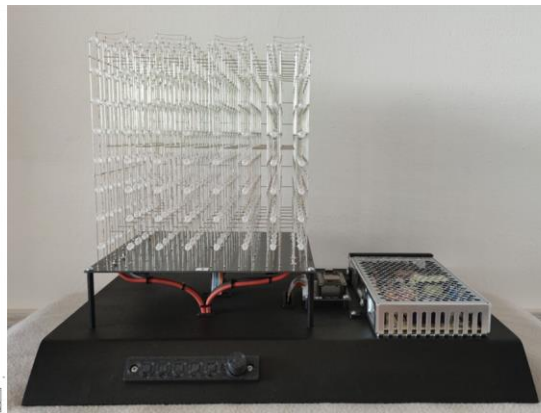
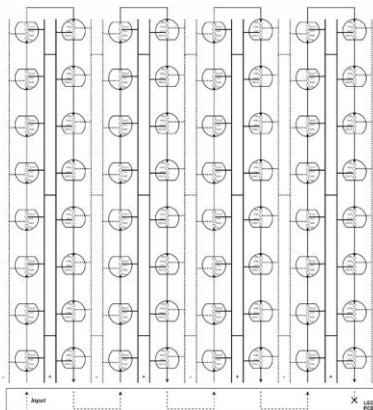
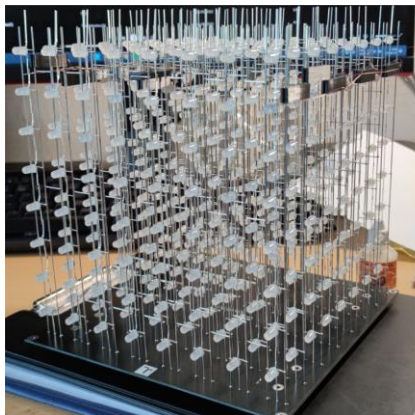
INSPEKCE EMBOSOVANÉHO TEXTU A VZORŮ NA TUBÁCH S VYUŽITÍM STROJOVÉHO VIDĚNÍ

Bakalárska práca sa zaoberá inšpekciou embosovaného textu a vzorov na plastových tubách s využitím strojového videnia. Súčasťou práce je rešeršná časť, ktorá sa zaoberá zložením systémov strojového videnia a jeho úlohami v priemysle, spôsobom vzniku digitálneho obrazu, vlastnosťami, technológiou a použitím jednotlivých súčastí systému, vrátane popisu technických a programových prostriedkov pre spracovanie dát. Následne sú vyšpecifikované riešené úlohy a popísané sledované objekty. Návrh systému pozostáva z popisu hardvérových súčastí, ich vzájomnému prepojeniu, voľby vhodnej geometrie a realizácie do kompletnej zostavy. Nasleduje návrh riešenia pre špecifikované úlohy, ktorý popisuje voľbu jednotlivých algoritmov a nastavenia ich parametrov. Na záver je zrealizované riešenie otestované na dvoch rozličných sadách vzoriek a výsledky sú príslušne vyhodnotené.



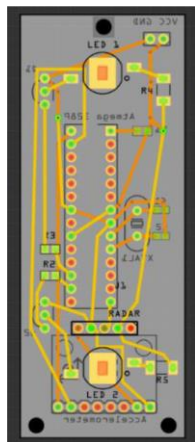
LED 3D OBJEKT ŘÍZENÝ MIKROKONTROLEREM

Cílem bakalářská práce bylo navrhnout a zhotovit LED 3D objekt řízený mikrokontrolérem.
V práci je podrobně popsán vlastní návrh, řešení a i výroba. Řídící SW je napsán v jazyku C++.



NÁVRH POKROČILÉHO SVĚTLA NA KOLO

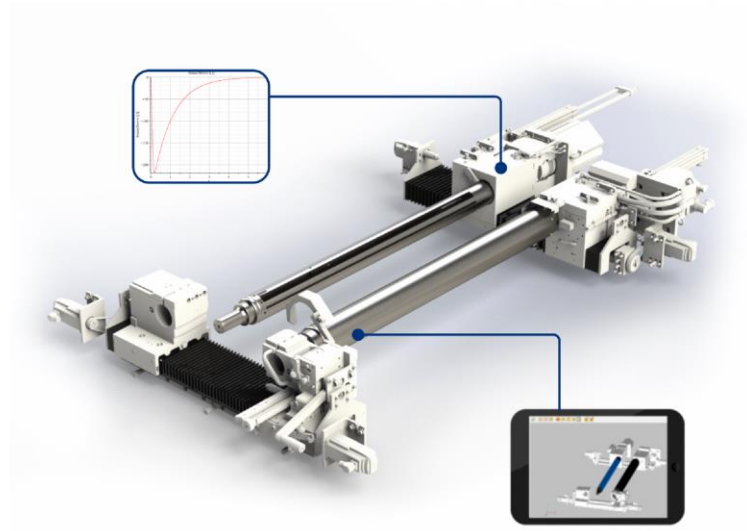
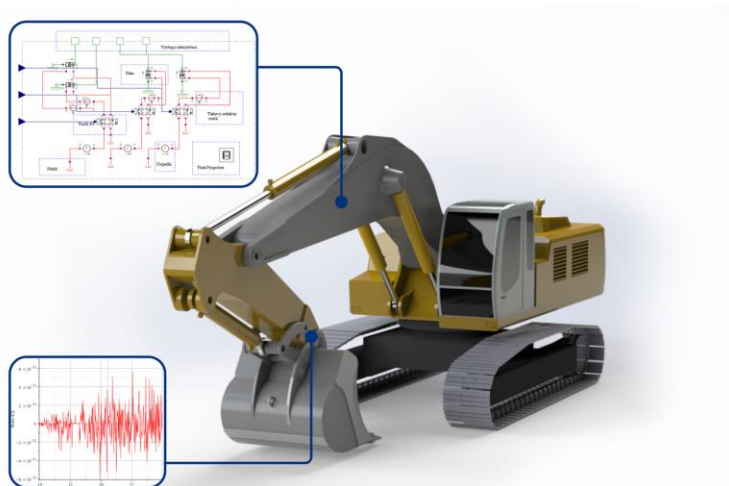
Cílem bakalářská práce bylo navrhnout a realizovat pokročilé světlo na kolo na platformě Arduino, s důrazem na na funkce zabezpečující viditelnost a bezpečnost cyklisty. Navržené řešení obsahuje aktivní radar, brzdové světla, řízení intenzity světla a další.



Oblast modelování a simulací

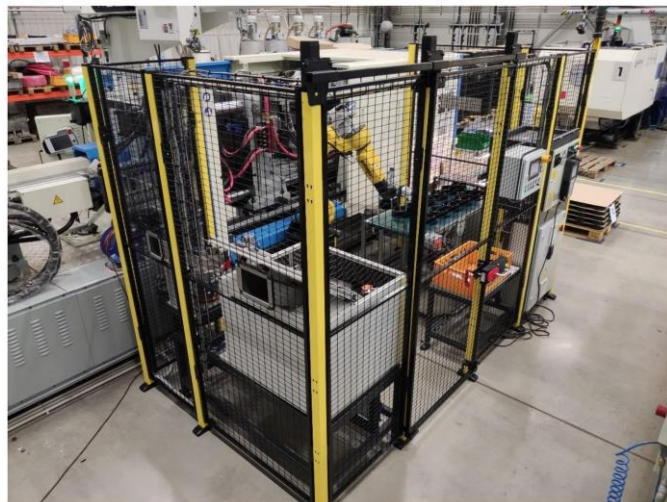
MODELOVÁNÍ STROJŮ V MAPLESIM

Bakalářská práce je zaměřena na modelování strojních zařízení s využitím nástroje MapleSim. Úvodní část obsahuje stručné nahlédnutí do oblasti digitálních dvojčat v průmyslu 4.0 a přístupy, kterými jsou strojní součásti modelovány. Další části práce se zabývají nástrojem MapleSim. V poslední části je realizováno vlastní digitální dvojče s využitím nástrojů MapleSim a Automation Studio.



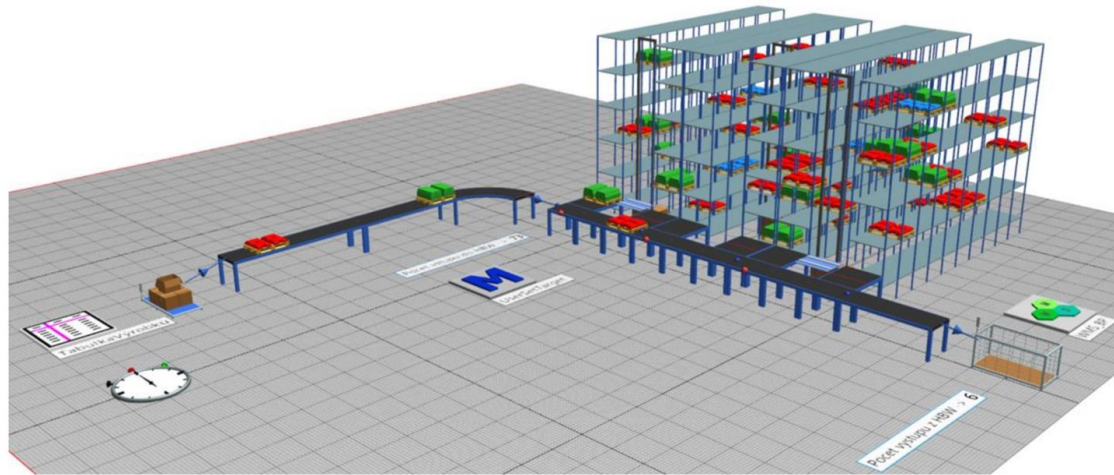
NÁVRH A IMPLEMENTACE ŘÍDÍČÍHO PROGRAMU PRO ROBOTICKOU BUŇKU

Cílem bakalářské práce je návrh a implementace řídicího programu pro robotickou buňku. V úvodu je popsána problematika manipulačních pracovišť a rozdělení dané oblasti. Další kapitola se věnuje společnosti Omron a jejímu sortimentu se zaměřením na řídicí prostředky v automatizaci. Následující část popisuje společnost Fanuc a její sortiment s důrazem na průmyslové roboty. Další kapitola se zabývá popisem účelu a návrhem konstrukce robotické buňky včetně systémové integrace. Závěrečná část práce se zabývá návrhem řídicích programů pro PLC Omron a průmyslového robota Fanuc. Navazuje tvorba vizualizace aplikace pro HMI obrazovku Omron. Poslední část je věnována ověření navrženého řešení pomocí simulace robotu, implementaci řešení do reálné robotické buňky a ověření jako funkčnosti.



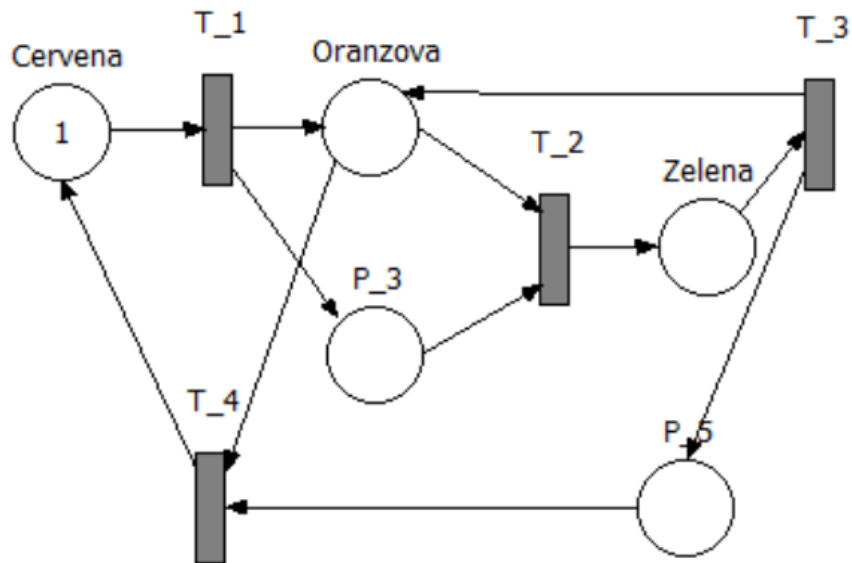
POROVNÁNÍ KONCEPCÍ ZÁSOBOVÁNÍ MATERIÁLEM S VYUŽITÍM POČÍTAČOVÉ SIMULACE

Obsahem diplomové práce je návrh nového konceptu manipulace s materiálem z automatického skladu k výrobní oblasti a porovnání s původním konceptem s využitím počítačové simulace. Simulační model je vytvořen v softwaru Plant Simulation od společnosti PLM Software. Součástí práce je sestavení matice experimentů a provedení simulačních experimentů za účelem porovnání obou koncepcí.



SIMULACE A ŘÍZENÍ SILNIČNÍHO PROVOZU POMOCÍ PETRIHO SÍTÍ

Bakalářská práce se zabývá modelováním, simulováním a řízením reálné světelné křižovatky pomocí Petriho sítí. V teoretické části jsou představeny Petriho sítě, některé systémy řízení provozu a studie pro řešení dopravní situace. Praktická část se opírá o měření provozu na křižovatce, je popsán model semaforu, odbavování automobilů a model celé křižovatky.



DĚKUJI ZA POZORNOST

Ústav automatizace a informatiky
Fakulta strojního inženýrství
Vysoké učení technické v Brně

uai.fme.vutbr.cz

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D.
ředitel ústavu
hadas@fme.vutbr.cz

Webové stránky ústavu:



Youtube kanál:

