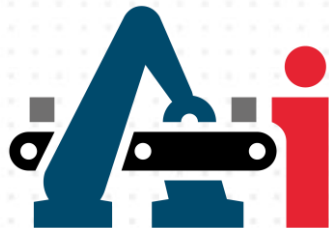




FAKULTA ústav
STROJNÍHO automatizace
INŽENÝRSTVÍ a informatiky



Předběžná zadání závěrečných prací studentů bakalářského oboru

Strojírenství - Aplikovaná informatika a řízení

Ústav automatizace a informatiky

Fakulta strojního inženýrství

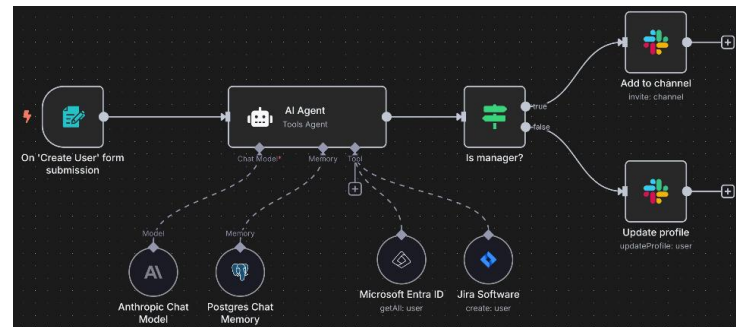
Vysoké učení technické v Brně

No-code nástroje a AI agent pro automatizaci

Práce se zaměřuje na analýzu současných no-code a low-code nástrojů s potenciálem využití v oblasti technické automatizace. V teoretické části bude provedena rešerše vybraných platforem a následně jejich subjektivní i objektivní srovnání na základě definovaných metrik, jako je doba vývoje, běhový čas či uživatelská přívětivost. V praktické části student navrhne a implementuje AI agenta, který využije některý z těchto nástrojů k vyřešení úlohy spojené se zpracováním dat a rozhodováním nad nimi. Práce má za cíl ověřit možnosti těchto přístupů pro technické aplikace bez nutnosti hluboké znalosti klasického programování.

Cíle práce:

- Provedte rešerši no-code a low-code nástrojů vhodných pro technickou automatizaci.
- Kriticky zhodnoťte vybrané nástroje (např. n8n, Make, Cursor, Replit) a porovnejte je na základě předem definovaných metrik.
- Vytvořte benchmark na základě rychlosti vývoje, běhu kódu, přehlednosti nebo rozšiřitelnosti.
- Navrhněte a implementujte jednoduchého AI agenta pro zpracování a vyhodnocení dat v automatizační úloze.



Zdroj: <https://n8n.io/>

Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

Demonstrační výdejní box s řízeným přístupem pomocí RFID

Tato práce se bude zabývat návrhem a realizací demonstračního výdejního boxu s řízeným přístupem pomocí RFID. Student provede rešerši a analýzu běžně používaných systémů výdejních boxů v logistice a e-commerce (např. Zásilkovna, AlzaBox, DPD). Na základě toho navrhne model jedné schránky s možností uchování zboží, jako je například zbylé jídlo z menzy. Otevírání schránky bude řízeno RFID čtečkou, přičemž přístup bude podmíněn dostatečným kreditem na účtu uživatele. V databázové části bude vytvořen systém pro správu účtů, přiřazení RFID čipů a správu zůstatků. Výsledkem bude funkční prototyp demonstrující propojení hardwaru s databázovou logikou.

Cíle práce:

- Provedte rešerši dostupných výdejních boxů (např. Zásilkovna, AlzaBox, DPD, Dr.Max) a porovnejte jejich řešení.
- Navrhněte demonstrační model jedné výdejní schránky určené např. pro uchování jídel ze studentské menzy.
- Implementujte řízení schránky pomocí RFID čtečky a elektronického zámku.
- Vytvořte databázovou aplikaci pro správu uživatelských účtů, RFID čipů a kreditního systému.
- Ověřte funkčnost systému v modelovém scénáři.



Zdroj: <https://www.zasilkovna.cz/zbox-podani>

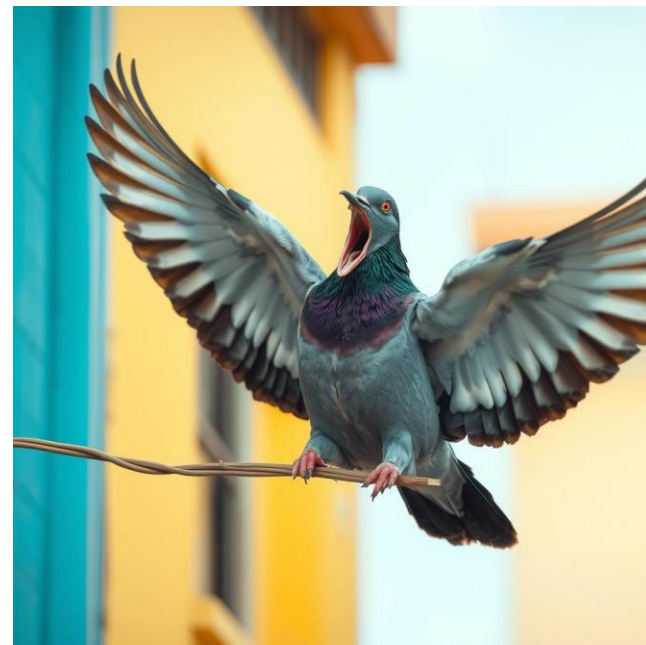
Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

Autonomní plašič holubů

V této práci půjde o to navrhnout a realizovat autonomní zařízení sloužící k odhánění holubů z vybraného prostoru (např. balkónu, střechy, podloubí apod.). V úvodní části práce bude provedena rešerše současných metod prevence a odplašování městských ptáků, zejména se zaměřením na bezobslužná řešení. Následně student navrhne vlastní zařízení, které dokáže detekovat přítomnost ptáka a autonomně zareagovat vhodným rušivým podnětem (zvuk, pohyb, voda, světlo). Systém musí být provozuschopný ve venkovních podmínkách a mít minimální nároky na údržbu. Výsledkem bude funkční prototyp s otestovanou účinností.

Cíle práce:

- Provedte rešerši dostupných metod a zařízení pro odpuzování městských ptáků, zejména holubů.
- Navrhněte koncept zařízení schopného detekce přítomnosti holuba pomocí vizuální nebo akustické metody.
- Navrhněte efektivní mechanismus pro odplašení (např. světlo, zvuk, vodní střík).
- Realizujte funkční prototyp a proveďte jeho praktické ověření v reálném prostředí.



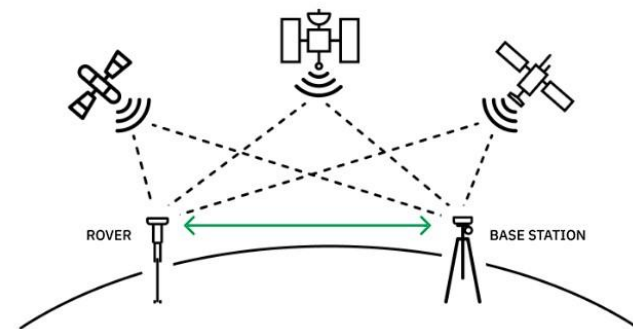
Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

RTK systém pro přesné zaměřování v zahradní architektuře

Práce se zabývá návrhem a realizací nízkonákladového RTK systému pro přesné určování polohy v prostředí zahrad, sadů a podobných venkovních ploch. V úvodní části student provede rešerši principu RTK lokalizace, analýzu GNSS technologií a komerčně dostupných řešení s důrazem na přesnost a dostupnost. Následně navrhne vlastní systém tvořený stacionární základnovou stanicí a mobilní jednotkou, která bude schopna navádět uživatele na předem definované relativní souřadnice s přesností lepší než 5 cm. Výsledkem bude ověřený funkční prototyp s praktickou aplikací například při výsadbě rostlin podle plánu.

Cíle práce:

- Proveďte rešerši v oblasti RTK (Real-Time Kinematic) systémů a jejich využití v praxi.
- Zhodnoťte dostupná komerční řešení vhodná pro nízkonákladové venkovní aplikace.
- Navrhněte systém složený ze stacionární základnové stanice a mobilní jednotky s lokalizační přesností do 5 cm.
- Implementujte uživatelské rozhraní nebo navigační systém, který umožní pohyb osoby podle relativních souřadnic.
- Realizujte prototyp a ověřte jeho funkčnost a přesnost v reálném prostředí.



Zdroj: <https://pointonnav.com/news/rtk-survey/>

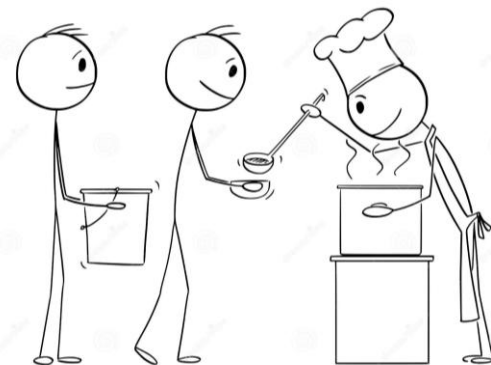
Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

Optimalizace počtu porcí v menze podle preferencí strávníků

Práce se bude zabývat návrhem optimalizačního modelu, který na základě dostupných (avšak nejistých) preferencí strávníků určí optimální počty porcí jednotlivých jídel tak, aby byla maximalizována spokojenost strávníků a současně minimalizováno plýtvání jídlem. **Navržené řešení bude následně ověřeno prostřednictvím simulačního modelu**, který bude reprezentovat výdej jídel v menze a výběrové chování strávníků ve frontě.

Cíle práce:

- Analyzovat vstupní data o nabídce jídel a preferencích strávníků.
- Navrhnout a implementovat optimalizační model pro rozdělení počtu porcí.
- Navrhnout simulační model fronty a výdeje jídel.
- Ověřit kvalitu řešení pomocí simulace výdeje.



Zdroj: <https://www.dreamstime.com/illustration/queue-people-vector-cartoon-stick.html>

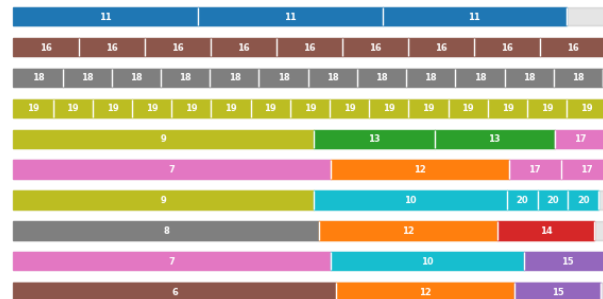
Ing. Ondřej Liška
Ondrej.Liska@vut.cz

Cutting Stock Problem v 1D

Cutting Stock Problem v 1D představuje klasickou optimalizační úlohu, jejímž cílem je co nejefektivněji rozdělit dlouhé vstupní kusy materiálu (např. tyče, role nebo prkna) na kratší díly různých délek. Pro každý požadovaný rozměr je předem zadáno, kolik dílů má být vyrobeno. Úlohou je určit, kolik vstupních kusů je třeba použít a jak je nařezat, aby byly splněny všechny požadavky a zároveň byl minimalizován materiálový odpad. V práci budou analyzovány a implementovány známé metody pro řešení tohoto problému, s důrazem na praktické srovnání jejich kvality a výpočetní náročnosti.

Cíle práce:

- Implementovat vybrané existující algoritmy pro řešení 1D Cutting Stock Problem
- Vytvořit syntetické testovací instance
- Experimentálně porovnat kvalitu a výpočetní náročnost jednotlivých metod
- Vyhodnotit vhodnost metod na základě výsledků



Zdroj: <https://ampl.com/mo-book/notebooks/05/cutting-stock.html>

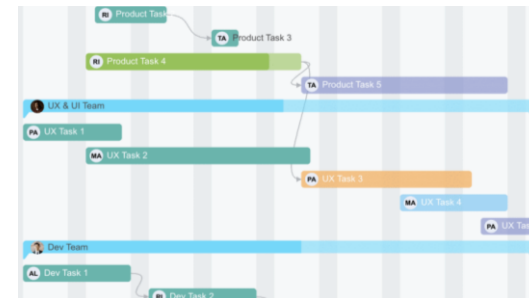
Ing. Ondřej Liška
Ondrej.Liska@vut.cz

Optimalizace harmonogramu projektu s omezenými zdroji

Úloha časového plánování projektu s omezenými kapacitami zdrojů (Resource-Constrained Project Scheduling Problem, RCPSP) je klasická kombinatorická optimalizační úloha. Cílem je přiřadit začátky činností (úlohám) v rámci projektu tak, aby byly splněny všechny technologické závislosti mezi úlohami a zároveň v žádném časovém okamžiku nebyly překročeny dostupné kapacity omezených zdrojů (např. pracovní síla, stroje). Typickým cílem je minimalizace celkové doby trvání projektu (makespan). V práci budou analyzovány vybrané algoritmické přístupy, implementovány a porovnány na testovacích instancích.

Cíle práce:

- Navrhnout(vybrat) a implementovat metody řešení pro úlohu RCPSP
- Připravit vhodnou testovací sadu instancí
- Provést experimentální srovnání metod z hlediska kvality řešení a výpočetní náročnosti
- Analyzovat výsledky a formulovat závěry o vhodnosti jednotlivých přístupů



Zdroj: <https://ahaslides.com/wp-content/uploads/2023/07/gantt-chart-1024x553.webp>

Ing. Ondřej Liška
Ondrej.Liska@vut.cz

Rozšíření funkcionality programu 3D Slicer pro biomechanické účely

3D Slicer je široce používaný nástroj v oblasti medicíny a výzkumu, který umožňuje zpracování a interpretaci 3D obrazů, jako jsou CT nebo MRI snímky. Cílem práce je prozkoumat možnosti integrace Python skriptů do tohoto prostředí s cílem automatizovat a rozšířit jeho funkcionalitu. Práce se bude věnovat návrhu a implementaci Python modulů, které mohou přidat nové funkce nebo zlepšit stávající procesy v programu 3D Slicer. Důraz bude kladen na praktické aplikace, efektivitu integrace a potenciální přínosy pro zpracování lékařských obrazů. Výsledky práce by měly přispět k lepšímu využití 3D Sliceru v klinické praxi a výzkumu pro medicínské a biomechanické aplikace.

Cíle práce:

- Prozkoumat a pochopit platformu 3D Sliceru
- Seznámení se s Python API
- Implementace Python API do programu 3D Slicer
- Test a zhodnocení Implementovaných skriptů s reálnými daty



Jindřich Šafran
Jindrich.Safran@vut.cz

Návrh a realizace modulárního systému ventilace průmyslových prostor s měřením vlhkosti

Cílem bakalářské práce je návrh a realizace modulárního systému pro automatické odvětrávání průmyslových prostor na základě aktuální vlhkosti vzduchu. Systém bude složen z hardwarových modulů zahrnujících senzor vlhkosti, řídicí jednotku, výkonový prvek (např. relé nebo tranzistorový spínač) pro řízení ventilátoru a případně komunikační modul pro přenos dat. Důraz bude kladen na snadnou rozšiřitelnost systému (modulární architektura) a možnost nastavení mezních hodnot vlhkosti pro automatické spuštění ventilace.

Student navrhne řídicí algoritmus, vytvoří schéma zapojení a vyvine potřebný software pro měření vlhkosti, logické rozhodování a řízení ventilátoru. Volitelně může být implementována vizualizace dat na displeji nebo přenos do nadřazeného systému (např. přes Wi-Fi nebo Bluetooth).

Cíle práce:

- Prostudovat principy měření vlhkosti a řízení ventilace v průmyslu.
- Navrhnout modulární systém s čidlem vlhkosti a řízením ventilátoru.
- Vytvořit software pro sběr dat a automatické spínání.
- Otestovat funkčnost a navrhnout možnosti rozšíření.

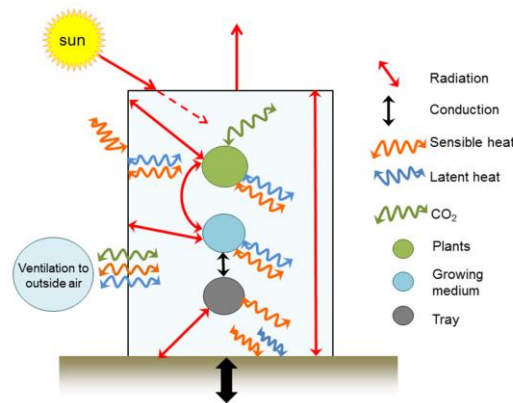


Jindřich Šafran
Jindrich.Safran@vut.cz

Návrh a implementace efektivního frameworku pro simulaci energetických výměn v průmyslovém skleníku

V komerčním pěstování v průmyslových sklenících je zásadní řízení mikroklimatu pro maximalizaci výnosu, kvality plodin a minimalizaci nákladů. Tato bakalářská práce je zaměřena na návrh a implementaci výpočetně efektivního simulačního modelu vycházejících z existujících přístupů (např. GDGCM, Vanthoor). Cílem je vytvořit nástroj umožňující rychlou a flexibilní simulaci skleníkového mikroklimatu. Práce předpokládá akceleraci výpočtů pomocí moderních knihoven a aktivní přístup. Programovací jazyk Python.

- Proved'te rešerši stávajících simulačních modelů pro popis energetické náročnosti skleníků a knihoven pro akceleraci výpočetně náročných simulací
- Navrhněte a implementujte výpočetně efektivní simulační nástroj pro modelování energetických výměn a mikroklimatu v průmyslovém skleníku, vycházející z existujících modelů.
- Validujte a proved'te analýzu řešení



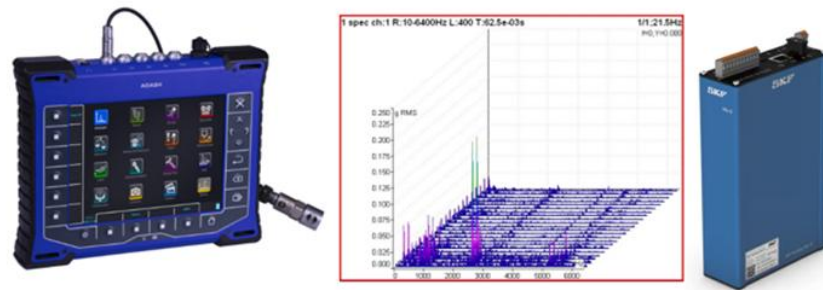
Martin Juříček

Martin.Juricek1@vutbr.cz

Diagnosticke systémy a prostředky ve vibrodiagnostice

V průmyslové praxi nabývá na významu technická diagnostika. Dnes je tato vědní disciplína na vysoké odborné úrovni, existují různé metody technické diagnostiky. Základem je vždy popis a rozbor diagnostických systémů a jejich diagnostických prostředků. Bakalářská práce je právě zaměřena na uvedené, a to v oblasti vibrodiagnostiky.

Cílem bakalářské práce je zaměřit se na vibrodiagnostiku a provést rešerši existujících off-line a on-line diagnostických systémů a prostředků této metody a popsat jejich vlastnosti. Následně se předpokládá výběr z na pracovišti dostupných diagnostických prostředků jednoho konkrétního a provedení praktických měření za účelem získání informací o stavu zvoleného stroje.



doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.
hammer@fme.vutbr.cz

Multiparametrická diagnostika strojů

Prosperující průmyslová firma řeší otázku kvality, a to se zaměřením na různé oblasti. Jednou z nich je využití moderních přístupů, jako je aplikace technické diagnostiky. V průmyslové praxi se začíná prosazovat multiparametrická diagnostika. V této souvislosti se k posouzení stavu technických zařízení používá současně různých metod, především vibrodiagnostika, elektrodiagnostika a termodiagnostika. Na základě výsledků uvedených metod se popisuje stav, např. strojů, které se využívají v praxi jako různé pohonné jednotky.

Cílem bakalářské práce je zvolit vhodné technické zařízení, např. elektrický stroj a na tomto realizovat multiparametrickou diagnostiku se zaměřením na vibrodiagnostiku, elektrodiagnostiku a termodiagnostiku. Získané výsledky měření je třeba náležitě vyhodnotit a rozebrat.

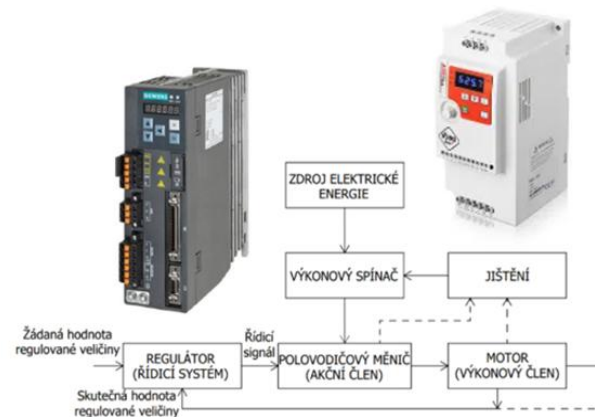


doc.Ing. Miloš Hammer, CSc.
hammer@fme.vutbr.cz

Měniče frekvence v elektrických pohonech

V technické praxi se setkáváme s elektrickými pohony, které slouží jako pohonné jednotky různých zařízení. Elektrické pohony prodělaly značný vývoj. V současné době struktura pohonů vychází i z aplikace moderních polovodičových prvků a obvodů, které jsou součástí některých významných částí pohonu. K těmto částem patří především měniče frekvence. Měníčů frekvence se týká tato bakalářská práce.

Cílem bakalářské práce je definovat elektrický pohon, soustředit se na měnič frekvence a vytvořit jeho obecný popis. Dále se předpokládá provedení rešerše předních výrobců měničů frekvence a zaměření se na jejich produktové řady, popis z hlediska vlastností, výhod, nevýhod a možností použití v aplikaci elektrických pohonů. Následně je třeba z produktových řad vybrat alespoň jeden příklad a podrobněji popsat aplikaci měniče v konkrétní praxi.

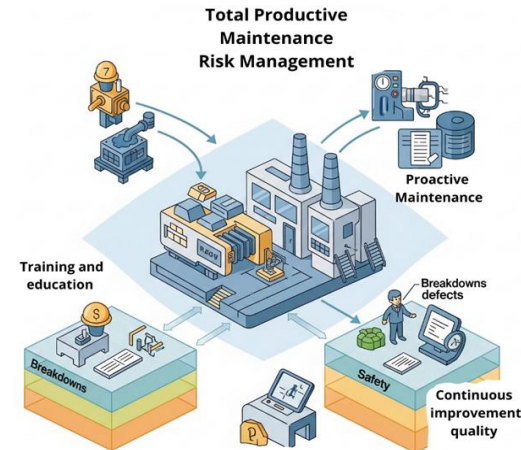


doc.Ing. Miloš Hammer, CSc.
hammer@fme.vutbr.cz

Moderní přístupy k údržbě

Údržba patří mezi klíčové aspekty pro zajištění efektivní a kvalitní výroby. Existuje celá řada metod a přístupů, od údržby po poruše až po prediktivní a proaktivní údržbu s použitím umělé inteligence. Cílem bakalářské práce je vypracování řešení zaměřené na údržbu, konkrétně na TPM (Total Productive Maintenance). Poté zmapování rizik při zavádění TPM a návrh opatření k jejich snížení.

Cílem bakalářské práce je vypracovat řešení zaměřenou na údržbu a její metody. Následně detailně popsat metodu TPM. Zmapovat rizika při zavádění TPM. Vypracovat závěry vzhledem k technické praxi.



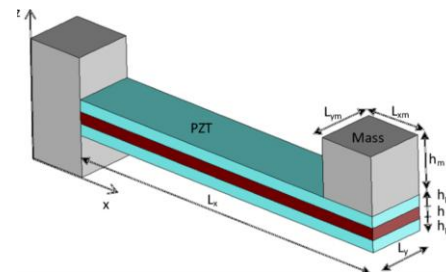
Ing. et Ing. Alena Hájková
Alena.Hajkova@vutbr.cz

Únavové testy piezoelektrického nosníku

Piezoelektrický materiál je často využíváný pro generování elektrické energie z vibrací. Při těchto vibracích dochází k únavě materiálu. Testování změny vlastností během této únavy je předmětem této práce. Je zde prostor jak pro teoretický rozbor piezomateriálu a problematiky únavové životnosti, tak pro návrh a realizaci měření únavové životnosti.

Cíle práce:

- Rešerše piezoelektrických materiálů
- Tvorba experimentálního zařízení pro měření únavového testu
- Realizace a vyhodnocení měření



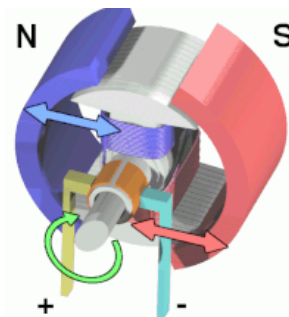
Ondřej Rubeš
ondrej.rubes@vut.cz

Řízení stejnosměrného motoru s cizím buzením

Motory s cizím buzením jsou častým prvkem řízení technických zařízení, např. se využívají u válcovacích stolic. K regulaci otáček či natočení hřídele je možné využít řadu odlišných přístupů teorie automatického řízení, proto vyvstává otázka, kterému způsobu dát přednost s ohledem na přesnost a kvalitu regulace.

Cíle práce:

- Odvodit matematický model pro otáčky a úhel natočení hřídele stejnosměrného motoru s cizím buzením.
- Navrhnout regulátor metodami spojitého řízení.
- Totéž řešit s pomocí teorie stavového řízení.
- Porovnat dosažené výsledky.



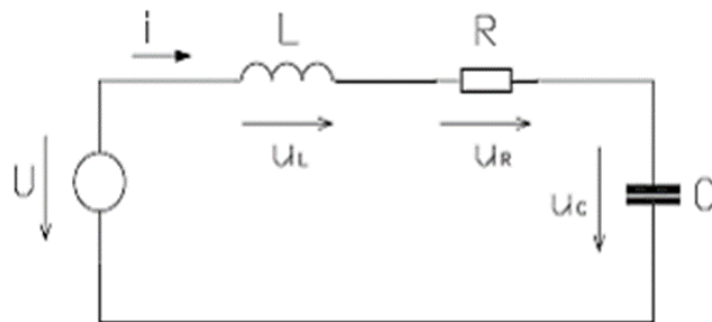
prof. RNDr. Ing. Miloš Šeda, Ph.D.
seda@fme.vutbr.cz

Návrh RCL filtru

RCL filtr se používá k filtraci různých frekvencí signálů. Pro konkrétní RCL obvod bude odvozena a řešena diferenciální rovnice. Dalším důležitým popisem jsou zejména frekvenční charakteristiky RCL filtrů.

Cíle práce:

- Stručná rešerše o typech a možnostech použití RCL filtrů
- Odvození a řešení diferenciální rovnice popisující vybraný RCL obvod
- Frekvenční analýza stability Bodeho diagramem a Nyquistovým kritériem
- Vizualizace a ověření výsledků v prostředí Matlab
- Výběr součástek RCL filtru pro zvolené frekvenční pásmo



Mgr. Monika Dosoudilová, Ph.D.
dosoudilova@fme.vutbr.cz

Detekce anomálií v struktuře s chytrou podporou

Monitoring zdraví inženýrských struktur hraje klíčovou roli pro vyhodnocování změn stavů strojních součástí, strojů a dalších struktur. Tyto včasné vyhodnocení změn hraje roli v údržbě nebo vyhodnocení dalších kroků pro vhodnou reakci. Tato práce se zaměří na detekci anomálií/porušení systému s využitím senzorické struktury.

Cíle práce

- Rešerše metod vyhodnocení zdraví struktury
- Sestavení experimentálního zařízení s chytrou podporou a naměření vhodných dat
- Využití zvolených metod pro vyhodnocení zdraví struktur

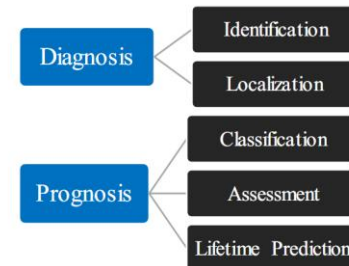
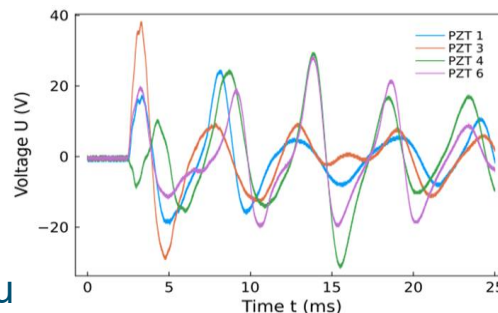


Fig.2 Damage identification levels

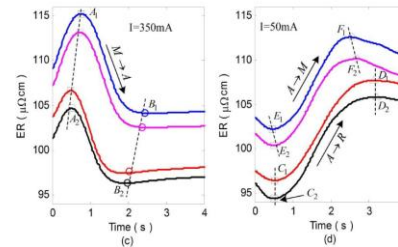
Ing. Vojtěch Slabý
Vojtech.Slaby@vutbr.cz

Analýza vlastních snímacích a aktuálních schopností slitiny s tvarovou pamětí Nitinol

Práce bude zaměřena na zjištění využitelnosti sebe snímacích a aktuálních vlastností slitiny s tvarovou pamětí (SMA) NiTiNol pro různá mechanická napětí. Charakteristiky SMA jsou ovlivněny změnou teploty, mechanickým zatížením, fázovou transformací a dalšími vlivy. Pro měření charakteristik bude potřeba sestavit experimer

Cíle práce

- Rešerše modelů a sebe snímacích vlastností slitin s tvarovou
- Sestavení experimentálního zařízení pro testování snímacích a řídicích vlastností
- Vyhodnocení řídicích a snímacích schopností slitiny



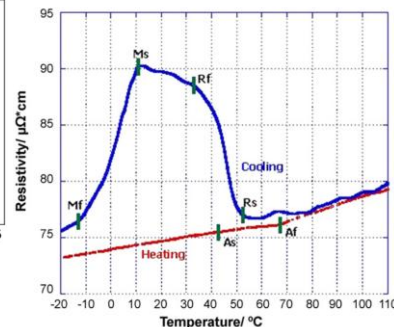
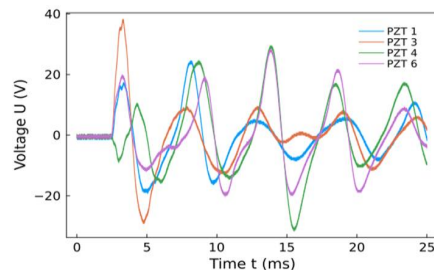
Chytrá senzorická buňka se dvěma chytrými materiály

Tato práce se bude zabývat návrhem a popisem chytré buňky s integrovaným piezoelektrickým materiálem a chytrou slitinou Nitinol s využitím mechanických metamateriálů. Navržená buňka bude mít senzorické i nosné vlastnosti vhodné pro snímání mechanické zátěže.



Cíle práce

- Rešerše použitých chytrých materiálů a mechanických metamateriálů
- Návrh a výroba senzorické buňky s integrovanými chytrými materiály
- Charakteristika a popis snímacích vlastností buňky



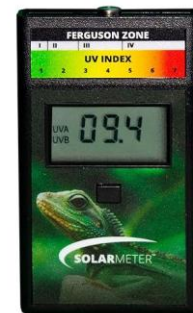
Ing. Vojtěch Slabý
Vojtech.Slaby@vutbr.cz

Návrh senzorické jednotky pro monitorování podmínek v teráriu

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a realizovat kompaktní senzorickou jednotku určenou k monitorování základních environmentálních podmínek v teráriu. Jednotka bude měřit teplotu, vlhkost, UV index a intenzitu osvětlení. Důraz bude kladen na výběr vhodných senzorů s ohledem na jejich dostupnost, přesnost a spolehlivost. Výstupem bude funkční návrh zařízení, které bude schopné odesílat naměřená data buď drátově po sériové lince, nebo bezdrátově do cloudového úložiště.

Cíle práce:

- Provést rešerši dostupných senzorů pro měření teploty, vlhkosti, UV záření a intenzity osvětlení.
- Vybrat vhodné senzory s ohledem na jejich technické parametry, dostupnost a cenu.
- Navrhnout kompaktní senzorickou jednotku včetně návrhu zapojení a výběru vhodného mikrokontroléru.
- Otestovat funkčnost zařízení v reálných podmínkách.



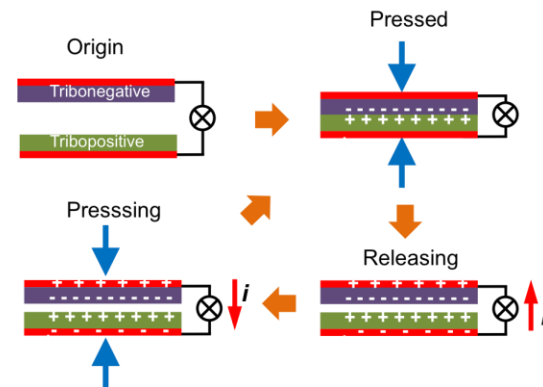
Jan Bajer
Jan.Bajer@vutbr.cz

Návrh senzorických buněk s využitím triboelektrického jevu

Cílem bakalářské práce je navrhnout a experimentálně ověřit funkční senzorické buňky založené na triboelektrickém jevu, které budou vhodné pro výrobu pomocí aditivních technologií (např. 3D tisk). Práce se zaměří na výběr vhodných materiálů, návrh senzorů pro detekci mechanických deformací (tah, tlak, ohyb) a ověření jejich funkčnosti v laboratorních podmínkách.

Cíle práce:

- Provést rešerši triboelektrických materiálů vhodných pro aditivní výrobu, zejména pro 3D tisk
- Navrhnout konstrukci senzorických buněk pro detekci tahu, tlaku nebo ohybu.
- Vyrobit prototypy senzorických buněk pomocí aditivních technologií
- Experimentálně ověřit funkčnost senzorů



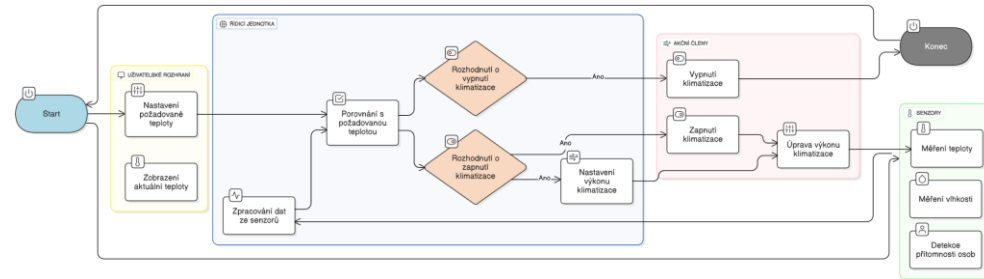
Jan Bajer
Jan.Bajer@vutbr.cz

Návrh a výroba zařízení pro automatické ovládání centrální klimatizace

Cílem této bakalářské práce je návrh, vývoj a otestování kompaktního zařízení určeného pro automatické řízení centrální klimatizace v kancelářských prostorech. Zařízení bude schopné na základě vybraných parametrů prostředí (např. teplota, vlhkost, přítomnost osob, denní doba) samostatně upravovat nastavení klimatizační jednotky za účelem zvýšení komfortu uživatelů a zajištění stabilního pracovního prostředí. Součástí práce je návrh hardwarové části (senzory, mikrokontrolér, komunikační rozhraní), vývoj řídicího softwaru a implementace jednoduchého uživatelského rozhraní pro konfiguraci a monitoring.

Cíle práce:

- Navrhnout a realizovat kompaktní zařízení pro automatické řízení centrální klimatizace v kanceláři.
- Vyvinout systém pro sběr dat z okolí a automatickou regulaci na základě aktuálních podmínek.
- Ověřit funkčnost zařízení v reálném prostředí.



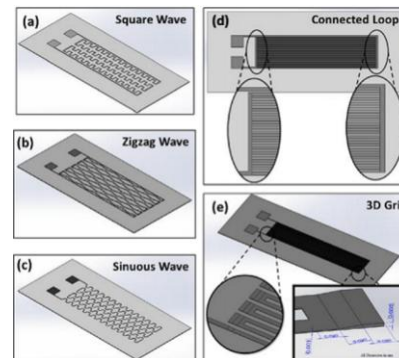
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh a výroba integrovaných elektronických prvků z vysoce vodivých filamentů

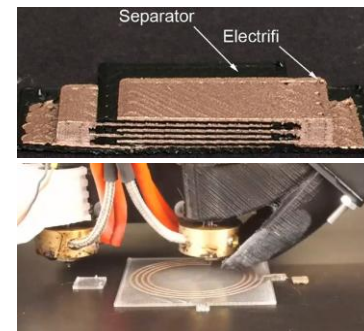
Cílem bakalářské práce je navrhnout a vyrobit integrované elektronické prvky pomocí 3D tisku s využitím vysoce vodivých filamentů. Práce se zaměří na návrh a optimalizaci tiskových procesů pro vytváření funkčních vodivých drah a dalších elektronických struktur přímo v rámci 3D tištěných komponent. Součástí bude také analýza možností integrace těchto prvků do mechanických dílů, což umožní vznik kompaktních a multifunkčních zařízení. V rámci práce proběhne experimentální charakterizace elektrických vlastností vyrobených prvků a praktické ověření jejich funkčnosti v jednoduchých elektronických aplikacích. Výsledkem bude ověřený koncept umožňující rozšíření využití 3D tisku do oblasti výroby chytrých integrovaných zařízení.

Cíle práce:

- Provést rešerši dostupných přístupů a materiálů pro 3D tisk integrovaných elektronických prvků z vodivých filamentů.
- Navrhnout a optimalizovat tiskový proces pro výrobu funkčních vodivých struktur přímo v 3D tištěných dílech.
- Experimentálně ověřit elektrické vlastnosti vyrobených prvků a jejich integraci do mechanických komponent.



Zdroj: <https://3dprint.com/229471/adjusting-parameters-of-3d-printed-strain-gauge-with-computational-simulation/>



Zdroj: <https://www.multi3dlc.com/>

Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh a integrace lineárního posuvu pro rozšíření funkcionality laserového profilového skeneru

Tato bakalářská práce se zaměřuje na návrh a realizaci zařízení, které rozšíří funkcionalitu existujícího laserového profilového skeneru, který není vybaven mechanickým posuvem. Hlavním cílem je navrhnout a integrovat lineární posuvný mechanismus, který umožní plošné skenování povrchů prostřednictvím postupného pohybu skeneru nebo skenovaného objektu. Součástí práce bude mechanický návrh posuvu, jeho integrace s laserovým skenerem, vývoj řídicí elektroniky a softwaru pro synchronizaci pohybu a sběr dat. Výsledné zařízení umožní přesné a efektivní skenování profilu ploch.

Cíle práce:

- Navrhnout a vyrobit lineární posuvný mechanismus vhodný pro integraci s laserovým profilovým skenerem bez posuvu.
- Integrovat posuv s laserovým skenerem a vyvinout řídicí systém pro synchronizovaný pohyb a sběr dat.
- Ověřit rozšířenou funkcionalitu zařízení testováním plošného skenování a vyhodnocením kvality naměřených dat.



Zdroj: <https://3dprint.com/229471/adjusting-parameters-of-3d-printed-strain-gauge-with-computational-simulation//>

Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh a integrace rotační platformy pro rozšíření funkcionality laserového profilového skeneru

Cílem bakalářské práce je rozšířit možnosti stávajícího laserového profilového skeneru, který není vybaven žádným pohybovým mechanismem, návrhem a realizací rotační platformy. Tato platforma umožní otáčet skenovaný objekt během měření, a tím získat kompletní 3D tvarovou informaci z vícero úhlů pomocí profilového (2D) skeneru. Práce zahrnuje návrh mechanické konstrukce otočné platformy, integraci s laserovým skenerem a vývoj řídicího systému zajišťujícího synchronizaci otáčení a sběru dat. Výsledkem bude zařízení schopné rekonstruovat 3D geometrii objektů na základě profilového snímání v rotačním režimu.

Cíle práce:

- Navrhnout a realizovat rotační platformu vhodnou pro integraci s laserovým profilovým skenerem.
- Vyvinout systém řízení a synchronizace otáčení s měřením laserového skeneru.
- Ověřit funkčnost zařízení při 3D skenování objektů a vyhodnotit kvalitu výsledných dat.



Zdroj: <http://mesh.brown.edu/desktop3dscan/ch4-slit.html>

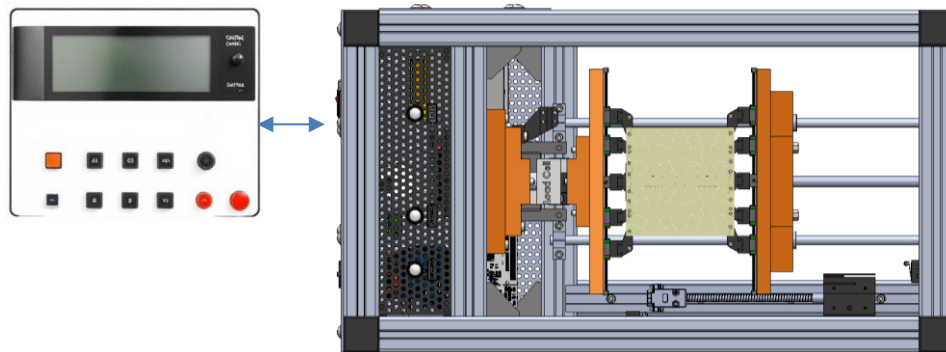
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh ovládacího panelu a uživatelského rozhraní pro testovací zařízení

V rámci aktuálně řešených projektů na pracovišti vznikl testovací přípravek schopný kontrolovaně zatěžovat bistabilní auxetické struktury a vyhodnotit mechanické vlastnosti, avšak aktuálně je ovládán skrze prostředí Matlab. Cílem této práce je vytvořit jednoduchý ovládací panel a uživatelské rozhraní umožňující provoz zařízení a realizaci experimentů bez nutnosti propojení s počítačem a prostředím Matlab.

Cíle práce:

- Navrhnout a vyrobit ovládací panel a integrovat jej do zařízení pro testování bistabilních auxetických struktur.
- Integrovat samostatnou aplikaci a uživatelské rozhraní nevyžadující propojení s počítačem.
- Demonstrovat funkcionalitu pro vybrané vzorky struktur a zvolené experimenty.



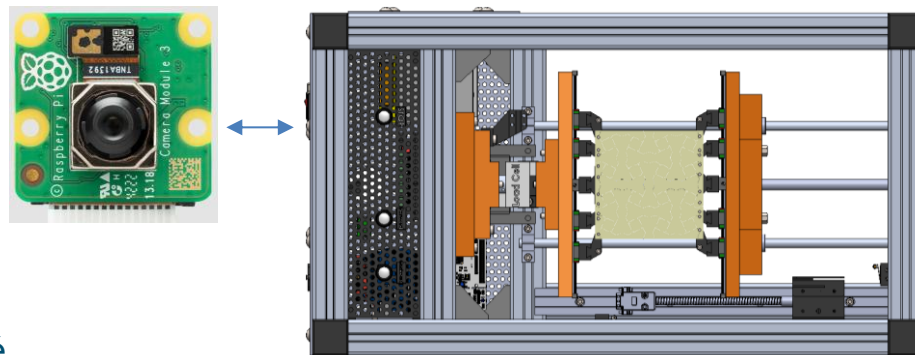
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Integrace kamery do zařízení pro testování bistabilních auxetických struktur

V rámci aktuálně řešených projektů na pracovišti vznikl testovací přípravek schopný kontrolovaně zatěžovat bistabilní auxetické struktury a vyhodnotit mechanické vlastnosti, avšak pro experimentální určení deformace jednotlivých buněk je nutné rozšířit toto zařízení o záznam obrazu. Cílem této práce je kamerový systém navrhnout a integrovat do stávajícího zařízení a umožnit propojení obrazových dat se záznamem ze senzorů síly a posuvu.

Cíle práce:

- Návrh kamerového systému a uživatelského rozhraní a jejich integrace do stávajícího testovacího zařízení.
- Demonstrace funkcionality zařízení pro vybrané vzorky struktur.



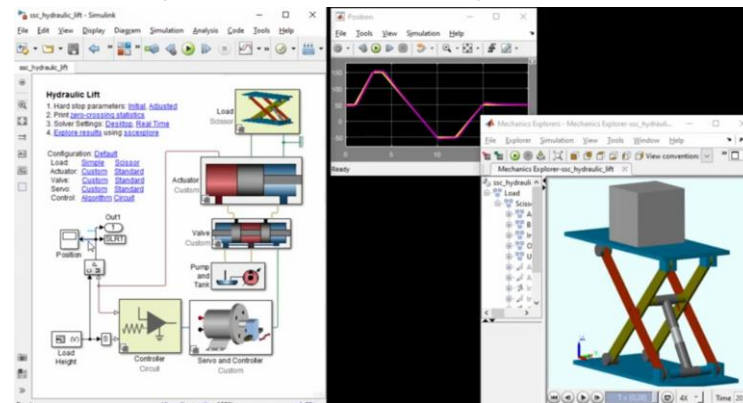
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Tvorba demonstračních interaktivních úloh v prostředí Simulink

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a realizovat soubor interaktivních úloh v simulačním prostředí Simulink, které budou případně propojeny s fyzickými demonstračními přípravky znázorňujícími základní fyzikální principy. Práce se zaměřuje na tvorbu výukových scénářů, které studentům umožní lépe porozumět modelování dynamických systémů a řízení prostřednictvím praktických experimentů propojených s virtuálním modelem. Výsledný systém bude sloužit jako pomůcka při výuce předmětů automatizace, řízení a simulačního modelování.

Cíle práce:

- Vytvořit sadu interaktivních úloh reprezentující základní technické soustavy a fyzikální principy v prostředí Simulink.
- Navrhnout a realizovat demonstrační přípravky a propojit je s úlohami v Simulinku.
- Ověřit funkčnost a připravit podklady vhodné pro implementaci do výuky předmětů řízení a simulačního modelování.



Zdroj: <https://www.mathworks.com/videos/physical-modeling-with-simscape-81950.html>

Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Klasifikace projíždějících vlaků na základě měřených parametrů

Projíždějící vlaky zanechávají v kolejišti specifickou odezvu, která závisí na vzdálenosti náprav, velikosti zatížení a rychlosti.

První část práce se zaměřuje na vytvoření jednoduché databáze nejčastějších typů lokomotiv, vagónů a jednotek. Tato databáze bude následně využita k identifikaci projíždějících vlakových souprav.

Druhá část práce se věnuje klasifikaci vlaků na základě měřené odezvy v kolejišti, s cílem rozpoznat typ soupravy podle charakteristik signálu.

Cíle práce

- Provedení rešerše v základech databází a metod klasifikace
- Sestavení základní databáze nejčastějších kolejových vozidel v ČR.
- Návrh algoritmu klasifikace projíždějících souprav na základě vlastností měřených dat.



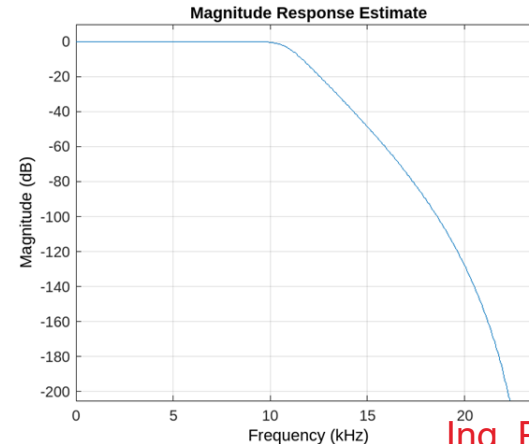
Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Mechanické struktury jako filtry

Frekvenční odezva mechanických soustav často vykazuje podobnosti s chováním frekvenčních filtrů. Tato podobnost není náhodná – mnohé mechanické struktury se skutečně chovají jako filtry, které propouštějí nebo potlačují určité frekvenční složky. Cílem práce je seznámit se se základními typy filtrů používaných při zpracování dat, se zvláštním důrazem na jejich analogii s mechanickými soustavami. Dále bude ukázáno, jak tato podobnost ovlivňuje návrh mechanických struktur a jaké má důsledky pro jejich řízení.

Cíle práce

- Rešerše základních filtrů a podobnosti se mechanickými soustavami.
- Návrh vlastního mechanického filtru.
- Ověření chování navržené ho mechanického filtru.



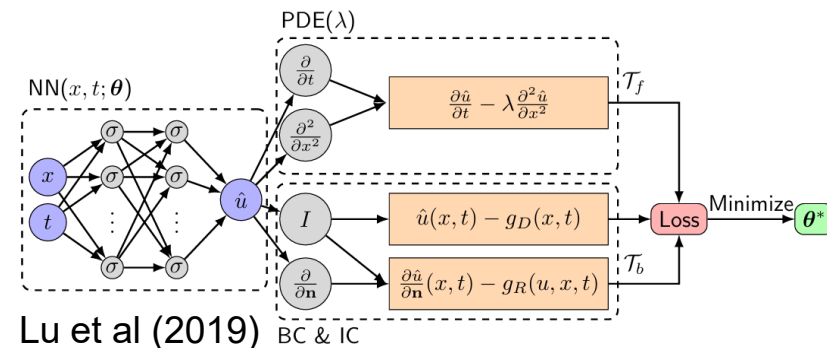
Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Dopředné fyzikálně informované neuronové sítě

Fyzikálně informované neuronové sítě jsou propojení fyzikálních modelů a neuronových sítí. Jejich účelem je urychlit modelování a umožnění propojení fyzikálních modelu s měřenými daty. Čímž umožňující zpřesnění modelů rozšířením o jinak těžce popsatelné jevy. Práce se zabývá využitím fyzikálně informovaných sítí pro popis zvoleného fyzikálního děje.

Cíle práce

- Rešerše na téma fyzikálně informovaných neuronových sítí a popsání zvoleného matematického modelu.
- Natrénování sítě zvolené topologie na fyzikální problém.
- Vyhodnocení výsledků neuronové sítě ve srovnání s fyzikálním modelem.



Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Prediktivní modely pro logické řízení

Logické řízení je základem mnoha automatizovaných systémů, od průmyslové automatizace po autonomní systémy. V současné době roste poptávka po robustnějších a autonomnějších řídicích strategiích, které dokáží efektivně reagovat na komplexní a dynamicky se měnící prostředí. Tradiční reaktivní logické řízení, založené na předem definovaných pravidlech, má své limity, zejména v situacích, kde je nutné předvídat budoucí stavy systému a okolí pro optimální rozhodování. Cílem této bakalářské práce je prozkoumat a implementovat prediktivní modely v kontextu logického řízení. Práce se zaměří na způsoby, jakými lze predikci využít k obohacení stávajících logických řídicích algoritmů a ke zlepšení jejich výkonu, robustnosti a adaptability.

Cíle práce

- Provést rešerši současných přístupů k predikci v řídicích systémech a k logickému řízení.
- Implementovat navržený prediktivní logický řídicí systém pro vybraný simulační případ.
- Srovnání s čistě reaktivním logickým řízením



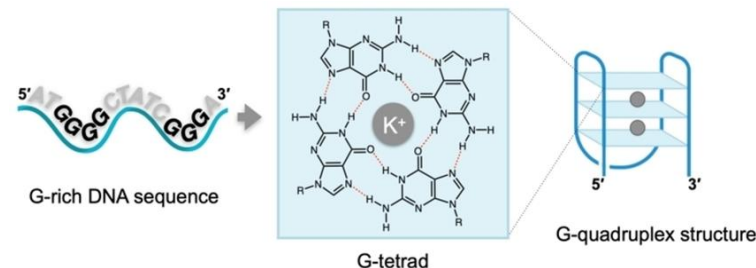
Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Vyhledávání G-kvadruplexů v DNA pomocí neuronových sítí

Guaninové kvadruplexy jsou lokální struktury DNA tvořené guaninovými tetradami a hrají důležitou roli v replikaci DNA a genové expresi. Cílem této práce je navrhnout a implementovat vlastní model neuronové sítě schopný identifikace oblastí DNA s potenciálním výskytem G-kvadruplexů. Navržený model bude otestován na experimentálně ověřených sekvencích s potvrzeným výskytem těchto struktur. Dosažené výsledky budou porovnány s nástrojem pro detekci kvadruplexů používaným v praxi.

Cíle práce:

- Provedení rešerše současných metod detekce G-kvadruplexů
- Vytvoření vlastního modelu na bázi neuronové sítě pro detekci G-kvadruplexů
- Vyhodnocení výsledků modelu a porovnání s běžně používaným nástrojem



Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-representation-of-a-DNA-G-quadruplex-structure_fig1_370559537

Kryštof Kotrys
217346@vutbr.cz

Konstrukce specializované váhy pro přípravu kávy

Pro správnou přípravu výběrové filtrované či espresso kávy je užitečné použít baristickou váhu. Mezi hlavní požadavky kladené na takovou váhu patří vysoká přesnost, citlivost a rychlá reakce na změny hmotnosti. Bakalářská práce se bude zabývat vytvořením pokročilé váhy pro přípravu kávy, která by měla splňovat vybrané parametry.

Cíle práce:

- Provedení rešeršní studie dostupných řešení a konstrukcí.
- Průzkum vhodných hw platform a komponent pro konstrukci váhy.
- Seznámení se s vývojem pro vybranou platformu.
- Návrh a realizace pokročilé váhy pomocí zvolené platformy.



Zdroj: <https://acaia.co>

Petr Šoustek
soustek@fme.vutbr.cz

Moderní software pro sazbu textu

LaTeX je standard pro precizní sazbu textu v akademické sféře. V poslední době vznikla celá řada software pro sazbu textu, které se mu snaží konkurovat nebo tvoří jeho jednodušší alternativu. Bakalářská práce se proto bude zabývat vytvořením šablony diplomové práce v moderním software pro sazbu textu jako je například SILE, reStructuredText, Markdown, Typst.

Cíle práce:

- Provedení rešeršní studie software pro sazbu dokumentů.
- Vytvoření šablony diplomové práce.
- Vytvoření dokumentace.

```
#set page(width: 10cm, height: auto)
#set heading(numbering: "1.")

= Fibonacci sequence
The Fibonacci sequence is defined through the
recurrence relation  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ .
It can also be expressed in closed form:

$ F_n = round(1 / sqrt(5) phi.alt^n), quad
phi.alt = (1 + sqrt(5)) / 2 $

#let count = 8
#let nums = range(1, count + 1)
#let fib(n) = (
  if n <= 2 { 1 }
  else { fib(n - 1) + fib(n - 2) }
)

The first #count numbers of the sequence are:

#align(center, table(
  columns: count,
  ..nums.map(n => $F_#n$),
  ..nums.map(n => str(fib(n))),
))
```

1. Fibonacci sequence

The Fibonacci sequence is defined through the recurrence relation $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. It can also be expressed in closed form:

$$F_n = \left\lfloor \frac{1}{\sqrt{5}} \phi^n \right\rfloor, \quad \phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

The first 8 numbers of the sequence are:

F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
1	1	2	3	5	8	13	21

Zdroj: <https://typst.app/>

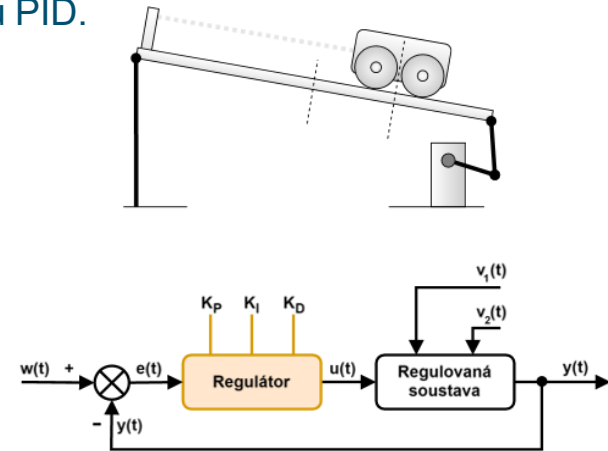
Petr Šoustek
soustek@fme.vutbr.cz

Komparativní studie softwarového a reálného modelu regulačního systému

Pro zjištění chování reálného systému se dnes již běžně využívá návrhu 3D modelu regulačního systému v softwarové testovací verzi. Práce se bude zabývat vytvořením softwarového modelu ve vhodném 3D programu společně s vyrobením reálného identického systému a následného porovnání rozdílů v chování obou systémů. Součástí bude i nastavení parametrů regulátoru PID.

Cíle

- Rešerše regulačního systému, regulátoru PID a vhodných 3D programů pro simulaci
- Vytvořte softwarový model soustavy
- Vytvořte adekvátní reálný model soustavy.
- Proveďte simulaci a popište rozdílné chování obou variant modelů



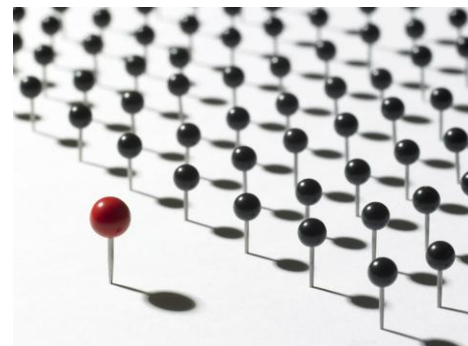
Ing. Tomáš Holoubek
tomas.holoubek@vutbr.cz

Minimalizace logických funkcí

Pro praktickou realizaci logického obvodu je nutno převést příslušnou logickou funkci na minimální tvar – minimalizovat ji. Tím dosáhneme ekonomičnost daného obvodu a s tím také spojenou spolehlivost.

Cíle práce:

- Pojednejte o logických funkcích a způsobu jejich minimalizace.
- Podrobně rozved'te minimalizaci Karnaughovou mapou a pokuste se vytvořit výpočetní pomůcku pro automatickou minimalizaci logických systémů.
- Uved'te příklady na demonstraci metody.



doc. Ing. Ivan Švarc, CSc
svarc@fme.vutbr.cz