



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



# Předběžná zadání závěrečných prací studentů bakalářského oboru

## Strojírenství – Základy strojíního inženýrství

Ústav automatizace a informatiky

Fakulta strojíního inženýrství

Vysoké učení technické v Brně

# Časově efektivní optimalizace parametrů systémů strojového vidění

Systémy strojového vidění umožňují například automatizované třídění výrobků či navádění průmyslových robotů. Podmínkou jejich správné funkčnosti je, mimo jiné, i správné nastavení jejich parametrů. Se vzrůstajícím počtem parametrů rychle narůstá časová náročnost této optimalizační úlohy.

## Cíle:

- Zvolit a aplikovat zvolené optimalizační algoritmy pro nastavení parametrů zadaných systémů strojového vidění.
- Srovnat testované algoritmy na základě teoretických vlastností a experimentálních dat.



doc. Ing. Pavel Škrabánek, Ph.D.  
[pavel.skrabaneck@vut.cz](mailto:pavel.skrabaneck@vut.cz)

# Zvýšení fotorealističnosti výstupů generátoru syntetických dat

Syntetická data hrají důležitou roli při vývoji řady systémů počítačového vidění. Je žádoucí, aby syntetická data co nejvíce odpovídala datům reálným. To je i případ syntetických dat generovaných za účelem vývoje algoritmů určených ke kompenzaci zkreslení vznikajících pohybem objektů snímaných řádkovou kamerou.

## Cíle:

- Analyzovat generátor vytvořený v rámci diplomové práce (FURIK, 2023),
- Navrhnout a implementovat úpravy tohoto generátoru tak, aby došlo ke zvýšení fotorealističnosti jeho výstupů.
- Vyhodnotit přínosy navrženého řešení.



doc. Ing. Pavel Škrabánek, Ph.D.  
[pavel.skrabaneck@vut.cz](mailto:pavel.skrabaneck@vut.cz)



# Návrh a testování chytrých součástí s integrovanou senzoricou

Aditivní technologie umožňují multimateriálový tisk, který lze z hlediska funkčnosti využít nejen pro optimalizaci mechanické konstrukce, ale lze i integrovat senzorické prvky pro monitorování správné funkce součásti v rámci celku.

V rámci vývoje na pracovišti byla ve spolupráci s TaipeiTech vyvinuta tiskárna, která umožňuje integrovat senzoricou a elektroniku během tisku a vhodně využít mechanickou konstrukci i jako senzorickou část.

Cílem práce je návrh konstrukce strojních součástí s integrovanou elektronikou a testování její funkčnosti.



doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D.  
[hadas@fme.vutbr.cz](mailto:hadas@fme.vutbr.cz)

# Vývoj vláknového piezoelektrického senzoru

Práce je zaměřena na řešení aplikací piezoelektrických senzorů založených na piezoelektrických vláknech, tzv. Active fibre composites (AFC) a dále na vlastní vývoj cenově dostupného elektromechanického senzoru. V práci bude vytvořen jednoduchý model senzoru a na základě sestavení a experimentálního ověření bude analyzována a verifikována jeho elektromechanická odezva. Dle vlastního návrhu konstrukce senzoru je důležité najít vhodné metody kontaktování senzoru pro potřeby polarizace a snímání odezvy.

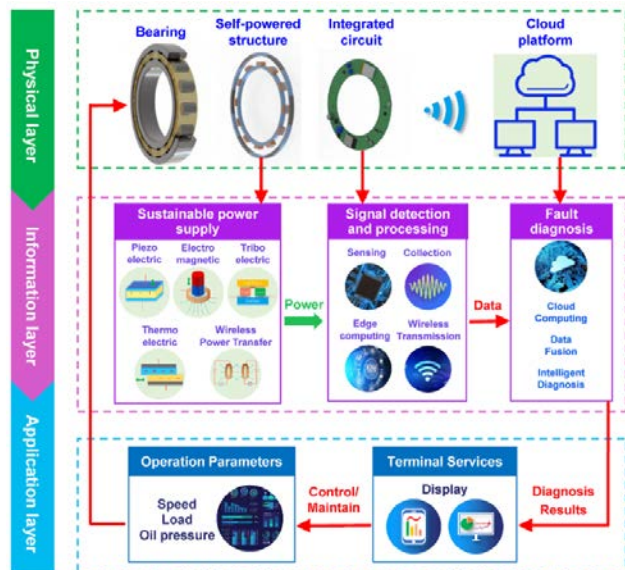


doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D.  
[hadas@fme.vutbr.cz](mailto:hadas@fme.vutbr.cz)

# Analýza technologií pro „chytrá ložiska“ z pohledu monitorování zátěže

V kritických aplikacích, především energetice a letectví, je současný vývoj zaměřen na metody prediktivní údržby založené na monitorování stavu zařízení. U rotačních strojů to znamená monitorovat i stav a zatížení ložisek. Zde se nabízí elegantní řešení v podobě integrace „chytrých ložisek“ a zapojení do řetězce metod Průmyslu 4.0.

Možností přístupu k vývoji a aplikací chytrých ložisek je velké množství. Práce bude analyzovat jednotlivé směry vývoje a zaměří se především na ložiska s integrovanou piezoelektrickou vrstvou.



doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D.  
[hadas@fme.vutbr.cz](mailto:hadas@fme.vutbr.cz)

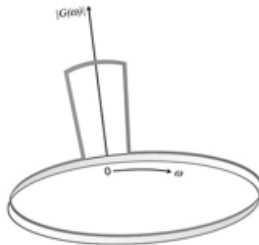
# Aplikace Z-transformace

Využití Z-transformace při řešení diferenčních rovnic a v teorii diskrétního řízení

## Cíle:

- Motivační uvedení Z-transformace včetně jejich základních vlastností
- Diferenční rovnice a jejich řešení s využitím Z-transformace
- Použití Z-transformace v regulačním obvodu
- Praktická úloha řešena pomocí diferenční rovnice s využitím Z-transformace a následným ověřením v Matlabu Simulink

$$Z\{x(n)\} = X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n z^{-n}$$



Mgr. Monika Dosoudilová, Ph.D.  
[dosoudilova@fme.vutbr.cz](mailto:dosoudilova@fme.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 a další řada vlastností.

- Provedení rešeršní studie dostupných řešení a konstrukcí.
- Seznámení se s vývojem pro vybranou platformu.
- Návrh a realizace pokročilé váhy pomocí zvolené platformy.
- Ověření funkčnosti Vámi realizované váhy.



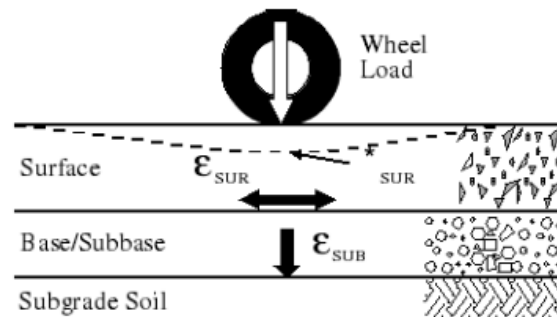
Petr Šoustek  
[soustek@fme.vutbr.cz](mailto:soustek@fme.vutbr.cz)

# Návrh sensorického systému pro měření zatížení vozovky při průjezdu vozidla

Měření zatížení vozovek při průjezdu vozidel je klíčovým prvkem pro správu a údržbu dopravní infrastruktury. Zatížení vozovky má významný vliv na její stav, přičemž vozidla různých velikostí a hmotností vyvíjejí různé úrovně stresu na povrch komunikace. Nedodržení maximálních přípustných hmotností vozidel může vést k předčasnému poškození povrchu či podloží vozovky a omezit její provozuschopnost. Aktuálně lze hmotnost vozidel změřit pouze na speciálních váhách, které jsou zpravidla umístěny ve vymezených oblastech, např. v průmyslových areálech, nikoli však v běžné síti komunikací. Není tedy možné říci, kolik vozidel a o jaké hmotnosti projíždí daným úsekem. Integrace sensorických systémů do povrchu komunikace by umožnila dlouhodobé průběžné měření při běžném provozu a zhodnocení počtu průjezdů a zatížení během celé životnosti komunikace, což by výrazně přispělo k prevenci předčasného poškození a zvýšení životnosti silnic proaktivním přístupem k jejich údržbě. Tato práce se bude zabývat návrhem takového sensorického systému, a to ve spolupráci s Centrem dopravního výzkumu.

## Cíle:

- Rešerše aktuálních přístupů k monitorování zatížení vozovek při provozu a zhodnocení následků při přetížení.
- Návrh sensorického systému pro měření zatížení vozovek integrovatelného do stávajících a nových vozovek.
- Návrh a případná realizace experimentu v laboratorních podmínkách pro ověření funkcionality navrženého systému.



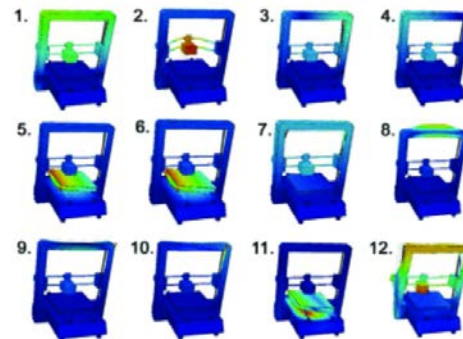
Ing. Filip Kšica, Ph.D.  
[Filip.Ksica@vutbr.cz](mailto:Filip.Ksica@vutbr.cz)

# Analýza vibrací při provozu FDM 3D tiskárny

V posledních několika letech zažil 3D tisk velký rozvoj, přičemž především právě FDM tiskárny pronikly nejen do průmyslu, ale nachází využití i v našem každodenním životě. Díky tomu se dříve nákladná a široké veřejnosti nepřístupná zařízení stala cenově dostupnými a nyní lze na trhu vidět zařízení začínající od velmi levných hobby zařízení až po velmi nákladné zařízení pro průmyslové aplikace. Právě oblast hobby skýtá velmi široké spektrum výrobců a typů zařízení, u kterých jsou často zásadní konstrukční kompromisy ovlivňující kvalitu tisku a komfort při provozu. Cílem této práce je analyzovat vznik a šíření vibrací při běžném provozu FDM tiskárny a navrhnout možné úpravy či opatření pro jejich snížení.

## Cíle:

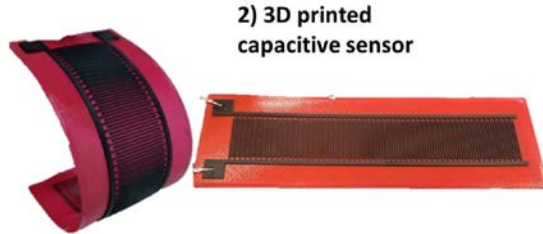
- Rešerše dostupných metod pro měření a vyhodnocení mechanických vibrací a tvorbu dynamických výpočtových modelů konstrukce 3D tiskárny.
- Sestavení výpočtového modelu zvolené 3D tiskárny pro potřeby určení její dynamické odezvy a jeho využití pro vhodné rozmístění senzorů pro měření vibrací na reálném zařízení.
- Realizace experimentu pro měření vibrací během provozu tiskárny.
- Konfrontace výsledků, srovnání měřené a simulované odezvy a formulace možných opatření pro snížení vibrací během provozu tiskárny.



Ing. Filip Kšica, Ph.D.  
[Filip.Ksica@vutbr.cz](mailto:Filip.Ksica@vutbr.cz)

# Výroba a testování senzorů vyrobených 3D tiskem

Technologie 3D tisku se v posledních letech prosadila v řadě průmyslových odvětví a s rozvojem pokročilých materiálů, jako například elektricky vodivých kompozitů, umožňuje efektivní výrobu nákladově dostupných senzorů pro specifické aplikace. Díky vysoké rychlosti výroby a nízkým pořizovacím nákladům lze navrhnout alternativy k současným komerčně využívaným senzorům, včetně kapacitních senzorů či tenzometrů. Mezi hlavní výhody patří možnost snadné integrace těchto senzorů přímo do struktur vytvořených aditivní technologií již během výrobního procesu. Cílem této práce je analyzovat potenciál těchto senzorů, navrhnout jejich konstrukci, realizovat výrobu a provést testování za účelem porovnání jejich odezvy s konvenčními senzorovými systémy.



## Cíle:

- Rešerše aktuálních možností 3D tisku senzorů založených na různých fyzikálních principech.
- Provést návrh a výrobu senzorů výrobitelných pomocí 3D tisku a zhodnocení možností implementace do 3D tištěných struktur.
- Otestovat základní parametry těchto senzorů a provést srovnání s aktuálně dostupnými konvenčními senzory.



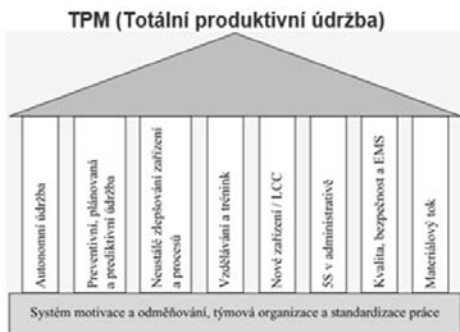
Ing. Filip Kšica, Ph.D.  
[Filip.Ksica@vutbr.cz](mailto:Filip.Ksica@vutbr.cz)

# Moderní přístupy k údržbě v technické praxi

Údržba technických systémů je soubor činností, které mají zajistit jejich provozuschopný stav a v případě poruch musí být tento stav rychle obnoven. Údržba má bohatou historii, během níž prodělala značný vývoj. Od řešení technologie údržby jednotlivých zařízení se v současné době údržba posunula do rozvoje nových moderních přístupů, které mají za cíl přinášet firmám zisk a prosperitu.

## Cíle, kterých má být dosaženo:

- Rozeberte definici údržby, její rozdělení a popište jednotlivé generace údržby.
- Zaměřte se na moderní přístupy k údržbě. Tyto stručně popište.
- Z moderních přístupů k údržbě se soustředte na komplexní (totální) produktivní údržbu (TPM) jakožto moderní způsob organizace a řízení údržby technických zařízení (strojů) v rámci firmy.
- Údržbu TPM popište z hlediska filosofie, hodnocení celkové efektivity strojů, programu a přínosů implementace do firem.
- Kromě TPM také rozeberte i další moderní vybrané přístupy k údržbě, tyto popište.



doc.Ing. Miloš Hammer, CSc.  
[hammer@fme.vutbr.cz](mailto:hammer@fme.vutbr.cz)

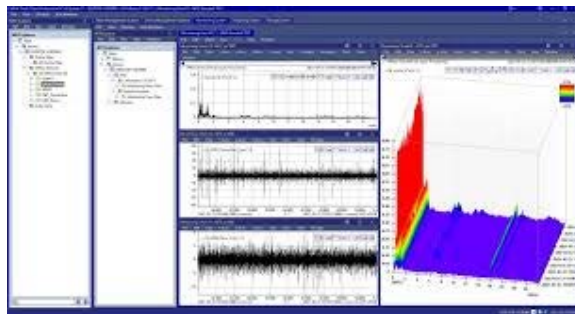


# On-line systémy pro monitorování a hodnocení vibrací

Důležitou součástí průmyslové praxe je technická diagnostika, která slouží k posouzení stavu strojů a zařízení. K tomuto existuje značné množství diagnostických systémů a metod. Bakalářská práce si klade za cíl zpracovat rešerši používaných moderních diagnostických systémů se zaměřením na systémy on-line, které jsou určeny k monitorování a hodnocení vibrací.

## Cíle práce:

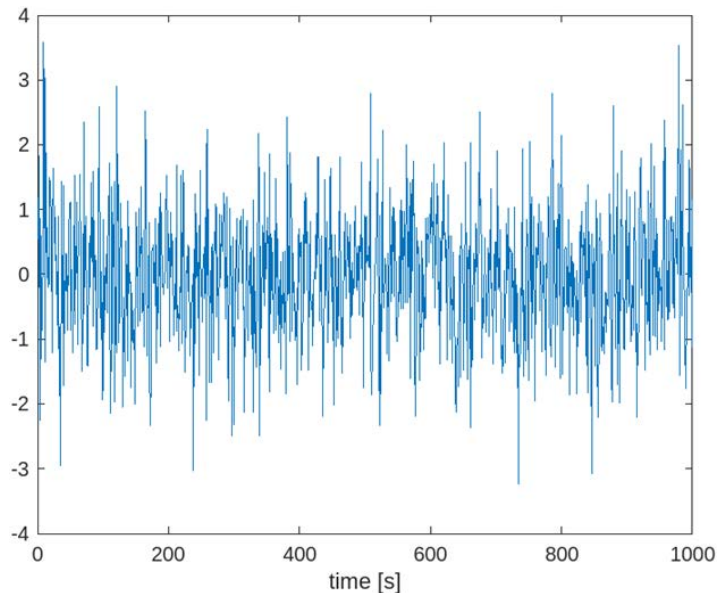
- Popište současný stav technické diagnostiky.
- Zaměřte se na vibrodiagnostiku a porovnejte on-line a off-line diagnostické systémy.
- Zpracujte rešerši zaměřenou na aktuálně dostupné on-line systémy a detailněji některé popište.
- Porovnejte vybrané zástupce z ekonomického hlediska.
- Formulujte závěry vzhledem k technické praxi.



Ing. et Ing. Alena Hájková  
[Alena.Hajkova@vutbr.cz](mailto:Alena.Hajkova@vutbr.cz)

# Šum v technických soustavách

Šum je nedílnou součástí všech měřených signálů a v mnoha aplikacích zásadně komplikuje práci s daty. Předmětem práce je představit zdroje šumu v technických soustavách a popsat metody a postupy pro předcházení šumu a redukci šumu. Dále pak zpracovat měřená data analyzovat míru šumu a navrhnout jeho redukci.

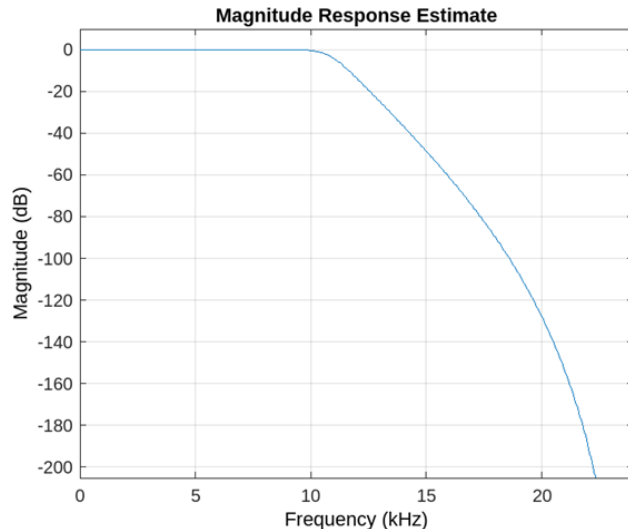


Ing. Petr Hadraba, Ph.D.

[Petr.Hadraba@vutbr.cz](mailto:Petr.Hadraba@vutbr.cz)

# Mechanické struktury jako filtry

- Frekvenčním přenosem mechanických soustav se mnohdy podobá frekvenčním filtrů, tato podobnost není náhodná, protože mnohé mechanické soustavy se jako filtr chovají.
- Cílem práce je seznámit se základními filtry pro zpracování dat s důrazem na tyto podobnosti těchto filtrů s mechanickými strukturami a ukázat reálné dopady této podobnosti na navrhování těchto soustav a jejich dopad do řízení.



Ing. Petr Hadraba, Ph.D.

[Petr.Hadraba@vutbr.cz](mailto:Petr.Hadraba@vutbr.cz)

# Aplikace zajišťující evidenci a trvanlivost mražených potravin

Zmrazování potravin, je jedním ze základních jednoduchých metod omezující množení mikroorganismů v potravinách. Doba použitelnosti takto skladovaných potravin je tedy nejen velmi důležitým faktorem pro spotřebitele, ale také velmi obtížně hlídatelným. Vytvoření aplikace, která s tímto problémem dokáže uživateli pomoci je výsledným produktem tohoto tématu bakalářské práce. Současně je třeba vyřešit i systém označování potravin v mrazicím prostoru, aby byla možná interakce spolu s vytvářenou aplikací, identifikující potraviny s upozorněním na dobu použitelnosti.

## Cíle:

- Zvolení vhodného programového prostředí pro vytvoření aplikace
- Analýza stávajících řešení evidence trvanlivosti zmražených potravin
- Vytvoření programu pro široké využití na evidenci údajů o potravině a její trvanlivosti s upozorněním na končící životnost
- Vytvoření systému na identifikaci potraviny v mrazicím boxu (např. QR kód, čárový kód, ...) spolupracující s vyvíjenou aplikací
- V programovém kódu používat podrobné a srozumitelné české popisy s popisem funkčnosti
- Podrobná dokumentace řešení a ověření v praxi

## Dílčí cíle:

- Zajistit dostatečně dlouhou dobu na otestování a vyhodnocení celkové spolehlivosti řešení.



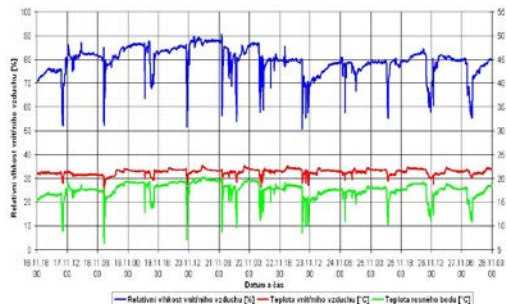
Ing. Kamil Staněk  
[kamil.stanek@vutbr.cz](mailto:kamil.stanek@vutbr.cz)

# Monitorování obytného prostředí

Potřeba zajištění kvalitního obytného prostředí je velmi žádoucí. Řešením může být dlouhodobé monitorování a vyhodnocování naměřených fyzikální veličin. Obyvatel pak podle těchto údajů může sám rozhodovat o svém obytném prostředí. Naměřená data ukládat a podrobně graficky vyhodnocovat. Jednotlivé snímací body by měli komunikovat bezdrátově s lokálním napájením. Data bezpečně ukládat na datové úložiště. Podstatou práce je navrhnout a fyzicky vybudovat tento vícebodový měřicí a vyhodnocovací systém.

## Cíle:

- Analýza stávajících obchodních řešení
- Zvolení vhodných metod měření a řídicích MCU
- Návrh a fyzická realizace zařízení
- Všechna zařízení řešit jako energeticky úsporná
- Měření minimálně 4 veličin ovlivňující obytné prostředí na 2 vnitřních jednotkách
- Provádějte měření venkovního prostředí pro referenci
- Řešený systém dimenzujte pro 7 vnitřních jednotek a 1 venkovní jednotku
- Použít uživatelsky jednoduché ovládání a nastavení parametrů
- Zajistit bezpečnou komunikaci modulů
- Ošetřit havarijní stavy jednotlivých MCU automatickým hlídáním
- Logovat komunikaci a stavy jednotlivých modulů
- Podrobná dokumentace řešení včetně popisu v programovém kódu



Ing. Kamil Staněk  
[kamil.stanek@vutbr.cz](mailto:kamil.stanek@vutbr.cz)

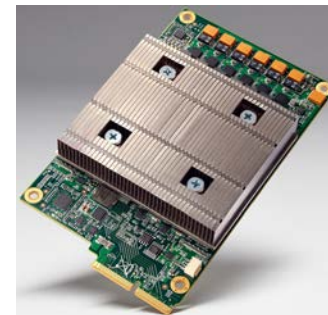


# Analýza HW a SW řešení pro práci s AI z pohledu výkonu a řešení úloh

Použití kvalitní HW a SW nástroje pro potřeby práce s neuronovými sítěmi je v dnešní době velmi důležité. Tyto prostředí jsou vysoce náročné jak na výkon i stabilitu. Proto je vhodné vybrat správné HW/SW řešení případně použít čistě sdílené SW řešení. Podstatou této práce je zjištění a ověření potřebných parametrů pro tyto výpočty s AI včetně patřičných nastavení HW i SW s instalací, využitím a ukázkami. Cílem je vytvoření, popis a instalace takových prostředí pro konkrétní úlohy určené pro práci s AI a provedení srovnání těchto realizací z hlediska výkonu, použití, poměru cena výkon a dostupnost.

Cíle:

- Analýza stávajících řešení HW a SW pro práci s AI.
- Zvolení vhodných testovacích úloh na zjištění výkonosti řešení práce s AI.
- Návrh a realizace HW/SW řešení včetně popisu instalace a konfigurace.
- Demonstrace realizovaných řešení pro každou z úloh praxi.
- Vytvoření vhodného statistického přehledu s analýzou řešení.
- Dokumentace řešení.
- Klást důraz na využitelnost a použitelnost v praxi i běžné vědecké činnosti.



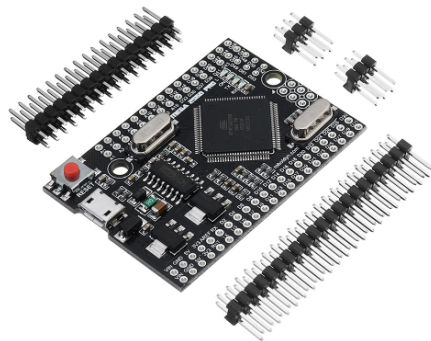
Ing. Kamil Staněk  
[kamil.stanek@vutbr.cz](mailto:kamil.stanek@vutbr.cz)

# Realizace šifrované síťové komunikace MCU

Jakákoliv komunikace přes internet nebo veřejně přístupné sítě musí být dostatečně zajištěna. Pokud MCU posílá data přes veřejné sítě je potřeba i tuto komunikaci mít zajištěnou. Podstatou práce je zajištění šifrované komunikace přes veřejné sítě mezi dvěma MCU v režimu P2P a v režimu klient/server. Návrh, fyzická realizace zařízení a demonstrování na příkladu v praxi je podstatou této práce.

## Cíle:

- Rešerše stávajících zabezpečených komunikačních technologických řešení pro MCU.
- Zvolení vhodných šifrovacích metod a technického řešení.
- Předpokládaná realizace na MCU Atmel/Microchip.
- Návrh a fyzická realizace zařízení.
- Demonstrace realizovaného řešení.
- Dokumentace řešení.
- Klást důraz nejen na silný šifrovací protokol, ale i na možné útoky jako například MITM.
- Nevyčerpat celou výpočetní kapacitu MCU jen na zajištění přenosu.



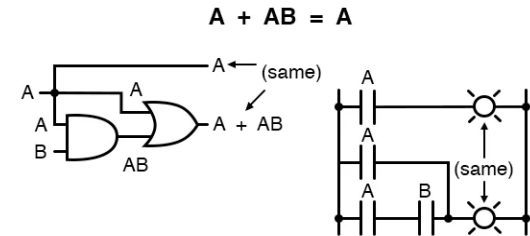
Ing. Kamil Staněk  
[kamil.stanek@vutbr.cz](mailto:kamil.stanek@vutbr.cz)

# Vizuální simulace logických obvodů a funkcí s jejich optimalizací

Stále pokročilejší integrace logických členů umožňuje sestavovat čím dál složitější integrované obvody, a přesto jsou složeny z těch nejzákladnějších prvků, které je potřeba pochopit. S těmito logickými obvody se student setkává nejen v rámci výuky informatiky. Hlavním tématem práce je vytvoření vizuálního prostředí, které přehledně dokáže interaktivně vizualizovat funkce logických obvodů. Součástí práce je shrnutí a vizuální dynamické zobrazení minimalizace logických funkcí pomocí Karnaughovy mapy a metody Quine-McCluskey. Výsledný produkt tak může významně pomoci nejen při výuce informatiky, ale i při domácí přípravě, pochopení a testování logických funkcí.

Cíle:

- Analýza logických funkcí a logických obvodů
- Zvolení vhodného programového prostředí pro vytvoření interaktivní vizualizace
- Vytvoření programu s interaktivní dynamickou vizualizací logických obvodů a funkcí
- Použití všechny základní logické funkce (AND, OR, XOR, ...) a jejich kombinace s pomocí Booleovy algebry
- Vstupy a výstupy zobrazovat také v pravdivostní tabulce
- Vizuální zobrazení jednotlivých logických úrovní celého zapojení a minimalizace funkcí
- Umožnit v programu uživatelskou editaci logických funkcí
- Zajištění vhodné distribuce programu pro širší využití
- V programovém kódu používat podrobné a srozumitelné české popisy
- Podrobná dokumentace řešení
- Klást důraz na univerzální využití s možností interaktivně měnit zapojení a logické hodnoty.



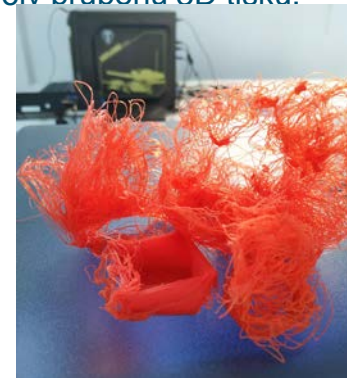
Ing. Kamil Staněk  
[kamil.stanek@vutbr.cz](mailto:kamil.stanek@vutbr.cz)

# Kontrola průběhu 3D tisku využitím neuronové sítě

Technologie FDM 3D tisku je principiálně jednoduchá avšak v průběhu tisku může dojít k řadě technických problémů, které způsobí nepoužitelnost výsledného výtisku případně i poškození vlastní tiskárny. Zastavením tisku a informováním obsluhy v okamžiku vzniku těchto problémů je možné ušetřit finanční prostředky i čas, který by tiskárna strávila zbytečným tiskem. Běžné 3D tiskárny nemají vlastní diagnostický systém, který by monitoroval jejich stav ani systém, který by kontroloval tisknutý objekt v průběhu tisku. Instalací kamery sledující průběh tisku a následné zpracování obrazu neuronovou sítí je možné rozpoznat problém v počátku jeho vzniku a zajistit případnou včasnou reakci obsluhy nebo eventuálně automaticky nouzově zastavit tisk. Cílem práce je analýza možných problémů v průběhu 3D tisku, jejich detekce jednou nebo více kamerami, zpracováním obrazu těchto kamer neuronovou sítí a vytvoření funkčního prototypu kontroly průběhu 3D tisku.

Cíle:

- Rešerše problematiky 3D tisku s ohledem na vznik možných problémů v průběhu tisku.
- Rešerše problematiky zpracování obrazu neuronovými sítěmi.
- Výběr vhodné neuronové sítě pro detekci chyby průběhu 3D tisku z obrazu zachyceného kamerami.
- Výběr vhodné platformy pro provozování neuronové sítě.
- Vytvoření funkčního prototypu kontroly průběhu 3D tisku a otestování jeho rozpoznávacích schopností.



Ing. Michal Ježek  
[xjezek12@vutbr.cz](mailto:xjezek12@vutbr.cz)

# Bezdrátové měření spotřeby elektrické energie spotřebičů

Měření spotřeby elektrické energie je vzhledem k současným cenám elektřiny velmi zajímavé téma. V domácnosti lze sice běžně sledovat průběžně celkovou spotřebu, avšak není známo jak jsou náklady rozloženy mezi jednotlivé spotřebiče. Dlouhodobým sledováním spotřeby jednotlivých spotřebičů (pračka, počítač, televize, ...) lze vytipovat spotřebiče s vysokými náklady na provoz, u kterých by nákupem nového spotřebiče s nižší deklarovanou spotřebou došlo k úspoře financí. Cílem práce je vytvořit modulární řešení sledování spotřeby elektrické energie. Jednotlivé moduly budou měřit spotřebu el. energie a bezdrátově, datově nenáročným protokolem, posílat data do centrální jednotky, kde budou data dlouhodobě uchovávána. Nad daty bude vytvořena webová aplikace s grafickými nebo tabulkovými reporty na základě kterých bude možno vyhodnotit dlouhodobé náklady na provoz jednotlivých spotřebičů a vytipovat spotřebiče k případné výměně. Pro daný úkol je vhodné použít libovolné platformy mikropočítačů a jejich modulů nebo platformu IoT.

Cíle:

- Rešerše komerčních řešení měření spotřeby elektrické energie spotřebičů.
- Výběr vhodné platformy pro řešení projektu.
- Návrh a realizace měřícího modulu s ohledem na bezpečnost, je preferováno bezkontaktní měření protékajícího proudu.
- Návrh a realizace centrální jednotky. Data musí být zálohována na úložiště mimo centrální jednotku.
- Vývoj a implementace webové aplikace s grafickými a textovými reporty s možností exportu.
- Nasazení do provozu a následná analýza získaných dat využitím vytvořených reportů.



Ing. Michal Ježek  
[xjezek12@vutbr.cz](mailto:xjezek12@vutbr.cz)



# Realizace pohonu setrvačníku pro inverzní kyvadlo typu Cubli

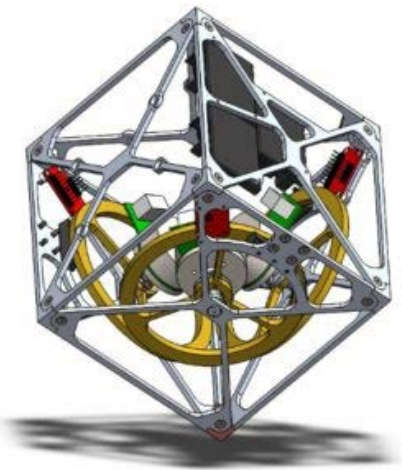
Základním akčním prvkem inverzního kyvadla typu Cubli je setrvačník poháněný elektrickým motorem.

Výběr vhodného motoru a kontroléru je zásadní krok pro úspěšnou realizaci řízení inverzního kyvadla typu Cubli.

Úkolem práce je výběr vhodného motoru a kontroléru, návrh parametrů setrvačníku a realizace řízení motoru s připojeným setrvačником v celém rozsahu otáček včetně velmi rychlé změny směru otáčení potřebné pro stabilizaci inverzního kyvadla.

Cíle:

- Rešerše realizací inverzního kyvadla typu Cubli.
- Návrh setrvačníku na základě předpokládaných parametrů inverzního kyvadla.
- Výběr vhodného motoru a kontroléru vycházející z návrhu setrvačníku.
- Fyzická realizace pohonné jednotky se setrvačником a demonstrace její funkčnosti.
- Grafické a tabulkové vyhodnocení parametrů a chování pohonné jednotky.



Ing. Michal Ježek  
[xjezek12@vutbr.cz](mailto:xjezek12@vutbr.cz)

# Zařízení pro simulaci síťového provozu

Simulace síťového provozu (ICMP, TCP, UDP) pomocí specializovaného zařízení je efektivní metoda sloužící k diagnostice řízení síťového provozu v praxi. Využití tohoto zařízení je možné například při ověřování konfigurace síťových prvků nebo při hledání příčiny nedostupnosti síťových služeb. Cílem práce je realizace modulárního simulátoru síťového provozu pomocí mikrokontroléru. Zařízení bude mít rozšiřitelný počet LAN portů, dotykovým displejem, zdroj reálného času a lokální úložiště pro uložení aktuální konfigurace a logů. Konfiguraci a ovládání zařízení bude možné provádět využitím dotykového displeje, pomocí webové aplikace v zařízení nebo mobilní aplikací přes USB nebo Bluetooth připojení.

## Cíle:

- Rešerše dostupných komerčních diagnostických zařízení LAN sítí.
- Rešerše TCP/IP protokolu s ohledem na jeho použití ve vyvíjeném simulátoru.
- Návrh a tvorba programu implementující požadované funkce do mikrokontroléru.
- Fyzická realizace zařízení použitím zvoleného mikrokontroléru a požadovaných modulů s důrazem na připojení více LAN modulů (minimálně 3).
- Návrh konstrukce a fyzická realizace plastové skříně pro diagnostické zařízení technologií 3D tisku.
- Ověření funkčnosti a srovnání s dostupnými komerčními produkty.



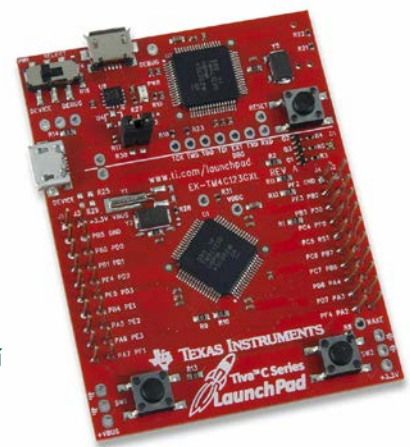
Ing. Michal Ježek  
[xjezek12@vutbr.cz](mailto:xjezek12@vutbr.cz)

# Realizace digitálního signálového filtru pomocí mikrokontroléru

Digitální signálové filtry jsou moderní alternativou analogových filtrů realizovaných pomocí aktivních nebo pasivních prvků. Ceny a výkon současných mikrokontrolérů umožňují konstruovat cenově dostupné univerzální filtry, které v mnoha parametrech výrazně předčí filtry analogové. Univerzálnost je docilována pouhou změnou parametrů programového vybavení bez nutnosti modifikace HW konstrukce. Cílem práce je návrh a konstrukce digitálního filtru využitím běžně dostupného mikrokontroléru a jeho srovnání s analogovými filtry.

## Cíle:

- Rešerše principů digitálních filtrů (FIR, IIR, Konvoluce, Korelace).
- Porovnání charakteristik analogových a digitálních signálových filtrů.
- Návrh konstrukce a fyzická realizace filtru včetně programového vybavení.
- Otestování fyzické realizace na reálných signálech a zpracování výstupů těchto testů.
- Porovnání parametrů a možností realizovaného digitálního filtru s klasickými analogovými filtry (dolní propust, horní propust, pásmová propust, pásmová zádrž).



Ing. Michal Ježek  
[xjezek12@vutbr.cz](mailto:xjezek12@vutbr.cz)

# Návrh a konstrukce všesměrového robota

Tato bakalářská práce se zabývá 3D návrhem holonomního všesměrového robota. Hlavním cílem tohoto výzkumu je návrh a konstrukce všesměrového mobilního robota, který má sloužit jako univerzální platforma k transportu předmětů. Tento robotický systém, poháněný třemi stejnosměrnými motory, vyžaduje vývoj sofistikovaných řídicích algoritmů a kinematických modelů, které zajistí přesné řízení motorů, usnadní všesměrový pohyb a zároveň zachovají stabilitu a přesnost.

## Cíle:

- Projděte si současné návrhy všesměrových robotů a zvolte vhodný typ konstrukce.
- Navrhněte a proveďte 3D tisk mechanicky stabilních součástí robota.
- Implementujte algoritmy řízení motoru pro přesné manévrování s využitím Arduina jako centrální řídicí jednotky pro ovládání motoru.
- Proveďte komplexní testování v reálném provozu, abyste vyhodnotili výkon a odezvu.



Ing. Mohammed Ali Shehadeh  
214203@vutbr.cz

# Automatizované otevírání sklepního okna

Vhodné mikroklima pro uchovávání potravin ve sklepech lze ovlivnit vhodným větráním sklepních prostor. Toto větrání je závislé na venkovních podmínkách a nabízí se zde tedy typická úloha pro domácí automatizaci.

Cíle:

- Návrh a výroba mechanismu otevírání sklepního okna
- Návrh a výroba řídicí a výkonové elektroniky pro otevírání
- Realizace měření potřebných veličin (teplota tlak)
- Návrh a implementace řídicího algoritmu



Ondřej Rubeš  
[ondrej.rubes@vut.cz](mailto:ondrej.rubes@vut.cz)

# Rešeršní studie oblasti telemedicíny

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku telemedicíny, která se v posledních letech stává stále důležitější součástí moderní zdravotní péče. V rámci této práce bude provedena podrobná rešerše současného stavu telemedicíny, včetně přehledu používaných technologií a aplikací, analýzy vývoje a aktuálních trendů, jakož i hodnocení přínosů a výzev spojených s jejím využitím. Cílem práce je poskytnout komplexní pohled na telemedicínu, její vliv na zdravotní péči a identifikovat oblasti vyžadující další výzkum a rozvoj.

## Cíle:

- Zmapování aktuálního stavu telemedicíny
- Analýza vývoje a trendů v telemedicině
- Analýza případových studií a příkladů z praxe
- Identifikace potřebných výzkumů a doporučení



Jindřich Šafran  
216865@vutbr.cz

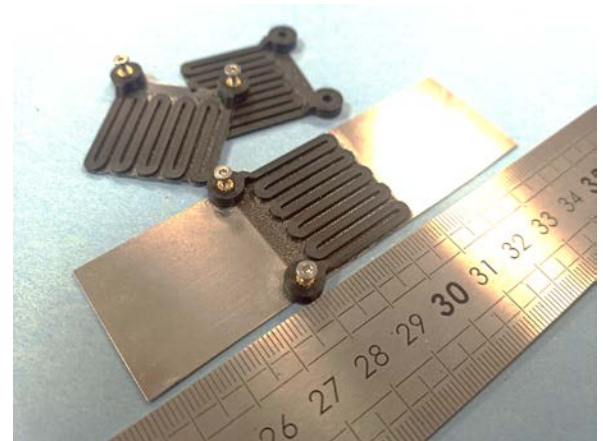
# Analýza využití tištěných tenzometrů pro měření vibrací

Díky rozvoji 3D tisku se objevují i nové materiály, ze kterých lze tisknout. Jedním z nich je elektricky vodivý kompozit. Jedno ze zajímavých využití tohoto materiálu je výroba levných tenzometrů. Cílem bakalářské práce je prověřit možnosti využití těchto jednoduchých tenzometrů vytištěných z elektricky vodivého kompozitu pro měření vibrací. Tyto tenzometry budou nalepeny na struktury, které budou buzeny známým buzením (harmonické buzení, frekvenční sweep, výkonová spektrální hustota, ráz). Frekvence bude snímána jednak těmito tenzometry a jednak vybraným komerčním snímačem. Získané odezvy budou vzájemně porovnány. Z výsledků bude vypočítána přesnost.

## Cíle:

- Navrhnout vhodný vzorek pro provedení experimentu
- Vybrat vhodné typy buzení
- Provést sérii experimentů na vibračním stole
- Porovnat data získané z tištěných tenzometrů s daty z komerčního snímače
- Porovnat výsledky získané z tenzometrů vytištěných na různých tiskárnách
- Stanovit přesnost měření

Ing. Petr Lošák, Ph.D.  
[Petr.Losak@vutbr.cz](mailto:Petr.Losak@vutbr.cz)



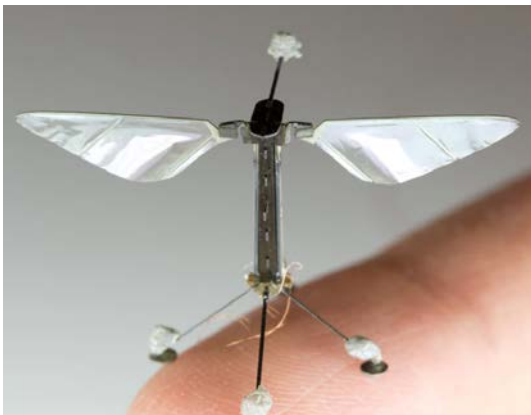


# Návrh mikrorobotů

Návrh a konstrukce mikrorobotů, které jsou inspirovány přírodou je poměrně nový přístup v robotice. Probíhá aktuální vývoj robotických komponentů, jako jsou umělé svaly, čidla, křídla, apod. Tyto komponenty jsou použity na vývoj prototypů subsystému, jako jsou robotické nohy, robotická křídla, apod. a potom jsou integrovány do komplexních robotických zařízení.

Cíle:

1. Analýza problému a literární rešerše
2. Zpracujte ideový návrh různých variant
3. Vytvoření fyzikálních modelů základních elementů mikrorobotů



doc. Ing. Simeon Simeonov, CSc.  
[simeonov@fme.vutbr.cz](mailto:simeonov@fme.vutbr.cz)

# Klastrovací algoritmy v technické diagnostice

V diagnostice technických soustav jsou tzv. klastrovací algoritmy velkou částí používaných přístupů ke zjišťování aktuálního stavu na základě měřených či modelovaných dat. Cílem práce je rešeršní studie těchto specifických metod ve vztahu k technické diagnostice.

Ing. Jiří Kovář, Ph.D.

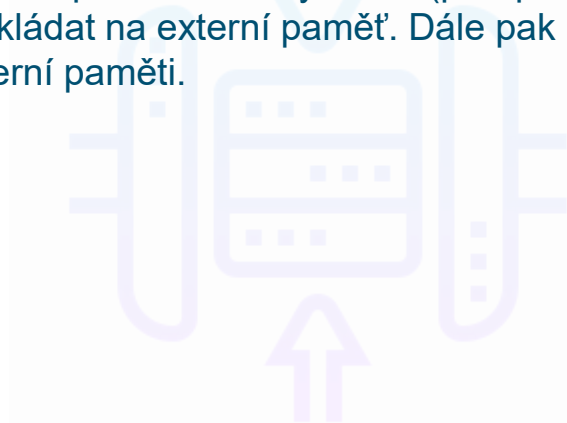
# Operace údržby ve virtuální realitě v úloze údržby

Cílem práce je definovat a ověřit typické scénáře v problematice údržby strojů a následně vytvořené konceptu kooperace více uživatelů virtuální reality v nich.

Ing. Jiří Kovář, Ph.D.

# Metody komprese dat pro low-power mikrokontroléry

- Implementace, testování a srovnání metod komprese dat na low power platformách.
- Cílem práce je vybrat alespoň tři metody komprese dat, které je možné implementovat i na zařízeních jako jsou mikrokontroléry určené pro low-power aplikace. Typické je omezení výpočetního výkonu či omezená velikost operační paměti mikrokontroléru. Předpokládá se použití kontrolérů s ARM jádrem.
- Bude dána sada data, na kterých bude komprese prováděna. Je zapotřebí otestovat dva přístupy ke kompresi, online komprese právě snímaných dat (předpoklad využití bufferu o určité délce), komprimované data pak ukládat na externí paměť. Dále pak metoda offline komprese zaznamenaných dat v externí paměti.



Ing. Jan Chalupa  
[Jan.Chalupa@vut.cz](mailto:Jan.Chalupa@vut.cz)

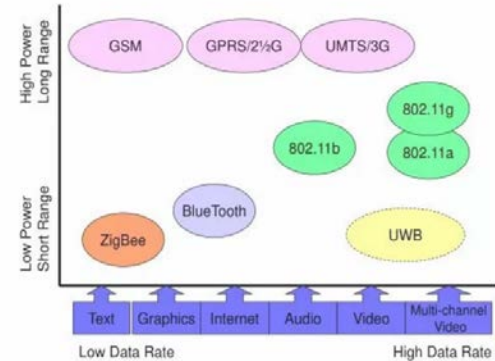
# Využití neuronových sítí v low-power aplikacích

- Provedení rešerše dostupných low-power kontrolérů a periférií s hardwarovou podporou pro neuronové sítě (dále jen NS), upřednostnit kontroléry s ARM jádrem. Možnosti implementace NS i do kontrolérů s ARM jádrem bez hardwarové podpory NS.
- Pro zařízení s omezenými výpočetními prostředky je potřeba navrhnout NS, která bude provádět základní zpracování či klasifikaci signálu, dle specifikace.
- Předpokládá se využití nástrojů jako jsou například Tensorflow light apod.
- Na vzorových datech bude provedeno trénování sítě a následně bude model implementován do reálného zařízení, například vybrané evaluation kity dle rešerše. Pro účely ověření by se realizovaly dva rozdílné modely. První pro testovací účely zpracování/klasifikování dat z akcelerometru, druhý model pak pro zpracování měřených dat z průmyslové aplikace.

Ing. Jan Chalupa  
[Jan.Chalupa@vut.cz](mailto:Jan.Chalupa@vut.cz)

# Úsporná bezdrátová komunikace pomocí UWB modulu

- Firma micro Spark, vyvinula bezdrátový modul s velmi zajímavými parametry co se týče spotřeby energie a rychlosti přenosu dat. Tento modul se ideálně hodí do aplikací, kde energy-harvesting je hlavním zdrojem energie.
- Cílem práce je použití tohoto modulu pro demonstraci komunikačních schopností modulu a jeho unikátních vlastností úspory energie při online přenosu dat. Výstupem práce by měla být jednoduchá aplikace, kde je prioritou extrémně nízká spotřeba energie obslužného mikrokontroléru a bezdrátového modulu, který komunikuje pomocí SPI sběrnice.
- Existuje bohaté SDK, které umožňuje celou řadu komplexních funkcí, nicméně toto SDK je příliš robustní a v podstatě jej nelze implementovat na ultra-low-power kontroléry (typicky 8-bit procesory s omezenými prostředky). K dispozici je vývojový kit UWB modulu a je také připravena platforma obsahující UWB chip a mikrokontrolér od firmy Microchip pro rychlou evaluaci a snadné testování.



Ing. Jan Chalupa  
[Jan.Chalupa@vut.cz](mailto:Jan.Chalupa@vut.cz)