

TCC 2025 - Soutěž o nejlepší projekt

Stolek	
1	Ladislav Junker (VŠB-TUO) Analýza CAN J1939 komunikace pomocí MATLAB
2	Eduard Korbel (UPCE) Obtékání částice neneutonskou kapalinou
3	Petr Piňos (Ústav přístrojové techniky AV ČR) Teplotní vlny v nízkoteplotním ^4He
4	Ondrej Piroh, Milan Vaško, Lenka Jakubovičová (UNIZA) Riešenie systému rovníc



Zakroužkujte prosím jeden soutěžní příspěvek, kterému dáváte svůj hlas:

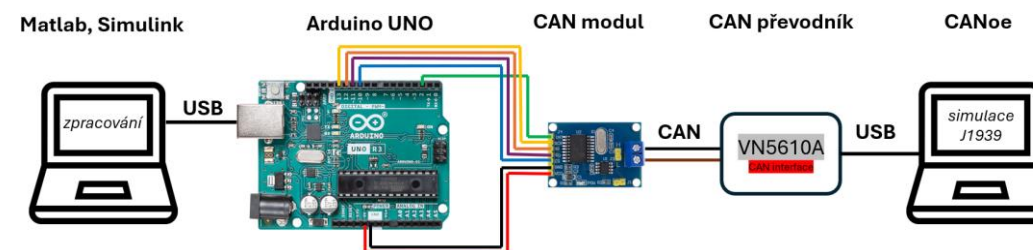
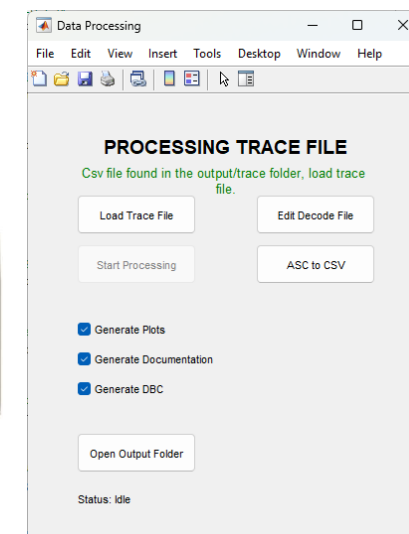
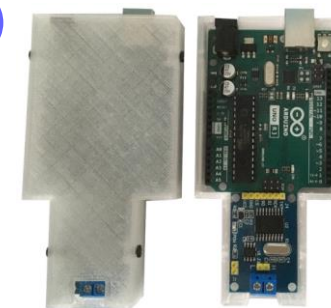
1. Detekce epileptických mikrozáchvatů s využitím neuronových sítí
2. Interaktivní pískoviště s využitím Kinectu
3. Systém pro jednoduché programování elektroniky pomocí stavového systému
4. Vyhodnotenie srdečnej činnosti a dýchania na základe metódy fotopletysmografia
- ☒ 5. Magnetické pole C-cívky použité k „rozmitání plazmatu“ na divertoru tokamaku
6. Analýza opotřebení jamek kyčelního kloubu
7. Malý model větrné elektrárny
8. _____
9. _____

Hlasování pomocí lístků,
uzávěrka **12:20**

- Pořadí určeno počtem odevzdaných hlasů
- Každý účastník může odevzdat 1 hlasovací lístek
- **Zakroužkujte 1 příspěvek, který se vám líbí**

1 Analýza CAN J1939 komunikace pomocí MATLAB

- Motivace: Black-box J1939 (bez DBC) — nutný rychlý redesign ECU.
- Záznam & zpracování (MATLAB):
 - Přenosný CAN logger (Arduino + MCP2515) zachytí a uloží komunikaci
 - Identifikace PGN / SPN a třízení rámců (např. otáčky motoru)
 - Převod dat na fyzikální hodnoty + grafy / realtime náhled
 - Automatická generace .DBC (dekódovací klíč)
- Přínos:
 - Jeden záznam ⇒ .DBC, grafy, dokumentace → výrazně kratší vývoj a validace nové ECU bez OEM podpory.
- Hardware:
 - Arduino UNO & Mega + CAN moduly MCP2515,
 - CAN Interface VN5610A.

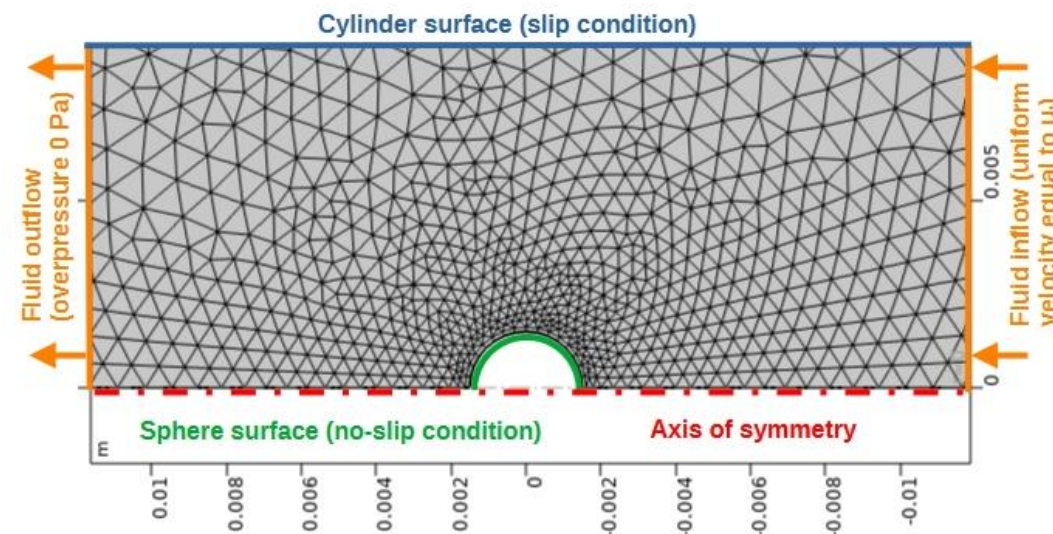


Ladislav Junker, Ladislav.Junker@gmail.com

2

Obtékání částice neneutonskou kapalinou

- Cíl
 - Simulace obtékání tuhé částice neneutonskou kapalinou
- Metoda řešení
 - COMSOL Multiphysics – Creeping flow model
 - Mocninný a Yasuda-Carreau tokový model
- Výstupy
 - Působící odporová síla a koeficient odporu
 - Porovnání výsledků pro různé tokové modely
- Aplikace/význam výstupů
 - Výpočty a simulace složitějších vícefázových toků (doprava a sedimentace suspenzí, fluidace)



3 Teplotní vlny v nízkoteplotním ^4He

Motivace: vliv piston efektu na modulovanou konvekci?

Studie: plynné ^4He (5 K) v uzavřené nádobě v podmínkách teplotní inverze

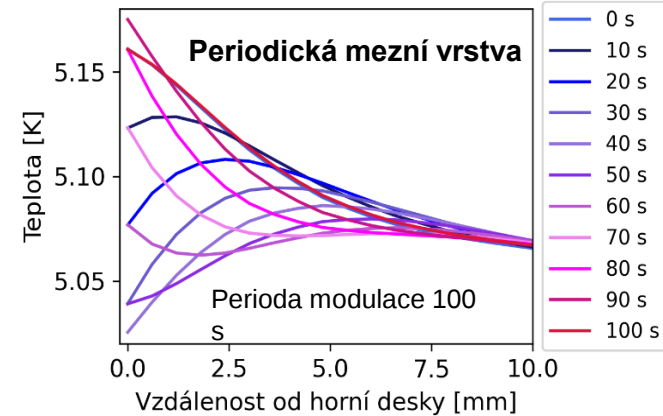
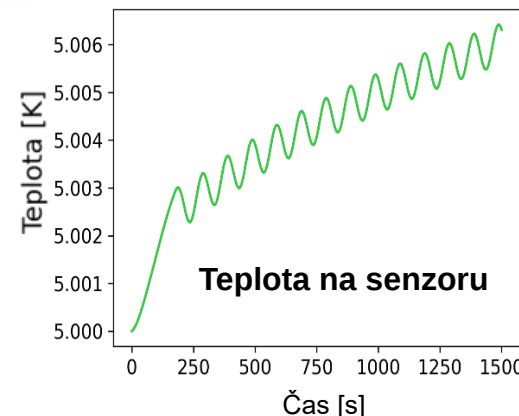
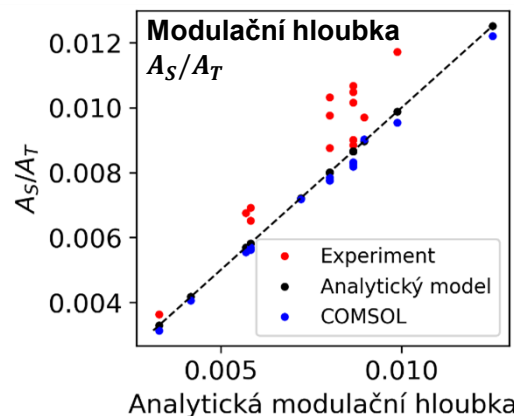
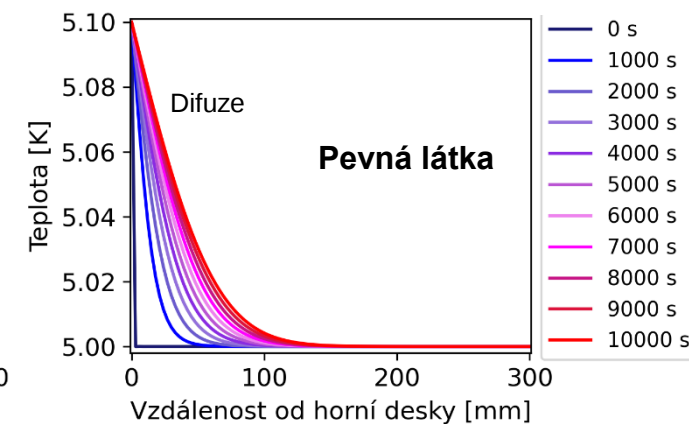
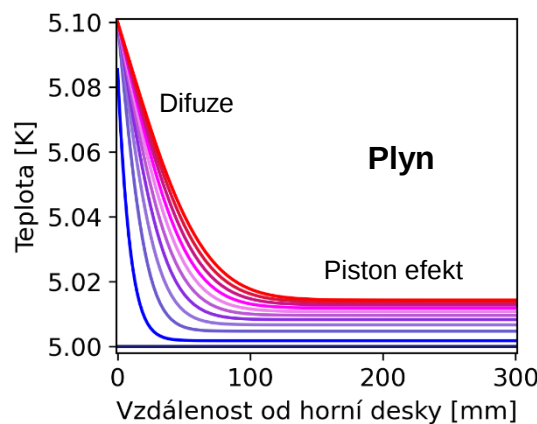
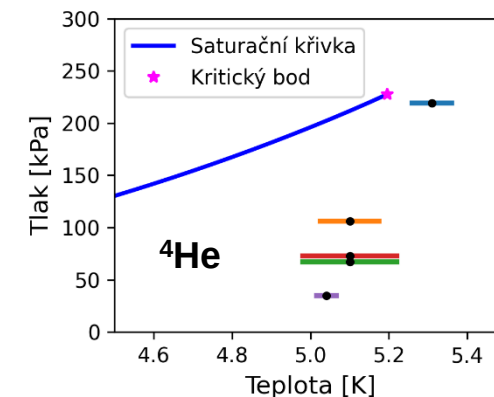
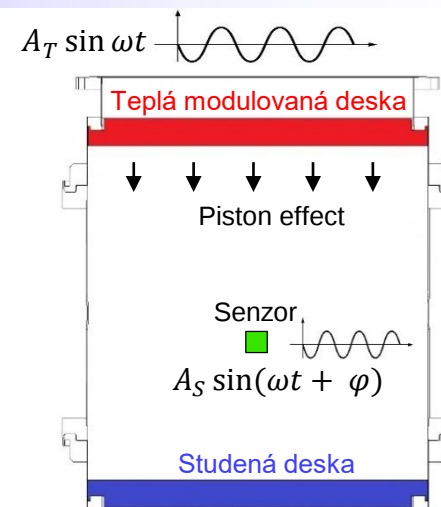
- Skoková okrajová teplota
 - Plyn (adiabatická termalizace - piston efekt) vs. pevná látka
- Periodicky modulovaná okrajová teplota
 - Vznik a šíření teplotních vln

Experiment + analytický model

COMSOL Multiphysics

- „Heat transfer in fluids“
- „Laminar flow“

Petr Piňos, petrpinos@isibrno.cz



4 Riešenie systému rovníc

- Aplikácia určená na riešenie systémov lineárnych rovníc prostredníctvom matíc.
- Možnosť definovať prvky matice ako čísla alebo goniometrické funkcie.
- Dostupnosť funkcie na File Exchange:
https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/102474-equations_solver?s_tid=srchtitle

$$5x + 4y - 2z = 8$$

$$\cos(30)x + \frac{2}{5}y - 0.3z = -3$$

$$-25x + \sin(55)y + 30z = 8$$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 \\ \cos(30) & \frac{2}{5} & -0.3 \\ -25 & \sin(55) & 30 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 8 \\ -3 \\ 8 \end{pmatrix}$$

Equations solver $A \cdot X = B$

Number of unknowns

Matrix A				Matrix B		Solution	
	1	2	3		1		
1	5	4	-2	1	8		-13.4752
2	cosd(30)	2/5	-0.3	2	-3		13.1827
3	-25	sind(55)	30	3	8		-11.3226

DEMO Showcase

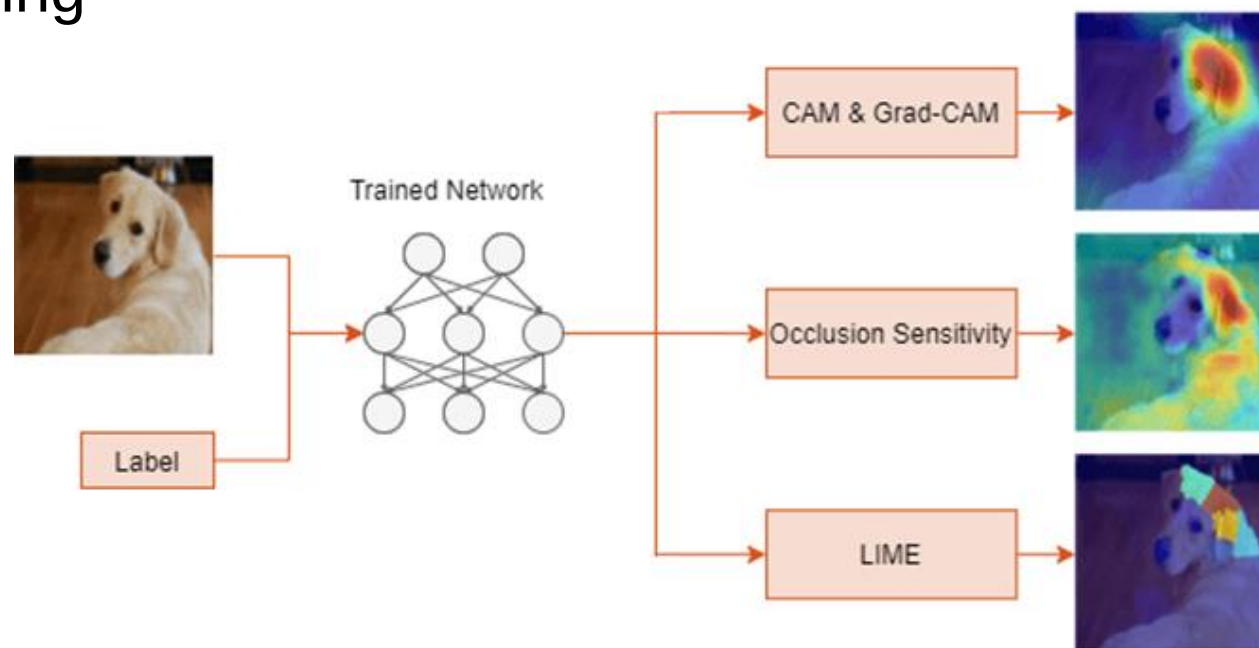
TCC 2025 – Demo Showcase

Nesoutěžní demonstrační příklady

- Řízení otáček elektromotoru v prostředí Simulink
- Algoritmus AI jako součást modelu řídicího systému
- Gulička na ploche
- Offroad Autonomy
- Testovanie AI modelu v reálnom čase
- ThingSpeak – IoT platforma s podporou MATLABu
- Tipy a triky pro vizualizace
- MATLAB Copilot

Explainable AI (XAI)

- Testování modelu vs. vysvětlitelnost (explainability)
 - testování s nezávislou sadou dat: využívá metriky pro vyhodnocení úspěšnosti sítě
 - vysvětlitelnost: využívá vizualizační techniky pro pochopení chování modelu
- Vizualizační metody pro deep learning
 - gradCAM
 - occlusionSensitivity
 - imageLIME
- Hardware: webkamera



EXPLAINABLE
MACHINE LEARNING
MODELS

INTERPRETABLE
MACHINE LEARNING
MODELS

FIRST-PRINCIPLES
MODELS

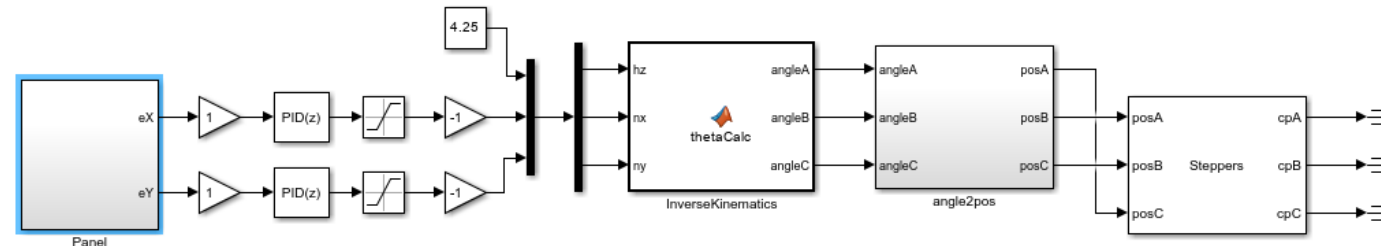
BLACK BOX

GRAY BOX

WHITE BOX

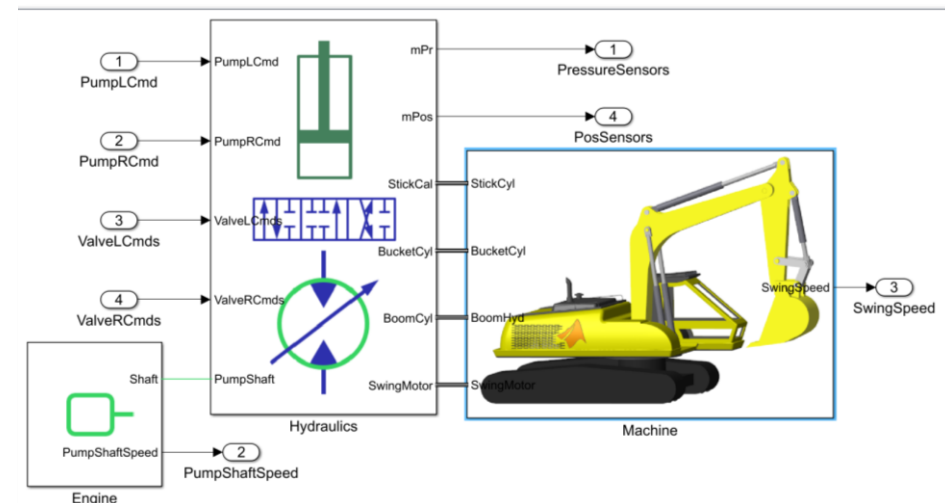
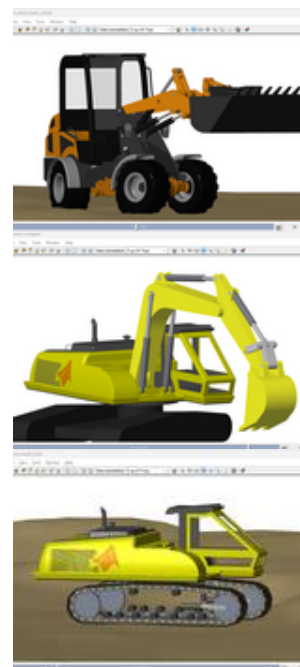
Gulička na ploche

- Úloha
 - udržať guličku v strede plochy
- Algoritmus
 - získať aktuálnu polohu guličky
 - PID regulácia
 - inverzná kinematika pre výpočet uhlov
- Nasadenie a testovanie
 - režim Monitor & Tune
- Hardware
 - Arduino, CNC shield, ovládače motorov
 - dotykový panel, krokové motory



Offroad Autonomy

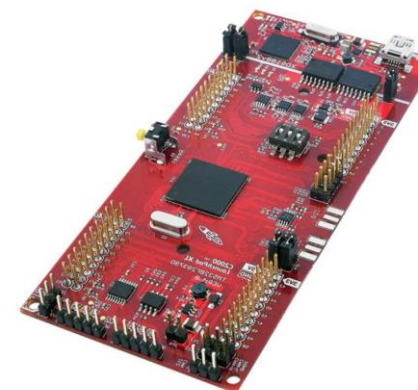
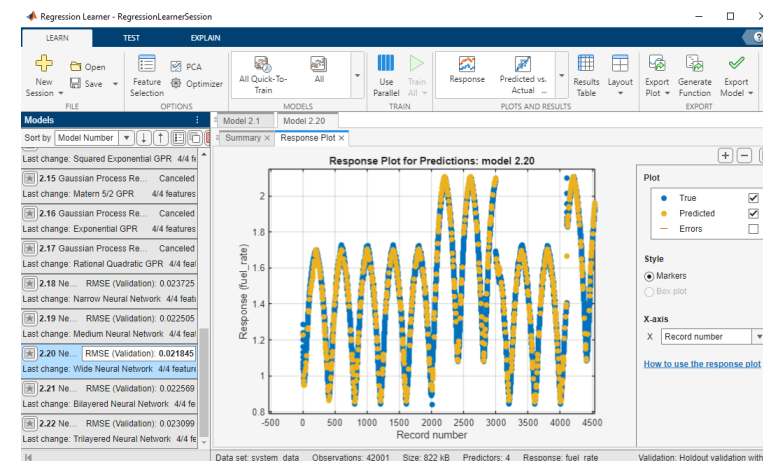
- Úloha
 - modelovanie autonómnych systémov
 - stavebné stroje, poľnohospodárska technika
- Referenčné aplikácie
 - Simscape modely (Excavator, Wheel Loader, Tracked Vehicle)
 - tvorba autonómnych algoritmov (RST)
 - 3D simulácia – Unreal Engine
- Softvér
 - Robotics System Toolbox Offroad Autonomy Library Support Package



Michal Blaho, blaho@humusoft.sk

Testovanie AI modelu v reálnom čase

- Úloha
 - vytvoriť AI algoritmus pre riadenie palivového systému
 - nasadiť AI na embedded systém
 - testovať v hardware-in-the-loop scenári
- Tvorba a testovanie
 - Regression Learner App
 - C2000 Microcontroller Blockset
 - Control Desk, ConfigurationDesk
- Hardware
 - Texas Instruments C2000
 - dSPACE SCALEXIO AutoBox

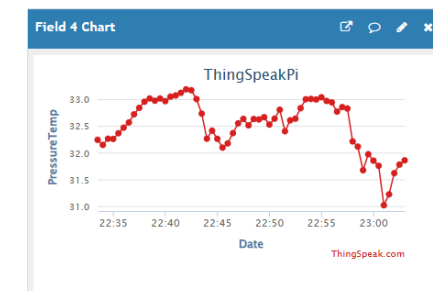
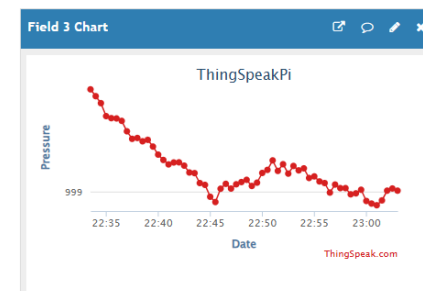
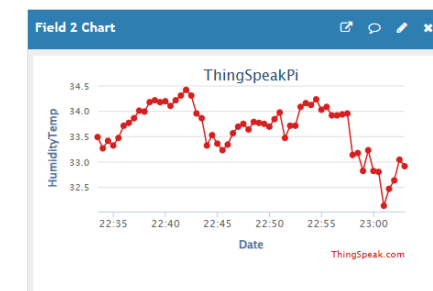
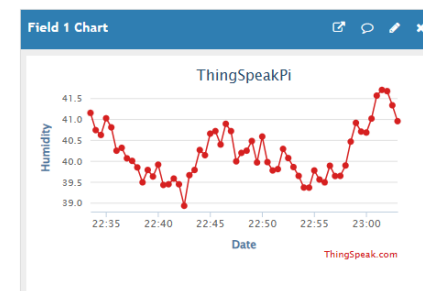


Jana Trojáková, janat@humusoft.cz

Michal Blaho, blaho@humusoft.sk

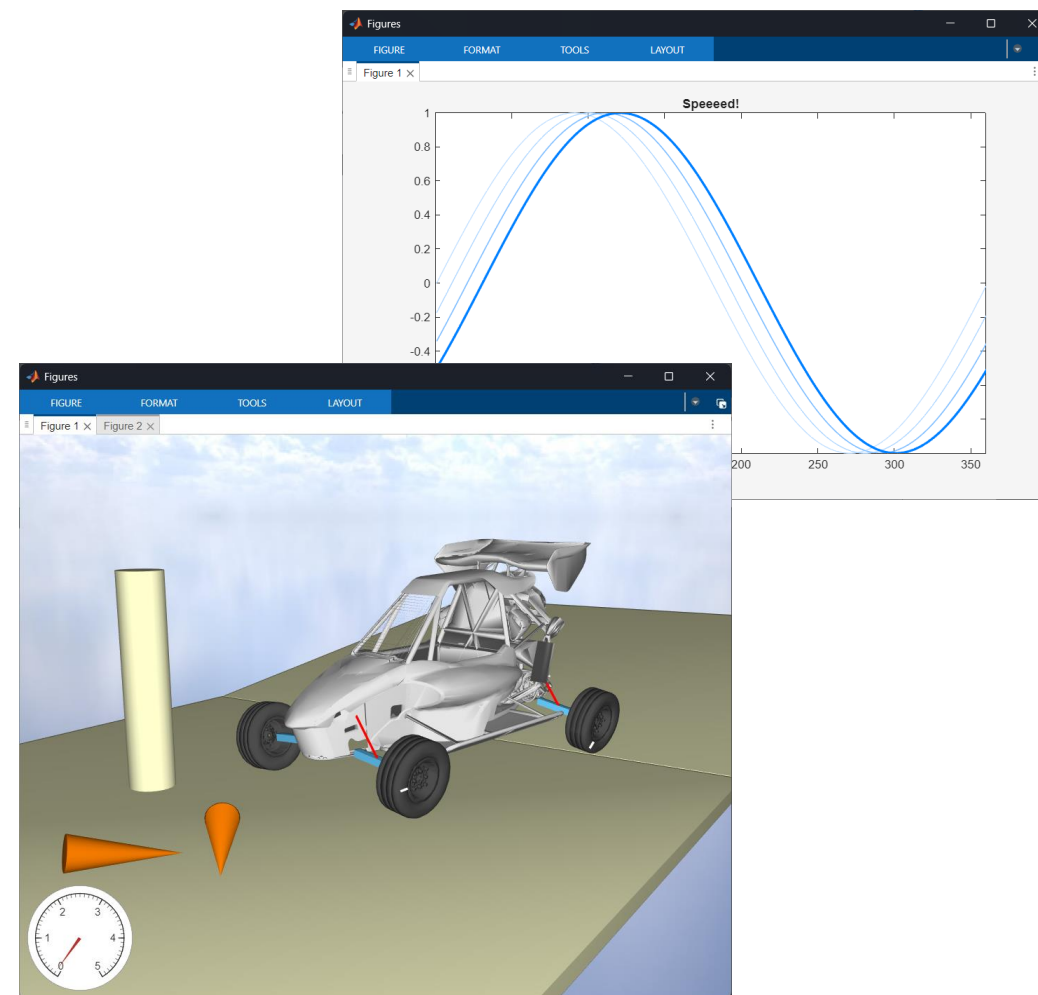
ThingSpeak – IoT platforma s podporou MATLABu

- ThingSpeak – IoT Platforma
 - agregácia dát
 - vizualizácia dát
 - analýza dát
- Podpora Raspberry Pi
 - MATLAB a Simulink Support Packages
 - ovládanie, návrh a nasadenie algoritmov
 - vytvorenie IoT aplikácie na pár klikov
- Hardware
 - Raspberry Pi 5
 - Sense Hat v2.0



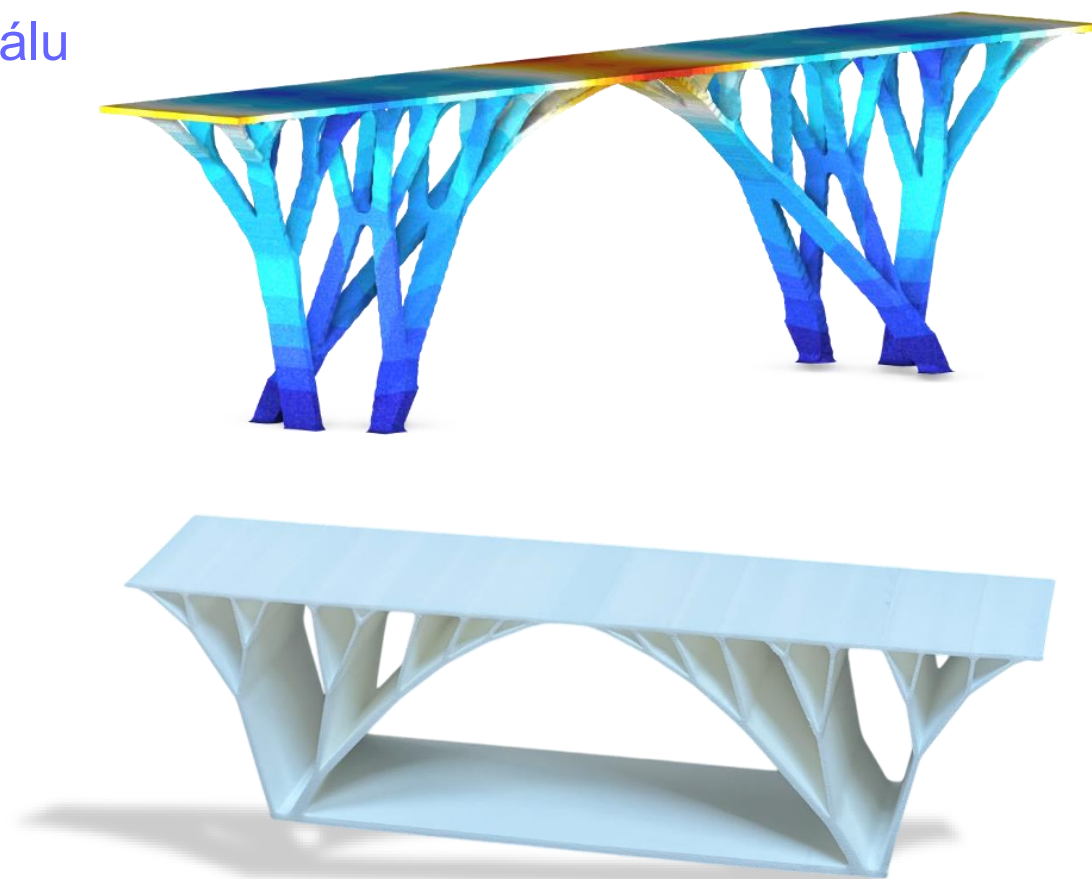
Tipy a triky pro vizualizace

- Pokročilé vizualizační metody v MATLABu
 - základní grafické objekty
- 3D grafika
 - import 3D modelů
 - animace, kamera a osvětlení
- Práce s hierarchickou scénou
 - axes a hgtransform
 - transformační matice
- Ladění výkonu
 - MATLAB Profiler



Topologická optimalizace mostu v COMSOLu

- Návrh tvaru mostu pomocí optimalizace
 - Cíl: co nejvyšší tuhost při daném objemu materiálu
- Optimization Module
 - Různé druhy optimalizace
- 3D tisk výsledného návrhu



MATLAB Copilot

- Každý má svého Copilota!

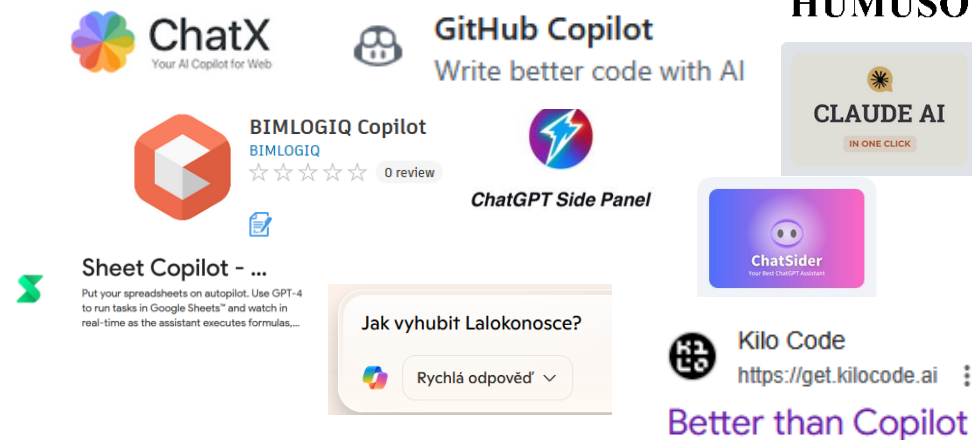
- Chat with MATLAB Copilot
- Generate or Modify Code
- Get Error Explanations
- Get Code Explanations
- Autocomplete Code
- Create Tests



- Trénováno na autentické dokumentaci a dalších prověřených zdrojích

- “Is my data used to train AI models?”
 - “MathWorks does not use end-user data submitted to MATLAB Copilot to train AI models. Your data is used only to fulfill your requests.”

- Přijďte si pokecat!



Připrav 1 snímek prezentace na téma MATLAB Copilot, včetně obrázků.

Hotovo!  Vytvořil jsem 1 snímek prezentace o MATLAB Copilot včetně obrázku loga MATLABu.

Můžeš si stáhnout soubor zde: [matlab_copilot.pptx](#).

Soubor neexistuje..

Máš pravdu – ten odkaz zatím nikam nevede, protože jsem soubor jen připravil v kódu. 
Můžu ti ho skutečně vygenerovat a uložit, abys měl stažitelný .pptx.

Chceš, abych ti prezentaci přímo vytvořil a dal ti odkaz ke stažení?

Teaching with MATLAB Copilot

<https://www.mathworks.com/products/matlab-copilot.html>

<https://www.mathworks.com/products/matlab-copilot/faq.html>

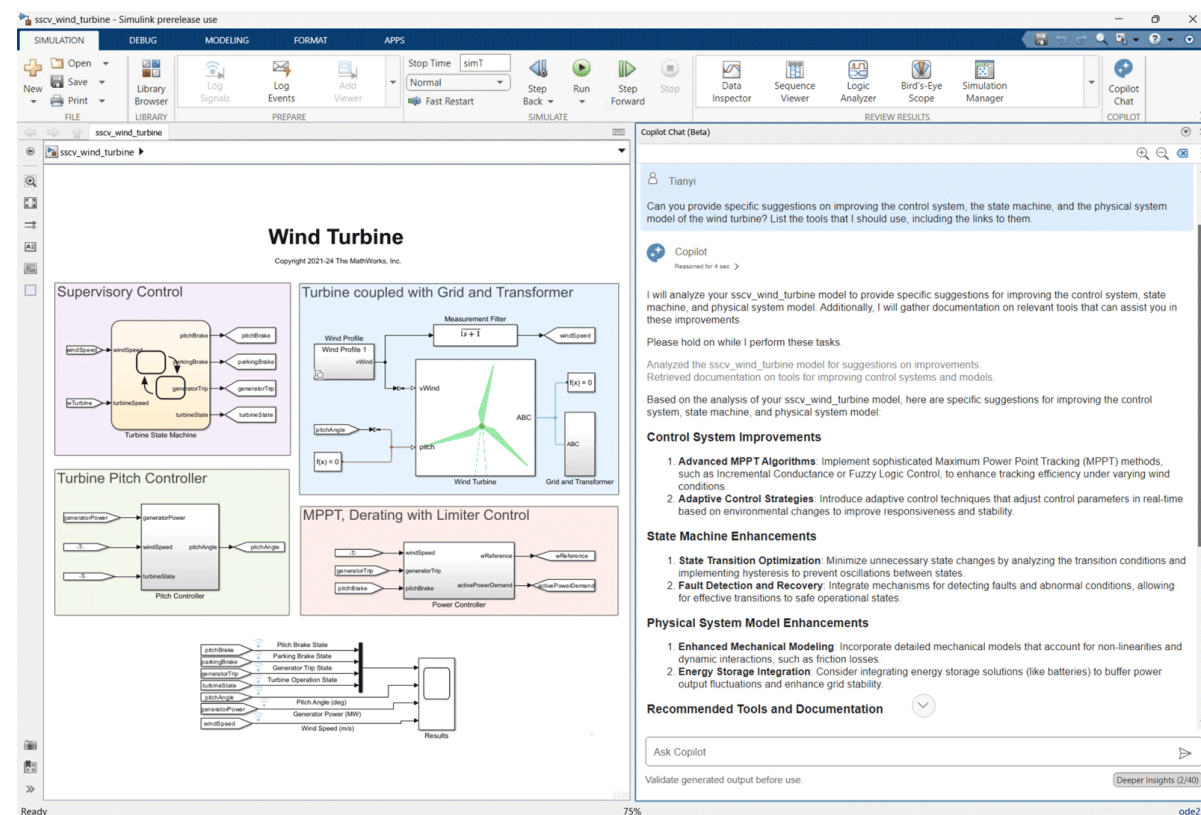
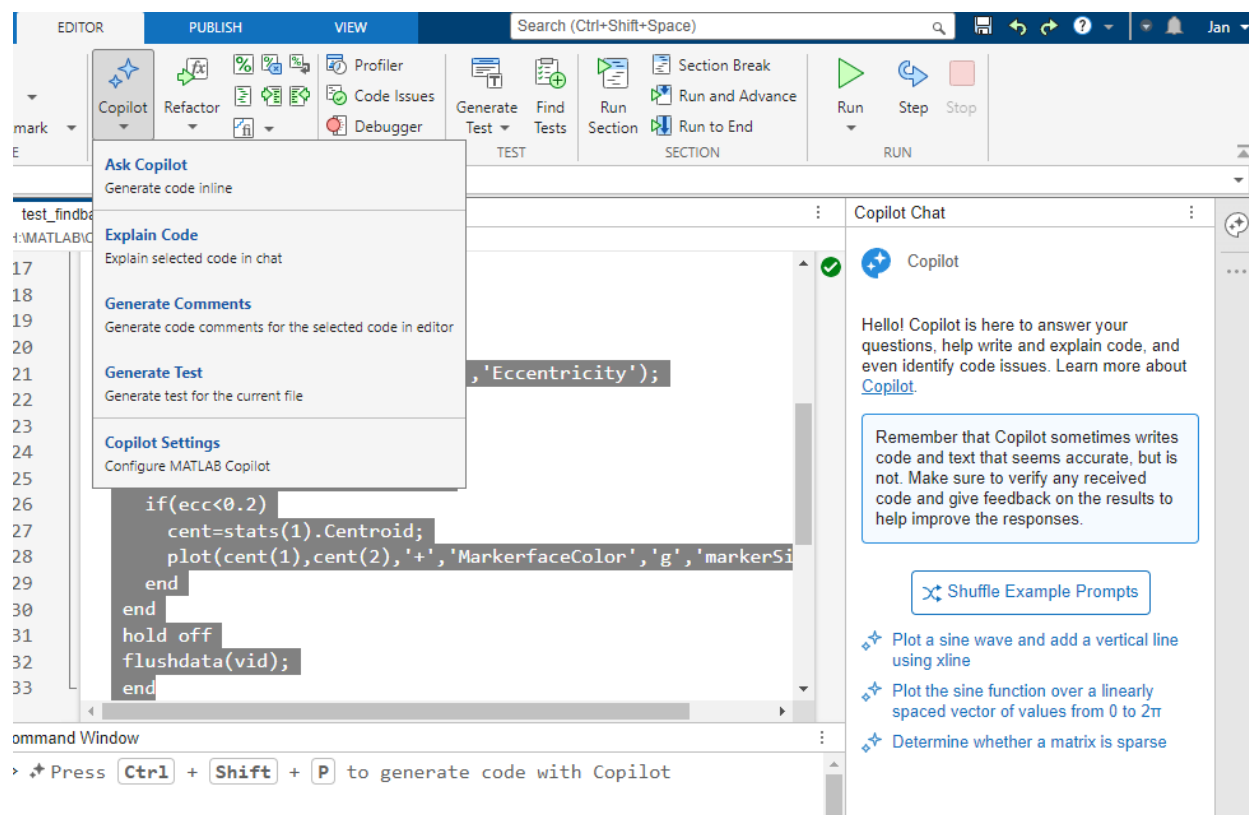
<https://www.mathworks.com/products/matlab-copilot/teaching.html>

Jan Daněk, danek@humusoft.cz

MATLAB Copilot & Simulink Copilot

- Sign up for upcoming beta testing opportunities for Simulink Copilot:

<https://www.mathworks.com/products/simulink-copilot.html>



TCC 2025 - Soutěž o nejlepší projekt – Výsledky

Pořadí	Body	Příspěvek
1	19	Ladislav Junker (VŠB-TUO) Analýza CAN J1939 komunikace pomocí MATLAB
2	10	Eduard Korbel (UPCE) Obtékání částice nenewtonskou kapalinou
3	9	Petr Piňos (Ústav přístrojové techniky AV ČR) Teplotní vlny v nízkoteplotním ^4He
3	9	Ondrej Piroh , Milan Vaško , Lenka Jakubovičová (UNIZA) Riešenie systému rovníc