

DEMO Showcase

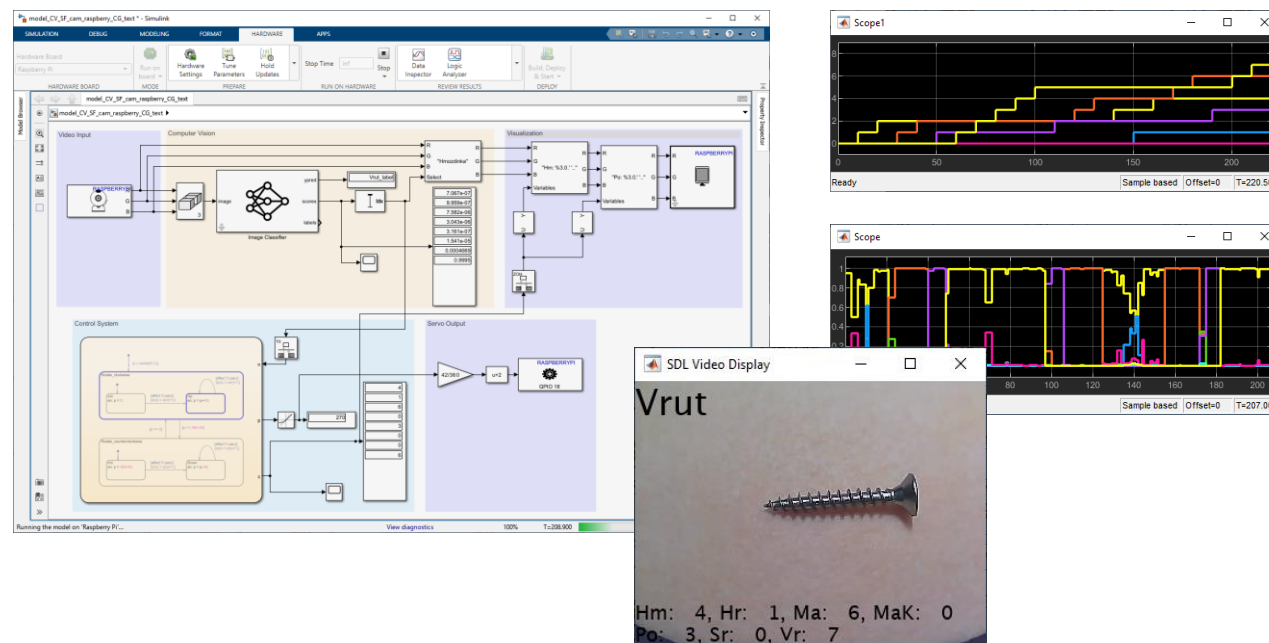
TCC 2023 – Demo Showcase

Nesoutěžní demonstrační příklady

- Algoritmus AI jako součást modelu systému v prostředí Simulink
- Magnetohydrodynamika v COMSOL Multiphysics
- Řízení elektromotoru
- Ovládanie robota Tinkerkit Braccio
- Poloautomatická segmentace lékařských snímků a extrakce povrchu pro 3D tisk
- Vytvoření a ovládání FPGA aplikace
- Hra Teeter s využitím senzorů mobilních zařízení

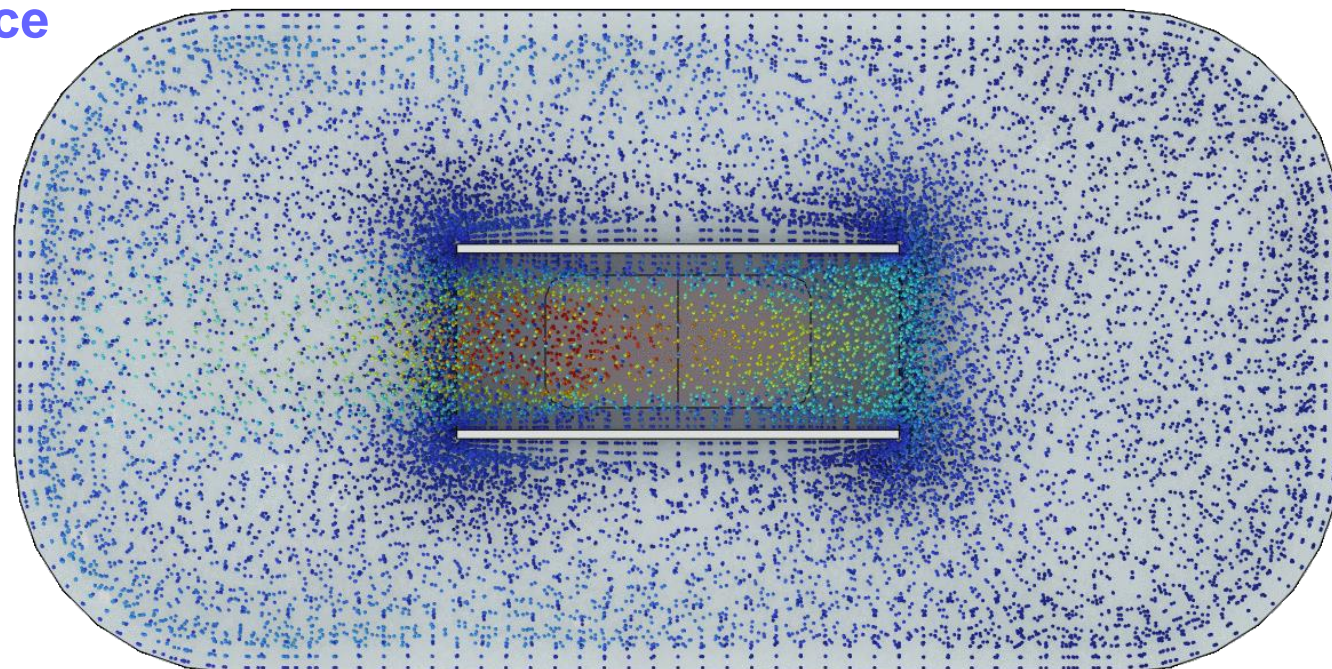
Algoritmus AI v prostředí Simulink

- Klasifikační algoritmus založený na AI
 - blok pro inferenci naučeného modelu z knihovny Deep Learning Toolbox
- Řídicí systém
 - model v jazyce Stateflow
 - řízení otáčení stolu
 - počítání stejných objektů
- Spuštění a nasazení algoritmu
 - v režimu Connected IO
 - v režimu samostatné aplikace
- Hardware
 - Raspberry Pi 4, webkamera



Magnetohydrodynamika v COMSOL Multiphysics

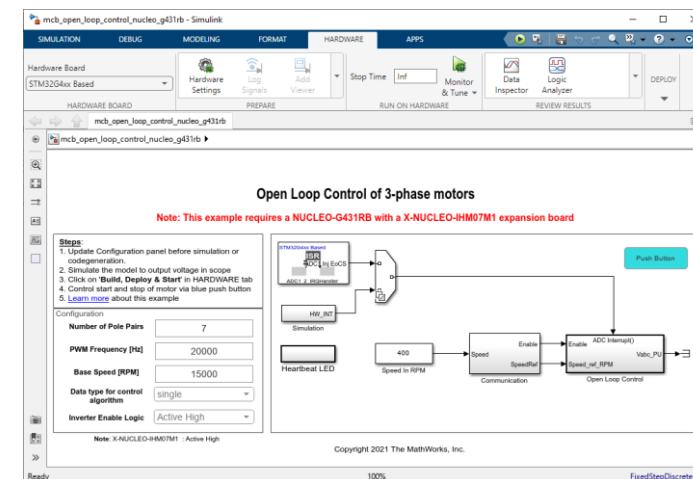
- **Magnetohydrodynamický pohon**
 - Rozpohybování slané vody + simulace
 - Lorentzova síla
- **Sestavení počítačového modelu:**
 - Magnetic and Electric Fields
 - Fluid Flow
 - Particle Tracing in Fluid Flow





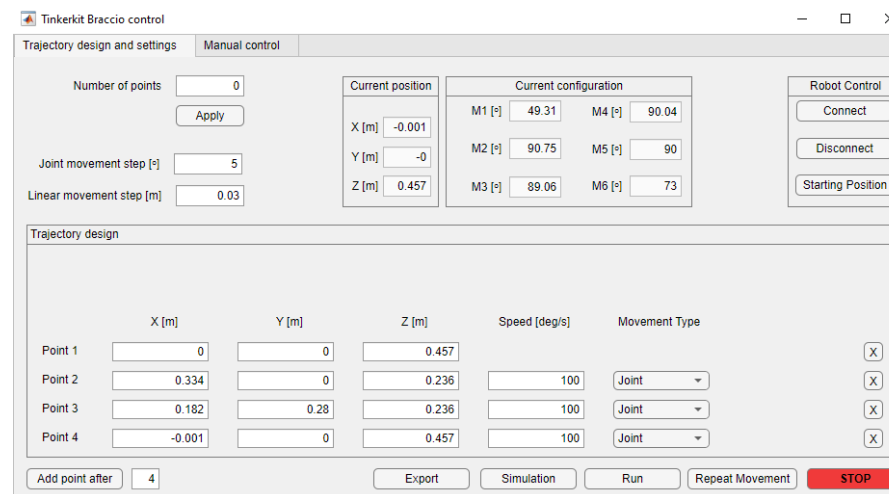
Řízení otáček elektromotoru v prostředí Simulink

- Synchronní motor s permanentními magnety
 - třífázový synchronní motor, 7 pólových dvojic
- Algoritmus
 - bloky knihovny Motor Control Blockset
 - Embedded Coder Support Package for STM32 Processors
- Spuštění a nasazení algoritmu
 - v režimu Monitor & Tune
- Hardware
 - STM32 Nucleo
 - X-NUCLEO-IHM07M1



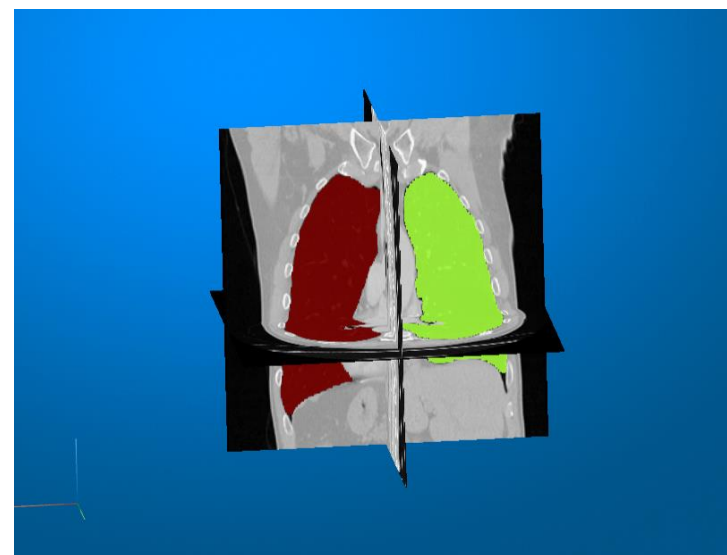
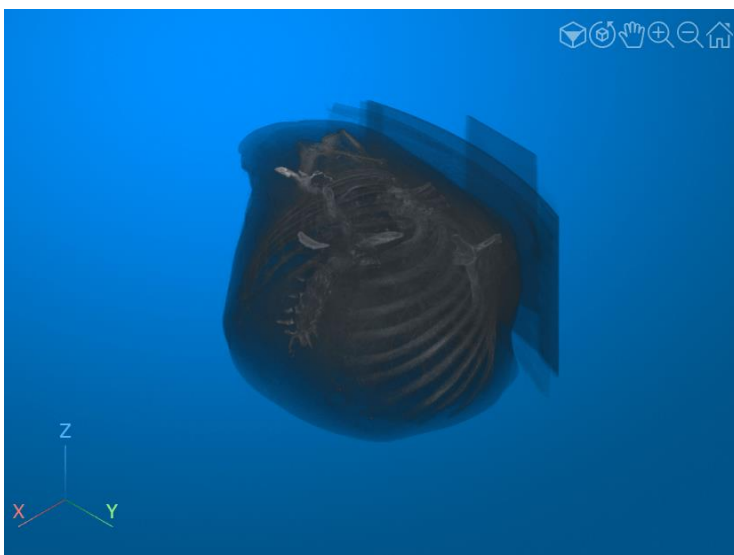
Ovládanie robota Tinkerkit Braccio

- Ovládanie robota
 - výpočet uhlov – inverzná kinematika
 - ovládanie pomocou aplikácie
 - simulácia a vizualizácia v 3D
 - sériová komunikácia s reálnym robotom
- Software
 - MATLAB, Robotics System Toolbox
 - Simulink 3D Animation
- Hardware
 - robot Tinkerkit Braccio



Poloautomatická segmentace lékařských snímků a extrakce povrchu pro 3D tisk

- Sémantická segmentace plic z CT snímků hrudníku
- Předtrénovaná ONNX 3D U-Net neuronová síť
- Extrakce povrchu segmentovaných plic a tvorba STL souboru pro 3D tisk
- Medical Imaging toolbox (od R2022b)



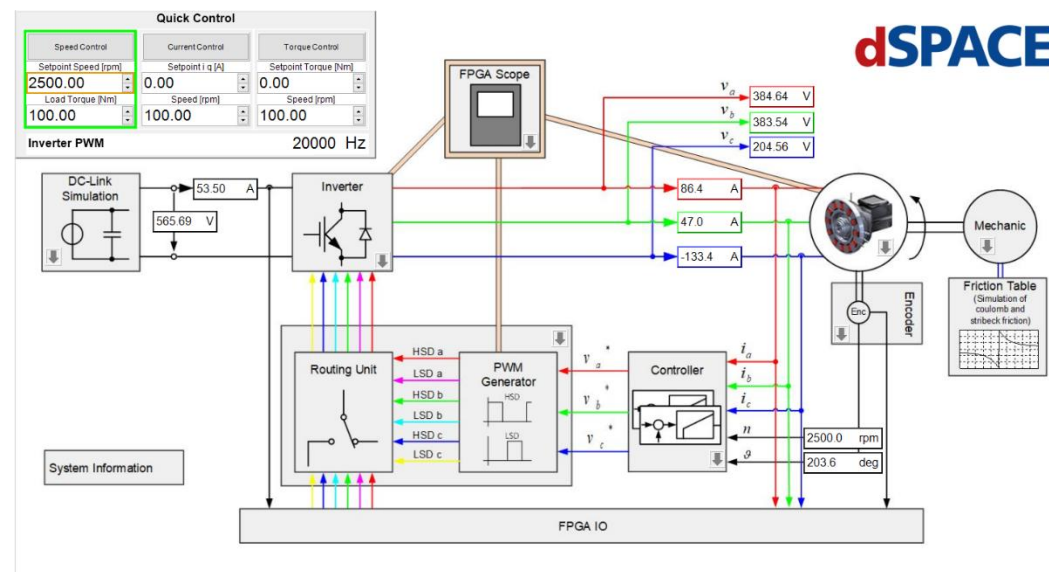
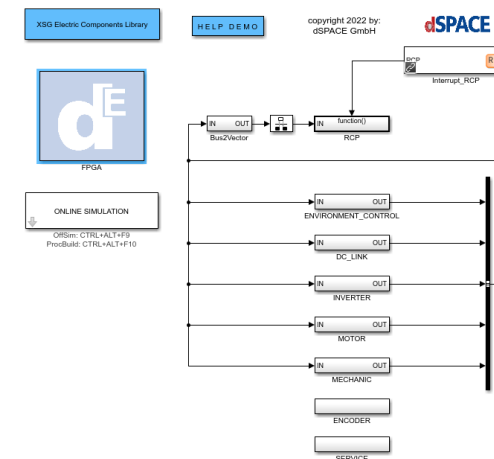
Vytvoření a ovládání FPGA aplikace

- FPGA v Simulinku**

- Princip vytváření aplikace
- Struktura modelu

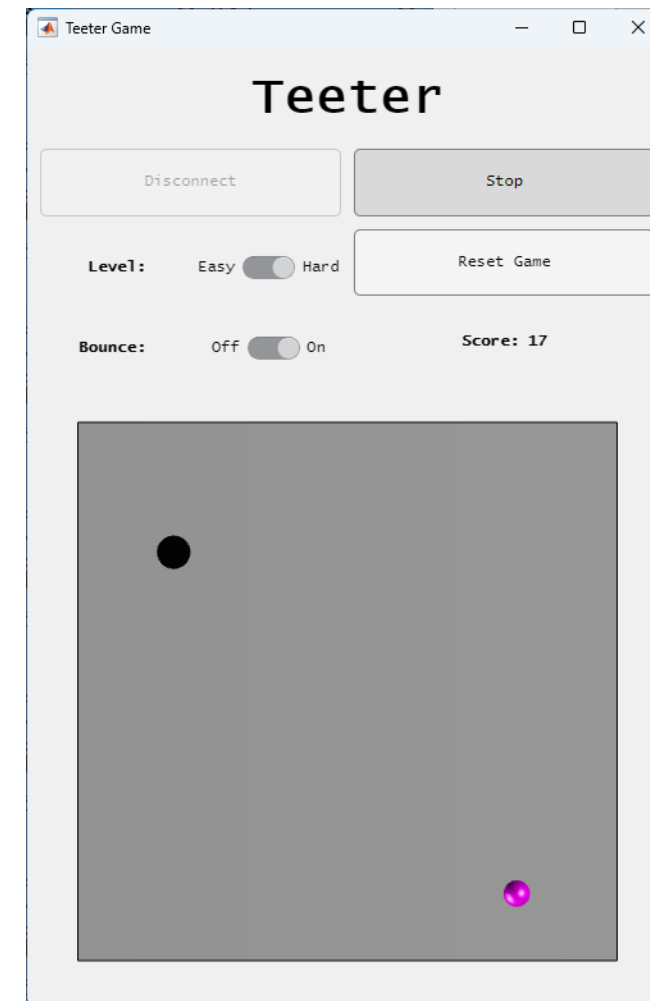
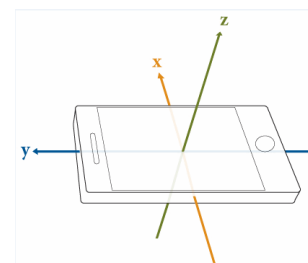
- Ovládání FPGA aplikace v ControlDesku:**

- Změna parametrů simulace
- Čtení dat z grafů



Hra Teeter s využitím senzorů mobilních zařízení

- Model kuličky valící se po ploše realizovaný čistě v programu MATLAB
- Jako ovladač je použito mobilní zařízení s MATLAB Mobile
- Streamování výstupu senzoru orientace prostřednictvím MATLAB Cloud
- 2 varianty dynamiky kuličky
- Registrace skóre
- Vizualizace 3D objektů pomocí Handle Graphics



• Příklad je inspirován příkladem „Ball and Plate“ prezentovaným zde kolegou Jirkovským v r. 2021

• ©2023 Emanuele Daněk, ČVUT

