

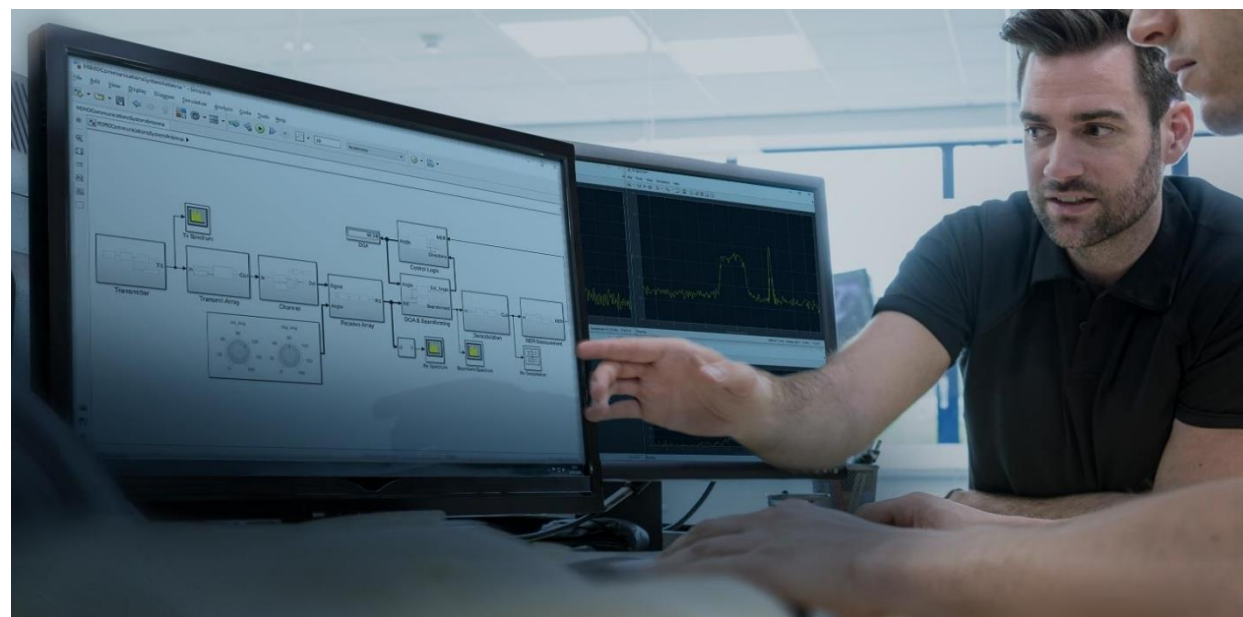
Arduino Engineering Kit



Arduino trochu jinak

Model-Based Design

- **Návrh algoritmu na základě modelu systému v grafickém prostředí**
- **Simulace chování**
- **Generování cílového kódu**
 - C/C++
 - HDL
- **Složité profesionální systémy**
 - automobilový a letecký průmysl
 - vesmírný výzkum
 - lékařství



... ale také Arduino, Raspberry Pi a další



ENGINEERING
KIT

Arduino trochu jinak

Supported by:

MATLAB®
& SIMULINK®

In collaboration with:

 MathWorks®

Cíle učitelů / vedoucích kroužků

Chtěl bych ...

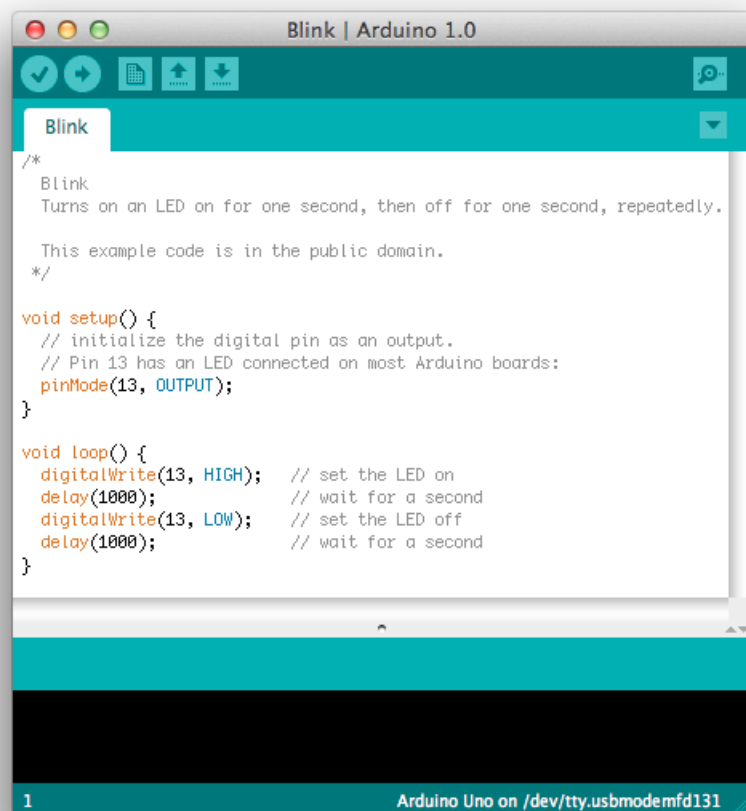
1. Připravit studenty na povolání
2. Začlenit nejnovější technologie
3. Motivovat studenty

... ale mám omezený čas a zdroje.

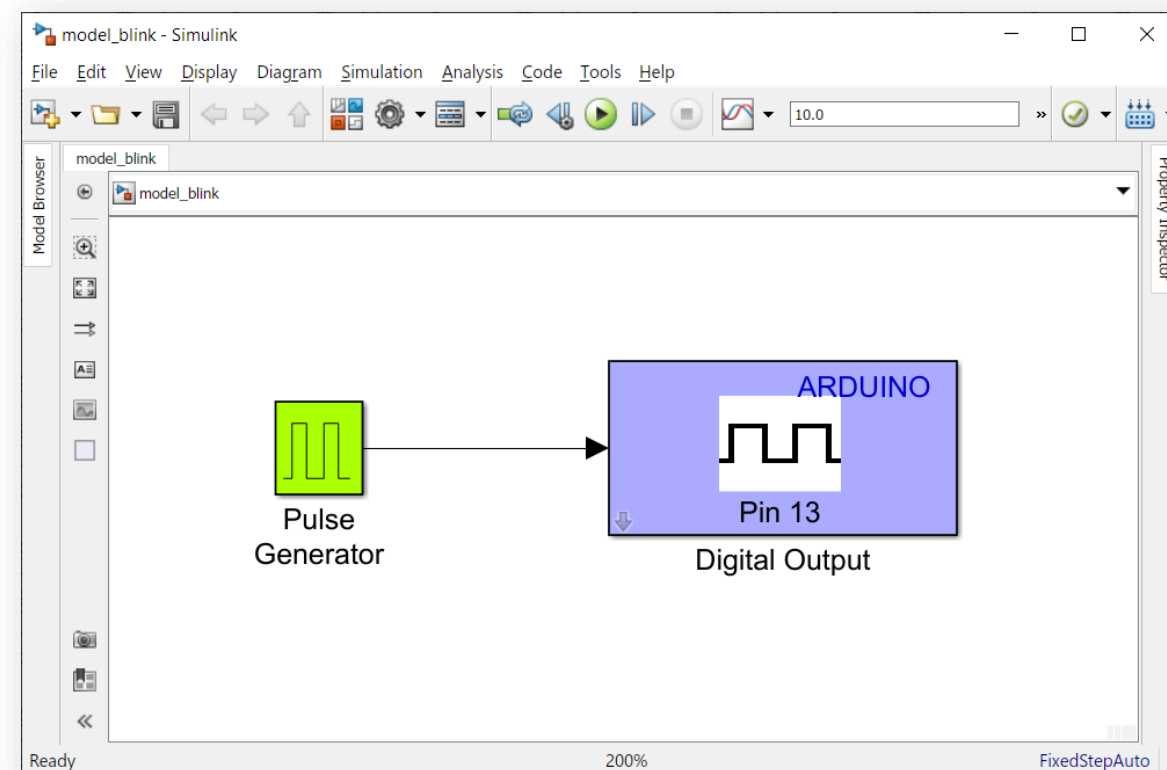


Programování platformy Arduino

Můžete jej programovat takto ...



... ale můžete to zkusit i takto



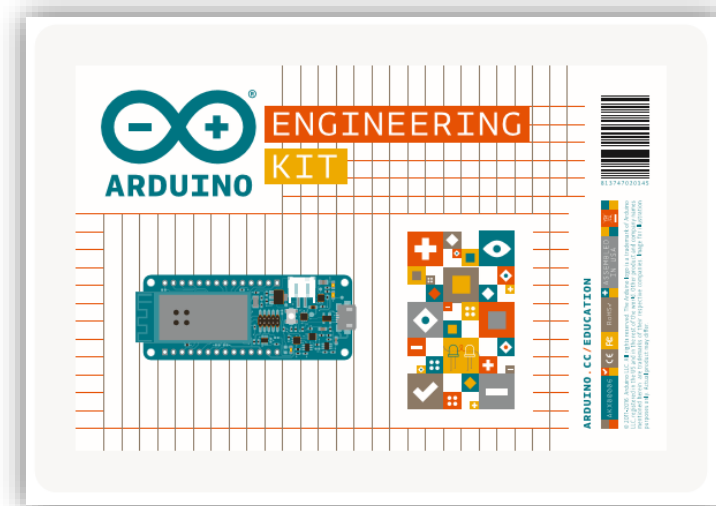
Arduino Engineering Kit

- Deska Arduino MKR1000
- Součástky k vytvoření projektů

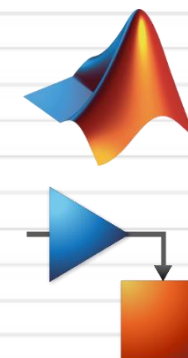


- 1-rok licence MATLAB a Simulink
- Vzdělávací materiály k projektům

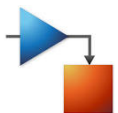
Dostupné v Arduino Store nebo u vybraných distributorů



THIS KIT CONTAINS:		
1 Arduino MKR1000 Board	2 Wheels	2 Magnets
1 Arduino MKR Motor Shield	1 Caster Wheel	1 Thread
1 Arduino MKR IMU Shield	1 Timing Belt	2 Whiteboard Pens
1 DC Motor	2 Timing Pulleys	1 Sticker for Image Recognition
2 Geared DC Motors with Encoders	2 DC Motor Mounting Brackets	
1 Standard Micro Servo	1 Metal Shaft (90 mm)	
1 Hall Sensor Module	2 Metal D Shafts(50 mm)	
1 Ultrasonic Sensor Module	1 Set of Distance Spacers (17 mm)	
1 Webcam	1 Sets of M2 Bolts (10 mm, 25mm)	
1 LiPo Battery	1 Sets of M3 Bolts (10 mm, 15 mm, 25 mm)	
1 Lipo Battery Charger	1 Set of M3 Locknuts with Nylon Insert	
1 Micro USB Cable	3 Shaft Collars	
1 3to4 Pin Module Cable	1 Propeller Adapter Screw	
1 3pin Module Cable		
3 Sets of Assembly Pieces		

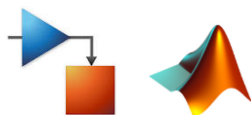


Připravené projekty



- **Samobalancující motocykl**

- vzpřímený pohyb s využitím setrvačnicku
- principy: řízení, IMU, návrh filtrů, simulace systémů



- **Mobilní robot**

- pohyb po referenčních bodech, lokalizace objektů
- principy: robotika, simulace systémů, sledování objektů



- **Kreslicí robot**

- využívá referenční obrázek a reprodukuje ho na tabuli
- principy: zpracování obrazu, optimalizace, kinematika



Vzdělávací materiály

ARDUINO ENGINEERING KIT

You will be introduced to engineering through a series of practical exercises, resources and theoretical material to easily learn fundamental concepts and key aspects of mechatronics and programming. For it, you will be using Arduino, MATLAB® and Simulink®. The content of this course is divided into six chapters and it has been designed to be followed sequentially from chapters 1 to 3, which should be used as reference when needed. Chapters 4, 5 and 6 are projects, they can be done at any order, but it is recommended to start with chapter 4.



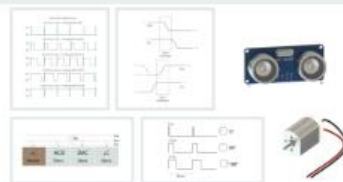
1. INTRODUCTION

Get started with the Arduino Engineering course, get to know the materials included in the kit and the tools you will use to build the projects.



2. GETTING STARTED

Learn the basics for Arduino IDE, MATLAB® user interface, and Simulink® models. You will discover how these three tools can be connected to each other while making practical exercises.



3. CONCEPTS

Go through a detailed explanation about key engineering concepts such as encoders, I2C communication, PWM signals, and LiPo batteries.



4. DRAWING ROBOT

Build a robot that extracts line traces from an image and program it to reproduce and duplicate the image as a drawing on a whiteboard. You will learn about physics, programming, and robotics.



5. MOBILE ROVER

Build and program a mobile rover to follow paths, move objects with a forklift, and avoid obstacles. You will learn about differential drive robots and how to simulate their behavior, control their position or speed, and perform localization.



6. SELF-BALANCING MOTORCYCLE

Build and program a motorcycle that self balances and maneuvers by itself on different terrains using a flywheel. You will learn about physics, control algorithms, and how to simulate the vehicle's overall behavior.

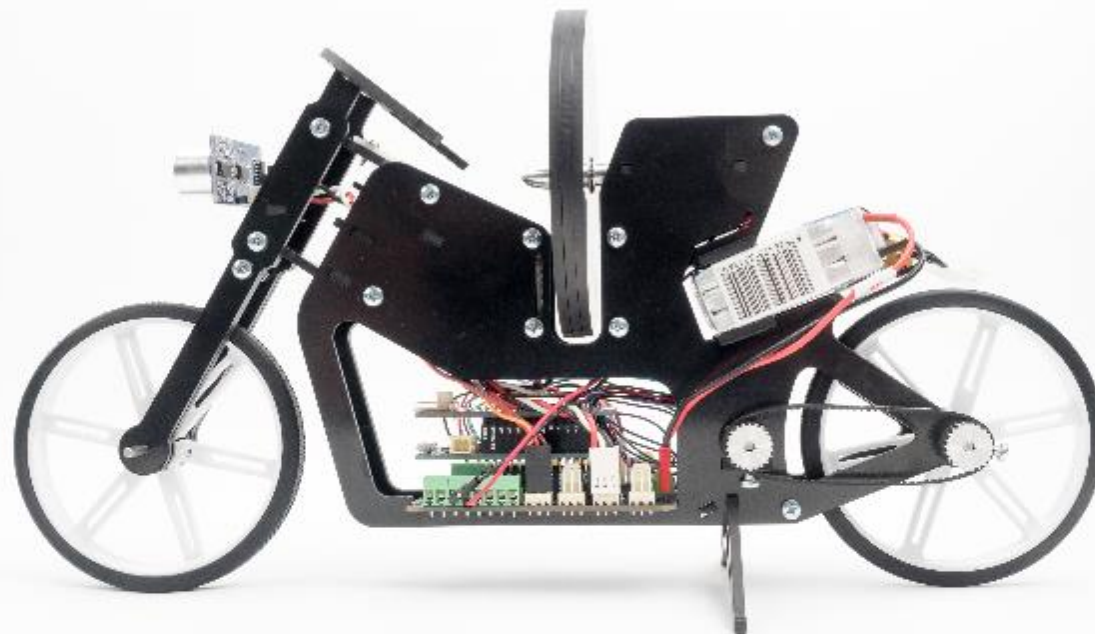
- **Využití v předmětech:**

Úvod do inženýrství
Automatické řízení
Mechatronika
Modelování systémů

...

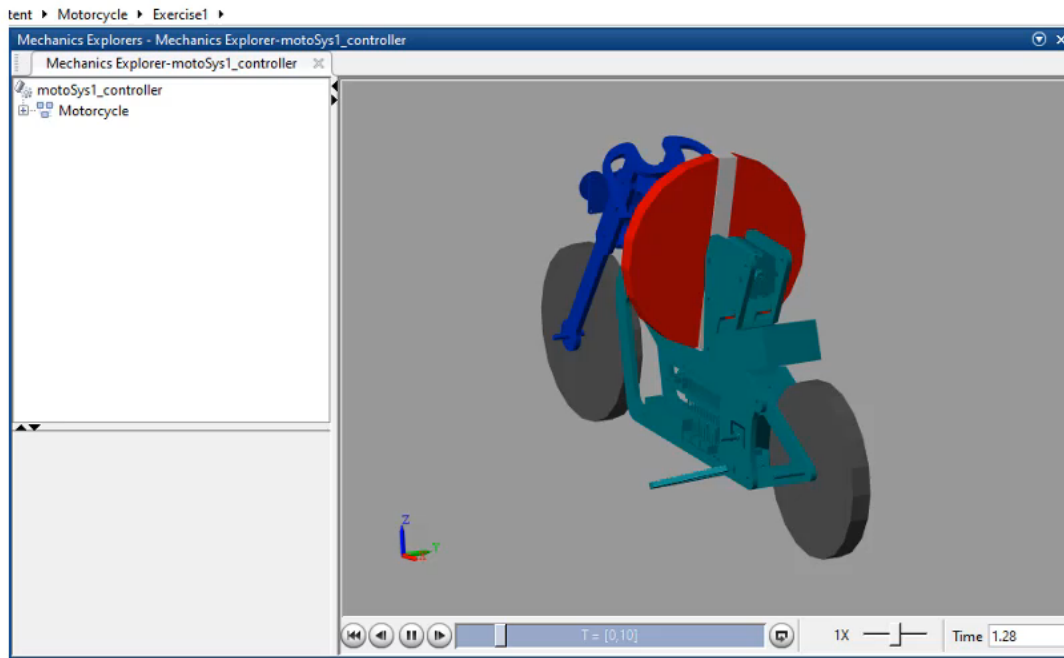
<https://create.arduino.cc/edu/courses/>

Příklad: Samobalancující motocykl

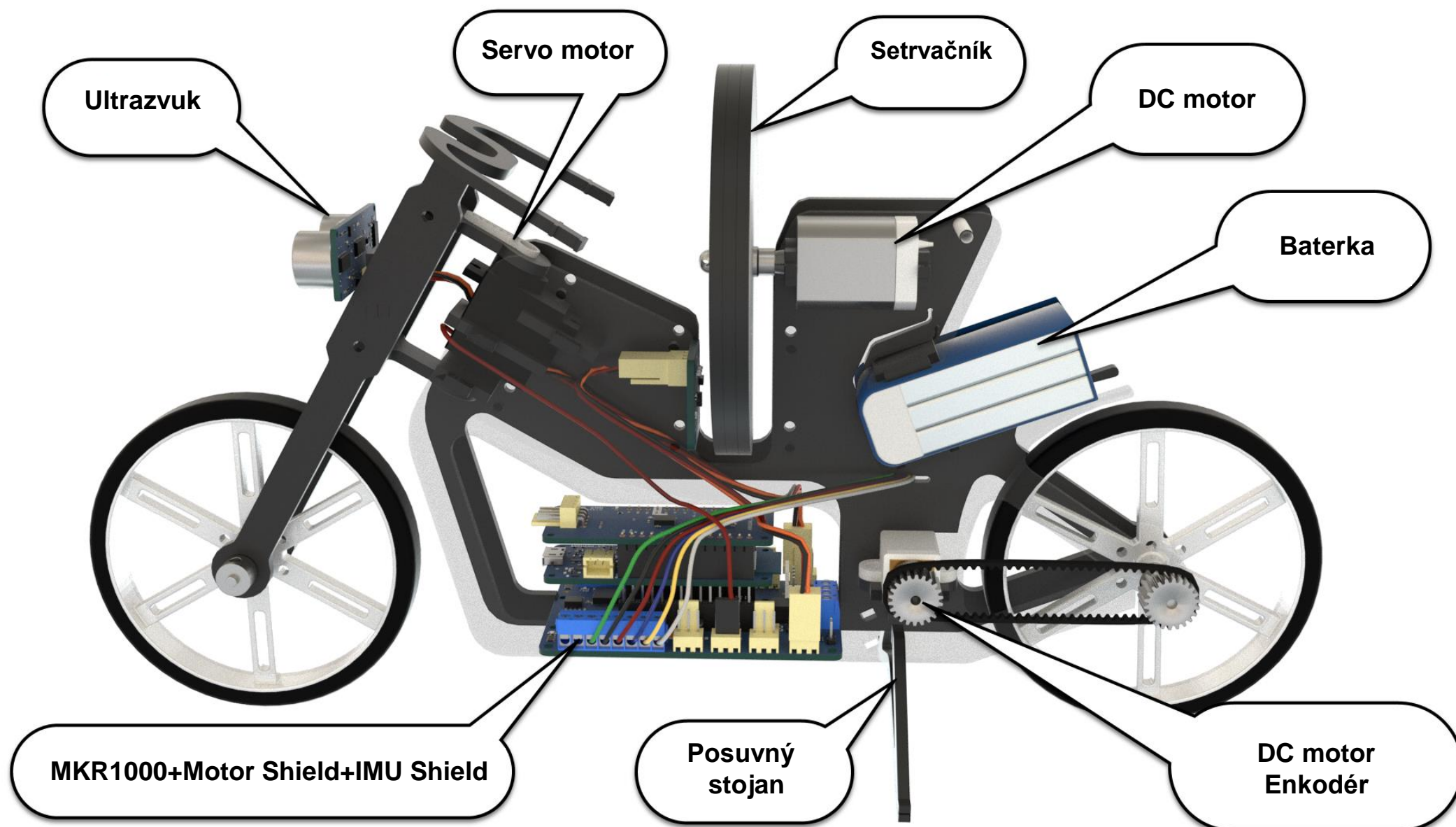


6. SELF-BALANCING
MOTORCYCLE

Nasazení na motocykl a testování



Zapojení



Úlohy

Pochopení vztahů a tvorba simulačního modelu



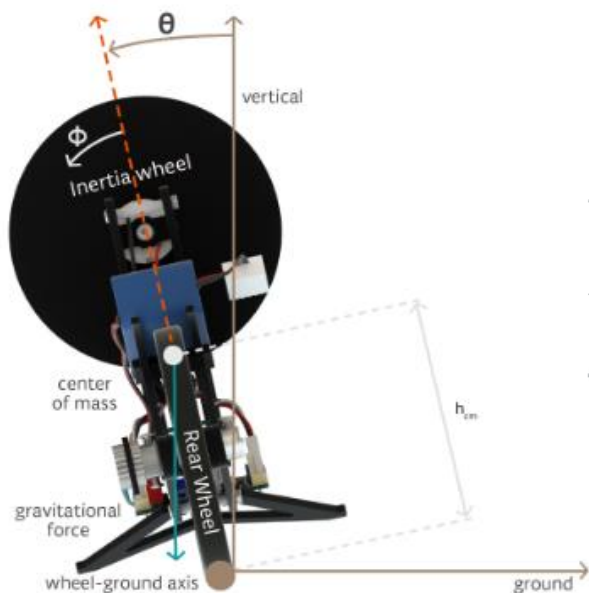
Balancování na místě (simulace)



Balancování na místě (reálný svět)



Balancování s pohybem rovně (reálný svět)

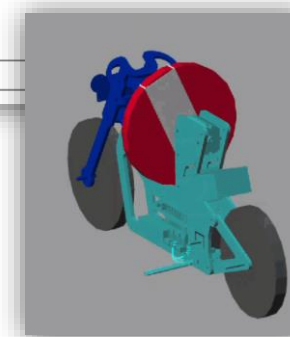
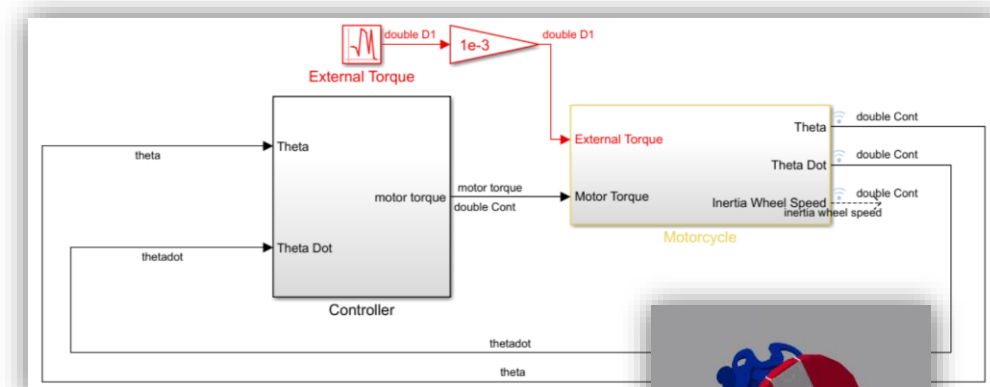


$$\tau_{net,IW} = I_{IW}\ddot{\phi} = \tau_{motor,IW} + \tau_{fric,IW} \approx \tau_{motor,IW}$$

$$\tau_{g,M} = M_M \cdot g \cdot h_{cm} \cdot \sin(\theta)$$

$$I_M \cdot \ddot{\theta} \approx M_M \cdot g \cdot h_{cm} \cdot \sin(\theta) - \tau_{motor,IW}$$

$$\theta(t) = A \sin\left(\sqrt{\frac{K_p - M_M g h_{cm}}{I_M}} t + B\right)$$



Úlohy

Pochopení vztahů a
tvorba simulačního
modelu



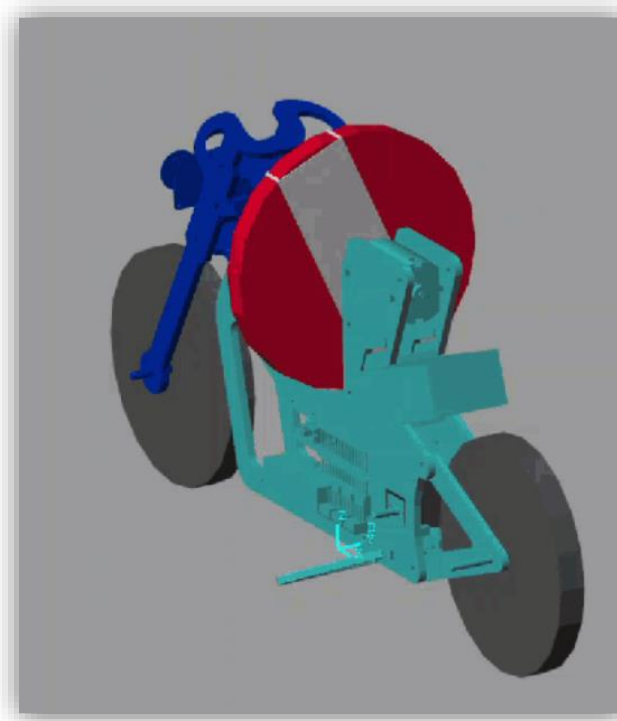
Balancování na místě
(simulace)



Balancování na místě
(reálný svět)



Balancování s
pohybem rovně
(reálný svět)



Úlohy

Pochopení vztahů a
tvorba simulačního
modelu



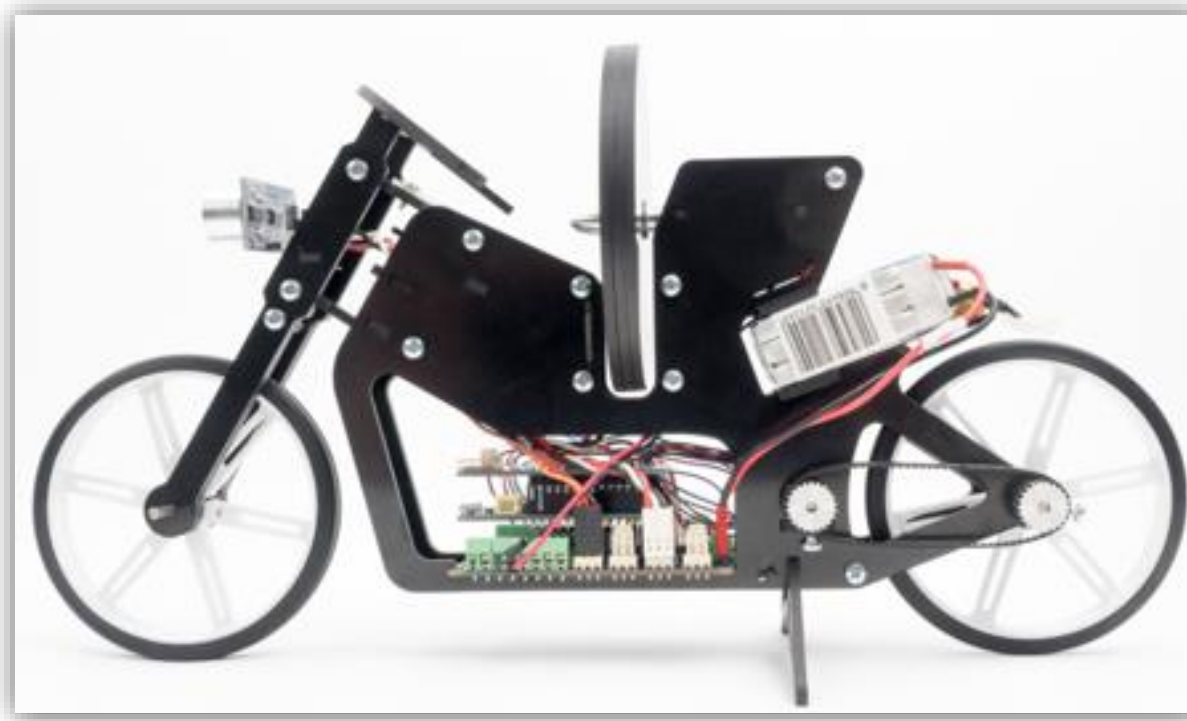
Balancování na místě
(simulace)



Balancování na místě
(reálný svět)



Balancování s
pohybem rovně
(reálný svět)



Jak získat MATLAB a Simulink?

Arduino Engineering Kit
roční licence zdarma je součástí stavebnice

Pro domácí využití
MATLAB Home, cena od EUR 119

Makerspaces
licence zdarma pro celý Maker Space

Základní a střední školy
multi-licence MATLAB PASS
cena 12 800 Kč/rok, pro celou školu = pro všechny zaměstnance a studenty

Pro studenty
MATLAB Student, cena od EUR 35

Kde nás najdete?

Stánek 123

