

## Cíl

---

## Klíčová slova

---

- Open Hardware, Arduino, Internet of Things, mikrokontrolér

## Kontext

---

Cílem této přednášky je seznámit se s tématy Open Hardware, Internet of Things a organizací předmětu. Rovněž uvidíte motivační ukázkou robota, abyste si mohli udělat představu o tom, co vše je možné vytvořit. Dozvíte se jaké jsou rozdíly mezi Arduino a RaspberryPi, Micro-kontrolérem a mikro-počítačem, také se seznámíme se základy jazyka Wiring/Processing. S rovněž získáte seznam zdrojů informací, ze kterých je možné čerpat v rámci našeho předmětu.

## Přednáška 1 - Úvodem, Co je to Open Hardware a Internet of Things

---

## Co je to Open Hardware?

---

Open Hardware je hnutí inspirované hnutím Open Source. Jeho příslušníci jsou příznivci svobody informací a razí tezi, že i Hardware má být svobodný. Což v praxi znamená že má být veřejně dostupná veškerá jeho dokumentace - schémata, technické výkresy, 3D modely, atd.

Informace mají být tedy zveřejněny v podobě, na základě které si ho někdo další může sám postavit.

Velký rozmach hnutí Open Hardware v poslední době má na svědomí odbourání tří hlavních bariér, které stály příznivcům a zájemcům o svět hardwaru v cestě. Těmito bariérami byly:

- Assembler
- Pájení
- Elektrotechnika

Tyto tři překážky byly velkou vstupní bariérou pro nové zájemce, především z řad SW vývojářů. Každá z těchto bariér však v současnosti byla již překonána:

- Místo v assembleru je možné dnešní mikro-kontroléry programovat ve vyšších jazycích - např. odvozených z jazyka C
- Místo pájení je možné používat tzv. breadboards, tedy dírkované destičky a obvody (pro účely prototypů) zcela zapojit BEZ nutnosti pájet
- Analogová elektrotechnika (jež je rozhodně velmi NEtriviální) byla nahrazena elektrotechnikou digitální, které je výrazně jednodušší a v zásadě již není třeba řešit věci jako RLC členy, nebo přechodový jev, atd.)

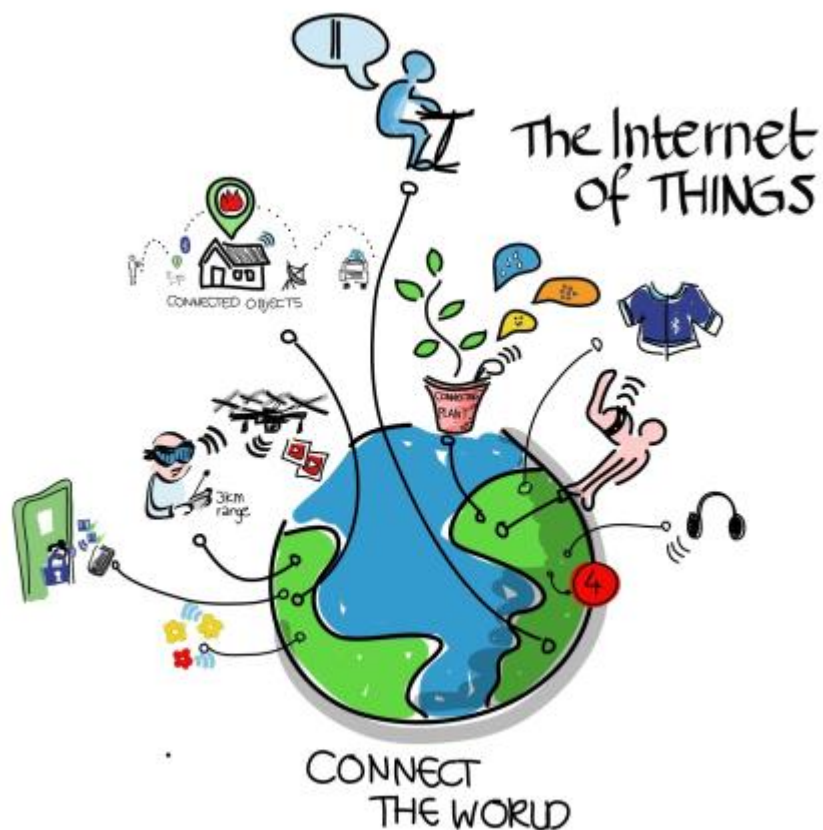
## Co je to Internet of Things?

---

Internet of Things, nebo-li Internet Věcí, zkráceně IoT je fenomén poslední doby. IoT popisuje svět, kdy bude připojení k internetu dostupné a rozšířené přibližně stejně jako je dnešní GSM signál - tedy bude levné a pro každého. Na internet budou proto PŘÍMO připojena i jednotlivá zařízení, která spolu budou PŘÍMO komunikovat.

Tento svět se dnes (v roce 2016) zatím ale nekoná. Dnes máme k internetu připojeny domácnosti a kanceláře, ne jednotlivá zařízení. Zařízení v domácnosti se totiž k internetu připojují skrze to jedno jediné, které je k němu připojeno přímo (router). A i ta zařízení co takto nepřímou k internetu připojená jsou mezi sebou nekomunikují přímo ale skrze prostředníky (váš fitness náramek se synchronizuje s mobilní aplikací na vašem chytrém telefonu, odkud se data nahrají do cloudu - náramek nekomunikuje s cloudem přímo). IoT se tedy zatím nekoná, jsme někde na půli cesty. To však rozhodně nezajímá, že by toto téma nebylo zajímavé.

- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet\\_v%C4%9Bc%C3%AD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet_v%C4%9Bc%C3%AD)
- <https://www.zdrojak.cz/clanky/internet-of-things/>



## Motivační ukázka robota

Na odkazu níže naleznete přednášku o ukázkovém 3D Open Hardware robotu - takovýto robot je sice o něco pokročilejší než roboty, které budeme stavět v rámci semestrální práce, jeho principy jsou však shodné. A kdo ví, třeba pro vás bude insirací jak můžete svojí semestrální práci rozšířit.

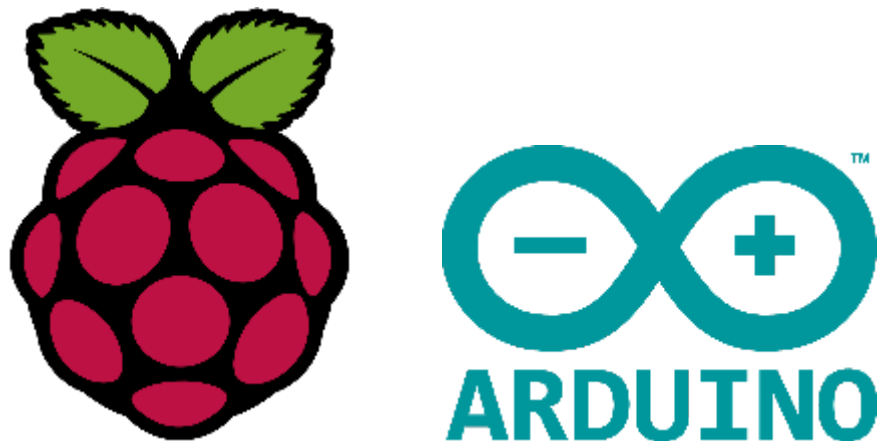
<https://slideslive.com/38897350/how-i-built-open-hardware-robot-cz>

## Co je to embedded zařízení?

---

Embedded zařízení je elektronické zařízení, které je tak malé, že je možné je integrovat do jiných systémů - například palubní počítač ve vašem autě, řídicí jednotka mikrovlnné trouby, apod. Řada IoT zařízení je embedded zařízeními. IoT zařízení rozlišujeme na samostatné produkty (sphero) a právě embedded zařízení.

U embedded zařízení je nutné dále rozlišovat zda se jedná o mikro-kontrolér nebo mikropočítač.



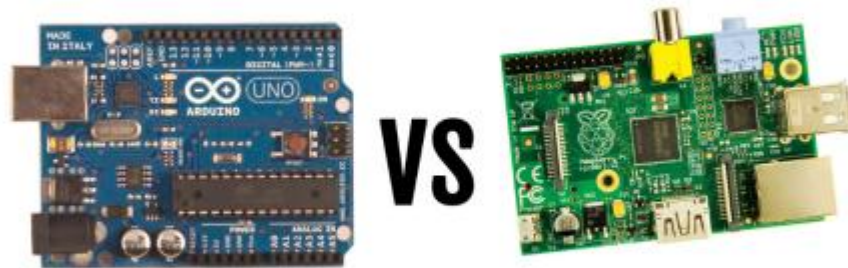
## Jaký je rozdíl mezi mikro-kontrolérem a mikropočítačem?

---

Mikro-kontrolér je řídicí jednotka, typicky jde o integrovaný obvod, který provádí v něm naprogramovaný program. Mikro-kontrolér je příliš jednoduché zařízení aby to mohl být počítat (např. nesplňuje von neumanovské schéma architektury počítače). Příkladem mikrokontroléru je třeba platforma Arduino (resp. např. čip ATmega328P).

Mikropočítač je oproti tomu skutečný malý počítač, který se v zásadě nijak neliší od skutečného počítače s tou výjimkou že je malý a má výrazně nižší nebo nějakým způsobem omezený výkon. Například má třeba pouze 2 USB port, nebo slabý zdroj, apod. Příkladem mikropočítače může být zařízení RaspberryPi.

- <http://arduino.cz/video-rozdil-mezi-arduinem-a-raspberry-pi/>
- <http://readwrite.com/2014/05/07/arduino-vs-raspberry-pi-projects-diy-platform/>
- <http://makezine.com/2015/12/04/admittedly-simplistic-guide-raspberry-pi-vs-arduino/>



## Co je to Arduino a RaspberryPi

---

### Arduino

---

Arduino je platforma vytvořená v Itálii za účelem popularizace elektrotechniky a světa Open Hardware. Platforma Arduino je tvořena celou řadou různých zařízení (převážně) z rodiny mikro-kontrolérů.

Všechny své produkty Arduino vydává jako Open Hardware. Tedy s veškerou dokumentací, tudíž je možné všechny desky sehnat nejen originální, ale i výrazně levnější (ale legální!) od čínských výrobců.

- <https://www.arduino.cc>
- <http://www.arduino.org/>



## RaspberryPi

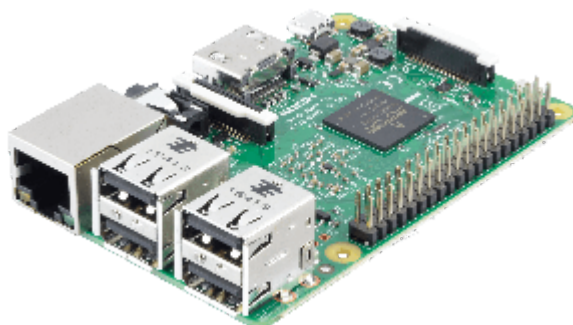
---

RaspberryPi je nadace, která si stanovila (jako první na světě) za cíl vytvořit (mikro)počítač za 100 USD. To se jim skutečně podařilo. Výrobek nese stejné jméno a je znám jako RaspberryPi (v roce 2016 existuje již ve 3. verzi).

Jde o nejpopulárnější (ale zdaleka ne jediný) mikropočítač na světě.

Oproti zařízením z rodiny Arduino se však nejedná(!) o Open Hardware! RaspberryPi proto nadále vytváří pouze tato nadace jako jediný výrobce (resp. továrny touto nadací pověřené, na světě existuje několik distributorů, ale to do našeho předmětu již nepatří).

- <https://www.raspberrypi.org/>



## Na co se zaměříme v našem předmětu?

---

Jak už vyplývá z názvu našeho předmětu, zaměříme se v něm především na zařízení z rodiny Arduino, tedy na mikro-kontroléry.

Ukážeme si jak fungují, co nám umožňují a jak je můžeme používat i programovat. Seznámíme se také z rozdíly mezi jednotlivými Arduino zařízeními.

## Organizace předmětu

---

Náš předmět sestává ze dvou písemných testů a jedné semestrální práce, která má několik kontrolních bodů.

V rámci semestrální práce bude vaším úkolem postupně postavit a naprogramovat jednoduchého Arduino robota. Na semestrální práci doporučujeme pracovat v průběhu semestru tak, jak se budete s příslušnou látkou seznamovat.

  **PA1 Semestrální práce - Vytvoření samohybného vozidla**

## V jakém jazyce se programuje Arduino?

---

Arduino se programuje v jazyce Wiring, což je jazyk odvozený od jazyka C (jde defakto pouze o dialekt a sadu knihoven nad C/C++). Je také odvozen od jazyka Processing, což je knihovna v jazyce Java.

Technicky je sice možné Arduino programovat v jazyce C++, ale není to doporučeno, protože Arduino má pouze velmi malou paměť pro program (i pro data) a věci jako třída zabírají příliš mnoho cenného prostoru.

Motivační ukázka jednoduchého Arduino programu, který bliká diodou vypadá následovně:

```
1 // the setup function runs once when you press reset or power the board
2 void setup() {
3   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
4   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
5 }
6
7 // the loop function runs over and over again forever
8 void loop() {
9   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
```

```
10 delay(1000);           // wait for a second
11 digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
12 delay(1000);           // wait for a second
13 }
```

Arduino zařízení se programují pomocí Arduino IDE o kterém si povíme v příští přednášce.

- <https://www.arduino.cc/en/Reference/Comparison>

## Základy jazyka Wiring/Processing

---

Arduino se programuje v jazyce Wiring/Processing, o kterém si povíme více v příští přednášce.

- <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- <http://wiring.org.co/>
- <https://www.arduino.cc/en/Reference/Comparison>

## Zdroje informací, které byste neměli minout

---

Do příští přednášky se podívejte na stránky Arduina.

- <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>
- <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>

## Shrnutí

---

V této přednášce jsme se seznámili s tématy Open Hardware, Internet of Things a s organizací předmětu. Vysvětlili jsme si rozdíly mezi mikro-kontrolérem a mikro počítačem a seznámili jsme se se základy jazyka Wiring/Processing.

## Minimální požadavky ke zkoušce

---



- Znat rozdíl mezi mikro-kontrolérem a mikropočítačem
- Vědět co je to Internet of Things
- Vědět co je to Arduino
- Vědět co je to Wiring/Processing

## Kontrolní otázky

---

- Jaký je rozdíl mezi mikro-kontrolérem a mikropočítačem?
- Co je to Internet of Things?
- Co je to Arduino?
- Co je to Wiring/Processing?

## Zdroje

---

### Povinné

---

- <https://www.zdrojak.cz/clanky/internet-of-things/>
- <http://arduino.cz/video-rozdil-mezi-arduinem-a-raspberry-pi/>
- <https://www.arduino.cc>
- <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- <https://www.arduino.cc/en/Reference/Comparison>
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>
- <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>

### Rozšířené

---

- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet\\_v%C4%9Bc%C3%AD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet_v%C4%9Bc%C3%AD)
- <https://programmingelectronics.com/thearduinocourse/>
- <https://slideslive.com/38897350/how-i-built-open-hardware-robot-cz>
- <http://readwrite.com/2014/05/07/arduino-vs-raspberry-pi-projects-diy-platform/>
- <http://makezine.com/2015/12/04/admittedly-simplistic-guide-raspberry-pi-vs-arduino/>
- <https://www.arduino.cc/en/tutorial/blink>

Autor	
Původní zdroj	
Datum vytvoření	
Datum poslední aktualizace	