



ARDUINO A ESP32

Ročníková práce

Školní rok 2025/2026

Školní rok: 2025/2026

Autor: Jakub Pernica, IX.A

Konzultant: Mgr. Jolana Zouharová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem ročníkovou práci na téma „Arduino a ESP32“ vypracoval sám s pomocí uvedených zdrojů.

Ve Sloupě dne 25. 5. 2026

Jakub Pernica

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval mé konzultantce Mgr. Jolaně Zouharové, za pomoc a cenné rady při vypracování ročníkové práce.

Obsah

Obsah	4
Úvod	5
2. Arduino	6
2.1 Co je Arduino	6
2.2 Vlastnosti Arduina	6
2.3 Programování Arduina	7
2.4 Historie Arduina.....	7
3. ESP32	8
3.1 Co to je ESP32.....	8
3.2 Vlastnosti ESP32	8
3.3 Programování ESP32	8
3.4 ESP32 v praxi	9
3.5 Historie ESP32.....	9
4. M5Stack.....	10
4.1 Co je M5Stack.....	10
4.2 Vlastnosti M5stack	10
4.3 Programování M5Stack.....	10
4.4 Historie M5stacku.....	11
5. Projekty.....	12
5.1 Krüppel kára.....	12
5.2 Digitální hodiny.....	14
Závěr	15
Resumé	16
Zdroje	17

Úvod

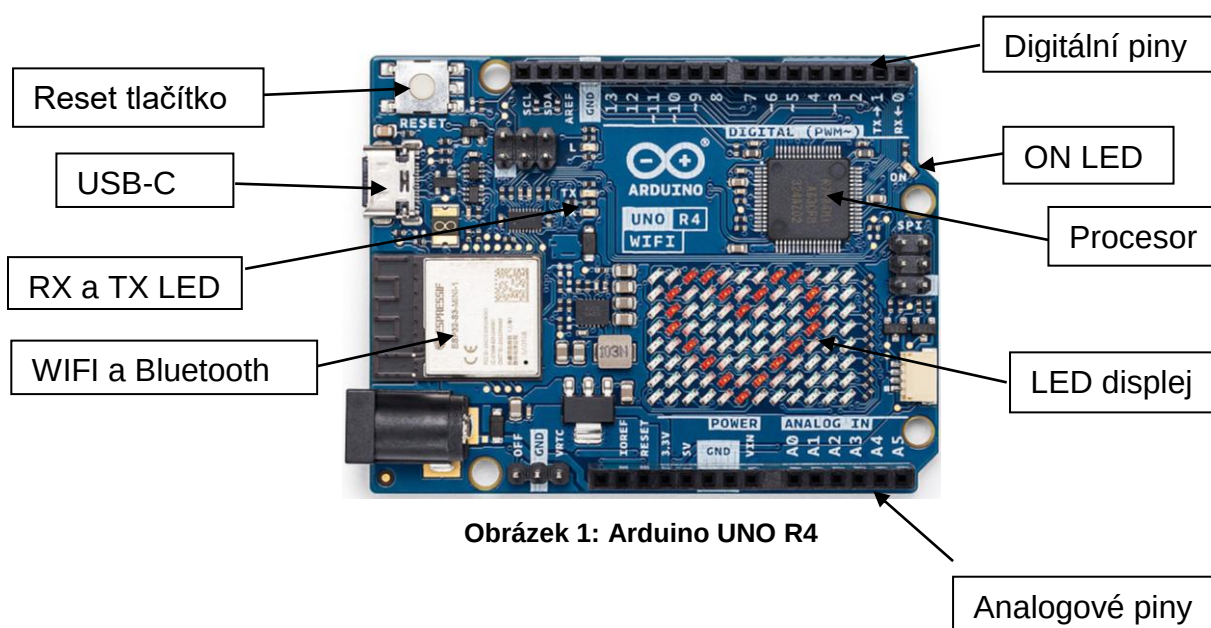
Toto téma jsem si vybral proto, že mě baví a věnuji se mu od svých 13 let. Setkal jsem se s ním v kroužku robotiky, kde mě velmi zaujalo. Z Arduina jsem stavěl různé projekty jako je sledovač čáry z robotického vysavače, hodiny, teploměr a podobně.

V této práci se budu věnovat stručnému popisu mikrokontrolerů, jejich praktickému využití, historii a základním vlastnostem. Zmíním také příkladové projekty, které jsem vytvářel sám nebo se na jejich tvorbě podílel.

2. Arduino

2.1 Co je Arduino

Arduino je speciální počítač, ale ne takový, jak ho známe. Arduino je malý programovatelný počítač nebo prototypová deska, která má několik pinů pro senzory, displeje apod. Také má USB port na programování a jednoduchý procesor pro zpracovávání informací a dat. Má také několik Led diod přímo na desce. Dvě diody jsou pro RX a TX, které slouží k příjmu a přenosu dat. Dále pak jednu, která signalizuje, že je Arduino zapnuté a jednu programovatelnou LED diodu.



2.2 Vlastnosti Arduina

Arduino slouží pro výuku programování a elektroniky. Je to vlastně prototypová deska, mezi jejíž hlavní vlastnosti patří to, že je jednoduchá pro použití a má spoustu návodů na internetu. Je možné z něj udělat skoro cokoliv v technice. Arduino je také poměrně levné, čímž se stává dostupné nejen pro studenty.

Jedna z hlavních vlastností Arduina je, že má – jak už bylo psáno – vstupní a výstupní piny, které umožňují zapojení různých senzorů, displejů, motorů, LED diod a dalších věcí. Arduino pak čte data ze senzoru a jednou z možností je vypsání dat na displej. Dále pak podle přečtených dat může sledovat čáru nebo plnit další pestré množství pokynů.

2.3 Programování Arduina

Arduino se programuje v aplikaci Arduino IDE stejně jako ESP32, v tomto programovacím prostředí je programovací jazyk C++, zároveň jsou zde příkladové programy.

C++ je poměrně jednoduchý jazyk pro začátek. Dá se programovat buď přes USB kabel a USB porty nebo pomocí WIFI a Bluetooth, ale to nemají všechna Arduina.

2.4 Historie Arduina

Arduino pochází z Itálie a vzniklo v roce 2005 za účelem jednoduchého a levného systému do škol pro výuku programování a práci s elektronikou. Arduino vytvořila skupina vývojářů kterou vedl Massimo Banzí.

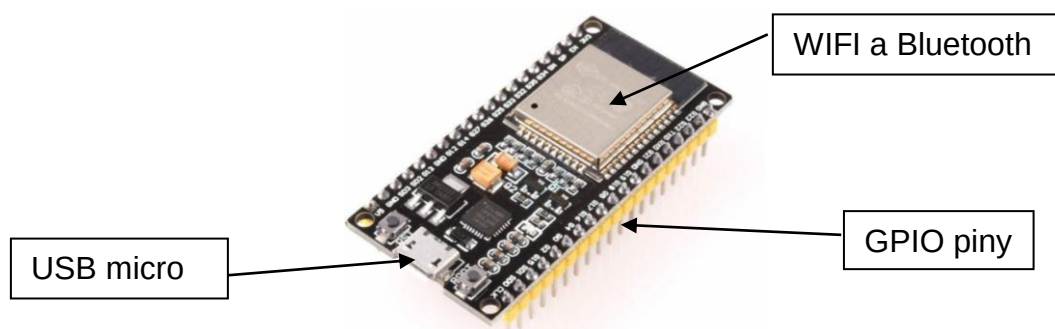
Velkou výhodou Arduina bylo a je, že je open-source platformou, to znamená, že je veřejnosti volně přístupná na internetu. Dají se stáhnout například schémata desky a informace k nim, návody a vzorové kódy pro širokou škálu projektů.

V současnosti Arduino patří mezi jednu z nejpoužívanějších platforem nejen ve školách. Zároveň Arduino už spadá pod firmu Qualcomm, která vyrábí procesory a grafiky pro mobilní telefony.

3. ESP32

3.1 Co to je ESP32

ESP32 se dost podobá Arduino a vyrábí ho firma Espressif Systems. Většina modelů od ESP32 má WIFI a Bluetooth. Díky tomu může komunikovat s jinými zařízeními nebo se připojit k internetu bez nutnosti dalších modulů. Zároveň oproti většině modelů Arduina je výkonnější a má větší paměť.



Obrázek 2: ESP32-WROOM-32

3.2 Vlastnosti ESP32

ESP32 má tedy WIFI a Bluetooth, což mu umožňuje spojit se s jinými zařízeními, nebo se připojit k internetu bez nutnosti připojení dalších modulů. Dále má ESP32 několik GPIO pinů, které slouží pro čtení a psaní dat.

Oproti Arduino umožňují tyto piny číst digitálně (0/1), stejně jako analogově (různá číselná hodnota) a psát (posílat data). ESP32 má i různé komunikační sběrnice (I2C, SPI...) pro lehčí zapojení dalších věcí. ESP32 je obecně i o něco levnější než Arduino.

3.3 Programování ESP32

ESP32 se sice dá programovat také v Arduino IDE, ale je to trochu složitější než u samotného Arduina. Pro ESP32 se musí stáhnout ovladače nejčastěji od Silicon Labs.

ESP32 se dá programovat i v MicroPythonu, což je trochu jiný programovací jazyk a pro ESP32 se musí stáhnout určitý firmware, který bude kód zpracovávat. To může vést k tomu, že ESP32 bude lehce pomalejší a bude se spouštět déle.

3.4 ESP32 v praxi

ESP32 se dá použít v mnoha různých projektech. Uživatelé jej používají například pro meteostanici, chytrou domácnost, zabezpečení domácnosti nebo sledování 3Dtiskárny. Pomocí WIFI nebo Bluetooth se může připojit do sítě a ovládat mobilním telefonem a například rozsvěcovat světla v domě.

3.5 Historie ESP32

Mikrokontroler ESP32 byl představen v roce 2016 firmou Espressif Systems jako nástupce staršího ESP8266. Cílem bylo, aby byl výkonnější, modernější a podporoval bezdrátovou komunikaci.

ESP32 se zalíbilo hlavně díky bezdrátové komunikaci, vyššímu výkonu, lepšímu zpracovávání dat a menší spotřebě energie.

V současnosti existuje celá řada různých verzí vývojových desek založených na mikrokontroleru ESP32.

4. M5Stack

4.1 Co je M5Stack

M5Stack je vývojová platforma založená především na ESP32. Jedná se o zařízení, které se zapojí do počítače, stáhne se ovladač a lze hned programovat.



Obrázek 3: M5Stack CORE2

4.2 Vlastnosti M5stack

Hlavní vlastnosti u M5Stack jsou, že už všechna zařízení z této platformy mají displej, tlačítka nebo klávesnici, baterii, WIFI, Bluetooth a GPIO piny, takže i se zařízením bez jiných komponentů je možné naprogramovat množství projektů, například jednoduché hry.

M5Stack má dostatek modulů, které lze lehce připojit pomocí I2C sběrnice nebo z řady CORE je možné další moduly skládat na sebe.

Díky vestavěné WIFI se dá připojit k internetu nebo pomocí Bluetooth k dalším zařízením a třeba ovládat hudbu.

M5stack je v podobné cenové kategorii jako Arduino, a tudíž cenově dostupné.

4.3 Programování M5Stack

M5Stack se dá programovat buď v UIFlow, což je blokové prostředí, takže se tu programuje v blocích a je vhodný pro začátečníky nebo pro školy případně jej lze programovat v Arduino IDE, kde, jak už bylo psáno je programovací jazyk C++. Tento jazyk není nejtěžší, navíc nalezneme v IDE spoustu vzorových kódů, stejně jako pro Arduino.

Pro M5Stack zařízení existuje velké množství kódů od komunity, které lze stáhnout v aplikaci M5Burner, kde zařízení stačí zapojit do počítače kliknout na „stáhnout“ a program může fungovat.

4.4 Historie M5stacku

Společnost M5Stack vznikla kolem roku 2017 za účelem jednoduché a kompaktní platformy do škol. Hlavní myšlenkou bylo spojit více součástí do jednoho zařízení – displej, tlačítka, baterku atd.

Postupně vznikalo více verzí zařízení jako CORE, Stick, Atom apod...

5. Projekty

5.1 Krüppel kára

Krüppel kára je robot, jak název napovídá, handicapovaný tělem i duší. Cílem bylo dokázat, že i z mála lze postavit funkčního robota a že poměrně malou a levnou elektronikou dokážeme ovládat poměrně velký a výkonný stroj. Je postavený na podvozku invalidního vozíku. Pohání jej dva 24V motory a napájí 12V 120Ah baterie z karavanu. Na kolech má rotační enkodéry, které sledují otáčky kol. Díky tomu má robot velkou sílu a uveze i 100 kg figuranta. Mozkem je Arduino MEGA 2560 R3. Konstrukteřem je Tomáš Vybíhal a vývojářem software je Tomáš Pernica. Kromě enkodéru má řadu senzorů jako třeba ultrazvukový senzor vzdálenosti (sonar), kameru Pixy pro sledování čáry, přední „hrazdu“ s koncovými spínači pro detekci kolize s překážkami a v neposlední řadě velké červené tlačítko CENTRAL STOP pro nouzové zastavení.

Robot Krüppel kára se účastnil řady soutěží a v řadě z nich se umístil také „na bedně“, tj. na některém z prvních tří míst:

- Tulák po parku v Olomouci,
- Tulák po krasu ve Sloupě,
- Roboorienteering v Mariánských Lázních,
- Robotem rovně v Písku,
- Olomoucká Hřebenovka v Olomouci.

Robot soutěžil v řadě soutěžních disciplín.

Tulák po parku v Olomouci – cílem robota je autonomně projet asi 2 km dlouhou dráhu v Bezručových sadech. Soutěží se za plného provozu, takže robot si musí poradit s chodci a cyklisty na dráze.

Tulák po krasu – volné pokračování předchozí soutěže, pořádané na sloupských Lukách. Dráha má více než dva kilometry.

RoboOrienteering – úkolem robotů je v zadaném časovém limitu 75 minut dovézt a umístit do kontrolních bodů náklad (5 golfových míčků) nebo tyto body alespoň navštívit a poté se vrátit do cílového místa. Trasa, kterou se bude robot pohybovat,

není předepsána, jediné omezení je dáno tím, že robot nesmí poškozovat prostředí. Důraz je kladen na pohyb v rozmanitém terénu a vyhýbání se překážkám.



Obrázek 4: soutěž RoboOrienteering (vlastní obrázek)

Olomoucká Hřebenovka – cílem robota je autonomně projet složitý mostní systém v parku u výstaviště Flora Olomouc. Délka dráhy je několik stovek metrů.

Robotem rovně – cílem robota je jet rovně. To se sice zdá lehké, ale není.

V parku je mnoho nerovností nebo různých překážek kam když robot najede, tak ho to vychýlí ze směru.



Obrázek 5: Soutěž Robotem Rovně (vlastní obrázek)

5.2 Digitální hodiny

Toto je mnou vytvořený projekt. Jsou to poměrně obyčejné stolní hodiny zobrazující čas. Umí také fungovat jako budík, kde se dá nastavit čas zvonění pomocí rotačního enkodéru. Celé jsou založené na mikrokontroleru Arduino Nano.



Obrázek 6: hodiny (vlastní obrázek)

Jsou naprogramované v Arduino IDE, kde se i nastavuje současný čas pomocí změny v kódu. Lze zde i zobrazovat čas do sériového monitoru. Program používá několik knihoven, což je něco, co usnadňuje ovládání jednotlivých věcí jako je třeba displej. Hodiny vždy mezi 20:00 a 7:00 ztlumí jas displeje kvůli pohodlí pro oči nebo lepší spánek.

Hodiny se skládají z 3D tištěné krabičky, Arduina Nano což je mozek hodin, nepájivé pole, ve kterém je dané Arduino, LED displeje, který slouží pro zobrazování času, přepínač pro zhasnutí nebo rozsvícení displeje, rotační enkodér pro nastavení času, bzučáku pro budík, a to nejdůležitější pro hodiny RTC (modul reálného času), který komunikuje s Arduinem pomocí I2C. V RTC neustále běží hodiny, i když se zařízení odpojí z elektrické sítě nebo vypne elektřina.

Závěr

V této práci jsem se zabýval platformami Arduino, ESP32 a M5Stack. Popsal jsem jejich vlastnosti, funkce, programování a trochu z historie. Současně jsem ukázal dva projekty, které ukazují, co vše jde z arduina udělat.

V této práci jsem se zároveň přiučil něco o mikrokontrolerech a psaní této práce mě bavilo.

Myslím si, že podobné technologie mají velkou budoucnost nejen v oblasti školství a jsou skvělé pro výuku robotiky a programování.

Práce s těmito technologiemi mě baví a budu se jí nadále věnovat.

Resumé

This work describes the use of the platforms ESP32, Arduino and M5Stack. It shows how to program them and explains the practical use of microcontrollers. The work also includes examples of projects created using these technologies.

Zdroje

Elektronické:

- <https://robotikahrave.cz/>
- <https://www.espressif.com/en>
- <https://www.silabs.com/>
- <https://m5stack.com/>

Knihy:

- Malý Martin, ESP32 prakticky, CZ.NIC, 2024

Obrázky:

- <https://store.arduino.cc/products/uno-r4-wifi> (Obrázek 1)
- <https://www.laskakit.cz/iot-esp-32s-2-4ghz-dual-mode-wifi-bluetooth-rev-1--cp2102/> (Obrázek 2)
- <https://shop.m5stack.com/products/m5stack-core2-esp32-iot-development-kit-v1-3> (Obrázek 3)

Obrázek 1: Arduino UNO R4	6
Obrázek 2: ESP32-WROOM-32	8
Obrázek 3: M5Stack CORE2	10
Obrázek 4: soutěž RoboOrienteering (vlastní obrázek)	13
Obrázek 5: Soutěž Robotem Rovně (vlastní obrázek).....	13
Obrázek 6: hodiny (vlastní obrázek)	14