

Students for Automotive (S4A)

Soutěž o nejlepší vozítko postavené na platformě Arduino

III. ročník

Petr Šimoník a kolektiv

Ostrava 2018

Obsah

1. Anotace soutěže.....	3
2. Základní informace.....	4
2.1 Pořadatel soutěže	4
2.2 Termín konání soutěže	4
2.3 Podání přihlášek	4
2.4 Pravidla soutěže.....	4
2.5 Soutěžní dráhy	6
2.6 Závěrečná ustanovení.....	7
2.7 Odměny v soutěži	8
3. Soutěžní Arduino sada	9
3.1 Vývojový kit Arduino MEGA2560	10
3.2 Motor shield L293D	11
3.3 Podvozek 4WD.....	12
3.4 WiFi modul NodeMCU 8266.....	13
3.5 Držák baterií.....	14
3.6 Ultrazvukový senzor vzdálenosti HC-SR04.....	14
3.7 Infračervený optický senzor TCRT5000	15
3.8 Senzor překážek YL-70.....	16
3.9 Propojovací vodiče.....	17
3.10 Kniha průvodce světem Arduina.....	17
4. Kontakt.....	18

1. Anotace soutěže

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI), Katedra elektroniky (KAT430), sekce Automotive vyhlašuje soutěž o nejlepší vozítko postavené na platformě Arduino.

Soutěž Students4Automotive je projektem, který kombinuje několik oborů komplexním způsobem. Hlavní myšlenou je zvýšit zájem studentů o tzv. „bastlení“. V dnešní době hotových výrobků je podstata soutěže jít ke kořenům a vytvořit vlastní produkt od začátku. Tato soutěž je cílena na studenty středních škol druhých a třetích ročníků maturitních oborů. Týmy budou složeny z maximálně třech studentů a jednoho pedagoga, který bude dohlížet. Základem je postavit vozítko na robotickém podvozku s náhonem na všechna kola. Řízení a pohyb vozítka bude zajištěno vývojovou deskou Arduino MEGA2560 a příslušnými snímači. Tuto vývojovou desku bude nutné naprogramovat, aby vše spolu spolupracovalo jako jeden celek. Takto vytvořené vozítko bude absolvovat soutěžní jízdy na předem stanových soutěžních dráhách. Součástí soutěže je také prezentace realizace vozítka před ostatními týmy.

Hodnoceno bude pro kategorie: kvalita provedení sestavení vozítka, doba průjezdu soutěžními dráhami a osobní prezentace realizace vozítka. Hodnocení proběhne při slavnostním finále na Fakultě elektrotechniky a informatiky, konaného dne 30.4.2019 v budově nové FEI v Ostravě – Porubě, za účasti zástupců generálních partnerů soutěže společnosti HELLA AUTOTECHNIK NOVA s.r.o., ALLGEIER EXPERTS SE a portálu HWKITCHEN.CZ

Za každou kategorii budou porotou uděleny body. Pro zúčastněné týmy jsou připravené hodnotné ceny ve spolupráci s výše uvedenými společnostmi.



2. Základní informace

2.1 Pořadatel soutěže

Pořadatelem soutěže „Students4Automotive“ je Fakulta elektrotechniky a informatiky (VŠB – TU Ostrava), Katedra elektroniky, sekce Automotive, 17. listopadu 15, 708 00 Ostrava, Česká republika.

2.2 Termín konání soutěže

Soutěž probíhá během akademického roku 2018/2019, a to následovně:

Vyhlášení soutěže – 19. 11. 2018

Uzavření přihlášek – 30. 11. 2018 (prodloužení do 7.12.2018)

Předání komponentů a informací týmům – v rozmezí 10. - 14. 12. 2018

Uskutečnění soutěže – 30. 4. 2019

2.3 Podání přihlášek

Řádně vyplněné přihlášky do soutěže musí být zaslány pořadateli soutěže do 30.11.2018.

Je možné přihlásit pouze jeden tým za školu. V případě nenaplnění kapacity bude umožněno přihlásit více týmů z jedné školy. Kapacita přihlášených týmů je 18.

2.4 Pravidla soutěže

Soutěžní družstvo bude složeno maximálně ze 3 studentů druhých až třetích ročníků maturitního oboru a jednoho pedagoga zajišťující odborný dohled. Je možné vytvořit i smíšené družstvo se studenty prvních i čtvrtých ročníků. Po ukončení praktických realizací proběhne finále soutěže s prezentací realizovaných vozítek. Stanovená komise provede zhodnocení vítězných modelů v pořadí 1., 2., 3.

Rozhodující kritéria:

- doba průjezdu soutěžní dráhou „Sledování čáry“,
- doba průjezdu soutěžní dráhou „Sledování čáry s překážkou“,
- doba průjezdu soutěžní dráhou „Bludiště“,

- počítačová prezentace realizace vozíka v době trvání max 10 min.,
- kvalita a preciznost provedení praktické realizace vozítka.

Omezující kritéria:

- využití výhradně dodaných komponentů ze strany pořadatele,
- výsledná podoba vozítek není omezena.

Prezentace:

Čas pro prezentaci je stanoven na 10 minut. Prezentaci si přineste na flash disku. Prezentaci musí prezentovat studentský člen, ne dozorující učitel. Do prezentace doporučujeme zařadit představení školy, týmu a soutěžního vozítka.

Informační emaily:

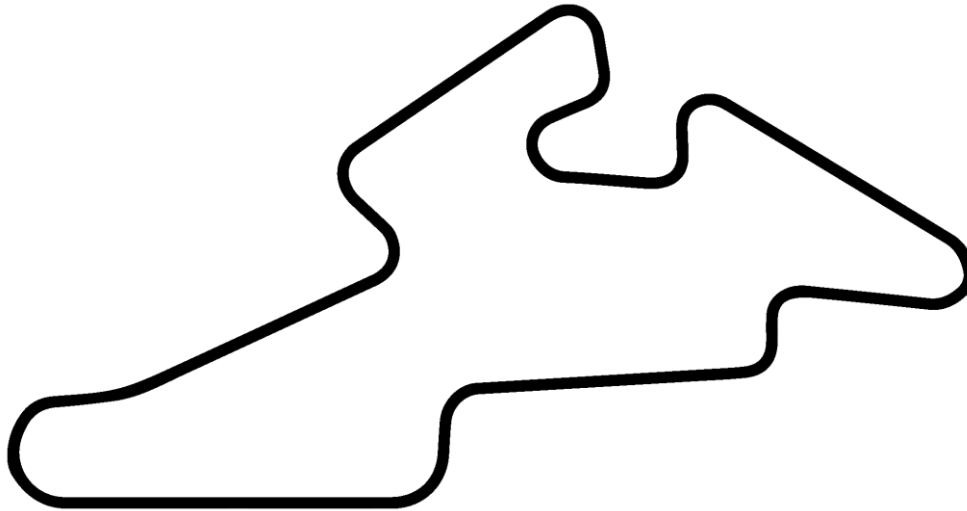
V průběhu konání soutěže budou po soutěžních týmech vyžadovány informační emaily ve kterých bude popsán aktuální stav vývoje vozítka. Součástí bude také fotografická dokumentace. V případě nezaslání tohoto emailu pořadateli bude soutěžní tým diskvalifikován pro neaktivitu. Pro zaslání tohoto emailu bude předcházet výzva od pořadatele.

Diskvalifikace:

Pořadatel si vyhrazuje právo na diskvalifikaci týmů při porušení pravidel.

2.5 Soutěžní dráhy

Pohyb vozítka v soutěžní dráze „Bludiště“ bude řízen studenty za pomoci mobilního telefonu přes mobilní aplikaci. Pro projetí dráhy „Sledování čáry“ je nutné naprogramovat pohyb autonomně.

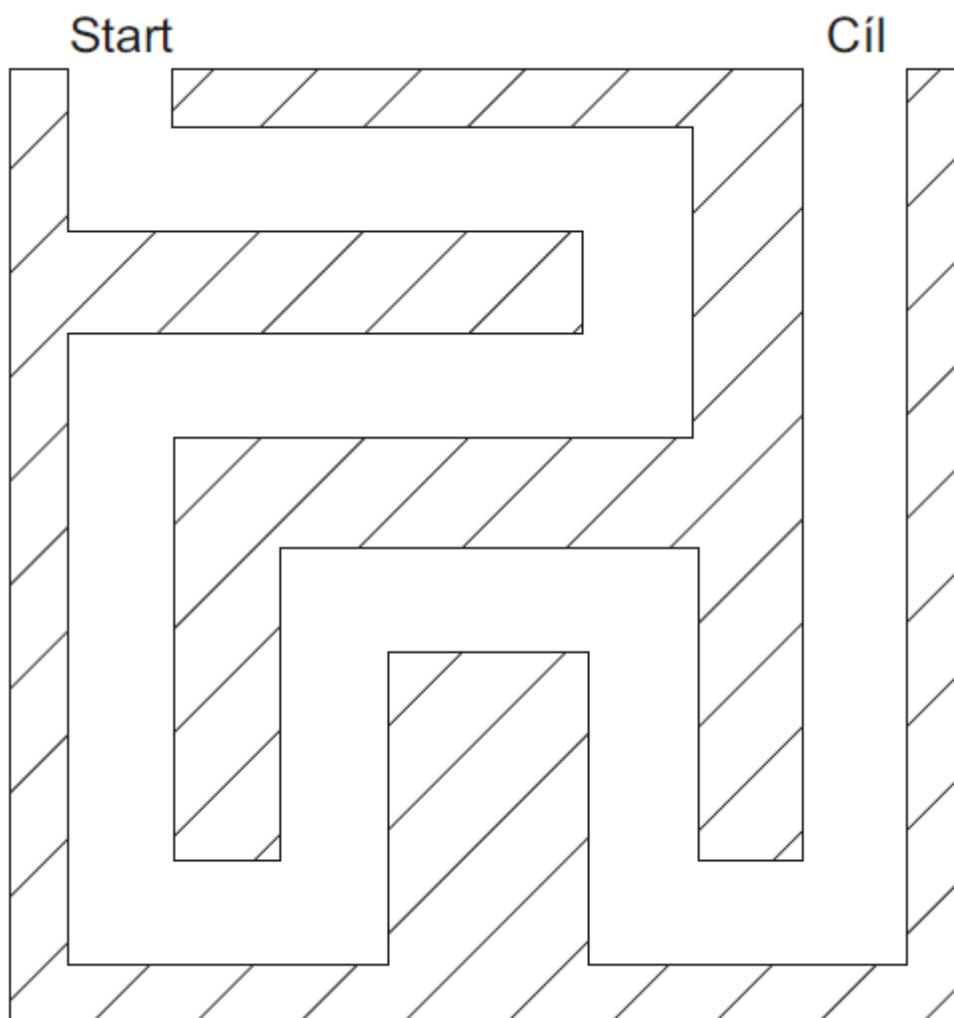


Obrázek 1 Dráha sledování čáry

Dráha je v měřítku 1:600 (viz. přiložený soubor).

Tloušťka čáry je 15mm.

Překážka – tvar krychle 12x12cm, barva bílá.



Obrázek 2 Dráha bludiště

Výška stěn bludiště je 13cm, šířka dráhy je 36cm.

Dráha je v měřítku 1:20 (viz. Příložený soubor).

2.6 Závěrečná ustanovení

Toto jsou jediná a úplná pravidla soutěže. Pravidla jsou k nahlédnutí přístupná všem osobám bez omezení. Pořadatel soutěže si vyhrazuje právo konečného rozhodnutí ve všech záležitostech souvisejících s pořádáním soutěže, a to včetně jejího přerušení či odvolání. Účast v soutěži je dobrovolná a účastník svou účastí v soutěži vyjadřuje svůj souhlas s jejími pravidly. Účastníci soutěže souhlasí s bezplatným poskytnutím osobních údajů, popř. svých obrazových a zvukových záznamů pro účely dokumentace soutěže a k časově neomezenému užití organizací pořadatele. Pořadatelé se zavazují zachovávat mlčenlivost o získaných

osobních údajích účastníků soutěže ve vztahu ke třetím osobám dle platných zákonů na ochranu osobních údajů.

2.7 Odměny v soutěži

Nejlepší řešitelé získají hodnotné ceny společně s těmi, kteří se umístí na druhém a třetím místě. Pedagogové zajišťující odborný dohled získají do vlastnictví školy identickou Arduino sadu, která byla použita v soutěži.

1. Místo: **Mobilní telefon iPhone pro každého člena studentského soutěžního týmu**
2. Místo: **Tablet pro každého člena studentského soutěžního týmu**
3. Místo: **Vývojová sada TinyLab pro každého člena studentského soutěžního týmu**

3. Soutěžní Arduino sada

Jak je výše uvedeno v pravidlech, je možné použití pouze následujících komponent pro realizaci vozítka. Použití drobného elektromateriálu (tlačítka, diody, rezistory, nepájivé pole atd.) je povoleno. V případě nůstnosti využití vícenásobného použití jednoho snímače, je nutné kontaktovat pořadatele, který dodá požadovaný snímač. Tento snímač bude posléze poskytnut všem týmům.

Tabulka 1 Komponenty sady

Seznam komponentů v sadě	Typ	Množství
Arduino vývojová deska	MEGA2560 R3	1
Arduino motor shield	L293D	1
Arduino podvozek	4WD	1
WiFi modul	ESP8266	1
Držák baterií		1
Arduino senzor překážek	YL-70	1
Propojovací vodiče	M/M	140
Propojovací vodiče	M/F	80
Propojovací vodiče	F/F	100
Tužková nabíjecí baterie	AA	8
Kniha Průvodce světem Arduina		1
Ultrazvukový měřič vzdálenosti	HC-SR04	1
Infračervený optický senzor	TCRT5000	1

3.1 Vývojový kit Arduino MEGA2560



Obrázek 3 Arduino MEGA2560

Arduino MEGA 2560 je deska založená na známém mikrokontroléru ATmega2560. Vývojový kit obsahuje 54 digitálních vstupů/výstupů (15 PWM výstupů, 4 hardwarové sériové porty, externí přerušení), 16 analogových vstupů, 16MHz krystalový oscilátor, USB konektor, napájecí konektor, ICSP konektor a resetovací tlačítko. Arduino MEGA 2560 jednoduše obsahuje vše, co můžete potřebovat od vývojové desky. Stačí Megu jen připojit k počítači a napájecímu zdroji a můžete začít s programováním.

Tabulka 2 Specifikace vývojového kitu MEGA2560

Mikrokontrolér	ATmega2560
Architektura	AVR
Datová sběrnice	16-bit
Provozní napětí	5 V DC
Flash paměť	256 kB, 8kB použito pro bootloader
SRAM	8 kB
Taktovací frekvence	16 Mhz
Analogové I/O piny	16
Eeprom	4 kB
Stejnsměrný proud na pin	40 mA
vstupní napětí	5 ÷ 12 V DC
Digitální I/O piny	54 (z toho 15 pro PWM a 4 UART)
PWM výstupy	15
Odběr	38 mA

Rozměry	53.3 x 101.5 mm
Hmotnost	36 g

3.2 Motor shield L293D



Obrázek 4 Motor shield L293D

Arduino motor shield L293D je přídatný modul pro Arduino, který je určen pro pohodlné a bezpečné ovládání tří druhů motorů. Jedná se o stejnosměrné "normální" motory, servo motory a krokové motory, přičemž najednou lze připojit dva servo motory a poté až čtyři normální motory a/nebo dva krokové motory. Konektory pro normální a krokové motory jsou po stranách motor shieldu a jsou označeny jako M1 až M4. Pokud chceme připojit krokový motor, je nutné vždy využít dvojici konektorů vedle sebe, tedy M1+M2 nebo M3+M4. Samostatně na delší straně shieldu se pak nachází ještě konektor pro připojení externího napájení společně s propojovacím jumperem. Vzhledem k proudové náročnosti je nutné pro řízení motorů využít právě zmíněného externího napájení. Velikost napájení je nutné volit podle vybraných motorů, řídicí obvod L293D podporuje rozsah napájecího napětí 4,5 až 25 V a proud 0,6 A na výstup (špičkově až 1,2 A). Motor shield také obsahuje tepelnou ochranu řídicích obvodů.

Tabulka 3 Specifikace motor shield L293D

H-můstek	4x
Proudový odběr na můstek	0.6 A (špičkově 1.2 A)
Napětí motorů	4.5 sž 36 V DC
Ochrana proti přehřátí	Ano
Pull down rezistory	Ano
Šroubovací konektory	Ano

LED indikace	Ano
Tlačítko reset	Ano
Napájení	Z vývojové desky
Čipy	2x L293D, M74HC59581
Rozměry	7.0 x 5.3 x 2.0 cm
Hmotnost	34 g

3.3 Podvozek 4WD



Obrázek 5 Podvozek 4WD

Arduino robotický podvozek s náhonem na všechny 4 kola. Každé kolo je poháněno DC motorem s převodovkou 48:1. Podvozek je také osazen boxem pro baterie, které jsou součástí sady.

Tabulka 4 Specifikace podvozku

Rozměry	165 x 157 x 65 cm
Průměr kola	65 mm
DC motor	DG01D
Hmotnost	480 g
Maximální zatížení	2 kg

3.4 WiFi modul NodeMCU 8266



Obrázek 6 WiFi modul ESP8266

Geniální k použití jako vzdálené čidlo, například pro snímání teploty ve skleníku, čidlo teploty, nějaké napájení a dostupnou WiFi síť. Pokud budete potřebovat přehrát program za jiný, vylepšený, nemusíte již do skleníku, pracně odmotovat zařízení, případně tahat notebook - jednoduše přehrajete program v zařízení pomocí funkce OTA přes WiFi.

Tabulka 5 Specifikace WiFi modulu

Modul	ESP8266
Napájecí napětí	5 V DC
Spotřeba	80 mA
Max. spotřeba	350 mA
Protokol	TCP / IP
Rozhraní	UART, Rx, Tx
Počet GPIO	10
Flash paměť	4096 kB
Operační paměť	96 kB
Rozměry	47 x 25 mm

3.5 Držák baterií



Obrázek 7 Držák baterií

Držák baterií 8xAA s drátovými vývody.

Tabulka 6 Specifikace držáku

Počet baterií	8
Typ baterií	AA
Rozměry	58 x 63 x 28 mm (DxŠxV)

3.6 Ultrazvukový senzor vzdálenosti HC-SR04



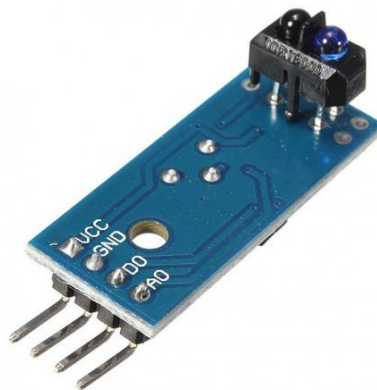
Obrázek 8 Ultrazvukový senzor vzdálenosti HC-SR04

Senzor pro přesné měření vzdálenosti, s přesností až 3mm na vzdálenost do 4 metrů. Dá se použít téměř ke všemu, funguje na principu odrazu od překážky.

Tabulka 7 Specifikace ultrazvukového senzoru

Pracovní rozsah	2 až 450 cm
Přesnost	3 mm
Pracovní úhel	< 15°
Klidový proud	2 mA
Napájecí napětí	5 V DC
Rozměry	45 x 20 x 1.6 mm

3.7 Infračervený optický senzor TCRT5000



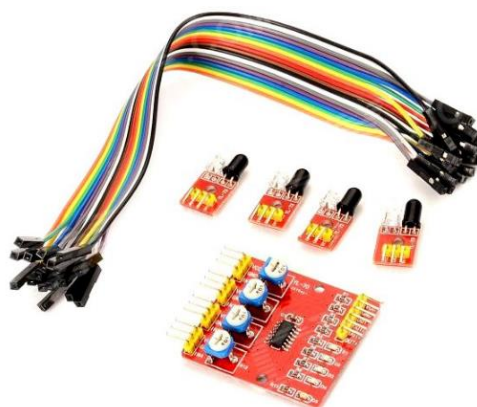
Obrázek 9 IR snímač TCRT5000

Tento IR odrazový snímač využívá TCRT5000 k detekci barev a vzdálenosti. Vyzařuje IR paprsky a pak zjistí, zda přijme odrazy. Tento modul dokáže zaznamenat bílý nebo černý povrch. Rozsah měření je od 1 mm do 8 mm. K dispozici je také potenciometr pro nastavení citlivosti. Infračervená dioda vysílá infračervený paprsek nepřetržitě, když je připojen k napájení.

Tabulka 8 Specifikace IR snímače TCRT5000

Napájení napětí	3.3 až 5V
Rozsah měření	1 až 8 mm
LED indikace	Ano
Čip	LM393
Rozměry	3.2 x 1.4 cm

3.8 Senzor překážek YL-70



Obrázek 10 Senzor překážek YL-70

Senzor překážek pro Arduino YL-70 se skládá z hlavní propojovací desky a čtyř detekčních modulů. Každý detekční modul obsahuje jednu vysílací a jednu přijímací infračervenou diodu. Na hlavní desce se pak nachází pro každý z modulů vlastní trimr pro nastavení citlivosti snímání a integrovaný obvod, který zajišťuje převod snímaných signálů na digitální informaci sepnuto/nesepnuto. Výstupní signály z integrovaného obvodu pak stačí propojit s Arduino deskou a je hotovo. Zároveň se ještě nachází na hlavní desce pět LED diod, kde krajní dioda indikuje přítomnost napájení a další čtyři diody indikují sepnutí jednotlivých detekčních modulů. Co se týká detekované vzdálenosti, dá se dosáhnout dobré přesnosti v rozmezí cca pár milimetrů až 40 centimetrů.

Tabulka 9 Specifikace senzoru překážek YL-70

Provozní napětí	3.3 až 5 V DC
Provozní teplota	-10° až +50° C
Rozsah detekce	1 až 60 cm
Provozní proud při max výkonu	> 1 A
Hmotnost	21 g

3.9 Propojovací vodiče



Obrázek 11 Propojovací vodiče

Propojovací vodiče jsou potřeba u každého projektu. Propojky mohou být použity nejen jako příslušenství k Arduino, ale také u jakékoliv elektrotechniky k propojení dvou různých konektorů - dutinek.

3.10 Kniha průvodce světem Arduina



Obrázek 12 Kniha Průvodce světem Arduina

Průvodce světem Arduina je první česká publikace o fenoménu Arduino. Kniha je určena všem českým bastlířům, vývojářům, tvůrcům a prostě lidem, kteří chtějí tvořit jednoduše interaktivní a zábavné projekty. Problematika Arduino je rozebírána postupně od seznámení a nezbytných základů až po složitější funkce a aplikace. Teorie je často doplněna konkrétními příklady, které umožňují hlubší pochopení a praktické ověření znalostí. V knize nechybí také místo na vaše poznámky a schémata.

4. Kontakt

Vedoucí soutěže

Ing. Petr Šimoník, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI)

Katedra elektroniky, oblast Automotive (KAT430)

17.listopadu 15, 708 00 Ostrava, Czech Republic

Kancelář: EA333

Tel: +420 597 325 936

E-mail: petr.simonik@vsb.cz

Web: <http://fei.vsb.cz>, <https://www.facebook.com/Students4Automotive/>