	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 1 z 9
	ALCZ-JI/R&D	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochoján, Ph.D.
		Classification: Public :o)	

Obsah:

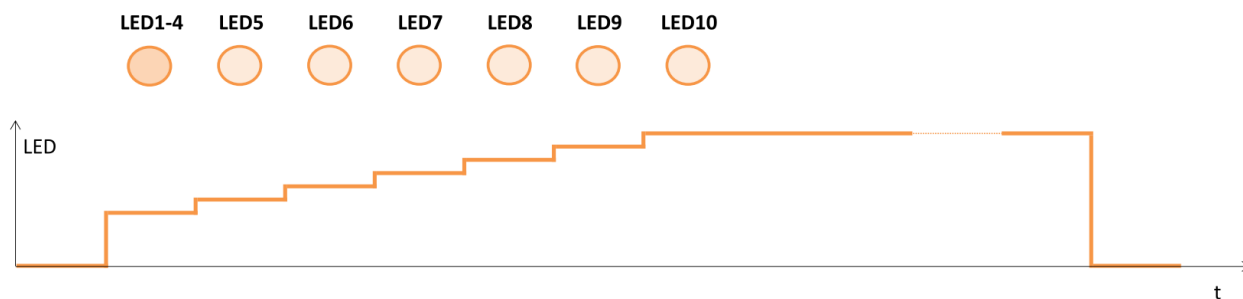
1. Cíl projektu
2. Dostupné pomůcky, postup řešení a hodnocení projektu
3. Stupeň 1: blikání jednou LED
4. Stupeň 2: blikání deseti LED
5. Stupeň 3: animace deseti LED
6. Stupeň 4: animace deseti LED v řetězci s výkonovým napájením
7. Stupeň 5: alternativní animace deseti LED v řetězci s výkonovým napájením
8. Finální stav řešení projektu



Obr. 1: Audi TT 3. generace


1. Cíl projektu

Hlavním cílem je vytvořit LED aplikaci Wiping Turn Indicator (animovaný blinkr) podobnou modulu v předním světlometu automobilu **Audi TT 3. generace** vyráběné od roku 2014. Celkem 10 LED je postupně rozsvěcováno ve dvou skupinách: nejprve první čtveřice a pak postupně jednotlivé další.



Obr. 2: animační sekvence při aktivaci blinkru

Základní časování u standardního blinkru je 400 ms zapnuto, 400 ms vypnuto. Animační sekvence má krok 20 ms, tedy prvně se rozsvítí LED1 až LED4, za 20 ms se přidá LED5 a tak dále. Po 400 ms od startu vše zhasne.

	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 2 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochyán, Ph.D. Classification: Public :o)	

Postup řešení vede přes seznámení s HW a SW, jednoduché blikání jednou LED i celým řetězcem, realizaci určené animace. Finálním krokem je zprovoznění konfigurace, která je blízka reálnému řešení na Audi TT. HW sestává z připravených PCB (desek plošných spojů) obsahujících LEDky a elektronické spínače, řídicího modulu systému Arduino a výkonového napájení.

2. Dostupné pomůcky, postup řešení a hodnocení projektu

2.1 Pomůcky a prostředky připravené pro řešení projektu

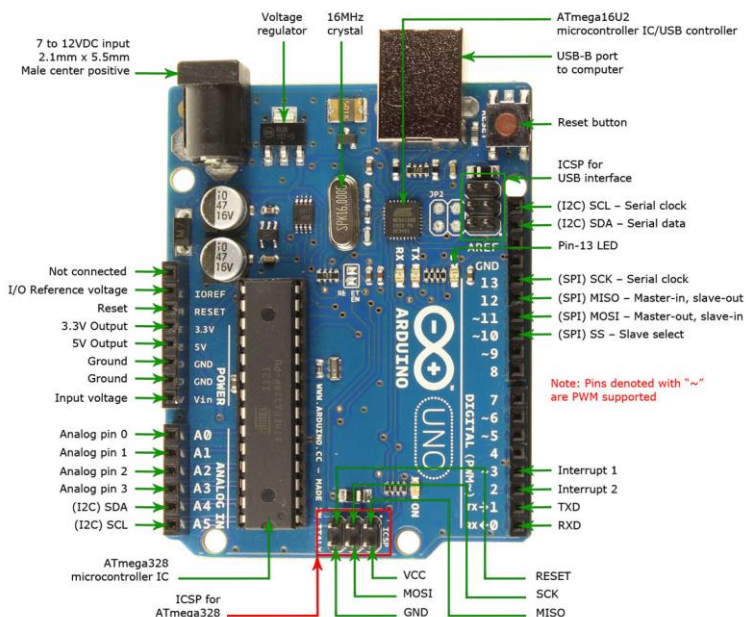
Manuály, elektronické dokumenty, HW moduly, propojovací drátky jsou k dispozici vlastní pro každý tým.

Modul Arduino Uno

Popis HW vývojové desky, uživatelského rozhraní a způsobu použití je v příloženém manuálu.

Funkce požadované v jednotlivých stupních jsou řešeny pomocí programu.

Ve stupních řešení 1 – 3 jsou jednotlivé LED napájeny přímo z portů modulu (lze zapojit napřímou, rezistory limitující proud LEDkami jsou nachystány přímo u nich na PCB)



Obr.3: Arduino Uno

Web Arduino: www.arduino.cc. Obslužný SW lze stáhnout, je přiložen na USB flash.

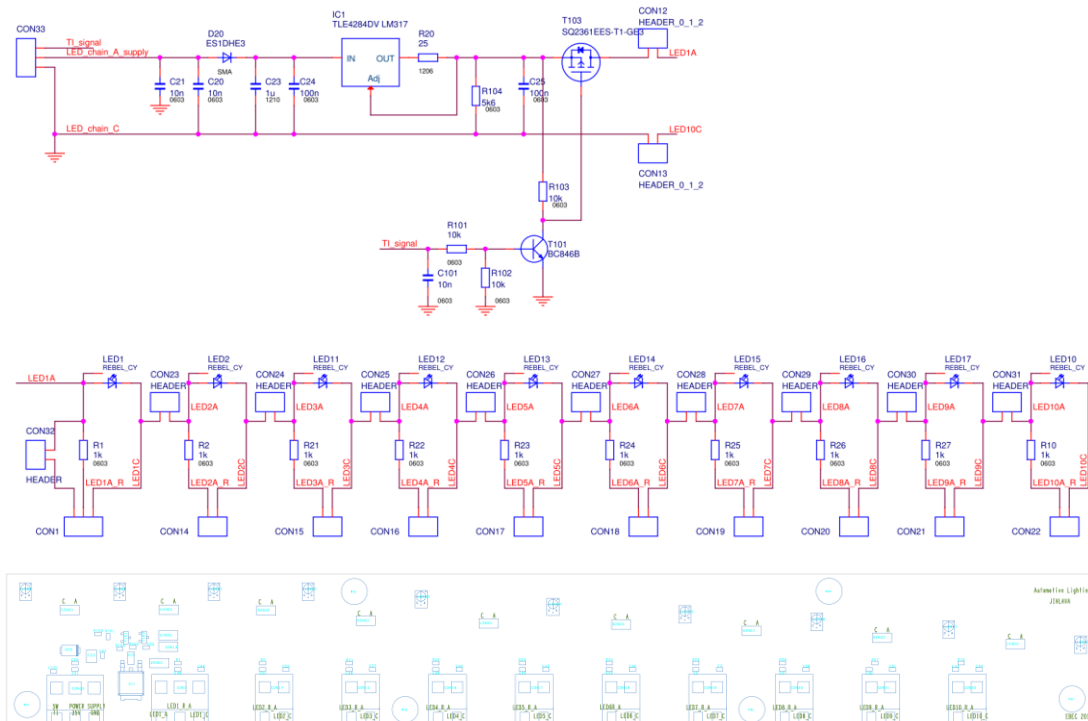
PCB1: LED diody

Modul obsahuje jednotlivé LED diody. Každá má v sérii připojen rezistor umožňující přímé připojení a napájení z portu Arduino (logická úroveň high výstupu je blízka jeho napájecímu 5V a rezistor u LED limituje proud I_{LED} na cca 2mA).

V základním zapojení jsou jednotlivé LED zvlášť a lze umožňují tak separátní řízení. Pro úpravu konfigurace na sériový řetězec LED (Stupeň 4) slouží propojky (jumpery) spojující nachystané piny (pinheady).

Sériový řetězec má připraven stabilizátor konstantního proudu, jehož vstup bude napájen externím zdrojem. Součástí je elektronický spínač zajišťující základní blikání blinkru. Oboje je zařazeno rovněž přes propojky a uplatní se u finální fáze projektu.

K připojení jednotlivých signálů slouží svorkovnice.



Obr.4: Zjednodušené schéma a osazení modulu PCB1

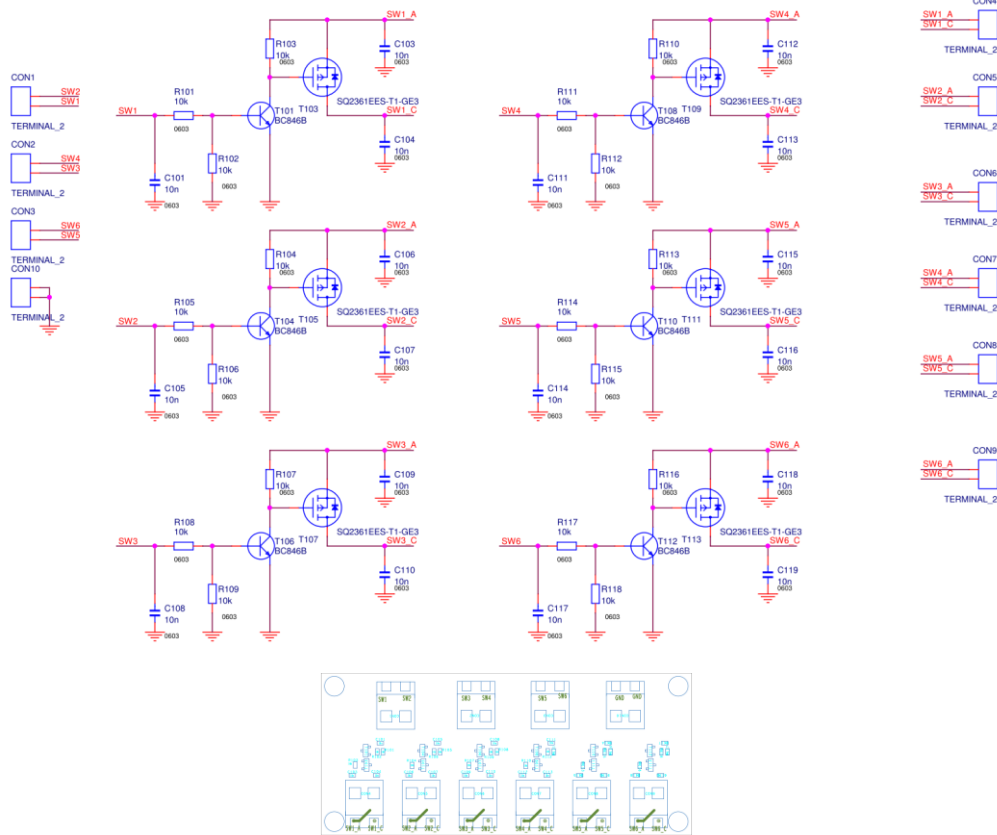
Propojky (jumpery) nejsou na začátku použity, budou dány k dispozici až před 4. stupněm řešení.

PCB2: Spínače pro LED diody (zkratovací switche)

Modul zahrnuje šest spínačů, které umožňují paralelní připojení k jednotlivým LED diodám sériového řetězce. Lze pomocí nich zkratovat (vypnout) zvolené diody (LED5 – LED10) během animačního cyklu. Uplatní se ve finální konfiguraci (Stupeň 4), kdy tvoří LED diody souvislý řetězec napájený z vlastního proudového zdroje.

Vstupy pro řízení spínačů jsou porty Arduina.

K připojení jednotlivých signálů slouží svorkovnice.



Obr.5: Zjednodušené schéma a osazení modulu PCB2

Tlačítko

Tlačítko pro povel řídicímu systému, aby změnil časování cyklů. Přepíná (kliknutím) mezi dvěma alternativami – pomalou pro pohodlnou kontrolu funkčnosti a rychlou blížkou reálné animační sekvenci.


Napájecí zdroj

Ke kompletnímu napájení obvodu v prvních třech stupních řešení postačí stejnosměrné napájecí napětí pro modulu Arduino (5,0V z USB portu PC). Pro celý řetězec LED na PCB1 při konfiguraci do série (řešené ve finálním Stupni 4) je potřebný externí napájecí zdroj (napětí 35 V, proudový limit 100mA).

2.2 Postup řešení projektu

Nejprve je dobré se seznámit se zadáním, předloženými manuály, HW moduly a SW prostředím (viz např. web Arduino).

V případě nejasností je vhodné se zeptat rovnou na začátku, či v průběhu práce. Samozřejmě prostor pro konzultace, resp. odpovědi, je omezen adekvátně k předpokládané samostatnosti řešení projektu.

 ALCZ-JI/R&D	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 5 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochyán, Ph.D. Classification: Public :o)	

Jednotlivé stupně řešení jsou detailně popsány dále. Prakticky na sebe navazují a postupně rozšiřují funkčnost navrhovaného zařízení od jednoduchého elementu až po finální kompletní blinkr.

Je dobré si v průběhu práce dělat poznámky, či nákresy.

Při splnění každého stupně, prosím, toto oznamte. Po potvrzení správnosti splnění bude zaznamenáno splnění daného stupně, zapsán čas a lze pokračovat dále.

2.3 Hodnocení projektu

Celkově lze dosáhnout 10 bodů za kompletní realizaci jednotlivých částí a trochu rozumného přístupu.

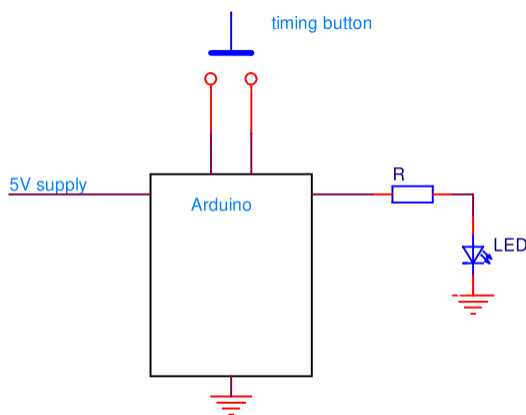
Stupeň 1	2 body	... jedna blikající LED, změna časování tlačítkem
Stupeň 2	1 bod	... souběžné blikání všech LED, změna časování tlačítkem
Stupeň 3	2 body	... animační sekvence všech LED, změna časování tlačítkem
Stupeň 4	3 body	... animační sekvence LED zapojených v sérii s využitím spínačů, časování
Stupeň 5	2 body	... alternativní animace deseti LED v řetězci s výkonovým napájením

V případě poškození HW modulů nějakou nerozumností je nutné počítat z odečtem adekvátního počtu bodů.

3. Stupeň 1: blikání jednou LED

Jedna LED z modulu PCB1 připojená přímo na zvolený výstup Arduino. Rezistor na omezení proudu LED je přímo na HW modulu PCB1.


Přepnutí pomalého a rychlého blikání pomocí kliknutí tlačítka. Základní časování je 20 ms ON / 20 ms OFF, zpomalené pak 200 ms ON / 200 ms OFF, tedy na desetinu normální rychlosti.



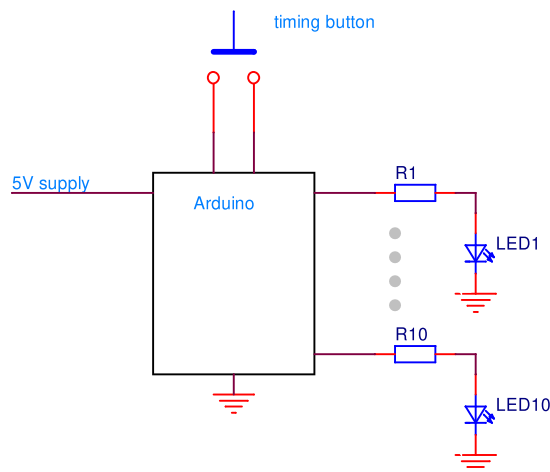
Obr. 5: Blokové schéma zapojení s jednou LED

4. Stupeň 2: blikání deseti LED

Každá z LED je připojená přímo na jeden z výstupů Arduino. Blikají všechny společně.

 ALCZ-JI/R&D	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 6 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochyán, Ph.D. Classification: Public :o)	

Přepnutí rychlosti a časování je podobné jako u předchozího stupně.



Obr. 6: Blokové schéma zapojení s deseti LED

5. Stupeň 3: animace deseti LED

Každá z LED je připojena přímo na jeden z výstupů Arduino. Aktivovány jsou postupně dle požadované sekvence (LED1 – LED4 společně a pak v krocích LED5 – LED10).

Posloupnost a časování odpovídá požadované animační sekvenci (viz kapitola 1). Tlačítko přepíná rychlost mezi standardní a desetinou.

6. Stupeň 4: animace deseti LED v řetězci s výkonovým napájením

LED na PCB1 jsou pomocí propojek (jumperů) zapojeny do sériového řetězce. Další dvojicí propojek je připojeno výkonové napájení konstantním proudem z lineárního driveru (ten je pak připojen přes svorky k napájecímu zdroji s napětím 35 V)

Hlavní signál řízení blinkru je přiveden na svorku TI_signal. Aktivuje tak proud do LED společně se začátkem animační sekvence.

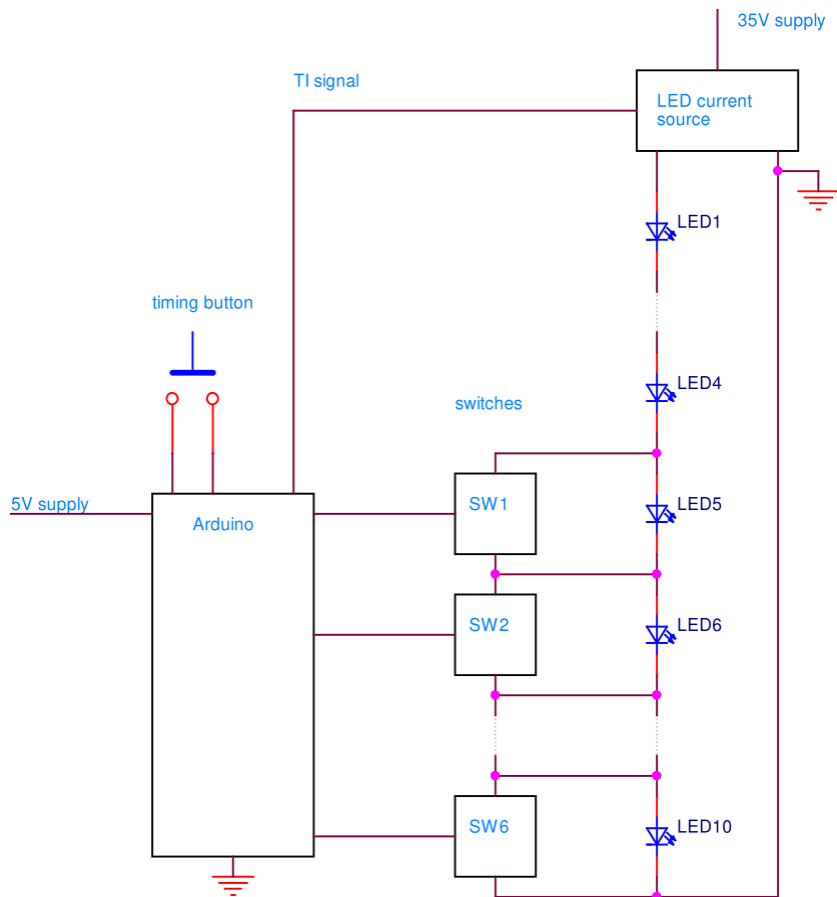
K LEDkám jsou paralelně připojeny spínače (SW1 – SW6) umístěné na desce PCB2. Vzorem je blokové schéma a požadovaná sekvence (LED1 – LED4 zůstávají přímo v řetězci, SW1 zkratuje LED5, atd.).

Časování je přepínáno pomocí tisku tlačítka jako v předchozím stupni.

Toto část směřuje k realizaci konfigurace, která je velmi podobná reálnému modulu na Audi TT.

Bonusem pro radost je porovnání přímo se vzorkem blinkru z onoho auta.

 ALCZ-JI/R&D	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 7 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochoján, Ph.D. Classification: Public :o)	



Obr. 7: Blokové schéma zapojení s deseti LED v sériovém řetězci

7. Stupeň 5: alternativní animace deseti LED v řetězci s výkonovým napájením


Vymyslete a zrealizujte co nejzajímavější naběhovou sekvenci animovaného blinkru.

Dodržte přitom základních požadavky kladné na funkci: animace trvá maximálně 150 ms, standardní časování blinkru 400 ms ON / 400 ms OFF.

Kliknutím na tlačítko lze přepínat standardní a desetinovou rychlost.

8. Finální stav řešení projektu

- Postupně jsou realizovány jednotlivé stupně řešení v oblasti HW i SW.
- Modul Arduino generuje určené i zvolené animační sekvence řetězce LED, který je napájen výkonovým budičem.
- Rychlost děje se dá vždy přepnout pomocí tlačítka.
- Výsledku bylo dosaženo bez přílišné dopomoci a v průběhu řešení nedošlo k žádnému poškození HW.

 ALCZ-JI/R&D	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 8 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochoján, Ph.D. Classification: Public :o)	


Hodnocení

Tým 1		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

Tým 2		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

Tým 3		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

Tým 4		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

 ALCZ-JI/R&D	VUT EBEC2017 Projekt	Vydání: 01 Datum: 22.3.2017	Stránka 9 z 9
	Wiping Turn Indicator – Audi TT	Zpracoval: Ing. Josef Vochoján, Ph.D. Classification: Public :o)	

Hodnocení

Tým 5		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

Tým 6		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		

Tým 7		
Stupeň	Čas	Poznámka
1 jedna LED		
2 deset LED		
3 sekvence na deseti LED		
4 sekvence na řetězci LED		
5 alternativní sekvence		