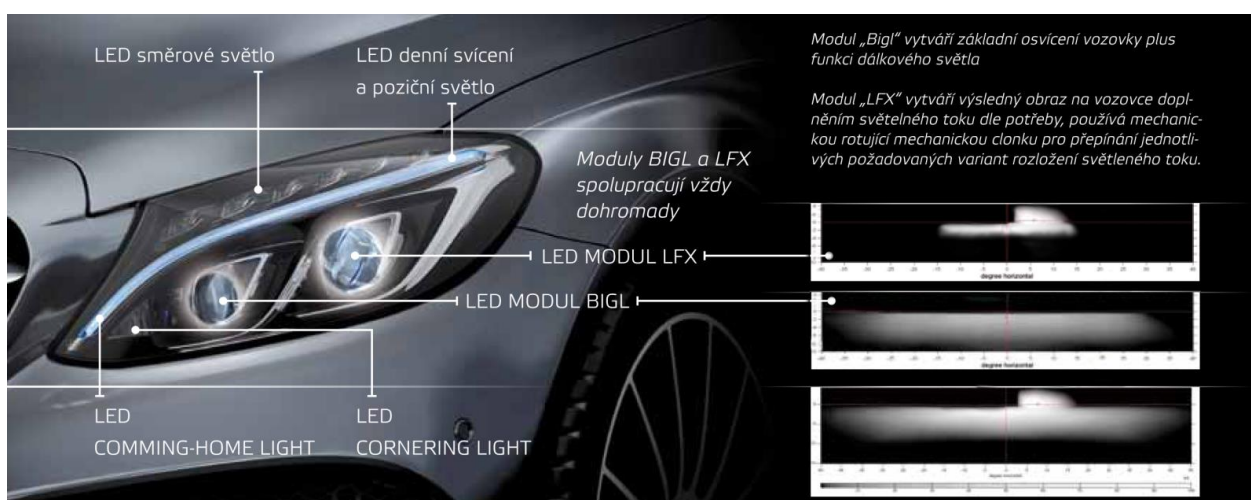
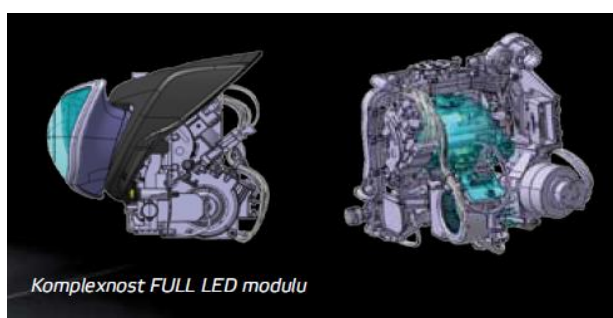




BEST CHALLENGE

ÚVOD DO SITUACE

Víte jak fungují dynamické módy moderních FULL LED světlometů automobilů ? Jejich schopnost adaptivního přizpůsobení rozložení světelného toku na vozovce na základě vstupů do řídicích jednotek světlometů umožňuje vytvořit prakticky neomezeně mnoho kombinací osvětlení vozovky. Automotive lighting jako přední výrobce světlometů Vám umožňuje vyzkoušet si stavbu jednoduchého LED modulu řízeného pomocí krokových motorů. Na obdobném principu pracují světelné moduly moderních světlometů dodávaných do mnoha automobilek, ty jsou pochopitelně zpracovány s jinou technologickou úrovní, ale využívají základní principy obsažené v následujícím zadání.



Pro pochopení funkcionality světlometu bylo vytvořeno zjednodušené zadání v podobě úkolu sestavit jednoduchý modul s využitím nesymetrické silnostěnné čočky obdélníkového průřezu, a LED diody umístěné na board obsahující potřebné řídicí komponenty pro LED diodu. Tuto sestavu je nutno zaostřit tak, aby světelný obrazec obsahoval maximálně ostrý obraz, a následně je nutno sestavit mechanismus říditelný ve dvou osách umožňující opsat zadané geometrické obrazce na referenční stěně.

Světlomety automobilů pochopitelně nevykreslují obrazce, v moderním automobilovém osvětlení je hojně využíván dynamický světelný modul, kdy jeho princip spočívá v natáčení projekční jednotky v závislosti směru jízdy vozidla krokovým motorem. Aby nedocházelo

k oslňování protijedoucích vozidel, je tato jednotka zároveň dynamicky naklápěna v závislosti na náklonu vozidla, případně využívá dalších údajů jako např. ze snímací kamery atd., a tedy se jedná o říditelné mechanismy které v kombinaci se spínáním a modulací výkonu LED diod dokáží upravovat rozložení světelného toku na vozovce.

Zadavatelem úlohy je Automotive Lighting, přední výrobce světlometů pro automobily se sídlem v Jihlavě. Společnost Automotive Lighting je nadnárodní společnost, součást koncernu Fiat. Více na www.al-lighting.cz

Pojďte s námi tvořit světlo.

ZADÁNÍ

S pomocí přiložených komponent sestavte a oživte funkční model světelného modulu, kterým je možno otáčet kolem horizontální i vertikální osy tak, aby došlo k opsání zadaných geometrických tvarů na referenční zdi pomocí světelné stopy.

Nejprve zkompletujte „světlený modul“ tvořený LED-board a čočkou. Světlo z LED-boardu zaostřete změnou polohy čočky na vzdálenost 2,5 metrů na co nejmenší plochu světelné stopy. Pro čočku a LED-board (zdroj světla) jsou určeny 2 držáky vytištěné technologií FDM, dále je nutno použít 4 tyče ze stavebnice Merkur (nebo lze zvolit i jiné řešení upevnění). Pro další zaostření světelné stopy lze použít pomocnou clonku, kterou je nutno vyrobit a upevnit z přiložených komponent na světlený modul. Pro LED-board je určen 2-pin konektor, napájení 12 V. Aktivní využití má pouze jedna LED dioda, druhá svítí volně do prostoru.

Následně vytvořte pomocí stavebnice Merkur mechanický model skládající se ze „světelného modulu“ doplněného o mechanismus umožňující říditelnost světelného modulu ve dvou osách pomocí krokových motorů tak, aby po spuštění vámi vytvořeného programu došlo k pohybu světelné stopy na referenční stěně a opsání zadaných obrazců. Mechanický model musí být přenosný, při finální soutěži je nutno umístit mechanický model na referenční startovní čáru. Pro stavbu mechanického modelu bude využito dvou krokových motorů (pro ně určené držáky motoru a kulové objímky pro připojení na rozteč dílců stavebnice Merkur), které budou řídit mechanismu ve dvou osách.

Proud pro motory nastavte na základě přiložené dokumentace na 370 mA (max.), rychlost pohybu na 600 HS/s (půlkrok za sekundu) a režim krokování na 1/4 krok.

Driver motoru se řídí vstupními signály přes optočleny fungujícími i na 5 V úrovni. Logická úroveň na vstupu DIR udává směr pohybu (1 vlevo, 0 vpravo), krokování se ovládá pulsy na vstupu STEP. Ostatní vstupu driveru není třeba ošetřit (Sleep, Enable, Reset). Dále viz. příloha.

Ovládání proveďte pomocí přiloženého modulu Arduino Mega. Pro seznámení s modulem Arduino a vývojovým prostředím navštivte <http://forum.arduino.cc/>. Ovladače i IDE jsou

freeware a jsou k dispozici zdarma ke stažení na webu.

Pro spuštění programu můžete využít přiložené tlačítko.

Pro eliminaci ztráty kroku motoru při rozběhu / doběhu zajistěte postupné zrychlování z počáteční rychlosti cca 100 HS/s, až na cílovou rychlost 600HS/s v deseti iteracích, při zastavení pohybu naopak rychlost postupně snižujte v sledu deseti iterací. Při zrychlování a zpomalování zohledněte požadavek na maximální zrychlení (zpomalení) 22000 HS/s.

Rozsah motoru je cca 732 HS, max. zdvih je 12,2 mm. Pro další informace k motoru vyhledejte datasheet na webu.

Seznam materiálu (mimo stavebnici Merkur):

- 1x čočka plastová asymetrická
- 1x LED modul (board)
- 1x držák čočky
- 1x držák LED modulu
- 2x krokový motor NMB PL25 + konektor s vodiči (odizolovaný konec do svorkovnice)
- 2x driver pro krokové motory BSM 010
- 1x Arduino Mega shield
- 1x USB kabel pro Arduino
- 1x DC12V zdroj pro napájení BSM 010 a LED (přes svorkovnici)
- 1x tlačítko s vodiči zakončenými pin-headem
- 1x svorkovnice „čokoláda“
- 2 pinový konektor pro napájení LED s dutinkou na konci (do svorkovnice)
- 6x vodič s pin-headem, druhý konec neodizolovaný (propojení Arduino – BSM 010)
- 8x vodič s odizolovaným koncem, druhý konec neodizolovaný pro motory (propojení BSM 010 – svorkovnice)
- 4x vodič dutinka-dutinka pro napájení BSM010
- Bateriový multimetr
- 1x šroubovák plochý

Opsáním zadaných geometrických tvarů na referenční zdi pomocí světelné stopy se rozumí:

- Umístit světlenou stopu do pravého dolního rohu obrazce (v případě kruhu na jeho nejnižší část ve svislé ose) a odsouhlasit startovní pozici s Topic Responsible
- Následně opsat 5x konturu geometrického tvaru libovolným směrem tak, že světelná stopa nesmí opustit danou konturu (kontura má vždy tloušťku 10mm)
- Po opsání dané kontury 5x dojde k posouzení koncové polohy světelné stopy vůči startovní poloze světelné stopy, žádoucí je dosáhnout shodné startovní i koncové polohy světelné stopy

POJEM “OBRAZCE NA REFERENČNÍ STĚNĚ“

Popis referenčních obrazců.

Formát A0, vzdálenost 2,5 m (nebude-li Topic Responsible stanoveno jinak).

Vzhled obrazců na formátu A0:

Obdélník

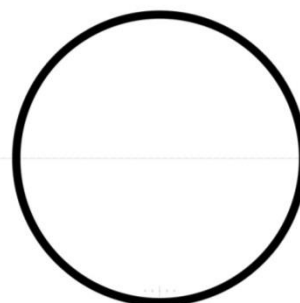
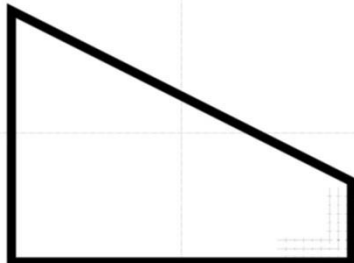
400 x 300

Lichoběžník

400 x 300 x 100

Kruh

D 400 mm



Vzdálenost referenční čáry na startovní pozici od zavěšeného obrazce bude 2500 mm, soutěžní vzdálenost může být změněna na základě rozhodnutí Topic Responsible dle prostorových možností v místě soutěže.

Hlavní obrazec pro realizaci zadání je obdélník, doplňkové obrazce po splnění hlavního zadání jsou lichoběžník a kruh (zde není určeno pořadí, lze zpracovat doplňkově jeden nebo oba obrazce).

HODNOCENÍ

Celkem je možné získat 130 bodů na základě hodnocení tří částí. Celkově lze udělit 50 trestných bodů. Detailní popis bodového systému je níže:

- hodnocení poroty (až 70 bodů)
- hodnocení za čas a přesnost opsání zadaných obrazců (až 30 bodů)
- hodnocení za doplňkové obrazce (až 30 bodů)
- trestné body až 50 bodů

- Hodnocení poroty max 70b
 - Mechanická část modulu umožňující naklápění ve 2 osách 10b
 - Zaostření obrazce (ostré hrany světlené stopy) 5b
 - Jakákoliv pohyblivost systému pomocí jednotky Arduino 5b
 - Obkreslení zadaného obrazce obdélník 5x 5b
 - Odchylka počátečního a koncového bodu po 5x obkreslení (minimální odchylka = max. počet bodů) 15b
 - Tuhost systému 5b
 - Režim krokování a rozběh (max zrychlení), spouštění tlačítkem 15b
 - Prezentace 10b
- Hodnocení času opsání obdélníku 5x max 30b
 - Nejrychlejší čas 15b
 - Druhý nejrychlejší čas 10b
 - Třetí nejrychlejší čas 5b
- Hodnocení doplňkových obrazců max 30b
 - Lichoběžník 10b
 - Kruh 20b
- Trestné body
 - Podpora pro mechanické řešení - 20 bodů
 - Podpora pro elektronickou část (zapojení) - 10 bodů
 - Podpora pro programování Arduino - 20 bodů

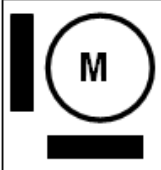
DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE

- čas na prezentaci 2 min.
- testy světelné 5 min.
- čas na otázky poroty 3 min.

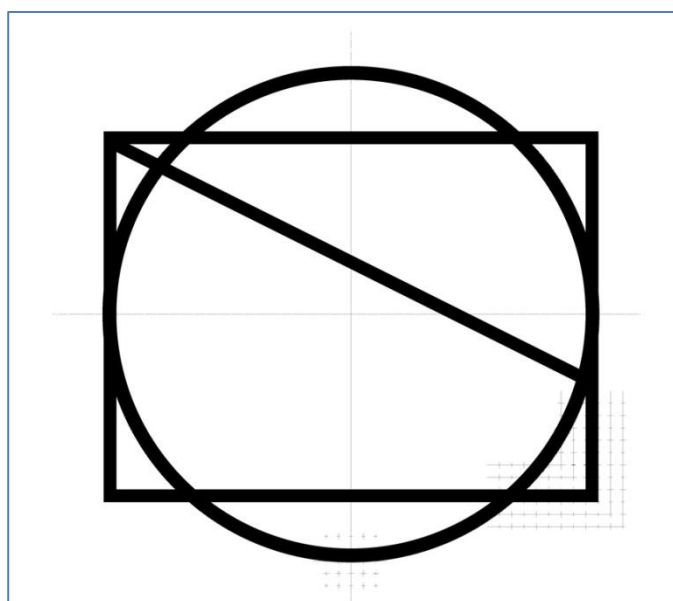
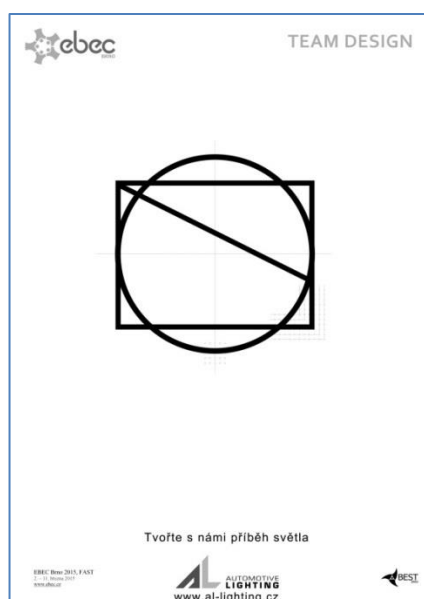
Seznam příloh:

- Příloha č.1 - Nastavení switchů driveru BSM010
- Příloha č.2 - Driver pro bipolární krokové motory BSM010
- Příloha č.3 - Zapojení vstupů BSM010
- Příloha č.4 – Možné řešení montáže světelného modulu
- Obrázek zapojení krokového motoru NMB PL25L níže

NMB PL25L STEPPER

1 2 3 4 5		Wicklung 1 winding 1	Wicklung 2 winding 2	Vollschritt full-step	1	2	3	4	5	6	7	8	
				Halbschritt half-step	1	2	3	4	5	6	7	8	
		PIN	PIN										
		1		ausfahrend outwards	+	+	0	-	-	-	0	+	
		3			-	-	0	+	+	+	0	-	
			2		0	+	+	+	0	-	-	-	
			4		0	-	-	-	0	+	+	+	
		1		einfahrend inwards	+	+	0	-	-	-	0	+	
		3			-	-	0	+	+	+	0	-	
			2		0	-	-	-	0	+	+	+	
	4	0	+		+	+	0	-	-	-			
		5	nicht angeschlossen / not connected										

- Obrázek soutěžní sestavy geometrických obrazců – formát A0



VŠEOBECNÉ SOUTĚŽNÍ PODMÍNKY

- Soutěžící nesmí poškodit vybavení a prostory školy.
- Je zakázáno používat jiný než dodaný materiál a pomůcky, které jste měli dovoleny si s sebou přinést.
- Soutěžící nesmí přijímat rady ani jinou pomoc od osob mimo svůj tým.
- Soutěžící smí používat pouze materiál svěřený BESTem Brno.
- Je povoleno používat internetové informační zdroje.
- Soutěžící slibují, že se v průběhu soutěže budou chovat slušně a reprezentativně.
- Soutěžící se budou v průběhu soutěže chovat v duchu myšlenky zadání.
- Soutěžící budou během soutěže respektovat obecně platné zásady fair play.
- Jakékoli nejasnosti jsou soutěžící povinni konzultovat s Topic Responsible pro kategorii Team design, osobou určenou organizátory.
- Topic responsible má právo veta ve sporech ohledně zadání.
- Topic Responsible má právo provádět dílčí změny v zadání, shledá-li jeho část nejasnou, nejednoznačnou nebo nelogickou.
- Nastane-li nutnost pozměnit z jakéhokoli důvodu zadání, Topic responsible je povinen toto oznámit alespoň jednomu členovi z každého soutěžícího týmu v kategorii Team Design.
- Topic responsible se zavazuje jednat v dobré vůli zachování kvality a atmosféry soutěže.