

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Steingart Viktor, Bc.  
**Téma:** Systém pro autonomní řízení modelu autíčka na závodní dráze (id 21571)  
**Oponent:** Strnadel Josef, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**  
Zadání **považuji za obtížnější**, jelikož po řešiteli vyžadovalo dokončit řadu dílčích úkolů, mj.:
  - **navrhnout** způsob autonomního řízení (fyzického) modelu vozidla založeného na zvolené platformě, vč. volby senzorů a dalších prvků systému řízení modelu, a schéma propojení prvků do funkčního celku,
  - **realizovat** schéma ve formě desky plošných spojů, tuto desku **oživit** a **vestavět** do modelu,
  - **implementovat** nízkourovňové programové vybavení (firmware) a nad ním algoritmus umožňující autonomní řízení modelu,
  - **navrhnout a provést** vhodnou sadu experimentů pro ověření a zhodnocení vlastností realizačního výstupu práce.Větší obtížnost shledávám zejména **ve včasné přípravě** a **zprovoznění technického vybavení** coby základny (nutné podmínky) vlastního řešení.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s vážnými výhradami**
  - Zadání bylo **splněno**. Kromě řešení pro hlavní závod soutěže NXP Cup bylo předloženo i řešení pro doplňkové (bonusové, nepovinné) disciplíny v rámci této soutěže, což lze považovat za **rozšíření nad rámec požadavků** plynoucích ze zadání.
  - **Výhradu** mám ke splnění bodů 5 a 6 zadání - domnívám se, že ověření (obecné) funkčnosti předloženého řešení v reálných podmínkách a zhodnocení dosažených výsledků, **mohlo být provedeno důkladněji, podloženo daty a kvantifikováno**, mj. co se týká různých konfiguračních, venkovních aj. podmínek či chybovosti/přesnosti měření a řízení, úspěšnosti plnění úloh jednotlivých závodních disciplín apod. Splnění těchto bodů tedy považuji za **neuspokojivé**.
- 3. Rozsah technické zprávy** **téměř splňuje minimální požadavky**
  - Z hlediska **informační bohatosti** hodnotím předloženou technickou zprávu jako **neuspokojivou** - v řadě ohledů je zpráva neodůvodněně **stručná** a některé informace v ní **postrádám** zcela; domnívám se, že z hlediska informační bohatosti (rozsahu) **je zpráva na hraně splnění minimálních požadavků**.
  - V práci **postrádám dostatek informací** zejména v souvislosti s **principy, mechanismy a prostředky** použitými pro řízení (např. s dosavadními řešeními použitými v NXP Cup, měřením a regulací, PWM signály, rozhraními SPI a I2C/IIC, BLDC motory, platformou PX4 Robotic Drone FMU (RDDRONE-FMUK66), kamerovým modulem Pixy2 či s volbou nastavení řídicího algoritmu), **s ověřením funkčnosti** předloženého řešení v reálných podmínkách a se **zhodnocením** dosažených výsledků.
- 4. Prezenční úroveň předložené práce** **50 b. (E)**

Pominu-li výše zmíněné výtky k informační bohatosti hlavního textu technické zprávy, tak **hodnotím prezenční úroveň** technické zprávy jako **velmi podprůměrnou**, mj. díky

  - **nepřilíživě zvolené struktuře** tvořené devíti číslovanými kapitolami (některé kapitoly, nepočítaje typicky stručnější kapitoly "1 - Úvod" a "9 - Závěr", jsou jen cca dvoustránkového rozsahu; obdobně, některé podkapitoly zabírají jen cca polovinu strany); rozptýlenost stávající struktury by šlo zmírnit např. sloučením stávajících kapitol 2 až 5, resp. 6 a 7, do jediné,
  - **řadě otázek** ohledně předloženého řešení, které **zůstávají nezodpovězeny** po přečtení technické zprávy.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **75 b. (C)**
  - Technická zpráva i k ní přiložené paměťové médium **splňují** potřebné formální **náležitosti**.
  - Z hlediska jazykového a typografického trpí zpráva ojedinělými nedostatky (zejména překlepy či velikost/provedení některých ilustrací), které nepovažuji za podstatné a hodné zveřejnění (snad až na rušivý přesah textu přes okraj stránky na str. 43) - **úroveň formální úpravy** zprávy hodnotím jako **průměrnou**.
- 6. Práce s literaturou** **59 b. (E)**
  - Klíčové citace, shromážděné v části "Literatura" od str. 37 technické zprávy, jsou, vzhledem k tématu a zadání práce, **relevantní a vhodně zvolené**, nicméně problematiku řešenou v rámci práce **nepokrývají úplně** - **postrádám** např. citace k dosavadním řešením použitým v NXP Cup či k problematice měření a regulace.
  - **Stávající seznam citací je poměrně rozsáhlý** - je otázkou, zda by některé, méně klíčové (doplňkové),

citace - např. [9] až [15] - neprospělo prezentovat formou poznámky pod čarou či je ze seznamu odstranit.

- V technické zprávě jsou citace odkazovány způsobem umožňujícím **odlišit prvky vlastní od převzatých**; nicméně, některé odkazy na citace by bylo vhodné zpřehlednit, např. "[9] [10] [11] [12] [13] [14] [15]" ze str. 11 uvádět, s pomocí některého z "balíčků" systému LaTeX apod., v kompaktnějším tvaru "[9-15]".
- Souhrnně hodnotím práci s literaturou spíše jako **podprůměrnou**.

## 7. Realizační výstup

55 b. (E)

- Realizační výstup je **funkční** dle požadavků zadání, což také dokumentují videa z úložiště dat přiloženého k technické zprávě. Nicméně, **nezodpovězenou otázkou zůstává**, zda je realizační výstup schopný konkurovat dosavadním řešením použitým v soutěži NXP Cup.
- **Ověření** funkčnosti předloženého řešení a zhodnocení dosažených výsledků však **považuji za neuspokojivé** - mohlo být provedeno důkladněji, podloženo daty a kvantifikováno (viz také výtky v bodě 2 tohoto posudku).
- **Vlastní řešení** je spíše základní a poměrně jednoduché, nicméně i v této podobě plní účel daný zadáním. K **dokumentaci** týkající se realizačního výstupu **nemám**, až na absenci odpovědí na některé otázky, **výhrady** - **poskytuje** sice stručnější, ale jasnou **představu** o prostředcích, rozsahu a způsobu realizace.

## 8. Využitelnost výsledků

Realizační výstup představuje **vhodnou technickou základnu pro účast v hlavní soutěži NXP Cup**. Účast v doplňkových disciplínách soutěže, např. té testující schopnost autíčka detekovat překážku, by však vyžadovala nahradit řešení na bázi Attiny84 jiným, pocházejícím od NXP.

## 9. Otázky k obhajobě

- Jakým způsobem a s jakými výsledky probíhalo **ověřování vlastností** předloženého řešení?
- Jakým způsobem jste dospěl k **nastavení parametrů/konstant** realizovaného řídicího mechanismu, např. k hodnotě COMPUTE\_POINT\_CENTER či hodnotám v Tab. 8.1 na str. 32?
- Vyjádřete se ke **schopnosti** předloženého řešení **konkurovat dosavadním řešením** použitým v soutěži NXP Cup.

## 10. Souhrnné hodnocení

55 b. dostatečně (E)

S přihlédnutím k

- charakteru a větší obtížnosti **zadání**,
- míře **splnění** zadání, **jednoduchosti** avšak **funkčnosti** realizačního výstupu,
- **neuspokojivé** informační bohatosti technické zprávy, mj. v oblasti rešeršní a v oblastech ověření funkčnosti předloženého řešení a zhodnocení dosažených výsledků

navrhuji ohodnotit práci jako celek **stupněm E**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 12. června 2020

Strnadel Josef, Ing., Ph.D.  
oponent