

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Voda Zbyšek, Bc.  
**Téma:** Vestavěná řídicí jednotka pro ovládání laboratorního zařízení (id 22339)  
**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.:
  - **seznámit se** se stávajícím systémem pro analýzu léčiv (Golem), **shromáždit požadavky** ohledně jeho inovace v návaznosti na obslužnou uživatelskou aplikaci a **detailně analyzovat** realizační možnosti,
  - **navrhnout**, s ohledem na **modularitu** a **rozšiřitelnost**, jednotku pro řízení inovovaného systému vč. schématu propojení do funkčního celku a **realizovat** schéma formou desky plošných spojů,
  - **navrhnout** nízkourovňové programové vybavení (firmware) s ohledem na **modularitu** a **rozšiřitelnost** v oblasti poskytovanych funkcí a **implementovat** ho,
  - **detailně otestovat** předložené řešení v reálných podmínkách a zhodnotit jeho vlastnosti.Větší obtížnost zadání shledávám zejména kvůli i) **nutnosti spolupráce s VFU**, ii) **návaznosti na souběžně řešenou diplomovou práci** a iii) **komplexnosti řešené problematiky**, vyžadující pokrytí prakticky celého vývojového cyklu vestavného systému - zadání, kromě návrhu a realizace vlastního řešení, vyžadovalo **sběr požadavků**, **analýzu** realizačních možností, **včasnou přípravu** a **zprovoznění technického vybavení** coby základny (nutné podmínky) požadovaného modulárního a dále rozšiřitelného realizačního výstupu a jeho **testování v reálných podmínkách**.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s drobnými výhradami**  
Zadání bylo **splněno**; nicméně, mám **výhradu ke splnění požadavků** plynoucích z bodu 7 zadání. Technická zpráva v tomto ohledu předkládá spíše kusé informace - **postrádám v ní zejména představení propracovanější metodiky** testování předloženého řešení a zhodnocení jeho vlastností, např. s pomocí vhodně připravených testovacích scénářů, situací či případů užití. **Vzhledem k množství činností** požadovaných a vykonaných v souvislosti s ostatními body zadání však **považuji tuto moji výhradu za méně podstatnou**.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**  
Z hlediska **informační bohatosti** hodnotím předloženou technickou zprávu jako **průměrnou**, jelikož některé, zpravidla rešeršní, informace související s řešenou problematikou **zpráva prezentuje neuspokojivě** či **vůbec** - jedná se např. o přehled z oblastí **vestavných systémů, komunikace, měření, řízení a regulace** či **ověřování vlastností** systémů.
- 4. Prezentační úroveň předložené práce** **60 b. (D)**  
Pominu-li výše zmíněné výtky k informační bohatosti hlavního textu technické zprávy a její velmi dobrou čitelnost, tak souhrnně **hodnotím prezentační úroveň** technické zprávy jako **podprůměrnou**, mj. díky
  - **nepříliš vhodně zvolené struktuře**, indikované např. **třístránkovým obsahem** na str. 1 až 3. Strukturu tvoří **deset číslovaných kapitol**; některé kapitoly (např. 8, 9), nepočítaje tradičně stručnější kapitoly "1 - Úvod" a "10 - Závěr", jsou poměrně krátkého rozsahu, některé podkapitoly (např. 5.2, 5.3, 5.7, 6.1, 7.1, 7.2) zabírají jen několik řádků a je použito příliš nadpisů úrovně 3, zařazených do obsahu. Zpřehlednění struktury by také prospělo např. sloučením stávajících kapitol 2 a 3, 4 a 5, resp. 6 a 7 do jediné,
  - **řadě otázek** ohledně vlastností 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** nemám k předložené technické zprávě **výhrady**; nicméně, z **hlediska typografického** práce **trpí mnoha nedostatky** souvisejícími zejména s **obrázky** (např., v hlavním textu jsou mnohé obrázky nadbytečné a mohly by být odsunuty do příloh, velikost řady obrázků není vhodně zvolena, popisky některých obrázků jsou téměř nečitelné), **výpisy částí programů** (zde se většinou jedná o nadměrnou velikost písma) či **tabulkami** (některé přesahují přes okraj hlavního textu či by mohly být přesunuty z hlavního textu do příloh).
  - Úroveň formální úpravy technické zprávy hodnotím jako **průměrnou**.
- 6. Práce s literaturou** **85 b. (B)**
  - Citace, shromážděné v části "Literatura" od str. 86 technické zprávy, jsou, vzhledem k tématu a zadání práce, **relevantní** a **vhodně zvolené**, nicméně problematiku řešenou v rámci práce **nepokrývají úplně** -

**postrádám** zejména citace k uvedení do oblastí **vestavných systémů, komunikace, měření, řízení a regulace** či **ověřování vlastností** systémů.

- V technické zprávě jsou citace odkazovány způsobem umožňujícím **odlišit prvky vlastní od převzatých**.

## 7. Realizační výstup

89 b. (B)

- **Realizační výstup** má dvě části - **hardwarovou** (řídící modul na bázi Raspberry Pi, uzlové moduly, propojovací infrastruktura) a **softwarovou** (základní programové vybavení (firmware) v jazyce C pro uzlové moduly a programové vybavení v jazyce TypeScript pro Raspberry Pi a další funkcionalita založená na NeDB, REST, ExpressJS aj.).
- **Vlastní řešení** je vhodně navrženo, dekomponováno a přehledně rozmístěno do adresářů a souborů, zdrojové soubory jsou však **velmi stručně komentované a neobsahují úvodní hlavičku** informující o autorství, projektu, účelu souboru v rámci projektu atp.
- Z technické zprávy i praktické demonstrace realizačního výstupu studentem lze konstatovat, že **realizační výstup je sice funkční** dle požadavků zadání, avšak **procesy** testování a analýzy jeho vlastností v reálných podmínkách **nebyly uspokojivě připraveny, natož dokončeny a zhodnoceny**.
- K **dokumentaci** týkající se realizačního výstupu **nemám**, až na absenci odpovědí na některé otázky ohledně jeho vlastností, **výhrady - poskytuje velmi dobrou představu** o prostředcích, rozsahu a způsobu realizace.

## 8. Využitelnost výsledků

Byť **procesy** testování a analýzy vlastností realizačního výstupu jako celku **nebyly uspokojivě připraveny, natož dokončeny a zhodnoceny**, tak z technické zprávy i praktické demonstrace realizačního výstupu studentem lze konstatovat, že **realizační výstup** představuje **funkční, prakticky použitelný prostředek pro zkoumání disoluce léčiv**, jehož vlastnosti však zbývá, před nasazením do běžného provozu, vhodně ověřit v reálných podmínkách.

## 9. Otázky k obhajobě

- Zabýval jste se, popř. plánujete se zabývat, problematikou **synchronizace hodin** v modulech tvořících předložený realizační výstup? Odpověď zdůvodněte.
- Vyhodnocoval jste, u použitých čidel a akčních členů, **zpoždění (latence) mezi časem generováním řídicího signálu** pro spuštění dané činnosti (např. vzorkování fyzikální veličiny, komunikace přes CAN či UART, spuštění ventilátoru, topného elementu či relé) a **časem zahájení** této činnosti?
- **Identifikujte** klíčové zdroje chyb/nepřesnosti v realizovaném systému a **nastiňte mechanismus kvantifikace** chyb/nepřesnosti.
- **Proč** technická zpráva **neprezentuje postup a výsledky všech testů** zmiňovaných v kapitole 9?

## 10. Souhrnné hodnocení

85 b. velmi dobře (B)

S přihlédnutím k

- charakteru a větší obtížnosti **zadání**, plynoucí zejména z **nutnosti spolupráce** s VFU, **návaznosti** na souběžně řešenou diplomovou práci a **komplexnosti** řešené problematiky,
- míře **splnění** zadání, **funkčnosti** realizačního výstupu a **množství činností** požadovaných/vykonaných v souvislosti se zadáním,
- **podprůměrné** prezentační úrovni a **průměrné** formální úpravě technické zprávy, jakož i **neuspokojivé** informační bohatosti technické zprávy, mj. v oblasti řešeršni a v oblastech ověření a zhodnocení vlastností předloženého řešení v reálných podmínkách

navrhují ohodnotit práci jako celek **stupněm B**.

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

V Brně dne: 18. června 2020

Strnadel Josef, Ing., Ph.D.  
oponent