

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Koutný Vít

**Téma:** Sada aplikací pro demonstraci real-time vlastností uC/OS-III na platformě FITkit 3 (id 19437)

**Oponent:** Šimek Václav, Ing., UPSY FIT VUT

### 1. Náročnost zadání

**obtížnější zadání**

Jedná se o bakalářskou práci zaměřenou na problematiku výkonnosti a testování vlastností real-time operačních systémů pro vestavěné aplikace. Konkrétně se práce zaměřuje na uC/OS-III výukovou platformu FITkit 3 obsahující coby klíčovou komponentu mikrokontrolér Kinetis K60 s jádrem ARM Cortex-M4. Podle formulace jednotlivých bodů zadání půjde zejména o implementaci testovacích úloh a interpretaci naměřených výsledků.

Pro úspěšné splnění vytyčených cílů je nutné se detailně seznámit s principy real-time operačních systémů v prostředí vestavěných aplikací, následně pak prozkoumat zvolenou variantu pod označením uc/OS-III, nastudovat metodiky pro testování výkonnosti a náležitosti cílové platformy FITkit v3. Proto bych si dovilil označit zadání za mírně náročnější, než je obvyklé.

### 2. Splnění požadavků zadání

**zadání splněno**

Jednotlivé body zadání a jimi stanovené požadavky byly beze zbytku splněny. Kromě implementace dvou sad standardních testovacích úloh připravil autor pro cílovou platformu i poměrně obsáhlou kolekci vlastních testů, které se zaměřují i na některé další zajímavé aspekty, s nimiž ovšem standardní testovací sady nepracují. V tomto smyslu tedy práce obsahuje i mírné rozšíření oproti původnímu zadání.

### 3. Rozsah technické zprávy

**je v obvyklém rozmezí**

Rozsah hlavní části technické zprávy přesahuje obvyklé rozmezí, i když nijak zásadně, a rozhodně je to nezbytné k popisu všech relevantních skutečností.

### 4. Prezentací úroveň předložené práce

**75 b. (C)**

Struktura technické zprávy je účelně rozdělena do celkem 7 kapitol, které jsou doplněny o 2 přílohy. Jednotlivé kapitoly jsou uspořádány v logickém sledu a tématicky na sebe plynule navazují. Vzhledem ke svému zaměření mají taktéž odpovídající rozsah a s ohledem na požadavky zadání obsahují relevantní informace. Čtenáři navíc nečiní orientace v textu větší problémy. Mám zde pouze několik menších připomínek:

- vzhledem k zaměření projektu na platformu FITkit v3 by bylo možné zcela vynechat kapitoly 2.3.1 až 2.3.3, které jsou zde tím pádem zcela zbytečné
- použití obrázku 2.1 na str. 7 v zásadě nepřináší z pohledu náplně kapitoly 2.3.4 žádné relevantní informace, klidně mohl být vynechán
- seznam real-time operačních systémů ze str. 13, které jsou vhodné pro použití na platformě FITkit v3, by bylo vhodné doplnit minimálně odkazem do seznamu literatury (a příslušné položky tam doplnit) nebo webovou adresou přímo v textu

### 5. Formální úprava technické zprávy

**85 b. (B)**

V tomto bodě nemám v zásadě žádné výraznější připomínky, po stránce formální a jazykové úpravy je technická zpráva připravena velmi pečlivě. Snad jen dvě malé poznámky:

- doporučoval bych sjednotit vzhled výpisů ukázek zdrojových kódů, např. ať všechny vypadají jako výpis 5.1 na str. 24, a případně je doplnit o číslování řádků
- většina obrázků a ukázek výpisu zdrojových kódů není následně zmíněna v samotném textu, tedy chybí odkaz na číselné označení těchto prvků

### 6. Práce s literaturou

**85 b. (B)**

Seznam použitých informačních zdrojů mi přijde poněkud strohý. Nicméně při bližším pohledu lze konstatovat, že zřejmě pokrývá všechny důležité záležitosti z úvodních, teoretických statí práce a následně i z pohledu implementace či vyhodnocení prováděných testů. Jsou zde uvedeny on-line zdroje i tituly odborné literatury. Z pohledu využití těchto pramenů v textu a způsobu jejich citace je vše v pořádku.

### 7. Realizační výstup

**95 b. (A)**

Realizační výstup má implementační charakter, kdy byla připravena rozsáhlá sada standardních i autorem navržených testovacích úloh či postupů, ať už z pohledu jejich počtu či celkového rozsahu na úrovni zdrojových

kódů. Jak fáze jejich implementace, tak i následné vyhodnocení je doprovázeno podrobným výkladem včetně řady obrázků a tabulek. Je tedy možno poměrně snadno pochopit, co a jak autor testoval a k jakým dospěl s využitím platformy FITkit v3 výsledkům.

### 8. Využitelnost výsledků

Dosažené výsledky především poskytují detailní představu ohledně výkonnosti různých částí či služeb real-time operačního systému uC/OS-III na platformě FITkit v3 a zejména pak v kombinaci se zde použitým typem mikrokontroléru s jádrem ARM Cortex-M4. Tyto poznatky bude dozajista možné využít v rámci výuky odborných předmětů na FIT VUT v Brně a samozřejmě i při potenciální tvorbě aplikací s uvedeným typem RTOS.

### 9. Otázky k obhajobě

1. Je možné popisované testovací postupy a úlohy využít i pro ověření výkonnostních parametrů dalších zástupců RTOS operačních systémů (viz str. 13 v technické zprávě)?
2. Zkoumal jste v rámci prováděných testů vliv např. DMA mechanismů? Pokud tomu tak není, pokuste se nastínit, jakým způsobem by se dalo postupovat.
3. Pokuste se prosím o stručné shrnutí toho, které hardwarové komponenty dostupné coby periferie či funkční prvky mikrokontroléru Kinetis K60 jste při testech použil.

### 10. Souhrnné hodnocení

**85 b. velmi dobře (B)**

S ohledem na celkově velmi kvalitní zpracování této bakalářské práce a s přihlédnutím k výše uvedeným skutečnostem navrhuji souhrnné hodnocení stupněm **B - velmi dobře, 85 bodů**.

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

V Brně dne: 1. června 2017

.....  
podpis