

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| Název práce: | Justovací modul kmitočtového filtru |
| Jméno autora: | Bc. Václav Král |
| Typ práce: | diplomová |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra radioelektroniky |
| Oponent práce: | Ing. Tomáš Teplý |
| Pracoviště oponenta práce: | Katedra mikroelektroniky |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Zadání | průměrně náročné |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Výsledek diplomové práce se na první pohled jevil jako jednodušší, nicméně začleněním FreeRTOS se dle mého názoru stala práce komplexnější a náročnější na celkovou realizaci. | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Splnění zadání | splněno |
| <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> | |
| Zadání bylo splněno v plném rozsahu. | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Zvolený postup řešení hodnotím jako správný, nicméně některé části bych osobně řešil jinak. Student navrhnul a realizoval vlastní desku plošných spojů, která slouží jako rozšiřující deska pro univerzální vývojovou desku Arduino, dle zadání práce. To by z mého pohledu mělo větší význam, pokud by se jednalo o univerzální rozšiřující modul, který by šlo použít i pro jiné aplikace. V tomto případě, bych spíše volil cestu jedné desky (navržené desky doplněné o mikrokontrolér, zdroj a USB rozhraní). Dále bych měl výhradu k použití inkrementálního kodéru ve verzi pro povrchovou montáž (SMT). Vzhledem k očekávanému mechanickému zatížení bych spíše zvolil variantu s vývodů upevněnými ve vrtaných otvorech (THT). Dále bych pro připojení kabelu použil spíše konektor, než přímé pájení na DPS, což ostatně sám student v možném rozšíření zmiňuje. Poslední připomínku mám k napájení. Nevím, zda se jedná o přechodné řešení, ale napájení celého zařízení z laboratorního zdroje RS HMP4030 mi připadá jako neefektivní a drahé řešení. Zvolil bych pouze jeden univerzální napájecí zdroj/adaptér, např. 30 V a z něj bych prostřednictvím měničů umístěných na DPS vytvořil potřebné napájecí větve 28 V a 5 V. | |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Odborná úroveň | C - dobře |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| V textu práce jsem narazil na několik nepřesností, či nejednoznačných formulací. Například „obvod typu 595“ (strana 38). Zvolil bych spíše pojem posuvný registr nebo převodník ze sériového na paralelní rozhraní, neboť např. obvody AD595, HMC595,... mají zcela jinou funkci. Na straně 13 je uvedeno: „...požadují vysoký výstupní výkon (až 500 mA)“, jedná se tedy o proud a ne výkon. Dále pak, že knihovna pro Arduino zajišťuje převedení znaku na kód. Jde zde pouze o formu zobrazení znaku ve vývojovém prostředí. Znak je sám o sobě reprezentován unikátním ASCII kódem, kterému též odpovídá kód v tabulce řadiče displeje a není tedy nutné nic převádět. Na straně 43 je pak uvedeno, že deska Arduino podporuje SPI. Přesnější by bylo tvrzení, že mikrokontrolér ATmega 2560 je vybaven hardwarovou podporou sběrnice SPI. | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | C - dobře |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> | |
| V práci se vyskytuje malé množství gramatických chyb (např. řídící) a překlepů (v paralelním rozhraní, připojena,...). Dále bych vytknul nižší kvalitu některých obrázků, např. obrázek 39 a obrázky u popisu sériových sběrnic. | |

Celou stranu 39 zabírá tabulka, která by mohla být výrazně menší. Dále bych spíše do příloh umístil některé doplňující obrázky, které nemají přímý vliv na pochopení textu práce, např. obrázky 6, 40, 53 a některé další zobrazující schéma zapojení.

Student místy používá, dle mého názoru, příliš mnoho převzatých výrazů, které by šly nahradit českými, např.: „Nejčastěji používaný algoritmus využívá upřednostněnou preempci s time slicingem.“

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Seznam použité literatury čítá 20 informačních zdrojů. Jedná se převážně o odkazy na webové stránky výrobců a distributorů elektronických součástek a modulů, dále o stránky týkající se programování mikrokontrolérů a aplikací v jazyku Java. Ty jsou doplněny o skripta a odkazy na materiály k přednáškám. Vesměs tyto zdroje odpovídají charakteru práce a pokrývají problematiku řešenou autorem. Odkazy na citovanou literaturu jsou v práci přehledně umístěné a nenašel jsem žádné porušení citační etiky.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Práce začíná teoretickým rozбором a popisem vybraných vývojových desek s mikrokontroléry. Chybí mi zde alespoň stručný úvod, či kritéria, kterými se autor řídil při jejich výběru. Postrádám např. popis desky Raspberry PI, která je zmíněna v zadání a je v dnešní době velmi oblíbená, stejně tak např. vývojové desky Nucleo, apod. Nenašel jsem ani zdůvodnění, proč byla nakonec vybrána právě deska Arduino.

Student prokázal, že je schopný navrhnout obvodové zapojení elektronického zařízení, v tomto případě ovládacího modulu kmitočtového filtru, včetně desek plošných spojů a svůj návrh realizovat. Narazil na řadu problémů, které musel vyřešit, výsledek v závěru zhodnotil a navrhnul možná vylepšení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Výše jsem uvedl své výtky a připomínky k práci. Nicméně bych chtěl ocenit, že si student vybral prakticky zaměřenou práci, i když to s sebou přináší komplikace při realizaci a ožívování.

Dále bych velmi ocenil použití operačního systému (FreeRTOS). Jeho použití zde sice nebylo nezbytné, ale i díky detailnímu popisu jeho fungování a implementace lze tuto práci brát jako demonstraci použití operačního systému v mikrokontrolérové technice a mohla by tak například i dalším studentům pomoci pochopit jeho použití.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky k obhajobě:

- 1) Proč jste vybral zrovna vývojovou desku Arduino Mega 2560? Která kritéria pro Vás byla nejdůležitější?
- 2) Co Vás vedlo k použití FreeRTOS? Nešlo by danou úlohu řešit pouze s využitím systému přerušování?
- 3) Uvažoval jste i použití obvodů pro rozšíření počtu portů (port expander), např. MCP23017, PCF8574, ...? To by Vám po sériové sběrnici umožnilo data nejen odesílat, ale také přijímat a ušetřit tak další vodiče.

Datum: 21.1.2019

Podpis: