

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Softwarově definovaný osciloskop s mikrořadičem STM32F103
Jméno autora:	Bc. Jakub Pařez
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Jiří Hladík
Pracoviště oponenta práce:	STMicroelectronics Design and Application s.r.o., Pobřežní 620/3, Praha 8

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání požaduje vývoj poměrně komplexní aplikace použitelné na více operačních systémech a více typech mikrořadičů.	

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>	
Všechny body zadání považuji za splněné.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Pan Pařez postupoval od rozboru, přes návrh softwarové architektury, programování až po testování. Částečně využil dostupných open source komponent což považuji za vynikající postup.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student má zkušenosti s vývojem multiplatformních aplikací a programování v C++ obecně. Stejně dobré znalosti má i v oboru embedded systémů.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Výborně graficky provedená práce se samovysvětlujícími diagramy. Kapitoly o doplňkových funkcích jako interpolace, průměrování a FFT by mohly být trochu více popsány.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>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.</i>	
Správný výběr i citace zdrojů.	

Další komentáře a hodnocení	
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>	
Vložte komentář (nepovinné hodnocení).	

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.

Pan Pařez má velmi dobrý přehled o vývoji C a C++ aplikací. Postupoval správně od rozboru jednotlivých požadavků a návrhu softwarové architektury což považuji za stěžejní při vývoji takto komplexních aplikací. Zběžným pohledem do kódu se mi zdá, že architektura je na hranici a další přidávání funkcí by vedlo k nepřehlednosti. Velmi kladně hodnotím použití standardu SCPI pro komunikaci a FreeRTOS operačního systému pro mikrořadič stejně jako využití dalších open-source knihoven jako QCustomPlot a FFTW3. Vše zmíněné urychlilo vývoj.

Výsledná aplikace je stabilní, velmi kvalitně graficky zpracovaná a má snadné ovládání. U některých komponent by však stálo za to vylepšit chování například dlouhý stisk na spinbox není standardní nebo rychlé rolování kolečkem nad dial komponentou posune slider okna. Též vertikální nastavení kanálu osciloskopu není úplně intuitivní. Dále bych věnoval pozornost dynamickému rozložení prvků a to zejména na monitorech s vysokým DPI. Aplikace se podle základního nastavení Qt snaží škálovat text a to vede na špatné zobrazení komponent.

Během testování s procesorem STM32F303 jsem narazil na některá funkční omezení. Například nesynchronní frekvence signálového generátoru s PWM generátorem nebo neaktualizování grafu případně frekvence generátoru při vypnutém přístroji. Při měření nebo generování vyšších frekvencí občas dojde ke ztrátě vzorků. Poměrně zásadní je pak špatné vzorkování osciloskopu kdy nad cca 3.6Msps funguje pouze první kanál osciloskopu kvůli omezené propustnosti DMA. Správa zdrojů DMA by, ale nejspíše vedla k úpravám architektury programu a zvýšení její složitosti. Testování, které by tyto věci odhalilo je velmi časově náročné což i autor v textu uvádí. V práci zmíněná myšlenka automatického testování by mohla proces usnadnit.

Aplikace má drobné nedostatky, které však nemají vliv na celkovou funkčnost přístroje. Nepochybuji o tom, že aplikace bude díky své uživatelské přívětivosti a stabilitě hojně využívána ve výuce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 28.5.2021

Podpis: