

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kobrin** Jméno: **Fedor** Osobní číslo: **496090**  
 Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
 Studijní program: **Informatika a kybernetika ve zdravotnictví**  
 Název práce: **Přenosné zařízení pro vícekanálový záznam EOD u ryb čeledi Mormyridae**

## II. HODNOCENÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kritéria hodnocení práce		Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 – 30)*</p> <p>Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.</p>	30
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 – 30)*</p> <p>Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.</p>	28
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 – 30)*</p> <p>Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východiskami a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užitečných vzorů.</p>	29
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 – 10)*</p> <p>Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2-4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem – 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování – 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (2 body).</p>	8
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	95

\* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

### III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. V realizaci snímacího firmware pro AT SAMD21 jste pracoval se vzorkovací frekvencí 40kHz, což je pro snímání EOD zřejmě postačující. Nicméně AD převodník vestavěný v tomto mikrokontroléru by měl být schopen dosáhnout až 350 ksps (reálně například okolo 300 ksps). Jaké změny ve firmwaru by bylo potřeba provést pro dosažení vyšší vzorkovací frekvence než 40 kHz?

2. Jak by se dal snížit celkový příkon vašeho měřicího zařízení, případně zmenšit jeho velikost a hmotnost oproti sestavenému funkčnímu vzorku?

3.

### IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚROVNĚ VYPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\* v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte podrobný komentář

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

### V. KOMENTÁŘ

Bakalářská práce je rozdělena do 7 kapitol včetně závěru a seznam použité literatury. Součástí práce je příloha, která obsahuje zdrojové kódy použitého i vytvořeného firmware, software a datové soubory z experimentální části.

V kapitole 2 student popisuje teoretická východiska, zaměřuje se na stručný popis generování elektrického signálu u ryb čeledi Mormyridae a na popis jednoho z možných hardwarových nástrojů na sledování EOD, se kterým dle informace v textu již experimentoval. Zde by bylo podle mého názoru vhodné zařadit podkapitulu shrnující předchozí cizí pokusy, klasické i alternativní nástroje na snímání EOD (obojí je pak částečně popsáno na začátku kapitoly 3.2).

Kapitola 3 obsahuje popis metodiky řešení a je členěna na několik podkapitol: Metody detekce významných grafoelementů v EOD, metody snímání EOD, návrh měřicího zařízení včetně definice potřebných parametrů a konečně konceptuální návrh architektury systému a propojení jednotlivých částí. Zvolený přístrojový zesilovač AD620 pro dané účely vyhoví, ale pro produkční verzi systému by bylo vhodné nahradit jej modernější součástí s nesymetrickým napájením a rail-to-rail výstupem. Na druhé straně je volba AD620 dobře odůvodněna: autor pracuje v prototypu zařízení s vyhledaným hotovým měřicím modulem, řešení je to rychlé a ekonomické.

V následující kapitole 4 se autor věnuje realizaci software a firmware. Modifikuje zdrojové kódy poskytnuté KIT FBMI a určené původně pro snímání EKG: přidává nové módy činnosti, ukládání dat, ve firmwaru pak detekci EOD v reálném čase a řadu dalších funkcionalit. Dále snímací program portoval pro jednodeskový počítač Raspberry Pi, který poté použil jako řídicí jednotku při konstrukci přenosné čtyřkanálové verze systému. Řešení zabudoval do voděodolného kufříku spolu s napájecí power-bankou a dotykovým displejem. Navrhnul a zkonstruoval vlastní sadu snímacích elektrod zabudovaných v odpočinkové trubici pro ryby. Oceňuji použití správce oken FVWM 2 pro vytvoření ovládacího prostředí.

Kapitola 5 obsahuje popis experimentů, kterými autor ověřil funkci zařízení na živých rybách čeledi Mormyridae. Sledoval EOD během dne s ohledem na cirkadiální rytmy, dále provedl experiment s poklesem teploty vody v akváriu a nakonec se úspěšně pokusil pomocí neuronové sítě odlišit dva druhy ryb na základě jejich EOD. V následné kapitole 6 jsou krátce diskutovány další možnosti vývoje zařízení.

Po formální stránce je práce sestavena přehledně a dle zvyklostí. Podle předloženého textu včetně příloh bylo zadání práce splněno.

Práci celkově hodnotím stupněm A a doporučuji k obhajobě.

Jméno a příjmení: Ing. Zdeněk Koza  
Organizace: STMicroelectronics Design and Application, s.r.o.  
Kontaktní adresa:

Podpis: .....

Datum: .....