



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra biomedicínské techniky, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno  
tel.: +420 224 359 901, www.fbmi.cvut.cz  
e-mail: nikola.lukacova@fbmi.cvut.cz

Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“  
studijní obor „Biomedicínský technik“

## OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studenta: Rustam Sagynbay

s názvem: Pulzní oxymetr řízený mikroprocesorem

### Hodnocení bakalářské práce dosahuje následující úrovně:

	<b>Kritéria hodnocení bakalářské práce</b>	<b>Počet bodů</b>
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)* 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>	14
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 - 30) 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>	20
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30) 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 východisky 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 užžitých vzorů.</p>	18
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10) 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 bod).</p>	6
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	58

## Návrh otázek k obhajobě

1. 1. The results of the device validation show some problems with the accuracy of the device. The SpO<sub>2</sub> value is systematically decreased for the whole range, moreover for higher SpO<sub>2</sub> than about 95 % the accuracy is dramatically fallen. How could You increase the validity of the results? Could it be possible for example to adjust the transfer function (the calibration curve; see page 17)? How could You do it?

---

2.

---

3.

---

### 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
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

### Komentář

Rustan Sagynbay presents a work in the field of design and development of medical devices. The aim of the thesis was a design and realisation of a pulse oximeter prototype based on commercially available SpO<sub>2</sub> sensor and Arduino development board.

In general context, the thesis meets requirements on bachelor theses. In spite of it, the thesis is very weak. The award was fulfilled with a reservation. The using of Arduino for a processing of signals was required, but the author has used an NI DAQ card and LabView for the signal processing. The reasons why it was necessary to use LabView instead of signal processing in Arduino are briefly discussed in chapter 6.1 Issues during project development, but the justification is undefined and does not clear the reasons. A more detailed discussion of this issue should be presented in the thesis.

There are also many unclear points in the theses. The most important ones are specified below and should be discussed during the defence of the thesis.

The most important obscurities of the thesis are:

- 1) In section 4.8, page 28, the author describes an analog part of the signal processing. At the end of the page, he wrote: "The second stage has no gain since it could cut off the higher components of the useful signal." In fact, the second stage has gain -1 and has no impact on the behaviour of the signal; it is only the simple inverter. It is not clear what does mean "...since it could cut off the higher components of the useful signal". It is also unclear why the author uses the hardware inverter instead of inverting the signal in LabView because the used Ni DAQ device can process signals in the range of  $\pm 10$  V. It seems it was not necessary to invert the signal.
- 2) It is not apparent how is the synchronization between the Arduino and LabView solved. How does the LabView know, which LED (Red or IR) is currently shining and, consequently, if the actual input signal from photodiode reflects the red or IR absorption?
- 3) Despite the unconnected SNS\_A input (see the schematic on Annex 1, page 39) the Arduino code uses the SNS\_A signal for measuring current consumption (see the code on page 43). It seems like nonsense and needs the detailed discussion.

Jméno a příjmení: Ing. Jan Havlík, Ph.D.  
Organizace: ČVUT FEL, Katedra teorie obvodů  
Kontaktní adresa: Technická 2, 166 27 Praha 6

Podpis: .....  
Datum: .....