

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Růžička** Jméno: **Lukáš** Osobní číslo: **474345**  
 Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
 Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**  
 Studijní obor: **Biomedicínský technik**  
 Název práce: **Automatizované zpracování EKG pomocí neuronových sítí**

## 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>	27
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>	25
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>	20
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>	5
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	<b>77</b>

\* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

### III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. Jak jste rozdělil datový soubor na trénovací a testovací množiny?

2. Proč jste nevyužil jako zdroj pro terminologii ve strojovém učení některou z českých učebnic umělé inteligence?

3. Proč jste použil jako kritérium hodnocení úspěšnosti klasifikátorů součin senzitivity a specifity? Jak jste na toto kritérium přišel?

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

Předložená bakalářská práce se zabývá využitím neuronových sítí pro zpracování EKG záznamů. Studentovi byla vedoucí práce poskytnuta patientská data. Na ně student aplikoval 3 vybrané algoritmy. Výsledky jsou prezentovány v řadě tabulek.

Základní cíle definované v zadání byly splněny. Nicméně v práci jsou některé nepřehlednutelné nedostatky.

Vzhledem k tomu, že data nepocházejí z žádné veřejně dostupné databáze, jako je např. Physionet, měla být data podrobněji popsána. Dále je nedostatečně popsáno rozdělení dat na trénovací a testovací množinu. Úspěšnost navržených algoritmů se dá hodnotit dosti obtížně právě proto, že nebyly otestovány na známých datových souborech.

Student použil jako hlavní kritérium hodnocení úspěšnosti navržených klasifikátorů součin senzitivity a specifity. Neuvádí však žádné zdůvodnění, proč použil právě toto kritérium, zda ho nalezl v literatuře (není uveden žádný odkaz).

Nejvíce výhrad mám k jazyku, kterým je práce napsaná. V práci je velmi mnoho gramatických chyb a nejasných formulací, které celkově snižují úroveň práce. Student také nevhodně používá v českém textu anglickou terminologii i v případech, kde existují české ekvivalenty dlouhou dobu. Jako příklad uvádím "machine learning" = "strojové učení", "deep learning" = "hluboké učení", "threshold" = "práh". Některé termíny jsou nepřesné: nepoužívá se "tréninkový proces" či "tréninkový cyklus", ale "trénovací proces" či "trénovací cyklus". Pojem "datové pole" je pravděpodobně nevhodně přeložen z jiného jazyka, protože v souvislosti s datovými soubory používanými ve strojovém učení se nepoužívá.

Jméno a příjmení: doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.  
Organizace: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství  
Kontaktní adresa: Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Podpis: .....

Datum: .....