

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. David Pivovar**

Název práce: **Detekce vybraných aktivit diabetického pacienta 1. typu**

## Obsah práce

Student se ve své práci zabýval metodami pro detekci příjmu karbohydrátů a zvýšené fyzické aktivity. V první části text práce seznamuje čtenáře s nemocí diabetes mellitus, její léčbou a stručně i s fyziologickou podstatou vybraných relevantních procesů (fyzická aktivita, metabolismus cukrů). Následují dvě kapitoly analýzy, ve kterých student popisuje obsah vybraných vědeckých publikací, zabírajících se právě detekcí příjmu karbohydrátů a fyzické aktivity. Student dále popisuje systém SmartCGMS, návrh vlastních metod detekce a jejich implementaci. Implementované metody jsou vyhodnoceny na testovací datové množině BGLP.

## Kvalita řešení a dosažených výsledků

Detekce příjmu karbohydrátů se zdá být úspěšná dle studentem prezentovaných statistických ukazatelů. Rovněž detekce fyzické aktivity jednou z metod vykazuje použitelnou úspěšnost.

Interpretace statistických měřítek je však z podstaty problému obtížná a prezentovaná čísla mohou být zavádějící. Typickým příkladem zavádějící prezentace výsledků může být např. tabulka 10.16, kde je TPR, resp. PPV často vyčísleno na 100 %, byť detekci v takové podobě bezpečně použít rozhodně nelze. Pro lepší interpretaci výsledků by mohlo přispět měřítko zohledňující falešně negativní výsledky (např. specifická). Rovněž by bylo dobré metody ověřit na větší datové množině, kterou je ovšem velmi obtížné (až skoro nemožné) vyzískat v dostatečné kvalitě.

## Formální úroveň

Práce obsahuje četné překlepy, občasné nespisovné výrazy (např. kapitola 4.1.3 „kdy pacienti šli po běžecím pásu“) a jiné obraty (např. kapitola 3.3.1 „notifikace je vznešena“), které snižují celkovou úroveň práce. Dále lze vytknout chybné použití zkratk (např. MEA místo MAE pro střední hodnotu absolutní odchylky, přebíhání mezi RMSD a RMSE pro jednu metriku, apod.) a neobratné kombinování českých a anglických výrazů (threshold, cross-validace, cross-covariance, apod.).

Téměř všechny v práci obsažené tabulky jsou vloženy jako obrázky v poměrně nízké kvalitě a neobsahují jednotky uvedených veličin. Rovněž některé překlady cizích slov nedávají smysl (*disturbance* jako *porucha*, apod.). Dále sazba textu v mnoha místech přetéká okraje stránek a matematické zápisy jsou v mnoha případech nekonzistentní, až zavádějící (např. kapitola 3.3.2, 3.3.3 a 9.2, druhá mocnina značena spodním indexem).

Aktivační funkce v kapitole 6.3 a potažmo i obrázek 6.6 obsahuje „magickou“ konstantu 0,2 bez vysvětlení v textu.

Analytická část práce je členěna do podkapitol dle vybraných vědeckých publikací, ovšem podkapitola, která se zabývá porovnáním těchto metod pozbývá východisko – kterými metodami a algoritmy se bude práce dále zabývat a proč. Návrh samotných metod v následujících kapitolách pak postrádá vazbu na analytickou část, byť je částečně vidět, kterými metodami byl student inspirován.

Dále kapitola analýzy obsahuje Bergmanův minimální model, který je sice relevantní k následujícím podkapitolám, ale už ne ke zbytku práce; naopak bych uvítal, kdyby tato kapitola obsahovala rozbor metod jiných, jako např. nakonec použitá filtrace signálu Savitzky-Golay filtrem, modely LSTM a GRU (které jsou z nějakého důvodu popsány až v návrhu, byť jde o dobře známé modely) a další.

Kapitola 8 (Implementace) obsahuje z velké části text, který by měl být obsahem kapitoly 5 (SmartCGMS) a analytických kapitol 3 a 4.

### **Práce s literaturou**

V práci je citováno celkem 39 zdrojů – zdroje medicínsky relevantní jsou zastoupeny v rozumné míře, stejně jako zdroje zabývající se umělou inteligencí a softwarovým aspektem problému.

Nejsem ale spokojen s analýzou konkrétních článků, která obsahuje stručný výtah z daných zdrojů. Tato část práce byla nejspíš z velké části pouze volně přeložena z daných článků a v některých kapitolách není úplně vystižena podstata použitých metod.

### **Splnění zadání**

Kapitola návrhu metody detekce fyzické aktivity je příliš stručná a návrh samotné metody obsahuje v podstatě pouze jako část jednoho odstavce. Tuto část považuji za nedostatečnou. Vzhledem k formulaci zadání však nelze tento fakt brát v tomto bodě v potaz, a tak i přesto považuji všechny body práce za splněné.

### **Dotazy k práci**

- Proč byl pro filtraci signálu použit zrovna Savitzky-Golay filtr? Jaké jiné metody filtrace by se daly použít?
- Navržené metody detekce příjmu karbohydrátů detekují pouze to, zda pacient nějaké přijal nebo ne. Dala by se metoda modifikovat tak, aby bylo možné přijaté karbohydráty kvantifikovat, popř. jak?

I přes výhrady k práci navrhuji hodnocení známkou **dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 23.7.2021

Ing. Martin Úbl