

Posudok dizertačnej práce :

**PERSONALIZACE LÉČBY RESPIRAČNÍCH  
ONEMOCNĚNÍ POMOCÍ UMĚLÉ INTELIGENCE A  
INTEROPERABILITA S E-HEALTH SYSTÉMY**

Predložená autorom **Ing. Vojtěch Myška** z **Ústavu telekomunikací, VUT v Brně**

**POSUDOK:**

Dizertačná práca Ing. Vojtěcha Myšku je zameraná na personalizovanú liečbu respiračných ochorení s využitím umelej inteligencie a interoperabilitu s e-health systémami. Práca predstavuje aktuálne a inovatívne riešenie, ktoré integruje najnovšie technologické pokroky s medicínskou praxou. Technická hĺbka práce sa odzrkadľuje v použití pokročilých techník umelej inteligencie vrátane strojového učenia na vývoj prediktívnych modelov, ktoré demonštrujú presnosť a vyváženú presnosť na veľmi sľubnej úrovni. Tieto modely boli testované a implementované v reálnom klinickom prostredí Univerzitnej nemocnice Olomouc, čo poskytuje dôkaz o ich funkčnosti a aplikovateľnosti.

V prvej časti práce autor poskytuje opis použitých algoritmických prístupov, kde využíva kombináciu klasických a moderných prístupov v strojovom učení. Použité algoritmy zahŕňajú rozhodovacie stromy, náhodné lesy, SVM a gradient boosting machines, ktoré boli aplikované na dátovú sadu zahrňujúce klinické a laboratórne výsledky pacientov. Samotná dátová sada predstavuje unikátny prínos k predikcii odpovede na liečbu kortikosteroidmi, nakoľko kombinuje dáta rôznej povahy, od spirometrie až po výsledky laboratórných testov.

V ďalšej časti autor predstavuje sadu detailných experimentov zameraných na predikciu vhodnosti použitia kortikosteroidov pri liečbe a rehabilitácii. Autor pracuje s rôznymi sadami premenných, pričom postupne evaluuje ich príspevok k predikcii. Vo finále autor dosiahol presnosť nad 70 %. Pomerne nezvyčajne a

inovatívne sú využité aj SHAP hodnoty pre výber premenných. Toto použitie prirodzene vychádza z možností a vlastností SHAP koeficientov.

Práca sa tiež zameriava na problematiku interoperability AI modelov so systémami elektronického zdravotníctva, čo je kľúčové pre integráciu týchto technológií do každodennej praxe. Autor detailne opisuje vývoj modulárnej architektúry, ktorá umožňuje efektívne zapojenie AI modelov do existujúcich IT infraštruktúr zdravotníckych zariadení. Táto architektúra zabezpečuje nielen správnu funkcionálnosť, ale aj bezpečnosť pacientových údajov, čo je nevyhnutné pre akceptáciu a rozšírenie týchto technológií v medicínskom prostredí.

V kontexte technického zvládnutia problematiky je dôležité zdôrazniť, že práca dôsledne rozoberá celý reťazec tréningu AI modelov, vrátane výberu najpodstatnejších premenných, tréningu modelu, interpretácie, či vyhodnotenia. Autor poskytuje náhľad do procesu optimalizácie hyperparametrov, ktorý je kritický pre dosiahnutie optimálnej výkonnosti modelov. Autor používa niekoľko metrík výkonnosti použitých na hodnotenie modelov, ako sú presnosť, F1 skóre, a ROC AUC skóre, ktoré poskytujú komplexný obraz o schopnosti modelov predpovedať klinické výsledky. Uvedené dokazuje, že autor práce je dostatočne erudovaný a zvláda komplexnú prácu pri nasadení AI modelu.

V práci by mohli byť detailnejšie uvedené a rozpísané niektoré implementačné aspekty predstavovaného prístupu. Autor nekonkretizuje mieru chýbajúcich hodnôt a spôsob ich imputácie, podobne neuvádza akým spôsobom boli kategorické dáta transformované na numerické hodnoty. V tomto prípade predpokladám, že sa jedná o zaužívané prístupy, ale prosím autora, aby v rámci obhajoby upresnil metodológiu.

Hlavné a vedľajšie výsledky práce boli publikované v troch vedeckých časopisoch, ktoré sú podľa ASI zaradené v prvom, alebo druhom kvartile. Za najvýznamnejšiu publikáciu výsledkov práce považujem Corticosteroid treatment prediction using chest X-ray and clinical data v *Computational and structural biotechnology journal*. Zároveň konštatujem, že publikačná činnosť autora dosahuje potrebnú úroveň.

## OTÁZKY/DISKUSIA:

1. Ako som uviedol v posudku, prosím autora o upresnenie akým spôsobom boli dáta imputované, a ako boli transformované kategorické premenné. Zvažoval autor viacero spôsobov imputácie?
2. Z čoho autor vychádzal pri definovaní rozsahov hyperparametrov? Napr. pri prediktore SVM, sú bežne používané hodnoty pre C mocniny 2ky, alebo 10ky. Zvažoval autor aj použitie prístupov ktoré automaticky (napr. využitím genetického algoritmu) vyhľadávajú optimálne nastavenia ako prediktorov, tak aj metód pre predspracovanie.
3. Aký je autorov názor na zovšeobecniteľnosť výsledkov? Fungoval by navrhnutý prístup aj pri dátach z inej nemocnice/ inej krajiny ? Kde vidí kritické oblasti pre zovšeobecnenie modelu?

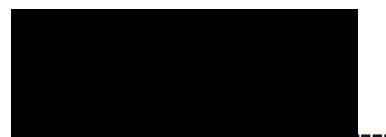
## ZÁVER:

Celkovo práca Ing. Myšku predstavuje významný prínos do oblasti medicínskej AI a otvára cestu pre nový prístup v personalizovanej liečbe. Oceňujem interdisciplinárnu povahu práce, ktorá sa zameriava na aktuálny problém spoločnosti.

Na záver uzatváram, že Ing. Vojtěch Myška preukázal, že je schopný samostatne vykonávať výskum a dosahovať výsledky pri riešení vedeckých problémov. Na základe uvedeného

## ODPORÚČAM

Dizertačnú prácu na obhajobu a po úspešnej obhajobe odporúčam udeliť titul PhD.



prof. Ing. Peter Drotár, PhD.  
Katedra počítačov a informatiky  
Technická univerzita v Košiciach