

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Interpretace pozitivní detekce statisticky nezvládnutého stavu při statistické regulaci procesů</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Ondřej Mísař</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Doc. Ing. Petr Kadera, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	CIIRC

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo prozkoumat metody pro nalezení příznaků, které mohou za pozitivní detekci out-of-control stavu procesu výroby. Zadání pokrývá řešerši, vygenerování testovacích dat, návrh a implementaci metod interpretace a jejich porovnání. Jedná se podle mě o průměrně náročné zadání.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všechny body zadání byly splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup je správný. Protože student provedl řešerši, očekával bych více referencí.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Na bakalářskou práci je odborná úroveň vysoká. Je vidět, že student ví, o čem píše a práce mu zřejmě přinesla mnoho nových poznatků. Řešený problém je poměrně zajímavý také v kontextu akceptovatelnosti nasazených AI řešení, která je často ovlivněna vysvětlitelností odezvy metod umělé inteligence. Pro porovnání byly vybrány značně různorodé metody interpretace. Porovnání je pak provedeno pečlivě a výsledek je důvěryhodný.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Typografická úroveň práce je na vysoké úrovni. Práce je psána anglicky. Je srozumitelná s výjimkou několika málo částí. V kapitole 4.4 anebo v kapitole 5 bych očekával rozsáhlejší diskuzi k výsledkům.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Práce obsahuje 19 referencí na nové i starší články. Reference jsou velice relevantní. Citování je správné. Jak jsem již zmínil, vzhledem k tomu, že cílem byla i rešerše bych předpokládal mírně větší počet referencí z novější doby.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Výsledkem práce je podle mě velmi dobře zpracované porovnání tří metod interpretace klasifikace do jedné třídy. Líbí se mi, že na práci je vidět studentova invence. Student se například nespokojil se špatným výsledkem neuronové sítě v tabulce 4.7, ale v tabulce 4.8 ukázal, že stačí zvětšit trénovací dataset a neuronová síť začne fungovat lépe. Jiný příklad studentovi invence je návrh trochu nestandardního použití sensitivity a specificity pro porovnání metod. Je vidět, že student nad svou prací a jejími výsledky přemýšlel a nejednalo se o pouhé slepé plnění zadání.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Celkově bych předloženou bakalářskou práci hodnotil jako velice nadprůměrnou. Popis některých metod je méně srozumitelný. Práci ale bylo pro mě zajímavé číst, protože popisuje aktuální téma, s kterým se u praktických průmyslových projektů stále častěji setkávám. Výsledek práce je velice přínosný.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

**Otázky:**

1. Zajímá mě, proč student do porovnání nezahrnul jednoduchou metodu interpretace založenou na změně skóre klasifikátoru při eliminaci vlivu dané proměnné (např. nahrazením průměrem). Vstup, jehož eliminace vede na největší změnu skóre směrem k normalitě je pak označen za nejvíce zodpovědný za pozitivní výstup klasifikátoru.
2. Předpokládám, že ideální by bylo operátorovi sdělit rovnou příčinu detekovaného problematického stavu neboli diagnózu. Práce uvažuje trochu jiný scénář. Při integraci popsaného systému ve výrobě bude detekován out-of-control stav procesu. Poté bude spuštěna interpretace a operátorovi bude sděleno: Stav procesu je podezřelý, protože tato množina charakteristik kvality nabývá takových a takových hodnot. Bude operátor ve výrobě rozumět tomuto výstupu?

Datum: 7.6.2022

Podpis: