# Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Krajč Patrik, Bc.
**Téma:** Aplikační monitorování IoT zařízení (id 24419)
**Oponent:** Ryšavý Ondřej, doc. Ing., Ph.D., UIFS FIT VUT

## 1. Náročnost zadání

**obtížnější zadání**

Práce se věnuje problematice monitorování IoT zařízení a navržení způsobu detekce anomálií včetně implementace této metody jako rozšíření do exsitujícího bezpečnostního systému. Vzhledem k rozsahu požadovaných aktivit se jedná o obtížnější zadání.

## 2. Splnění požadavků zadání

**zadání splněno**

Zadání bylo ve všech bodech splněno včetně vytvoření testovacích případů.

## 3. Rozsah technické zprávy

**je v obvyklém rozmezí**

## 4. Prezentační úroveň předložené práce

**85 b. (B)**

Struktura práce odpovídá řešeným oblastem. První část práce poskytuje přehled technologií a prostředí použitých v řešení. Následují kapitoly, které popisují samotné řešení a jeho testování. Všechny kapitoly přináší podstatné informace k řešení zadaného problému.

K práci mám tyto připomínky:

- Informace z jednotlivých komponent IoT formou JSON výstupů, tak jak je uvedeno v kapitole 3 je spíše obsah vhodný pro přílohu práce.
- Rozdělení metod na začátku kapitoly 5 je poněkuď matoucí. Také není jasné, zda cílem této kapitoly bylo vytvořit ucelený přehled použitelných AD metod, nebo jsou vybrány jenom metody, které jsou pro danou doménu vhodné.
- Celková architektura navrženého systému je uvedena až v kapitole 6. Pro pochopení by bylo vhodnější, kdyby se tato informace objevila v textu dříve.

## 5. Formální úprava technické zprávy

**95 b. (A)**

Text je srozumitelný a použitý styl odpovídá požadavkům. Typografický úprava je v pořádku. Občas se objevují jednovětné odstavce. Obrázky jsou čitelné.

## 6. Práce s literaturou

**90 b. (A)**

Autor se odkazuje na 19 zdrojů, které se týkají řešené problematiky. Vzhledem k tomu, že jedním z cílů řešení je návrh AD metod, očekával bych použití aktuálnějších zdrojů, například:

Alghanmi, N., Alotaibi, R. & Buhari, S.M. Machine Learning Approaches for Anomaly Detection in IoT: An Overview and Future Research Directions. *Wireless Pers Commun* **122,** 2309-2324 (2022). https://doi.org/10.1007/s11277-021-08994-z

## 7. Realizační výstup

**90 b. (A)**

Výstupem je nová plně funkční softwarová komponenta (Learning Core) pro detekci anomálií na základě informací získaných z IoT zařízení. Software v jazyce Python implementuje několik metod pro detekci anomálií. Toto bylo včetně integrace do existujícího monitorovacího nástroje Nagios nasazeno do reálné IoT sítě. Software byl řádně otestován a v textu práce lze najít výsledky různých testů, včetně vyhodnocení přesnosti implementovaných detekčních metod

## 8. Využitelnost výsledků

Navržený systém představuje funkční řešení, které umožňuje monitorovat IoT prostředí s použitím existujících nástrojů. Navržená metoda detekce anomálií je založena na jednoduchém avšak dostatečně přesném modelu, který umožňuje detekovat selhání senzorů v IoT systému. V případě dalšího rozvoje by tento systém mohl být prakticky použitelný v prostředí Home Assistant.

## 9. Otázky k obhajobě

- V práci je uvedeno, že pro vytvoření modelů se používají historická data ze systému Nagios. Můžete prosím upřesnit jak?
- V nástroji jsou použity různé metody detekce. Jak jste určil vhodnou metodu pro daný typ senzoru?

## 10. Souhrnné hodnocení **90 b. výborně (A)**

Práce řeší problematiku detekce anomálií v IoT prostředí od sběru samotných dat přes tvorbu modelu (profilu), až po prezentaci nalezených anomálií. Předložený text poskytuje komplexní informace o řešené problematice a je velmi dobře zpracován. Samotný realizační výstup představuje v praxi použitelné řešení integrovatelné do existujících produktů. Navržené metody poskytují velmi dobré výsledky.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 1. června 2022

Ryšavý Ondřej, doc. Ing., Ph.D.
oponent