

Stanovisko školitele k disertační práci

Student DSP: Ing. Jan Vávra

Školitel: doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

Konzultant: doc. Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Student Ing. Jan Vávra zahájil studium v doktorském studijním programu Inženýrská informatika v září 2014. Školícím pracovištěm mu byl Ústav bezpečnostního inženýrství. Jednotlivé zkoušky, dané individuálním studijním plánem, složil včas. Po dohodě se školitelem, konzultantem a na základě jednání oborové rady DSP Inženýrská informatika se rozhodl zpracovat disertační práci na téma „**Specifika kybernetické bezpečnosti organizace**“. Motivací k zvolenému tématu mu byl dlouholetý odborný zájem o bezpečnost v prostředí informatiky. Na základě rešerše současného stavu poznání se rozhodl zaměřit své odborné úsilí do oblasti kybernetické bezpečnosti v prostředí průmyslových řídicích systémů. Postupnými kroky získával čím dále větší penzum znalostí o problematice kybernetické bezpečnosti a zejména kybernetických útoků při zajištění vzdáleného řízení technologických celků prvků a systémů kritické infrastruktury.

Mezinárodní rozměr v poznávání problému kybernetické bezpečnosti mu umožnily tři zahraniční výjezdy na odborná pracoviště v Řecku, Itálii a zejména v Nizozemí. Zde se zacítil na možnosti odhalování kybernetických útoků na základě vyhledávání komunikačních anomálií. Uvědomil si, že k detekci anomálií lze využít umělé inteligence a zejména strojové učení. Uvedená platforma se v odborné literatuře popisovala, avšak na rozsáhlejší výzkum v dané oblasti nenarazil. Proto se rozhodl jít touto cestou.

Vzhledem k tomu, že jeho předchozí magisterské studium bylo zaměřeno do jiných oblastí, musel samostatně proniknout do oblasti umělé inteligence a strojového učení. Rovněž si musel osvojit řadu programovacích nástrojů, které mu umožnily realizovat potřebné experimenty. Vzhledem k tomu, že se jednalo o výpočetně náročné experimenty, využil pro jejich realizaci národní síť gridové infrastruktury MetaCentrum. Výsledky experimentů mu umožnily konfigurovat systém detekce anomálií. Prostředí následně využil k ověření funkčnosti systému detekce anomálií při odhalování kybernetického útoku v referenčním datasetu.

Disertant zpracoval disertační práci na téma „**Návrh a ověření systému detekce anomálií založeného na strojovém učení v průmyslových řídicích systémech**“. Základem je práce je systém detekce anomálií, využívající algoritmy strojového učení a optimalizační techniky ve spojitosti s metodou multikriteriálního rozhodování. Součástí výsledků práce je také část, umožňující interpretaci výsledků získaných prostřednictvím systému pro detekci kybernetických útoků. Pro samotné reálné nasazení je důležité rozhodnout, je-li anomálie v důsledku kybernetického útoku, nebo se jedná o poruchu v komunikaci. Jak pro svůj výzkum, tak pro ověření výsledků disertant využil experimentálních i reálných komunikačních datasetů, poskytnutých zahraničními odbornými pracovišti.

Předložená disertační práce se svým charakterem řadí k teoreticko-systémovým pracím, s aplikačním potenciálem. Formální úroveň práce je vysoká, její členění, korektnost a srozumitelnost nemá výraznější nedostatky. Práce je napsána v českém jazyce a má celkový rozsah 274 stran, je rozčleněna do 6 kapitol, z nichž zejména 5. a 6. kapitolu lze považovat za přínos autora v teoretické a aplikační oblasti. Součástí disertační práce je 8 příloh, v nichž jsou

soustředěny především výsledky experimentů, či další rozsáhlá posouzení. V průběhu studia doktorand publikoval 17 prací, které přispěly k rozvoji problematiky kybernetické bezpečnosti s využitím detekce anomálií a strojového učení. V průběhu studia se rovněž aktivně zapojil do řešení dvou projektů bezpečnostního výzkumu, financovaných MVČR. I zde měl několik publikačních výstupů.

Student se vědecké práci věnoval cílevědomě a iniciativně. Kontakt se školitelem i konzultantem byl pravidelný, konstruktivní a cílevědomý. Velmi oceňuji odborný zápal disertanta, schopnost teoretického i aplikačního uvažování a odvahu konfrontovat své poznatky s odbornou komunitou. Pozitivem studia bylo rovněž absolvování odborných stáží na zahraničních pracovištích.

Konstatuji, že z mého pohledu je úroveň předložené disertační práce velmi dobrá, s dostatečným přínosem pro vědu i praxi. Doktorand prokázal velmi dobré znalosti v oboru a stanovené cíle práce byly splněny. Disertační práce byla zkontrolována na plagiátorství, na základě výsledků kontroly mohu konstatovat, že práce je původní a nevykazuje shodu s žádným dokumentem, tudíž není plagiát. V souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách doporučuji disertační práci Ing. Jana Vávry k obhajobě.

Ve Zlíně 2. prosince 2020

doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

