

Návrh algoritmu implementace virtuálních simulátorů do výcviku v průmyslu komerční bezpečnosti

Ing. Petr Svoboda, Ph.D.

Teze disertační práce



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Teze disertační práce

Návrh algoritmu implementace virtuálních simulátorů do výcviku v průmyslu komerční bezpečnosti

**A Design of an Algorithm for the Implementation of Virtual
Simulators into Training in the Private Security Industry**

Autor: **Ing. Petr Svoboda, Ph.D.**

Studijní program: P3902 Inženýrská informatika

Studijní obor: 3902V023 Inženýrská informatika

Školitel: doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

Oponenti: prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.
doc. Ing. Vilém Adamec, Ph.D.
doc. Ing. Andrej Veľas, PhD.

Zlín, prosinec 2019

© Petr Svoboda

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně** v edici **Doctoral Thesis Summary**.
Publikace byla vydána v roce 2019.

Klíčová slova: *algoritmus, modelování, průmysl komerční bezpečnosti, simulace, softwarové inženýrství, virtuální simulace, výcvik.*

Key words: *algorithm, commercial security industry, modeling, simulation, virtual simulation, software engineering, training.*

Plná verze disertační práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

ISBN 978-80-7454-885-7

ABSTRAKT

Disertační práce se zaměřuje na problematiku implementace virtuálních výcvikových simulátorů pro zajištění přípravy pracovníků průmyslu komerční bezpečnosti. V první části práce je představena analýza současného stavu řešené problematiky využití výcvikových simulátorů v České republice a zahraničí, a to v oblastech průmyslu komerční bezpečnosti, armádě a policii. Experimentální část je zaměřena na naplnění cílů disertační práce. Hlavní cíl v podobě návrhu algoritmu implementace virtuálních simulátorů do výcviku v průmyslu komerční bezpečnosti je přitom v práci naplněn za pomoci dílčích cílů. Prvním z nich je návrh a realizace podpůrného nástroje usnadňujícího implementaci typů objektů, scénářů, atributů a akcí do virtuálního simulátoru. Druhý dílčí cíl se zaměřuje na specifikaci algoritmů pro použití navrženého nástroje. Třetí cíl se zaměřuje na návrh algoritmů usnadňujících specifikaci požadavků na implementace typů objektů, scénářů, atributů a akcí do virtuálního simulátoru a cíl čtvrtý je cílen na verifikaci vlastních návrhů.

ABSTRACT

This dissertation deals with the implementation of virtual training simulators for the preparation of the personnel of the private security industry. The first part of the paper is focused on an analysis of the current trend of using training simulators in the field of the private security industry, and in both the army and the police force in the Czech Republic and abroad. The experimental part is devoted to accomplishing the objectives of the dissertation. Specifically, the main objective of the paper – a design of an algorithm for the implementation of virtual simulators into training in the private security industry – is fulfilled by means four sub-objectives. The first is to design and creation of a support tool to facilitate the implementation of object types, scenarios, attributes and actions into a virtual simulator. The second sub-objective focuses on the specification of the algorithm for the use of the proposed tool. The third objective is aimed at designing algorithms facilitating the specification of requirements for the implementation of object types, scenarios, attributes and actions into a virtual simulator and the fourth objective is aimed at verifying the proposals.

OBSAH

ABSTRAKT	3
Abstract	3
Obsah	4
Úvod	5
1 Současný stav řešené problematiky	6
2 Cíle disertační práce	9
3 Zvolené metody zpracování	10
4 Teoretický základ řešené problematiky	11
4.1 Softwarové inženýrství	11
4.2 Systém řízení báze dat	12
4.3 Extensible Markup Language	12
4.4 Visual Basic for Applications	12
5 Hlavní výsledky práce	13
5.1 Algoritmus procesu implementace virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti	13
5.2 Algoritmy softwarových požadavků	13
5.3 Nástroje pro usnadnění implementace	15
5.4 Ověření návrhu algoritmů a podpůrných nástrojů	16
6 Přínos práce pro vědu a praxi	19
6.1 Věda	19
6.2 Společenská praxe	20
7 Závěr	21
Seznam použité literatury	23
Seznam obrázků	24
Seznam použitých symbolů a zkratk	24
Přílohy	25
Vybraná publikační činnost autora	27
Odborný životopis autora	28

ÚVOD

Simulace za dobu užívání při výcviku doznaly značných pokroků, jež jdou ruku v ruce s nejnovějšími výpočetními a výrobními technologiemi na jedné straně a s pokroky ve zkoumání učebního procesu na straně druhé. Výcvikové simulátory umožňují postavit cvičícího do role toho, kdo danou činnost, jež je předmětem výcviku, ve skutečnosti provádí. Díky tomu může cvičící získat nové či zdokonalit své stávající dovednosti. Užití simulací však nemá pozitivní dopad pouze na proces získávání dovedností. Při vhodné implementaci přináší i úsporu nákladů u finančně náročných činností a na odstranění rizik s touto činností spojených. Výcvikové simulátory tak lze nalézt v celé škále povolání a činností, mezi nimiž je vhodné zmínit například lékařství, letectví, dopravu, požární ochranu či vojenství.

Nejen v souvislosti s narůstajícím množstvím druhů hrozeb, ale i s problematikou imigrace, se nároky na bezpečnost zvyšují a do budoucna lze predikovat i zvyšující se poptávku po službách bezpečnostních složek, a to nejen státních, ale i soukromých. Soukromé bezpečnostní služby (SBS) jsou pak nabízeny soukromými bezpečnostními agenturami (SBA), subjekty, které pracují v oblasti průmyslu komerční bezpečnosti (PKB). Při výběru vhodných firem z oblasti průmyslu komerční bezpečnosti si zákazníci volí nejen přístup kvantitativní (výběr závislý na finanční náročnosti), ale i kvalitativní (tedy kvalitu poskytovaných služeb). Výcvik zaměstnanců průmyslu komerční bezpečnosti za využití výcvikových simulátorů pro zvýšení kvality poskytovaných soukromých bezpečnostních služeb je tak logickým krokem, jež může firmám, které se k tomuto kroku rozhodnou, pomoci v konkurenčním boji.

Obecné využití výcvikových simulátorů v libovolných odvětvích však nemá vliv pouze na zvýšení kvality vykonávaných činností či nabytí důležitých dovedností. Významnost použitého řešení se rovněž odráží ve snížení četnosti výskytu (respektive v řadě případů eliminaci) hrozeb, které se s danou činností pojí a ohrožují tak důležitá aktiva, mezi něž můžeme řadit i ta nejdůležitější, tedy život, zdraví, majetek, životní prostředí a v dnešní době čím dál častěji skloňovaná data. Výcvikové simulátory tak umožňují získat ty dovednosti, které svou povahou ohrožují vlastní subjekt výcviku, objekty s předmětem výcviku souvisejícím, popř. všechny objekty vstupující do dané činnosti.

Zaměstnanci PKB (zejména zásahové skupiny strážních služeb, skupiny pro převoz cenin, skupiny provádějící bodyguarding a další) musí často splňovat požadavky a akceptovat rizika, která ne vzdáleně připomínají požadavky a rizika, jež musí splňovat a akceptovat příslušníci složek bezpečnostních sborů České republiky. Tato disertační práce je zaměřena na návrh algoritmu implementace virtuálních simulátorů do výcviku v průmyslu komerční bezpečnosti, čímž by mělo dojít ke zlepšení dovedností a tedy i připravenosti těchto zaměstnanců.

1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Tato kapitola pojednává o provedeném výzkumu zaměřeném na zjištění a analýzu současného stavu řešení problematiky v České republice a v zahraničí. Jejím cílem bylo nejdříve zhodnotit aktuální využití výcvikových simulátorů v přípravě zaměstnanců průmyslu komerční bezpečnosti, následně pak v souvisejících oblastech, jimiž jsou bezpečnostní složky, tedy armáda a policie. Výzkum byl, vzhledem k identifikovaným potřebám průmyslu komerční bezpečnosti, omezen na simulátory, které jsou zaměřeny na výcvik pěších a pozemních jednotek.

Průmysl komerční bezpečnosti

Pro průzkum v oblasti využití výcvikových simulátorů v prostředí průmyslu komerční bezpečnosti bylo užito elektronických i papírových dotazníků a metody osobního dotazování. Mezi oslovenými byly nejen vybrané firmy PKB, ale i asociace tyto firmy sdružující, zejména pak Asociace soukromých bezpečnostních služeb České republiky a Komora podniků komerční bezpečnosti brněnského regionu.

Provedený výzkum odhalil, že simulátory prakticky nejsou využívány při přípravě zaměstnanců průmyslu komerční bezpečnosti v České republice. Výjimkou byly některé soukromé bezpečnostní agentury, jež disponovaly střeleckým simulátorem rozšířeným o funkci nácviku rozhodovacích procesů. Tento při promítání scény na zeď umožňoval výcvik jak za využití reálných zbraní s ostrou municí, tak i modelů zbraní s využitím laseru a promítal scénáře, v nichž se z konečného počtu vyskytujících se osob vždy náhodná osoba stala útočníkem, na kterého musel cvičící reagovat.

Mimo výše uvedená zjištění respondenti často poukazovali na obecně špatnou finanční situaci v PKB, která znemožňuje jakýkoliv progres ve výcviku zaměstnanců.

Zahraniční situace ve využívání výcvikových simulátorů k výcviku v oblasti PKB je analogická jako v České republice, přičemž vybavenost ovlivňuje celkové postavení PKB v konkrétní zemi. Na základě odpovědí je možno konstatovat, že PKB v zahraničí využívá při výcviku zaměstnanců výcvikové simulátory jen ve velmi omezené míře. Tato je pak většinou koncentrovaná do využívání střeleckých simulátorů založených na projekci s využitím laserových zbraní. Na základě řady odpovědí (včetně např. odpovědi pocházející od velvyslance České republiky v Buenos Aires) byl jedním z často využívaných simulátorů SIMRA, jež je využíván jak jednotkami ozbrojených sil a policejních složek, tak i vybraných soukromých bezpečnostních agentur.

Armáda

V případě AČR byl průzkum založen na dostupných informacích uvedených ve Vojenských rozhledech [1], na oficiálních webových stránkách Centra simulačních a trenažerových technologií (CSTT) [2] a na osobním dotazování odborníků, zejména pak obslužného personálu simulátorů CSTT.

Dle zjištění je výcvik za využití simulátorů v prostředí AČR prováděn za pomoci simulátorů všech tří kategorií simulace, tedy živé (např. Multiple Integrated Laser Engagement System – MILES, SSTBV/M, SSS-BV, Univerzální cvičiště jízdy tanku pod vodou – UCJTPV), virtuální (např. Virtuální simulátory 1 – VS-I, Virtuální simulátory 2 – VS-II, Small Arms Virtual Indoor Trainer – SAVIT, Virtual Battlespace 2 – VBS 2¹) i konstruktivní (např. OneSAF Testbed Baseline – OTB 2.5, One Semi-Automated Forces – OneSAF, Taktický simulátor výcviku formou CAX).

Z uvedeného výčtu vyplývá, že Armáda České republiky i díky výše zmíněným centrum simulačních a trenažerových technologií disponuje řadou simulátorů, které využívá při výcviku vojáků. Cvičící tak získávají důležité dovednosti, které zvyšují jejich připravenost k plnění úkolů souvisejících s jejich specializací.

Analogicky se stavem v ČR, i v zahraničí lze nalézt nejvyšší využití simulátorů v prostředí armády, což lze přisuzovat zejména vysokým požadavkům na kvalitu výcviku vojáků, rozmanitosti činností armádou prováděných, velikosti spolupracujících skupin a souvisejícímu rozpočtu, kterým obecně armáda disponuje.

Policie

Průzkum v rámci Policie České republiky (PČR) byl založen zejména na osobním dotazování odborníků, přičemž tento byl prováděn v prostorách Vyšší policejní školy a Střední policejní školy Ministerstva vnitra v Holešově, v nichž probíhá mimo jiné základní výcvik policistů, a na Policejní akademii České republiky v Praze. Analýzou vybavení místních učeben a diskuzí s odpovědnými osobami zaměřenou obecně na využití výcvikových simulátorů v PČR vyplynulo využití simulátorů z kategorie virtuální (střelecké trenažéry) a živé (modelové učebny).

Policie v zahraničí, podobně jako je tomu u nás, obecně využívá ve srovnání s armádou menší množství různých druhů simulátorů. Policie je zainteresována zejména do oblasti střeleckých simulátorů, simulátorů dopravních prostředků a

1 Simulátor VBS 2 je v současnosti nahrazován novější verzí VBS 3, rozšíření však brání oproti předchozí verzi vyšší hardwarové požadavky simulátoru. Upgrade na novou verzi je tak podmíněn upgradem hardwarového vybavení, což zvyšuje finanční náročnost.

simulátorů výcviků rolí.² Důležitou zmínkou je ovšem kanadská policie využívající simulátor označovaný jako Canadian Forces Direct Action (CFDA). Tento simulátor je založen na známé komerční hře SWAT4 a umožňuje mimo jiné nácvik taktiky speciálních jednotek při vstupu do objektů, v nichž jsou ozbrojení pachatelé držící rukojmí. [3]

Zajímavou praxí v zahraničí je rovněž i využívání střeleckého simulátoru při zpětném procesu identifikace obětí či pachatelů, k čemuž byl využit například simulátor Firearms Training Simulator (FATS).

Na základě zhodnocení současného stavu využití výcvikových simulátorů v PKB a příbuzných oblastech byl identifikován vysoký potenciál jejich přínosu pro výcvik taktiky jednotlivce a malých skupin. Mezi v současnosti velmi rozšířené simulátory patří i zástupci kategorie virtuální simulace, která představuje ekonomicky únosné řešení pro implementaci do procesu výcviku v PKB v případě, kdy by bylo využito stávajících řešení s úpravou v podobě přidání nových funkcionalit specifických pro PKB.

² *Volný překlad autora, v angličtině běžně označováno jako role-playing.*

2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním záměrem autora disertační práce bylo usnadnit firmám průmyslu komerční bezpečnosti implementaci virtuálních simulátorů do procesu výcviku jejich zaměstnanců. Tyto jsou v současnosti hojně využívány v příbuzných oblastech a potenciál využití vzhledem k přibývajícím doplňujícím perifériím, které extrémním způsobem zvyšují míru věrohodnosti, neustále roste.

S rozšiřováním těchto simulátorů se rozrůstají i jejich současné možnosti a rozšiřuje se i databáze objektů, které v nich mohou figurovat a množství akcí (činností, funkcí), které mohou přítomné objekty vykonávat. To umožňuje nácvik značného množství scénářů činností, jejichž korektní taktické zvládnutí vede k minimalizaci rizik s nimi souvisejících a k dlouhodobé úspoře nákladů.

Cíle definované níže směřují k možnosti úpravy stávajících virtuálních simulátorů používaných v příbuzných oblastech pro potřeby výcviku PKB. Upravený simulátor se zapracovanými navrženými implementacemi by byl dle autora této disertační práce pro PKB nesporným přínosem.

Vlastní úprava existujících simulátorů za účelem možného využití PKB by měla probíhat ve 4 základních oblastech – implementace v oblasti typů objektů, scénářů výcviku, atributů a akcí vykonávaných objekty.

Hlavním cílem této disertační práce tedy je:

Navržení algoritmu usnadňujícího proces implementace virtuálních simulátorů do oblasti průmyslu komerční bezpečnosti.

Tento cíl by měl být naplněn za pomoci dílčích cílů, jimiž jsou:

- a) Navržení a realizace podpůrného nástroje usnadňujícího implementaci typů objektů, scénářů, atributů a akcí do virtuálního simulátoru.
- b) Navržení algoritmů specifikujících použití navrženého nástroje.
- c) Navržení algoritmů usnadňujících specifikaci požadavků na implementace typů objektů, scénářů, atributů a akcí do virtuálního simulátoru.
- d) Verifikace funkcionality navrženého nástroje a algoritmů jeho užití.

Přínosem vytvořených algoritmů by mělo být vlastní zjednodušení procesu implementace požadavků při využití podpůrného nástroje navrženého za účelem usnadnění implementačního procesu.

3 ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ

V rámci zpracování disertační práce byly použity zejména metody popsané níže.

Metody **analýza** a **syntéza** byly využity při zjišťování současného stavu v předmětné oblasti, a to nejen v problematice využití výcvikových simulátorů v ČR a zahraničí, ale i v problematice současného stavu zpracování softwarových požadavků. Syntézou poznatků získaných předchozí analýzou byl dále navržen vlastní algoritmus procesu implementace virtuálních simulátorů do PKB.

Metoda **pozorování** vyznačující se systematickým a plánovitým sledováním určitých jevů a zákonitostí byla využita ve velké části disertační práce, primárně pak při seznámení se s procesem výcviku za využití simulace, a to zejména při účasti autora na cvičení Centra simulačních a trenažerových technologií v Brně s využitím simulátoru Virtual Battlespace 2.

Modelování je jednou ze zásadních metod využívaných ve zpracované disertační práci. Tato metoda byla využita při specifikaci jednotlivých softwarových požadavků, součástí kterých jsou i modely struktury a procesů a dále při vlastní tvorbě jednotlivých algoritmů naplňujících vytyčené cíle.

Pro reálné seznámení se s funkcemi a možnostmi současných simulátorů a jejich vhodnosti pro potřeby průmyslu komerční bezpečnosti bylo využito metody **simulace**. Předmětem vědeckého zkoumání byl primárně simulátor VBS2, v němž byly tvořeny scénáře, a následně byl započat vlastní proces simulace za účelem osvojení si problematiky výcviku.

Metoda **analogie** byla využita při návrhu algoritmů softwarových požadavků v podmínkách průmyslu komerční bezpečnosti. Tyto se zakládají na již existujících a prověřených postupech v příbuzných oblastech a byly následně upraveny a doplněny pro potřeby disertační práce.

Metody **indukce** a **dedukce** byly využity ke kategorizaci typů objektů v simulátorech a při vlastní definici jednotlivých druhů implementací.

Výsledné navržené algoritmy byly ověřeny za pomoci metody na principu **panelu expertů**, kdy byly výstupy prezentovány odborníkům, kteří následně tyto hodnotili.

Metody **komparace** bylo využito mimo jiné při verifikaci výstupních souborů XML představujících entity, jež byly automaticky generovány vytvořeným nástrojem. Tyto byly komparovány s originálními, a tedy plně funkčními XML soubory, které jsou běžně využívány ve virtuálním simulátoru VS-II.

Výše popsané metody, případně jejich kombinace, byly dále využity při zpracování této práce a voleny v závislosti na charakteru řešeného problému.

4 TEORETICKÝ ZÁKLAD ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Základem pro návrh algoritmů je problematika softwarového inženýrství popsaná v první části kapitoly. Druhá část je pak zaměřena na problematiku generování zdrojových kódů, systému řízení báze dat za využití jazyka SQL, jenž byl pro potřeby této disertační práce. Dále popisuje problematiku XML jako představitele entit v reálném simulátoru VS-II od firmy VR Group, a. s. a v neposlední řadě se zabývá teoretickým základem VBA coby nástroje pro realizaci vlastních nástrojů.

4.1 Softwarové inženýrství

Vlastní pojem **softwarové inženýrství** je základním pojmem této kapitoly a lze jej charakterizovat jako technickou disciplínu, která se zabývá všemi aspekty produkce softwaru od počátečních fází specifikace systému až po údržbu systému, který se již používá. [4] Jinými slovy zahrnuje proces, sbírku metod a celou paletu nástrojů umožňujících profesionálům tvorbu počítačových programů vysoké úrovně. [5]

Přímou návaznost na zaměření disertační práce má pak základní část softwarového inženýrství, tedy specifikace požadavků, jež je dále rozpracována v této kapitole. Výstupem procesu **specifikace požadavků** zákazníků za použití **analýzy požadavků** je **Dokument požadavků**, někdy označovaný jako **Specifikace požadavků na software**, popřípadě nesoucí obecný název **Zadávací dokumentace**. Tento dokument lze charakterizovat jako oficiální přehled toho, co mají vývojáři softwaru implementovat. [4] Analýzu požadavků běžně provádí IT specialista – analytik, tedy osoba z řad vývojářů.

Strukturované specifikace mohou dodržovat doporučené struktury, jež vznikly na základě best-practices. Jedním z těchto doporučení je aktuální standard ISO/IEC/IEEE 29148:2018(E), konkrétně **Dokument softwarových požadavků (Software requirements specification (SRS) document)**, který byl navržen pro specifikaci jednodušších požadavků v rámci programových nástrojů a je tak vhodný pro potřeby disertační práce. Dodržením navržené struktury tohoto dokumentu jsou požadavky komplexně specifikovány. Pro specifikaci požadavků je využito v rámci inženýringu požadavků modelování, které je založené na Unified Modeling Language (UML), jazyku lišícím se od programovacích jazyků tím, že je přímo navržený pro podporu návrhu softwaru, případně jeho dokumentování. [4] UML lze definovat jako:

„Standardizovaný přístup k modelování informačního systému vyjádřený graficky, symboly a značením za účelem zlepšení komunikace a srozumitelnosti.“
[6]

V rámci softwarového inženýrství se zpravidla využívá modelu datového, což je struktura modelující konkrétní systém [7], datová struktura. Datový model lze vytvořit za pomoci tříúrovňové koncepce, tedy modelování ve třech úrovních – konceptuální, logické a fyzické. [8]

Z pohledu účelu se dělí diagramy do dvou kategorií, a to na diagramy struktury (např. entitně-vztahové neboli E-R diagramy), které popisují strukturu systému a diagramy chování (např. diagram křížového procesu), které popisují chování systému či jeho jednotlivých prvků.

4.2 Systém řízení báze dat

Systém řízení báze dat (SŘBD) lze charakterizovat jako „*Kompletní databázový program, aplikační rozhraní umožňující práci s databází.*“ [9]

Pro disertaci má význam v podobě výstupů podpůrných nástrojů usnadňujících vlastní implementace. Využitý SŘBD nese název MySQL, definujeme jako „*Rychlý, spolehlivý, škálovatelný a snadno použitelný otevřenou formou šířený SŘBD na bázi relačního datového modelu využívající jazyk SQL.*“ [10]

Vlastní jazyk SQL (Structured Query Language) lze definovat jako „*Standardní jazyk pro přístup k systémům pro správu relačních databází (systémům RDBMS).*“ [11] SQL sestává z příkazů pro vkládání, načítání a řízení dat, příkazů pro vytváření/údržbu tabulek/správu vlastních databází. [9]

4.3 Extensible Markup Language

eXtensible Markup Language (rozšiřitelný značkovací jazyk, XML) je značkovací jazyk, který byl vyvinut a standardizován konsorciem W3C. Ve skutečnosti XML není plnohodnotný programovací jazyk, ale systematický způsob kódování a formátování dat obsažených v souboru. Značku může představovat obecná entita, fyzický, matematický nebo abstraktní objekt, instrukce, nebo konstrukce počítačového jazyka. Data mohou popisovat vlastnosti či parametry jakékoliv entity, např. osobního a nákladního automobilu v dílně, vstupu nebo výstupu vědeckého experimentu či čehokoliv, co lze popsat čísly a slovy. V rámci XML jsou používány tzv. XML tagy (rovněž označované XML elementy), které jsou, podobně jako v jazyce HTML, počáteční a koncové. [12]

4.4 Visual Basic for Applications

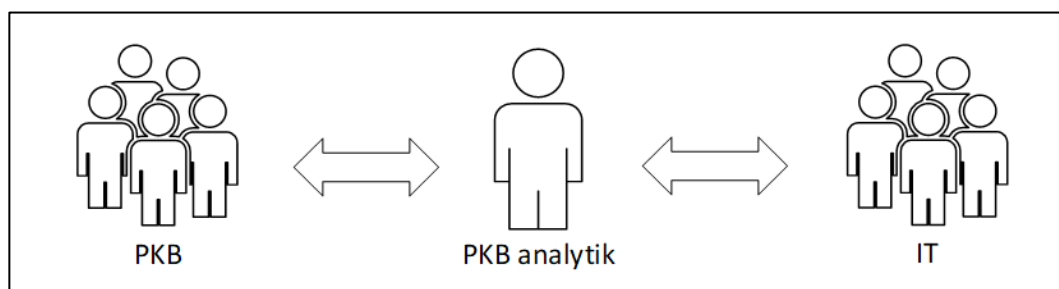
Visual Basic for Applications (VBA) je řazen mezi objektově orientované programovací jazyky. V jeho prostředí jsou využívána tzv. Makra, která lze definovat jako sekvenci (posloupnost) kroků za využití zdrojového kódu. Je, ostatně jako většina moderních programovacích jazyků, založen na práci s proměnnými Krom proměnných umožňuje VBA pracovat i s poli (a to i vícerozměrnými a dynamickými), tedy s množinami hodnot, jež jsou využitelné nejen pro aplikace s klauzulí For pro vytváření smyček. [13]

5 HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE

Tato kapitola uvádí a objasňuje hlavní výsledky disertace. Ve své úvodní části se zaměřuje na popis algoritmu procesu implementace virtuální simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti. Druhá část obsahuje algoritmy jednotlivých druhů softwarových požadavků ke specifikaci Dokumentů požadavků. Třetí část je zaměřena na podpůrné nástroje pro usnadnění implementace těchto požadavků do existujícího simulátoru a poslední část je věnována ověření těchto návrhů.

5.1 Algoritmus procesu implementace virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti

Navržený algoritmus je v první řadě založen na úpravě stávajícího přístupu analýzy datových požadavků. Právě analýza datových požadavků byla identifikována jako činnost, jejíž zpracování lze z velké části přesunout z rukou zpracovatelů do rukou zadavatelů, tedy přímo zaměstnanců průmyslu komerční bezpečnosti. Pro tyto potřeby je v práci využíván pojem „PKB analytik“, jenž zaštiťuje osobu z prostředí PKB provádějící komplexní proces zpracování softwarových požadavků. Obr. 5.1 naznačuje záměnu osoby analytika zpracovávajícího softwarové požadavky z řad IT za osobu analytika z řad PKB.



Obr. 5.1: Role PKB analytika

Výhodou popsaného přístupu by mělo být zejména:

- Zrychlení procesu specifikace softwarových požadavků na úpravy simulátoru využitím osoby znalé problematiky PKB.
- Úspora nákladů využitím vlastních zdrojů oproti zdrojům zpracovatele.

Za účelem specifikace požadavků byl vytvořen základní algoritmus návrhu implementace výcvikových simulátorů pro potřeby průmyslu komerční bezpečnosti, viz příloha A. Procesy ohraničené čárkováním jsou blíže specifikovány za pomoci algoritmu inženýringu požadavků v průmyslu komerční bezpečnosti, viz příloha B.

5.2 Algoritmy softwarových požadavků

Součástí jednotlivých požadavků, jež je vhodné doplnit o diagramy, mají dodatečnou informaci buď o obecné vhodnosti využití diagramů, nebo o využití konkrétního typu. Pro usnadnění implementací byl navržen podpůrný nástroj S-

Gen popsaný v předchozí kapitole. Softwarové požadavky byly pro potřeby této práce rozděleny do 4 skupin vystihujících potřeby PKB, a to na:

- Implementaci typu objektu – tj. implementace v cílovém simulátoru chybějícího typu objektu potřebného pro budoucí simulaci v podmínkách PKB.
- Implementaci atributu – tj. implementace chybějícího atributu, který definuje vlastnost objektů.
- Implementaci akce – tj. implementace chybějící akce, již mohou typy objektů v simulátoru vykonávat.
- Implementaci scénáře – tj. implementace libovolného scénáře pro výcvik zaměstnanců PKB.

Níže následuje popis návrhu požadavků na jednotlivé implementace s využitím strukturovaného návrhu uživatelských požadavků pro potřeby PKB.

Požadavky na implementaci typu objektu

Tento typ požadavků vychází z potřeby přítomnosti některého objektu ve vybraném simulátoru pro potřebu budoucí tvorby scénáře. Jak již bylo zmíněno výše, řada typů objektů potřebných pro simulaci v PKB v současných simulátorech chybí. Součástí navrženého algoritmu je i strukturovaný návrh uživatelských požadavků, který vychází z principu tvorby případů užití softwaru, tedy seznamu kroků užití softwaru role, kterou entita (v tomto případě navrhovaná implementace typu objektu) ve scénáři sehrává.

Požadavky na implementaci typu objektu sestávají ze specifikace názvu, účelu, dostupných akcí objektu, závislosti jeho funkčnosti, chování, objektu ovlivňujícího objekt implementovaný, vlivu objektu na objekty další a z podpůrných a doplňujících informací pro vlastní specifikaci.

Požadavky na implementaci nového atributu

Implementace atributu má obecně za cíl doplnit určitou možnost vlastnost objektu mající často význam u prováděných akcí. Implementací atributu zpravidla dojde k rozšíření možnosti tvorby scénářů a zvětšuje se tak paleta možných simulovaných situací, které zvyšují připravenost cvičících. Sestává ze specifikace názvu, vlastního popisu, příslušnosti k typům objektů, závislosti na přiřazení a hodnotě, vlivu na akce či jiné atributy a podpůrných poznámek.

Požadavky na implementaci nové akce

Strukturovaná specifikace požadavků na implementaci nové akce sestává z názvu akce, jejího podrobného popisu, přidružených objektů, podmínek umožňujících provádění této akce, specifikace objektů akcí ovlivňovaných a podpůrnými a doplňujícími informacemi pro vlastní specifikaci.

Požadavky na implementaci scénáře

Další kategorií je implementace scénáře. Vychází z potřeby tvorby libovolného scénáře, tedy modelové situace. Cílem je tak návrh průběhu cvičení ve smyslu scénáře vlastní simulace, přičemž se jedná o velmi komplexní požadavek, proto byl pro přehlednost rozdělen do dvou částí – na část obecnou a část specifickou.

Obecná část specifikace požadavků na implementaci scénáře sestává ze specifikace názvu, účelu, vztahu ke stávajícímu systému, uživatelské charakteristiky, předpokladů a závislostí, specifikace požadavků a podpůrných a doplňujících informací. Část specifikace požadavků je pak strukturována do jednoduchých otázek, které vedou k vytvoření komplexní zadávací dokumentace. Uvedené otázky jsou kdo, co, kdy, kde, jak, čím a proč.

5.3 Nástroje pro usnadnění implementace

Pro potřeby disertační práce byl navržen a realizován nástroj pro usnadnění implementace S-Gen generující SQL skripty, který představuje pokročilé a komplexní řešení a ukazuje možnosti zvoleného řešení v prostředí MS Excel s využitím programovacího jazyka VBA. Nad rámec disertační práce pak byl navržen a realizován nástroj X-Gen, který prokazuje reálnou možnost využití tohoto navrženého postupu pro implementaci do existujícího virtuálního simulátoru. X-Gen ukládá jednotlivé typy objektů do souborů XML. Navržené nástroje, a tedy i související algoritmy, byly realizovány do úrovně proof-of-concept s cílem zajištění prioritních funkcionalit.

Ve smyslu usnadnění implementace typu objektu umožňuje nástroj S-Gen s využitím listu 1_kategorizace:

- Vytvoření nového typu objektu.
- Editaci stávajících typů objektů.
- Smazání stávajících typů objektů.
- Kategorizace nových i stávajících typů objektů.

Pro správu výchozích (případně specifických) atributů umožňuje nástroj S-Gen s využitím listu 2_vychoziAtributy (případně 2_specifickeAtributy):

- Vytvoření nového atributu.
- Editaci stávajících atributů
- Odebrání stávajících atributů.

V problematice správy výchozích (případně specifických) akcí umožňuje nástroj S-Gen na listě 3_vychoziAkce (případně 3_specifickeAkce):

- Vytvoření nové akce.
- Editaci stávajících akcí.
- Odebrání stávajících akcí.

V rámci komplexního řešení problematiky typů objektů ve scénáři pak nástroj S-Gen umožňuje za využití listu 4_scenarVyskyt:

- Nastavení počtu výskytů typů objektů ve scénáři.
- Nastavení atributů jednotlivým výskytům typů objektů.
- Nastavení akcí jednotlivým výskytům typů objektů.

List 5_skripty nástroje S-Gen následně umožňuje generování vlastních skriptů a jejich následné vykopírování pro přímé ovlivnění struktury a obsahu databáze v jazyce SQL.

Nástroj X-Gen založený na reálných požadavcích simulátoru VS-II je členěn do tří částí (list Data), přičemž:

- První část obsahuje obecné nastavení entit. Postupně umožňuje uživateli nastavovat oficiální název entity (na programové úrovni), název v angličtině a češtině (zobrazovaný uživateli), nastavení jazyka pro simulaci, typ entity, váhu, maximální váhu (včetně zátěže), rozměry entity v simulaci, zařazení (určení typu entity, tj. do jaké kategorie spadá).
- Druhá část (Vybavení) obsahuje položky přiřazené entitě, se kterými může tato disponovat. Sloupec Kapacita slouží k nastavení kapacity komponenty, množství pak počet těchto komponent.
- Třetí část (Akce) obsahuje přiřazení jednotlivých akcí, které může entita vykonávat. Sloupec Zahrnout? umožňuje zadáním vhodné hodnoty její přiřazení („o“) či nepřiřazení („x“).

Po nastavení hodnot umožňuje nástroj stiskem tlačítka Generovat XML vygenerování validního XML souboru na listu Data představujícího funkční a v simulátoru VS-II využitelnou entitu (typ objektu) využitelnou pro vlastní simulaci.

5.4 Ověření návrhu algoritmů a podpůrných nástrojů

Ověření navržených algoritmů a nástrojů probíhalo prostřednictvím expertů z praxe, kteří tyto návrhy hodnotili. Výstupy podpůrných nástrojů byly rovněž validovány za pomoci MySQL.

Ověření návrhu algoritmů

Pro zhodnocení návrhů představených v disertační práci byli zvoleni 4 hodnotitelé z dotčených oblastí. Seznam oslovených subjektů s upřesňujícími informacemi následuje níže:

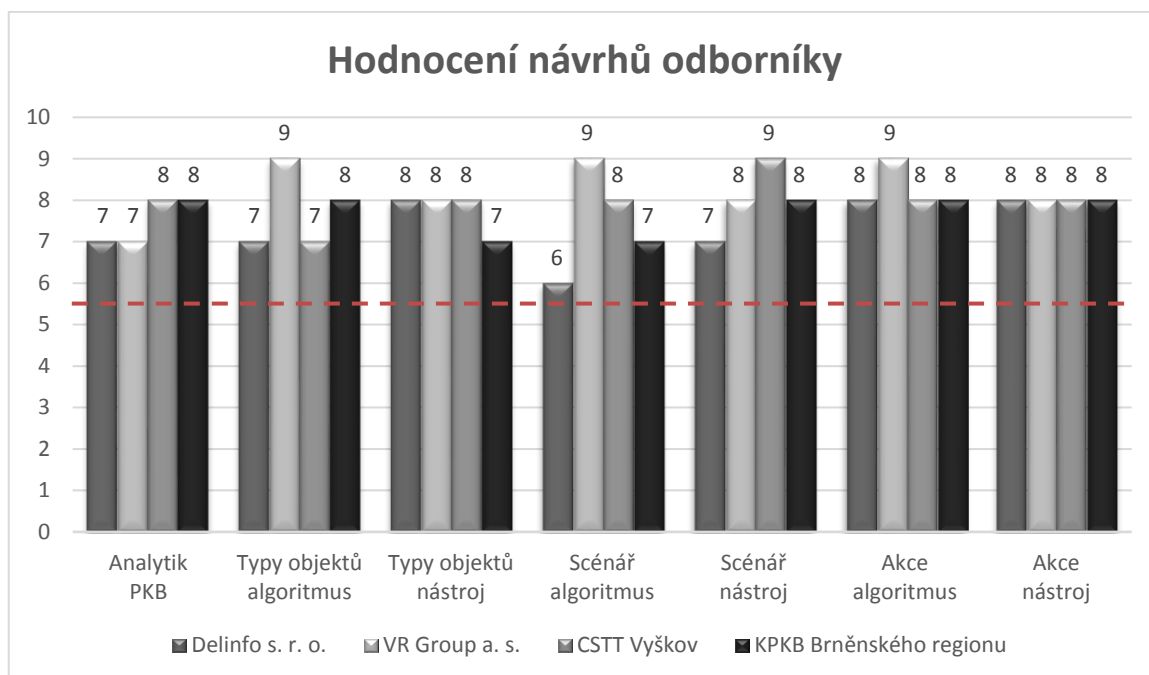
- **Delinfo s. r. o.** – firma zaměřená na výzkum, vývoj a implementaci specializovaných řešení pro sektor obrany. Specializuje se na komplexní proces úpravy simulátorů VBS 2 a 3 počínaje zpracováním požadavků zákazníků (mimo jiné i AČR), konče jejich následnou implementací.
- **VR Group a. s.** – jeden z předních českých poskytovatelů komplexních vzdělávacích řešení pro ozbrojené síly, bezpečnostní složky a orgány krizového řízení.
- **CSTT Vyškov** – vyškovský odbor Centra simulačních a trenažérových technologií je zařízení zaměřené mimo jiné i na výcvik pozemních vojsk v taktické a střelecké přípravě. Mezi využívanými simulátory je i VBS 2.
- **KPKB BR** – Komora podniků komerční bezpečnosti brněnského regionu je sdružení soukromých bezpečnostních a detektivních agentur s cílem rozvoje odbornosti v oblasti průmyslu komerční bezpečnosti.

Hodnotitelé měli za úkol zhodnotit jednotlivé výstupy (viz Hodnocené návrhy v Tab. 5.1) na škále od 1 do 10, kdy 1 byla hodnota nejnižší a tedy nejhorší, 10 pak hodnota nejvyšší, nejlepší. Hodnoty 1-5 pak znamenají zhoršení současného stavu, hodnoty 6-10 jeho zlepšení.

Tab. 5.1 Výsledky hodnocení přínosu výstupů práce

Hodnotitelé	Hodnocené návrhy						
	Analytik PKB	Typ objektu algoritmus	Typ objektu nástroj	Scénář algoritmus	Scénář nástroj	Akce algoritmus	Akce nástroj
Delinfo s. r. o.	7	7	8	6	7	8	8
VR Group a. s.	7	9	8	9	8	9	8
CSTT Vyškov	8	7	8	8	9	8	8
KPKB BR	8	8	7	7	8	8	8
Průměr hodnocení	7,50	7,75	7,75	7,50	8,00	8,25	8,00

Graf hodnocení návrhů odborníky (viz Obr. 5.2) zobrazuje červenou přerušovanou čarou hodnotu, která odpovídá hodnotě současného stavu. Hodnoty nad ní pak znamenají zjednodušení současného stavu v oblasti zmíněných procesů souvisejících s implementací virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti, naopak hodnoty pod ní jeho zhoršení (zkomplikování).



Obr. 5.2: Graf hodnocení návrhů odborníky

Navržené algoritmy s podpůrnými nástroji byly bez výjimky hodnoceny kladně a dle hodnotitelů by jejich využití mělo usnadnit vlastní proces implementace výcvikových simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti.

Validace výstupů navržených nástrojů

Skripty získané z nástroje S-Gen byly spuštěny v prostředí MySQL Workbench. Bylo provedeno ověření vygenerování skriptu a jeho spuštění. Následně byly kontrolovány vzniklé datové struktury v komparaci s datovými strukturami zamýšlenými. Úspěšné ověření ukazuje check-list, viz Tab. 5.2.

Tab. 5.2: Check-list validace generovaných skriptů

	Vygenerování skriptu	Spuštění generovaného skriptu	Kontrola struktury
Typ objektu	✓	✓	✓
Atributy	✓	✓	✓
Scénář	✓	✓	✓
Akce	✓	✓	✓

Rovněž byla ověřena funkčnost druhého nástroje – X-Genu. Za využití pluginu Compare v SW Notepad++ byla provedena komparace v současnosti využívaného XML v simulátoru VS-II a XML generovaného nástrojem. Generované XML vykazovalo pouze žádoucí rozdíly (datum úpravy dokumentu a jméno uživatele provádějícího změny) a drobný nesoulad ve formátování, kdy jsou nedostatky na straně dokumentu originálního tvořeného manuálně.

6 PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI

Tato kapitola je zaměřena na popis možného využití výsledků disertace jak ve vědě, tak i ve společenské praxi.

6.1 Věda

Teoretický základ, provedená rešerše a zhodnocení současného stavu předmětné oblasti prezentované v disertační práci, jež mohou být přínosné zejména pro začínající vědce jako výchozí penzum znalostí, ze kterých mohou při své vědecké činnosti vycházet, představují základní pilíř vědeckých poznatků v oblasti dosud neřešeného průniku problematik virtuálních simulátorů, softwarového inženýrství a PKB.

Algoritmus procesu implementace virtuálních simulátorů do PKB přináší inovovaný přístup ke zpracování softwarových požadavků uzpůsobený přímo pro potřeby PKB. Související doprovodné algoritmy softwarových požadavků zaměřené na specifikaci typů objektů, scénářů, atributů a akcí je možno za komplexního přístupu s dílčími změnami aplikovat v příbuzných oblastech. Podobně je možno ve vhodných oblastech využít osobu softwarového analytika z řad vlastního subjektu implementace pro specifikaci konkrétních požadavků. Předmětem dalšího vědeckého zkoumání pak může být také problematika algoritmů návrhu komplexních systémů rozšiřující aktuální algoritmy zaměřené na dílčí implementace do stávajícího systému.

Specifikace jednotlivých požadavků v souvislosti s předmětem zájmu PKB dále předpokládá mimo datové modelování implementovaných předmětů i modelování matematické pro vyjádření vztahů a závislostí konkrétních implementací. Řada těchto modelů přitom v současnosti neexistuje, což představuje potenciál dalšího vědeckého bádání.

Část popisující návrh nástroje založeného na uživatelsky přívětivém tabulkovém procesoru MS Excel s funkcí následného automatizovaného generování validního skriptu v jazyce SQL pro naplnění příslušné databáze je dalším z přínosů této disertační práce, který může být s dílčími změnami v závislosti na použitém systému řízení báze dat využit v celé řadě dalších odvětví.

Navržené nástroje S-Gen a X-Gen sloužící ke generování skriptů jazyků SQL a XML umožňují běžným uživatelům snadno vytvářet validní skripty bez nutnosti znalosti vlastního programovacího jazyka. Předmětem dalšího vědeckého bádání v této oblasti pak může být využití popsaného konceptu k návrhu nástrojů sloužících ke generování validních skriptů v dalších jazycích.

Výsledky získané v průběhu zpracování této disertační práce byly průběžně publikovány na tuzemských i zahraničních konferencích a v časopisech, lze tedy předpokládat jejich přijetí odbornou vědeckou komunitou.

6.2 Společenská praxe

Navržený algoritmus procesu implementace virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti by měl najít primární využití zejména v prostředí průmyslu komerční bezpečnosti, kde by měl usnadnit proces zavedení těchto simulátorů s cílem zvýšení připravenosti vybraných zaměstnanců PKB, zejména pak členů soukromých bezpečnostních služeb. To by mělo mít přímý vliv nejen na kvalitu služeb vykonávaných těmito subjekty, ale i na zvýšení bezpečnosti těchto zaměstnanců v souvislosti s výkonem jejich služeb.

Mimo vlastní využití v prostředí PKB je možno tento koncept po dílčích úpravách využít i v příbuzných oblastech, v nichž je rovněž třeba zvyšovat připravenost určité skupiny obyvatelstva, cílovou skupinou by tak mohli být například i zaměstnanci firem střežící objekty mimořádné důležitosti. Ne vždy přitom musí být objektem výcviku vlastní zástupci institucí, výcvikové simulátory totiž mohou najít své využití i při zvyšování připravenosti běžných obyvatel. Výjimkou pak například není ani oblast ochrany obyvatelstva, kdy vhodně upravený existující simulátor může být dle autora dobrým prostředkem pro zvýšení připravenosti obyvatel při mimořádných událostech nejen v podmínkách ČR.

Samostatnou oblastí je pak využití navržených podpůrných nástrojů usnadňujících jednotlivé druhy implementací. Potenciál těchto nástrojů je multioborový, myšlenka automatizovaného generování skriptů za pomoci uživatelsky přívětivého nástroje (MS Office Excel) byla přijata hodnotiteli se zájmem. Nástroj tak má potenciál nalézt uplatnění v oblastech, v nichž uživatelé opakovaně žádají po IT oddělení úpravu databázové struktury vybraných systémů či vlastní plnění databáze daty.

Na základě spolupráce s firmou VR Group a. s. byl vytvořen nástroj generující validní skripty v jazyce XML pro potřeby v současnosti užívaného simulátoru VS-II. To vytváří potenciál využití výsledků této práce i v reálných procesech zmíněné vývojářské firmy.

7 ZÁVĚR

Disertační práce identifikovala v podmínkách výcviku zaměstnanců PKB problém v podobě nedostatečného využití potenciálu výcvikových metod za účelem zvyšování připravenosti zaměstnanců pro výkon specifických činností. Tyto činnosti jsou často velmi rizikové a jejich korektní taktické zvládnutí může mít přímý vliv na bezpečnost důležitých aktiv včetně těch nejdůležitějších, tedy života a zdraví.

Právě související dovednosti je možno získat za využití výcvikových simulátorů. Konkrétně virtuální simulátory pak nabízejí rozsáhlé možnosti využití a jsou extrémně variabilním nástrojem pro nácvik velkého množství různých scénářů. V dnešní době se využívají zejména v armádě, do jisté míry u policie a téměř vůbec v průmyslu komerční bezpečnosti.

Většímu rozšíření virtuálních výcvikových simulátorů přitom dnes již prakticky nic nebrání. Naopak, díky pokroku v informačních technologiích máme k dispozici dostatečný výpočetní výkon zařízení. Detailnost a reálnost virtuálního prostředí tak může být na dostatečné úrovni k tomu, aby pohyb působil přirozeně a cvičící se tak mohl plně soustředit na vlastní výcvik. K reálnosti simulace pak přispívá i rozvoj v oblasti periférií simulátorů. Nejedná se přitom pouze o modely používaných nástrojů (zbraní). Mezi tyto řadíme například 3D brýle umožňující vnímání pouze virtuálního prostředí, rovněž zahrnující funkci snímání otáčení hlavy a tedy umožnění 360° zobrazení. Dalšími prvky pro zvýšení realističnosti jsou pak například různé druhy pásů a systémy, jež umožňují volný pohyb (chůzi, běh) na omezeném prostoru.

Výcvik ve virtuálních simulátorech má však jednu zásadní nevýhodu, a tou jsou pořizovací náklady. Výběr vhodného simulátoru pro konkrétní účely již dnes není složitý, na trhu existuje řada řešení. Překážkou však je cena jednotlivých řešení, neboť v současnosti neexistuje simulátor přímo určený pro potřeby průmyslu komerční bezpečnosti. Částečným řešením tak je použití již existujícího virtuálního simulátoru s dodatečnými úpravami umožňujícími nácvik velmi specifických činností zaměstnanců průmyslu komerční bezpečnosti. Proces specifikace požadavků spolu s následnou implementací do simulátoru je velmi zdoluhavý a finančně náročný, možné řešení je představeno v této disertační práci.

Ta je zaměřena na návrh algoritmu procesu implementace virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti. Představuje postupy osoby z řad PKB (PKB analytika), jež mají za cíl usnadnit proces sběru a vyhodnocení požadavků a následné sestavení Dokumentu požadavků. Zmíněné postupy jsou zaměřeny na vytvoření Dokumentu požadavků za využití podpurných nástrojů, jež usnadňují vlastní proces implementace typů objektů, scénářů, atributů a akcí do již existujícího simulátoru.

Vlastní algoritmy v sobě obsahují kroky vedoucí k postupné specifikaci Dokumentu požadavků, navíc doplněné o využití podpůrných nástrojů. Tyto jsou založeny na jednoduchém programu MS Office Excel, jenž je jedním ze základních programových vybavení dnešních počítačů. Výhodou těchto nástrojů tak je uživatelská přívětivost, snadná obsluha spočívající ve vyplňování konkrétních polí a snadná možnost rozšíření o nové či úprava stávajících funkcí.

Výstupem zmíněných podpůrných nástrojů jsou pak přímo použitelné skripty, jejichž spuštění nad databází simulátorů vytváří odpovídající číselníky, tabulky a spojovací tabulky v případě nástroje S-Gen generujícího SQL či validní XML soubor generovaný nástroje X-Gen pro reálný simulátor VS-II firmy VR Group, a. s. Validita generovaného kódu SQL byla ověřena v prostředí MySQL Workbench, přičemž tento byl spustitelný a vytvořil databázovou strukturu odpovídající návrhu ve vlastním nástroji. Výstup XML byl komparován s originálním dokumentem a bez výhrad naplňuje syntaktické i formální požadavky pro zvolený simulátor.

Závěrem lze konstatovat, že disertační práce naplňuje stanovené dílčí cíle i cíl hlavní, a to v plném rozsahu. Navržené algoritmy usnadňují specifikaci požadavků na implementace typů objektů, scénářů, atributů i akcí do virtuálního simulátoru, vlastní implementace je pak usnadněna využitím podpůrných nástrojů. Tyto postupy by tak měly usnadnit implementaci výcvikových virtuálních simulátorů do průmyslu komerční bezpečnosti. Jejich využití má potenciál zlepšit taktické a komunikační dovednosti pracovníků průmyslu komerční bezpečnosti, zvýšit jejich bezpečnost i bezpečnost subjektů jejich činností a zlepšit úroveň kvality jimi poskytovaných služeb.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HUBÁČEK, Martin, Drahomír HAUSNER a Vladimír VRÁB. Využití simulačních technologií v přípravě na nové druhy operací. *Vojenské Rozhledy* [online]. 2013, 22(1), 149-159 [cit. 2019-09-19]. ISSN 2010-3292. Dostupné z: <https://bit.ly/2X9hA89>
- [2] *Centrum simulačních a trenážerových technologií* [online]. Praha: Ministerstvo obrany, c2004-2014 [cit. 2019-09-19]. Dostupné z: <http://cstt.army.cz/>
- [3] Latest Updates | Canadian Army. *Canadian Army* [online]. Ottawa, Ontario, Canada: Department of National Defence, 2009 [cit. 2019-09-19]. Dostupné z: <https://bit.ly/2p2ABw7>
- [4] SOMMERVILLE, Ian. *Software engineering*. Tenth edition. Boston: Pearson, 2016. ISBN 978-0133943030.
- [5] PRESSMAN, Roger a Bruce MAXIM. *Software engineering: a practitioner's approach*. Eighth edition. New York: McGraw-Hill Education, 2015. ISBN 978-1-259-25315-7.
- [6] WALLACE, Patricia. *Introduction to information systems*. Second edition. Boston: Pearson, 2015. ISBN 978-1-292-07110-7.
- [7] CONNOLLY, Thomas., Carolyn BEGG a Richard. HOLOWCZAK. *Business database systems*. New York: Addison-Wesley, 2008. ISBN 978-1405874373.
- [8] KALUŽA, Jindřich a Ludmila KALUŽOVÁ. *Modelování dat v informačních systémech*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. ISBN 978-80-86929-81-1.
- [9] BORONCZYK, Tim. *MySQL okamžitě*. 1. vydání. Přeložil Milan DANĚK. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4737-5.
- [10] MySQL :: MySQL 5.7 Reference Manual :: 1.3.1 What is MySQL?. *MySQL :: Developer Zone* [online]. Santa Clara, Kalifornie, USA: Oracle Corporation and/or its affiliates, 2018 [cit. 2019-09-19]. Dostupné z: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html>
- [11] WELLING, Luke a Laura THOMSON. *Mistrovství PHP a MySQL*. 1. vydání. Přeložil Ondřej BAŠE. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 978-80-251-4892-1.
- [12] POZRIKIDIS, C. *XML in scientific computing*. 1. Boca Raton: CRC Press, 2012. ISBN 978-146-6512-276.
- [13] Getting started with VBA in Office. *Microsoft.com* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft Corporation, 2019 [cit. 2019-09-19]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/office/vba/library-reference/concepts/getting-started-with-vba-in-office>

SEZNAM OBRÁZKŮ

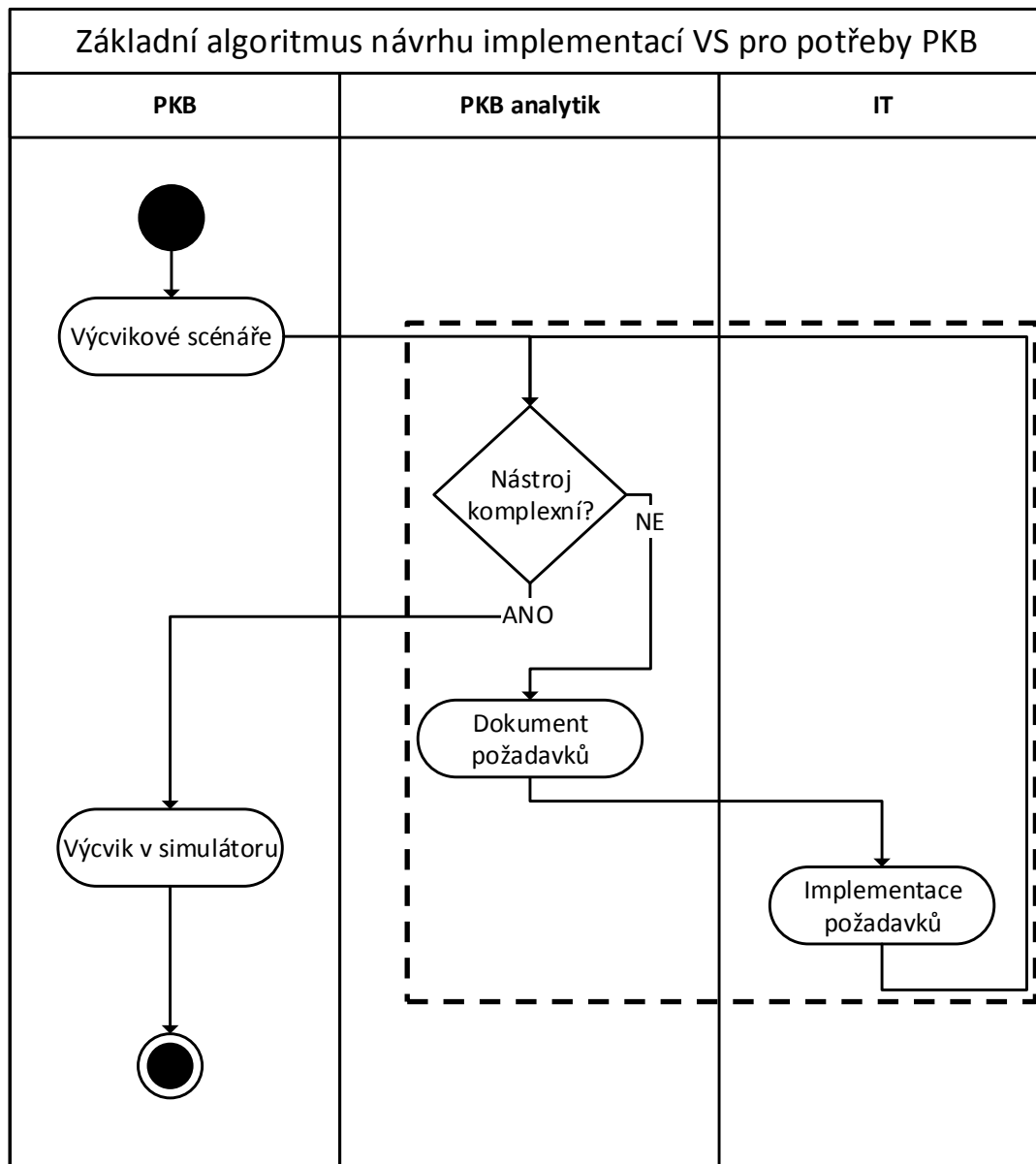
Obr. 5.1: Role PKB analytika.....	13
Obr. 5.2: Graf hodnocení návrhů odborníky	18

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

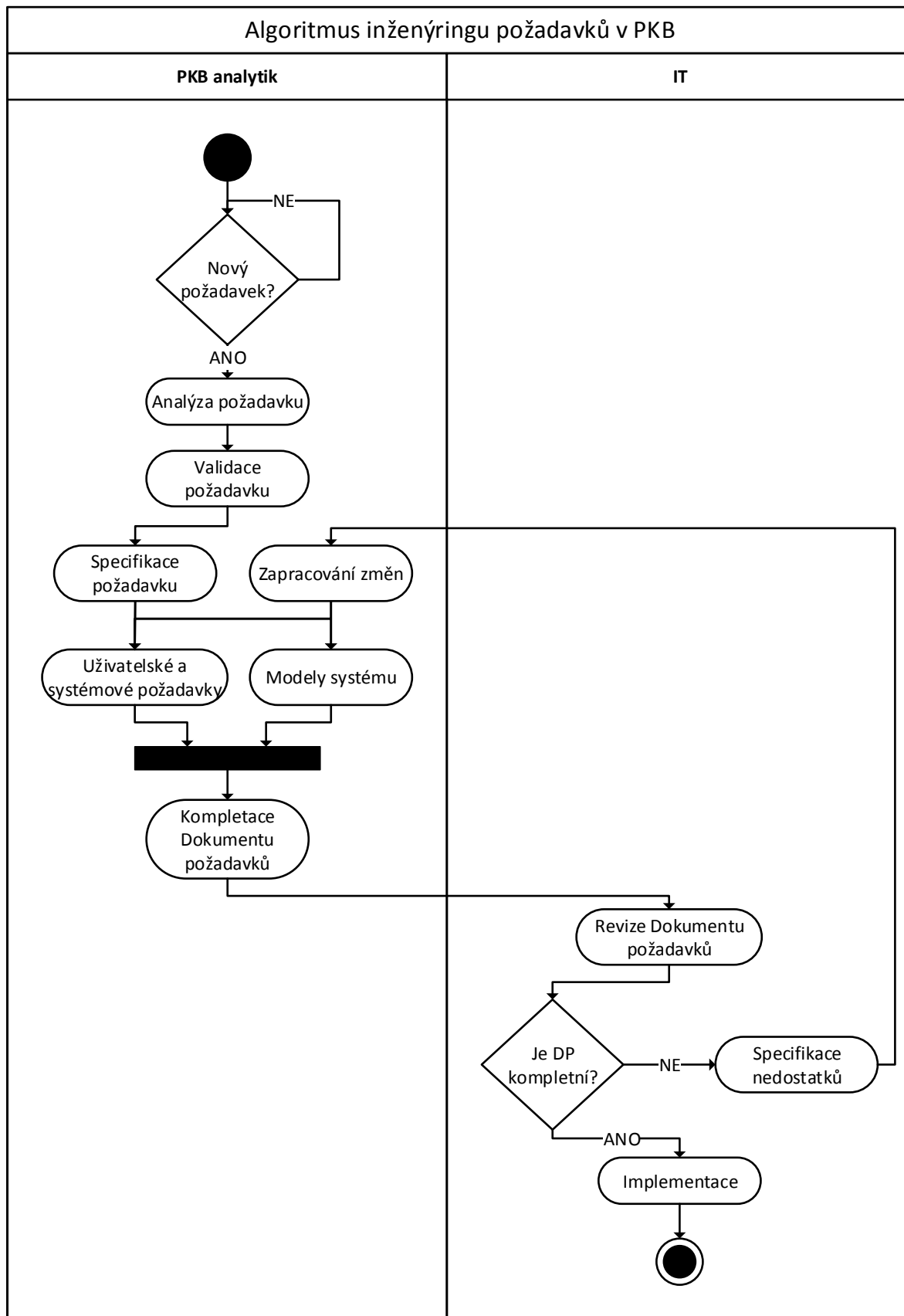
AČR	Armáda České republiky
CAX	Computer Assisted Exercises
CFDA	Canadian Forces Direct Action
CIS	Číselník
CN	Connection (spojovací tabulka)
CSTT	Centrum simulačních a trenažerových technologií
E-R (diagram)	Entity-relation (diagram)
FATS	Firearms Training Simulator
MILES	Multiple Integrated Laser Engagement System
MySQL	My Structured Query Language
OneSAF	One Semi-Automated Forces
OTB	One Semi-Automated Forces Testbed Baseline
PČR	Policie České republiky
PKB	Průmysl komerční bezpečnosti
RDBMS	Relational Database Management System
SAVIT	Small Arms Virtual Indoor Trainer
SBA	Soukromé bezpečnostní agentury
SBS	Soukromé bezpečnostní služby
SQL	Structured Query Language
SRS	Software requirements specification
SŘBD	Systém řízení báze dat
SSS-BV	Soubojový a střelecký simulátor bojových vozidel
SSTBV/M	Soubojový simulátor taktiky bojových vozidel
SWAT	Special Weapons and Tactics
TB	Tabulka
UCJTPV	Univerzální cvičiště jízdy tanku pod vodou
UML	Unified Modeling Language
VBA	Visual Basic for Applications
VBS2/3	Virtual Battlespace 2/3
VS	Virtuální simulátory
VS-II	Virtuální simulátor II
XML	Extensible Markup Language

PŘÍLOHY

Příloha A – Algoritmus návrhu implementací VS pro potřeby PKB



Příloha B – Algoritmus inženýringu požadavků v PKB



VYBRANÁ PUBLIKAČNÍ ČINNOST AUTORA

1. SVOBODA, Petr, PADÚCHOVÁ, Alena a ŠEVČÍK, Jiří. The Use of the Virtual Battlespace 2 in Commercial Security Industry. In: *Proceedings of the 14th WSEAS International Conference on Automation & Information (ICAI 13)*, Valencia, Spain, 2013. ISBN 978-960-474-321-6.
2. SVOBODA, Petr, ŠEVČÍK, Jiří a LUKÁŠ, Luděk. The Research of the Use of Training Simulators in the Security Forces. In: *Recent Advances in Computer Science: 6th WSEAS World Congress: Applied computing Conference (ACC'13)*, 180-183, 2013. ISBN 978-960-474-354-4.
3. SVOBODA, Petr a ŠEVČÍK, Jiří. VBS2 Scenarios Development for PSI Purposes. In: *WSEAS Transactions on Computers*, Volume 13, 2014. ISSN: 1109-2750.
4. SVOBODA, Petr a ŠEVČÍK, Jiří. The Advanced Techniques of PSI Scenarios Development in VBS2. In: *Proceedings of the 16th International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS '14)*, Brasov, Romania, 2014. ISBN 978-960-474-383-4.
5. SVOBODA, Petr a ŠEVČÍK, Jiří. The Use of Simulation in Education of Security Technologies, Systems and Management. In: *Proceedings of the 2014 International Conference on Applied Mathematics, Computational Science & Engineering (ACMSE 2014)*, Varna, Bulgaria, 2014. ISBN 978-1-61804-246-0.
6. SVOBODA, Petr, Blanka SVOBODOVÁ a Jiří ŠEVČÍK. The optimization of the educational process of security technologies, systems and management. In: *International Journal of Mathematics and Computers in Simulation*. 2015, vol. 9, p. 65-68. ISSN 1998-0159.
7. SVOBODA, Petr a RAK, Jakub. Simulační technologie v průmyslu komerční bezpečnosti. In: *Bezpečnostní technologie, systémy a management V.*, 80-91. ISBN 978-80-87500-67-5.
8. SVOBODA, P.; LUKAS, L.; RAK, J.; STROHMANDL, J. Characteristic of Perpetrator in Training Simulation for PSI Purposes. In: *2015 International Conference on Education Research and Reform (ERR 2015)*, PT 1. Bangkok, THAILAND, APR 21-22, 2015, Accession Number: WOS:000380527100028, ISBN:978-981-09-5076-7 ISSN: 2339-5133, IDS Number: BF3CO, Volume: 8, Pages: 138-142.
9. SVOBODA, Petr, BÁLINT, Tomáš, RAK, Jakub. Modeling of Statuses of Artificial Intelligence in Virtual Simulation in Private Security Industry. In *2nd Applied computing in Science and Engineering Extending Abstracts Book*. Badajoz : ScienceKNOW Conferences, 2017, s.6-9. ISBN 978-84-697-4340-9.
10. SVOBODA, Petr, RAK, Jakub, VIČAR, Dušan, ZELENÁ, Michaela. The basic process for the implementation of virtual simulators into the private security industry using a support tool for automated SQL script generation. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 2018, č. 14, s. 541-547. ISSN 1790-5079.

ODBORNÝ ŽIVOTOPIS AUTORA

Osobní údaje

Jméno: Petr
Příjmení: Svoboda
Titul: Ing.
E-mail: psvoboda@utb.cz
Datum narození: 18. 08. 1986

Vzdělání

2011 – dosud Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, Ústav bezpečnostního inženýrství, doktorské studium, obor: Inženýrská informatika.

2009 – 2011 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, Ústav bezpečnostního inženýrství, magisterské studium – dosažený titul Ing., obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management.

2006 – 2009 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, Ústav bezpečnostního inženýrství, bakalářské studium - dosažený titul Bc., obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management.

2002 – 2006 Střední policejní škola Ministerstva vnitra v Holešově, obor Bezpečnostně právní činnost, zakončeno maturitní zkouškou.

Zaměstnání

2016 – dosud Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav ochrany obyvatelstva, asistent.

2014 – 2016 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav ochrany obyvatelstva, externí vyučující.

2011 – 2014 Getmore, s. r. o., Tester (analýza uživatelských požadavků, tvorba zadávací dokumentace, správa a testování softwaru).

Řešené projekty

08/3/2018/GAMA – Webová aplikace metodiky evidence a hodnocení prostor pro improvizované kryty a evidence stálých úkrytů – návrh metodiky a prototyp SW aplikace – řešitel.

IGA/FLKR/2018/001 – Bezpečnostní politika informačních systémů v ochraně obyvatelstva – garant.

RVO/FLKŘ/2017/03 – Centrum excelence ochrany obyvatelstva – spoluřešitel.

IGA/FLKŘ/2017/003 – Informační podpora ochrany obyvatelstva – spoluřešitel.

IGA/FAI/2016/009 – Analýza možnosti implementace návrhu modelu autonomně jednajících a kooperujících kriminálních skupiny pro potřebu simulace v prostředí SBS prostřednictvím vhodného softwarového nástroje – hlavní řešitel.

IGA/FAI/2015/067 – Návrh modelu autonomně jednající a kooperující kriminální skupiny pro potřebu simulace v prostředí SBS – hlavní řešitel.

IGA/FAI/2014/022 – Návrh modelu autonomního chování kooperující kriminální skupiny/jednotky pro potřebu simulace v prostředí SBS – hlavní řešitel.

IGA/FAI/2013/031 – Zvýšení kvality výcviku pracovníků bezpečnostních složek s využitím simulace – hlavní řešitel.

IGA/FAI/2012/038 – Možnosti a způsoby využití simulátorů pro podporu výcviku bezpečnostních složek – hlavní řešitel.

Pedagogická činnost

Aplikovaná informatika (L2CAI) a Aplikovaná informatika (L2EAI) – přednášky, semináře – prezenční studium.

Aplikovaná informatika pro krizové řízení (L4RAI) – přednášky, semináře.

Bakalářský seminář (L5CBS) – semináře – prezenční studium.

Bezpečnost informací (LARBI, L2RBI) – přednášky, semináře – kombinované a prezenční studium.

Informatika (L1CIN, LACIN) – přednášky, semináře – kombinované a prezenční studium.

Modelování a monitoring mimořádných událostí (L4EMM) – přednášky, semináře – prezenční studium.

Modelování krizových situací (L6RMS, LCRMK) – přednášky, semináře – kombinované a prezenční studium.

Ochrana obyvatelstva (L6EOO) – semináře – prezenční studium.

Základy práce s počítačem – semináře v rámci univerzity třetího věku (U3V).

Zahraniční stáže

2019 (1 týden) – zahraniční mobilita na University of Gdansk – Gdansk, Polsko.

2017 (1 týden) – zahraniční mobilita na Žilinské univerzitě v Žilině – Žilina, Slovensko.

2017 (1 týden) – zahraniční mobilita na Technické univerzitě v Košiciach, Fakultě baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií – Košice, Slovensko.

2015 (1 měsíc), 2016 (1 týden) – zahraniční mobilita na University of the Peloponnese – Tripoli, Řecko.

Kurzy

2017 – ISO 27001 Foundation – Information Security Management System (ISMS) dle ISO/IEC 27000, TAYLLORCOX.

2016 – Manažer kybernetické bezpečnosti dle zákona o kybernetické bezpečnosti způsobilý k právním úkonům § 6 odst.(2) písm. a) Systému řízení informační bezpečnosti – Information Security Management System, ISO/IEC 27001, TAYLLORCOX.

Ing. Petr Svoboda, Ph.D.

**Návrh algoritmu implementace virtuálních simulátorů do výcviku
v průmyslu komerční bezpečnosti**

A Design of an Algorithm for the Implementation of Virtual Simulators into
Training in the Private Security Industry

Teze disertační práce

Vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín.

Náklad: vyšlo elektronicky

Sazba: Ing. Petr Svoboda, Ph.D.

Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

Pořadí vydání: první

Rok vydání 2019

ISBN 978-80-7454-885-7

