

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky  
a komunikačních technologií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Brno, 2018

Bc. Adrián Bárdossy



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY**

**A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

**ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ**

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

**MULTIPLATFORMNÍ APLIKACE PRO SPRÁVU SÍŤOVÝCH  
PRVKŮ MIKROTIK**

MULTIPLATFORM APPLICATION FOR MIKROTIK NETWORK DEVICES MANAGEMENT

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Adrián Bárdossy**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Ondřej Krajsa, Ph.D.**

**BRNO 2018**

# Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor **Telekomunikační a informační technika**

Ústav telekomunikací

**Student:** Bc. Adrián Bárdossy

**ID:** 154674

**Ročník:** 2

**Akademický rok:** 2017/18

**NÁZEV TÉMATU:**

## Multiplatformní aplikace pro správu síťových prvků Mikrotik

### POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Vytvořte interaktivní aplikaci pro hromadnou správu sítě založené na aktivních prvcích Mikrotik. Aplikace bude využívat Mikrotik API-SSL, uživatelské rozhraní bude realizováno v jazyce Python a přenositelné mezi různými operačními systémy.

### DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] BURGESS, Dennis. Learn RouterOS. [Lexington]: Dennis Burgess, 2009, 391 s. : il. ISBN 978-0-557-09271-0.

[2] ROMANO, Fabrizio, Dusty PHILLIPS a Rick van HATTEM. Python. Birmingham: Packt Publishing, 2016.

**Termín zadání:** 5.2.2018

**Termín odevzdání:** 21.5.2018

**Vedoucí práce:** Ing. Ondřej Krajsa, Ph.D.

**Konzultant:**

**prof. Ing. Jiří Mišurec, CSc.**  
*předseda oborové rady*

### UPOZORNĚNÍ:

Autor diplomové práce nesmí při vytváření diplomové práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

## **ABSTRAKT**

## **KLÍČOVÉ SLOVÁ**

## **ABSTRACT**

## **KEYWORDS**

BÁRDOSSY, Adrián *Multiplatformní aplikace pro správu síťových prvků Mikrotik*: diplomová práce. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací, 2018. 18 s. Vedúci práce bol Ing. Ondřej Krajsa, Ph.D

## PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že som svoju diplomovou prácu na tému „Multiplatformní aplikace pro správu síťových prvků Mikrotik“ vypracoval(a) samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce, využitím odbornej literatúry a ďalších informačných zdrojov, ktoré sú všetky citované v práci a uvedené v zozname literatúry na konci práce.

Ako autor(ka) uvedenej diplomovej práce ďalej prehlasujem, že v súvislosti s vytvorením tejto diplomovej práce som neporušil(a) autorské práva tretích osôb, najmä som nezasiahol(-la) nedovoleným spôsobom do cudzích autorských práv osobnostných a/nebo majetkových a som si plne vedomý(-á) následkov porušenia ustanovenia § 11 a nasledujúcich autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmeně niektorých zákonov (autorský zákon), vo znení neskorších predpisov, vrátane možných trestnoprávných dôsledkov vyplývajúcich z ustanovenia časti druhej, hlavy VI. diel 4 Trestného zákoníka č. 40/2009 Sb.

Brno .....

.....

podpis autora(-ky)

## POĎAKOVANIE

Rád by som poďakoval vedúcemu bakalárskej práce pánovi Ing. Ondřejovi Krajsovi, Ph.D. za odborné vedenie, konzultácie, trpezlivosť a podnetné návrhy k práci.

Brno .....

.....

podpis autora(-ky)

## POĎAKOVANIE

Výzkum popsaný v tejto diplomovej práci bol realizovaný v laboratóriách podporených projektom SIX; registračné číslo CZ.1.05/2.1.00/03.0072, operačný program Výzkum a vývoj pro inovace.

Brno .....

.....  
podpis autora(-ky)

# OBSAH

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Úvod do problematiky</b>                        | <b>10</b> |
| <b>2</b> | <b>Mikrotik a operačný systém routerOS</b>         | <b>11</b> |
| <b>3</b> | <b>Programovací jazyk Python</b>                   | <b>12</b> |
| 3.1      | Python 2 . . . . .                                 | 12        |
| 3.2      | Python3 . . . . .                                  | 12        |
| 3.3      | Rozdiely medzi python2 a python3 . . . . .         | 12        |
| 3.4      | oužívané knižnice . . . . .                        | 12        |
| <b>4</b> | <b>Grafický návrh riešenia práce</b>               | <b>13</b> |
| 4.1      | Problematika . . . . .                             | 13        |
| 4.2      | Diagramy riešenia . . . . .                        | 13        |
| 4.3      | Postup spracovania . . . . .                       | 13        |
| <b>5</b> | <b>Konzolová časť aplikácie</b>                    | <b>14</b> |
| 5.1      | Knižnica Mikrotik . . . . .                        | 14        |
| 5.2      | Používané knižnice pre knižnicu Mikrotik . . . . . | 14        |
| 5.3      | Moduly jednotlivých knižníc . . . . .              | 14        |
| <b>6</b> | <b>Grafická časť aplikácie</b>                     | <b>15</b> |
| 6.1      | Python Pyqt . . . . .                              | 15        |
|          | <b>Literatúra</b>                                  | <b>16</b> |
|          | <b>Zoznam symbolov, veličín a skratiek</b>         | <b>17</b> |
|          | <b>Zoznam príloh</b>                               | <b>18</b> |



## ZOZNAM OBRÁZKOV

## ZOZNAM TABULIEK

# 1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Diplomová práca na tému "Multiplatformní aplikace pro správu síťových prvků Mikrotik" sa bude primárne zaoberať samostatným mikrotikom.

V prvej časti práci bude definovanie Mikrotiku a jeho funkcií v skratke, popis operačného systému routerOS, porovnanie podobnosti s operačným systémom unix. Ďalej budú popísané aj pokročilé funkcie ako napríklad capsman, internet protocol security (ipsec), kompletný firewall, zoznamy adres v rámci firewallu. V úvodnej časti práci budú prejdené všetky časti mikrotiku a jeho nastavení.

V druhej časti práce bude popis application programmable interface (API) a spôsoboch softvérového riešenia aplikácie pre správu Mikrotikov. Ďalej tu budú popísané všetky možné spôsoby softvérového riešenia a programovania mikrotikov. Táto časť bude tiež obsahovať niečo ohľadom technológie git, popise, čo je git, princíp tzv. commitu a pushu. Rozdiely medzi vetvami, prepínanie medzi vetvami a pridávanie zmien.

V tretej časti práce sa priblíži popis programovacieho jazyka python, rozdiely medzi verziami python, a jeho základné vlastnosti. Ďalej sa tu popíše knižnica paramiko, ktorá bude použitá na komunikáciu s operačným systémom routerOS. Buď tu popísané vlastnosti knižnice, čo obsahuje, hlavné prvky knižnice, spôsob fungovania, použitie základného API a použitie secure socket layer (SSL), použité porty. Taktiež tu bude spomenutý aj úvod do certifikátov a to konkrétne Single Sign-on metódy.

V ďalšej časti bude návrh riešenia softvérovej implementácie aplikácie. Bude obsahovať popis, princípy, diagramy, hlavne Unified modeling language (UML), popisy knižníc, jednotlivých tried a modulov. Každý modul bude popísaný so svojou funkcionalitou, parametrami a výstupom s praktickými ukážkami.

V ďalšej časti bude použitá implementácia softvérového návrhu riešenia. Bude tu riešenie ako v konzolovej časti, jeho ukážky, test a výsledky.

V poslednej časti práce bude ukážka grafického spracovania konzolovej časti aplikácie a ich prepojenia do jednej aplikácie, spoločne s ukážkami kódov, testu a výsledkov.

## **2 MIKROTIK A OPERAČNÝ SYSTÉM ROUTEROS**

Mikrotik.

## **3 PROGRAMOVACÍ JAZYK PYTHON**

### **3.1 Python 2**

### **3.2 Python3**

### **3.3 Rozdiely medzi python2 a python3**

### **3.4 oužité knižnice**

## 4 GRAFICKÝ NÁVRH RIEŠENIA PRÁCE

### 4.1 Problematika

### 4.2 Diagramy riešenia

### 4.3 Postup spracovania

## **5 KONZOLOVÁ ČASŤ APLIKÁCIE**

### **5.1 Knižnica Mikrotik**

### **5.2 Použité knižnice pre knižnicu Mikrotik**

### **5.3 Moduly jednotlivých knižníc**

## **6 GRAFICKÁ ČASŤ APLIKÁCIE**

### **6.1 Python Pyqt**



# LITERATÚRA

- [1] B. Constantine, G. Forget, R. Geib, R. Schrage *IETF RFC 6349: Framework for TCP Throughput Testing* [online]. 2011, [cit. 26. 11. 2014]. Dostupné z URL: [<https://tools.ietf.org/html/rfc6349>](https://tools.ietf.org/html/rfc6349)
- [2] CISCO: *Open Shortest Path First (OSPF)* [online]. 2009, [cit. 09. 11. 2014]. Dostupné z URL: [<http://www.cisco.com/c/en/us/products/ios-nx-os-software/open-shortest-path-first-ospf/index.html>](http://www.cisco.com/c/en/us/products/ios-nx-os-software/open-shortest-path-first-ospf/index.html).

# **ZOZNAM SYMBOLOV, VELIČÍN A SKRA- TIEK**

API Application programable interface

IPSEC Internet Protocol Security

SSL Secure Socket Layer

UML Unified Modeling Language

## ZOZNAM PRÍLOH