STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA  
MLADÁ BOLESLAV

**ROČNÍKOVÁ PRÁCE**

David Vigláš

Mladá Boleslav 2022

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA  
MLADÁ BOLESLAV

**ROČNÍKOVÁ PRÁCE**

**Autor: David Vigláš  
Studijní obor: 18-20-M/01 Informační technologie  
Vedoucí práce: Pavel Esch**

Mladá Boleslav 2023

# Obsah

[Obsah 3](#_Toc131322880)

[1 Úvod 6](#_Toc131322881)

[2 Firemní síť 6](#_Toc131322882)

[2.1 Komponenty firemní síťě 6](#_Toc131322883)

[3 Routovací protokoly 8](#_Toc131322885)

[3.1.1 Protokol RIP 8](#_Toc131322886)

[3.1.2 Protokol OSPF 10](#_Toc131322887)

[3.1.3 Propojení protokolu/redistribuce 10](#_Toc131322888)

[3.1.4 Virtuální sítě 11](#_Toc131322889)

[4 Praktická část 11](#_Toc131322890)

[4.1 Problém mezi RIP a OSPF protokolem 11](#_Toc131322891)

[4.1.1 Konfigurace DHCP serveru 13](#_Toc131322892)

[4.1.2 Instalace a konfigurace poštovního serveru 14](#_Toc131322893)

[4.1.3 Instalace a konfigurace web a DNS serveru 16](#_Toc131322894)

[5 Závěr 18](#_Toc131322895)

[6 Přílohy 19](#_Toc131322896)

[6.1 Seznam obrázků 19](#_Toc131322897)

[6.2 Zdroje 19](#_Toc131322898)

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této ročníkové práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Mladé Boleslavi dne podpis:

# Úvod

Cílem této práce bylo dle předem jasně stanovených kritérií navrhnout, vytvořit a následně zajistit funkčnost firemní sítě.

Podkladem pro tuto práci sloužily požadavky vedoucího práce na toto téma. K načerpání informací jsem také pravidelně docházel do firmy Metronet, která sídlí v Kosmonosích. Osobním mentorem mi zde byl pan Mráz. V této firmě jsem se také přiučil novým věcem, které jsem později využil při realizaci své ročníkové práce. Celému tomuto projektu jsem se věnoval 5 měsíců.

V jednotlivých částech této práce se zaměřím na popis kroků, které jsem musel uskutečnit za cílem dovršení tohoto projektu. Zabývat se budu jednotlivými komponenty firemní sítě, routovacími protokoly a službami firemní sítě. Celý průběh práce byl průběžně ukládán do mého depozitáře na githubu.

# Firemní síť

## Komponenty firemní sítě

V této firemní síti se nachází 8 routerů, 6 switchů, 9 počítačů a 8 serverů, které jsou vzájemně propojeny. V úvodu bych zmínil routery, které jsou propojeny sériovými linkami s pomocí kabelu typu Serial DTE. Hraniční routery jsou propojeny se switchi na gigabitovém rozhraní pomocí kabelů Copper straight through, jinými slovy pomocí měděných přímých kabelů. Hraniční routery jsou vyznačeny červenými šipkami, viz obrázek 1. Switche jsou propojeny mezi sebou také na gigabitových linkách s pomocí měděných přímých kabelů. Propojení pak pokračuje ze switchů do jednotlivých počítačů a jednoho serveru, k němuž jsou připojeny pomocí Fastethernet linky a měděných přímých kabelů.

A picture containing graphical user interface

Description automatically generated

Obrázek Architektura a aktivními prvky

A picture containing text, skiing, slope

Description automatically generated

Obrázek Architektura s koncovými zařízeními



Obrázek : Logo Qt [http://blog.updatenode.com/wp-content/uploads/2014/05/Qt\_master\_logo\_CMYK\_300dpi.png]

# Routovací protokoly

Jedná se o techniku, která slouží k propojení jednotlivých sítí (přesněji subnetů). Původním zařízením, určeným pro routování byl **router**, ale v dnešní době se velmi využívají **L3 switche**, **firewally** nebo pouze **servery**/počítače. Router přeposílá komunikaci z jedné sítě do jiné.

*Zdrojový kód by být měl obarven podle následujícího příkladu. Tento zdrojový kód obsahuje nějakou informaci, na kterou se odkazujte pomocí jednoduchého textu například „viz kód 1“ a podobně. Zdrojové kódy v práci musí být zasazené do kontextu a doporučená maximální délka je 5 řádků. Delší úseky dávejte do příloh.*

<?php

$something = $product->getSomething();

$that\_thing = $something->concretize();

$that\_thing->addNote("Whut?");

**unset**($that\_thing);

?>

Zdrojový kód č. 1

### Protokol RIP

V mé firemní síti se používá směrovací protokol RIP (Routing Information Protocol), který je implementován na čtyřech routerech, jak je patrné na obrázku označených modrým obdélníkem. Tento protokol využívá Bellmanův-Fordův algoritmus pro určení nejkratší cesty mezi uzly, která se měří v počtu hopů, a to s maximálním počtem 15 hopů. Při konfiguraci tohoto protokolu postupuji následovně:

1. Přejdu do CLI (Command Line Interface) a přepnu se do privilegovaného módu pomocí příkazu "enable".
2. Poté přepnu do konfiguračního módu pomocí příkazu "configure terminal", abych mohl provádět detailnější konfiguraci routeru.
3. Následně pomocí příkazu "router rip" nastavím konfiguraci RIP protokolu a pomocí příkazu "version 2" zvolím druhou verzi tohoto protokolu.
4. Poté nastavím jednotlivé sítě, které mají být používány s protokolem RIP.
5. Pro ověření správnosti konfigurace použiji příkaz "show run", který mi zobrazí aktuální konfiguraci routeru a ověřím, že mám RIP protokol správně nastavený - viz. obrázek.

Je důležité zajistit správnou konfiguraci RIP protokolu, aby byla zajištěna efektivní a spolehlivá komunikace v rámci firemní sítě.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Chart, diagram, box and whisker chart

Description automatically generated

### Protokol OSPF

S protokolem OSPF, neboli Open Shortest Path First, se jedná o nejrozšířenější protokol větších firemních sítí. Já osobně bych, pokud bych neměl v kritériích za požadavek použití protokolu RIP, upřednostnil protokol OSPF na všech routerech. Protokol používá Dijkstrův algoritmus k nalezení nejkratší cesty. Konfigurace bude probíhat obdobně jako u RIP s tím rozdílem, že v config modu napíšeme "router ospf" místo "router rip". Následně je nutné vypnout síť s rozdílem, že maska je inverzní oproti RIPu (používá se wildcard maska) a jako poslední nastavíme oblast. V tomto případě byla použita oblast 0 pro všechny routery.

### Propojení protokolu/redistribuce

Jedním z požadavků v mé firemní síti bylo propojit více routovacích protokolů, konkrétně se jednalo o protokoly RIP (Routing Information Protocol) a OSPF (Open Shortest Path First). Aby tyto protokoly mohly mezi sebou spolupracovat, musí si mezi sebou sdílet informace, což zajišťuje příkaz route redistribution. Routery, na kterých je provedena redistribuce, se nazývají hraniční routery.

Při konfiguraci redistribuce je třeba určit, který protokol chceme redistribuovat. Pokud redistribuujeme RIP protokol, musíme nastavit metriku. U OSPF protokolu je metrika výchozí. Při redistribuci protokolu OSPF je důležité použít slovo "subnets", aby byly redistribuovány i subnetové routy.

Celý příkaz pro konfiguraci redistribuce by mohl vypadat například takto:

viz. Obrázek Text, letter

Description automatically generated

### Virtuální sítě

VLAN (Virtual Local Area Network) je nedílnou součástí moderních firemních sítí, jelikož umožňuje efektivní správu a organizaci síťového provozu. Tím, že rozděluje zařízení do oddělených skupin, VLAN předchází přetížení sítě a udržuje vysokou kvalitu připojení. Kromě toho hrají VLAN klíčovou roli v ochraně soukromí uživatelů a jejich citlivých dat.

V mé firemní síti se nachází celkem 5 VLAN, každá má svůj vlastní název a číselné označení pro lepší orientaci. Tyto VLANy jsou IT10, DEVELOPMENT20, OFFICE30, DISPEČINK40, MANAGMENT50 a poslední VLAN je pro servery, na kterých běží služby, a to je číslo VLAN 60.

# Praktická část

## Problém mezi RIP a OSPF protokolem

Při ověřování pomocí pingování, zda paket prochází z počítače na router, jsem narazil na problém, kdy test selhal poté, co byl odeslán paket. Důvodem byla administrativní vzdálenost u protokolu OSPF. Administrativní vzdálenost určuje prioritu dané trasy, takže čím nižší je tato hodnota, tím vyšší prioritu má daná trasa, což znamená, že se preferuje cesta s nižší administrativní vzdáleností.

V mém případě se paket zacyklil v CORU. Důvodem byl čtverec routerů, na kterých běží protokol OSPF, a v kombinaci s tím, že OSPF protokol má administrativní vzdálenost 110 a protokol RIP 120, docházelo k zacyklení.

Mé řešení bylo jednoduché a spočívalo v manuálním nastavení vyšší administrativní vzdálenosti (nižší priority) pro protokol OSPF. To jsem dosáhl pomocí příkazu v konfiguraci OSPF protokolu: "distance ospf external 180", jak je vidět na obrázku.

Text, letter

Description automatically generated

Dalším problémem, se kterým jsem se setkal, byla chyba v programu Cisco Packet Tracer. Po uložení konfigurace a ukončení programu se po opětovném spuštění programu nezpracoval příkaz "distance ospf external 180", ačkoli se zobrazil v aktuální konfiguraci. Tento problém vedl k tomu, že je nutné při každém spuštění programu na každém routeru v CORU smazat tento příkaz pomocí příkazu "no distance ospf external 180" a znovu ho vložit, aby vše fungovalo správně.

(core je vyznačen na obrázku, jedná se o hlavní 4 routery, který se nachází uprostřed sítě.viz. obrázek

Diagram

Description automatically generated with medium confidence

### Konfigurace DHCP serveru

DHCP server se konfiguruje na serveru jako služba, která dynamicky přiřazuje adresy jednotlivým počítačům v síti, rozděleným do různých VLAN. Při zprovozňování DHCP serveru jsem nejprve musel přejít na daný server a v sekci "Services" vybrat "DHCP", kde jsem zapnul službu a nastavil "Server pool". Každá VLAN v síti má svůj vlastní server pool, kde jsem nastavil výchozí bránu, která je vždy umístěna na switchi, rozsah adres pro přidělování a masku podsítě. Pro zachování pořádku a orientace v síti jsem použil konvenci, kde jsem v 3. oktetu adresy určil VLAN a v 4. oktetu jsem začal přidělovat adresy od 50. Například konfigurace pro VLAN Office vypadá následovně (viz obrázek).

Graphical user interface, application

Description automatically generated

### Instalace a konfigurace poštovního serveru

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) je protokol, který slouží k přenosu elektronické pošty, tedy e-mailů. Konfigurace probíhala následovně:

1. nejprve jsem musel vytvořit doménu pro můj poštovní server, což jsem udělal na DNS serveru.
2. Poté jsem přešel na poštovní server a v desktopovém prostředí jsem vybral Email. Zde jsem vyplnil jméno uživatele a e-mailovou adresu, kterou jsem chtěl vytvořit, a přístupové informace k účtu, jako jsou uživatelské jméno a heslo.
3. Vytvořil jsem celkem dva uživatele –
   1. Admin a Admin2
   2. následně mohou mezi sebou komunikovat. Konfigurace obou uživatelů je vidět na přiložených obrázcích.

Když chceme zajistit výměnu e-mailových zpráv, přihlásíme se na dvou počítačích jako Admin a Admin2. V mé konfiguraci jsem pro test použil počítač z VLANy 10 IT a druhý počítač také z VLANy 10 IT. Na počítači, ze kterého chci odeslat poštu, zvolím *COMPOSE*, kde zadám adresáta, kam je e-mail směrován, a odešlu ho tlačítkem *SEND*. Poté přejdu na druhý počítač, kde je přihlášen druhý uživatel, a poštu přijmu pomocí tlačítka *RECEIVE*.

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

### Instalace a konfigurace web a DNS serveru

Instalace a konfigurace webového serveru spočívala v následujícím postupu: nejdříve jsem přešel na server a zapnul jsem HTTP službu v "Services". Poté jsem vytvořil jednoduchou uvítací stránku pomocí HTML v souboru "index.html", abych ověřil funkčnost serveru. Dále jsem na DNS serveru vytvořil dvě domény pro mou firmu, a to "[www.firma.cz](http://www.firma.cz)" a "[www.firma.eu](http://www.firma.eu)". Pokud nyní na jakémkoliv počítači otevřu webový prohlížeč a zadám adresu jedné z mých domén, zobrazí se mi jedna z uvítacích stránek, které jsem vytvořil. Tyto stránky jsou také přístupné pomocí IP adres, a to díky DNS serveru, který překládá názvy na IP adresy. To usnadňuje uživatelům přístupnost, protože by bylo velmi nepraktické si pamatovat 4 oktety čísel namísto jednoho názvu. "[www.firma.cz](http://www.firma.cz)" je přístupná pod IP adresou 10.10.60.21 a "[www.firma.eu](http://www.firma.eu)" pod IP adresou 10.10.60.20.

# Závěr

Shrnutí práce a rekapitulace probrané problematiky:

Základní pilíře podnikové sítě

Díky této práci jsem se detailně seznámil s prostředím Cisco Packet Traceru a mohu říct, že je to diametrálně odlišné od reálného prostředí. Během práce jsem se setkal s několika bugy aplikace, které se mi podařilo většinu odstranit pomocí restartování všech zařízení. Jediný problém, který se mi nepodařilo odstranit, bylo nastavení Administrative Distance u 4 routerů. Přestože se mi podařilo nakonfigurovat AD a uložit ho, při ověření dostupnosti pomocí příkazu ping jsem zjistil, že nefunguje a tak jsem musel při každém spuštění programu příkaz odstranit a znovu přidat. Kromě toho jsem se také setkal s tím, že bych některé věci dělal odlišně, například bych u všech routerů nakonfiguroval OSPF protokol namísto kombinace RIP a OSPF, kterou jsem použil v této práci.

Důvodem je, že v dnešních firemních sítích se setkáváme převážně s protokolem OSPF a v reálné síti už s protokolem RIP není tak často setkání. Použití kombinace protokolů bylo však pouze kvůli splnění požadavků ročníkové práce.

# Přílohy

## Seznam obrázků

[Obrázek 1: Logo Qt [http://blog.updatenode.com/wp-content/uploads/2014/05/Qt\_master\_logo\_CMYK\_300dpi.png] 7](#_Toc464121377)

## Zdroje

*Dny otevřených dveří - Střední průmyslová škola Mladá Boleslav* [online]. [cit. Obrázek 2016-10-17]. Dostupné z: <https://www.spsmb.cz/aktuality/dny-otevrenych-dveri/>

https://www.samuraj-cz.com/

Hlad. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlad>