|  |  |
| --- | --- |
| Žilinská univerzita v Žilinežilinská univerzita v žiline  Fakulta riadenia a informatikyfakulta riadenia a informatiky  Katedra informačných sietí | |
| Vzorové topológiePodnázov práce | |
| Žilina, 2013Bakalárska práca | |
|  |  |

obsah

[obsah 2](#_Toc376943798)

[zoznam použitých obrázkov 3](#_Toc376943799)

[zoznam použitých tabuliek 4](#_Toc376943800)

[1. úvod 6](#_Toc376943801)

[2. topológiE pre bakalárske štúdium 7](#_Toc376943802)

[2.1 Návrhy riešení topológií 8](#_Toc376943803)

[2.2 Zameranie topológií 9](#_Toc376943804)

[2.3 Vlastnosti jednotlivých topológií 10](#_Toc376943805)

[2.4 Príklad riešenia topológie 1 12](#_Toc376943806)

[2.4.1 Zadanie topológie 1 - Statické smerovanie 12](#_Toc376943807)

[2.4.2 Konfiguračný súbor topológie .net 19](#_Toc376943808)

[3. topológiE pre inžinierske štúdium 20](#_Toc376943809)

[3.1 Návrhy riešení topológií 20](#_Toc376943810)

[3.2 Zameranie topológií 21](#_Toc376943811)

[Prílohy 25](#_Toc376943812)

[3.3 Príloha A Súbor topológií – bakalárske štúdium 26](#_Toc376943813)

[3.4 Príloha B Súbor topológií – inžinierske štúdium 27](#_Toc376943814)

zoznam použitých obrázkov

[Obrázok 2‑1 Graf topológie 1 12](#_Toc376943815)

zoznam použitých tabuliek

[Tabuľka 2‑1 Zamerania a konfiguračné ciele topológií 10](#_Toc376943816)

[Tabuľka 2‑2 Vlastnosti jednotlivých topológií 11](#_Toc376943817)

[Tabuľka 2‑3 Použité adresovanie v topológii 1 12](#_Toc376943818)

[Tabuľka 3‑1 Zamerania topológií pre Pokročilé smerovanie 23](#_Toc376943819)

[Tabuľka 3‑2 Zamerania topológií pre Projektovanie sietí 1 23](#_Toc376943820)

[Tabuľka 3‑3 Zamerania topológií pre Integráciu sietí 24](#_Toc376943821)

# úvod

Tento dokument obsahuje niekoľko desiatok vzorových sieťových topológií, ktoré budú emulované v nástrojoch Dynamips a Dynagen, pomocou webového rozhrania Virtual Router (ViRo). Navrhnuté topológie sú zamerané na dve úrovne vysokoškolského vzdelávania. V súčasnej dobe sú rôznou formou využívané v pedagogickej praxi.

Pri návrhu topológií pre bakalárske štúdium, ktoré je z nášho pohľadu vstupné do oblasti správy a konfigurácie IP sietí, je dôraz bol kladený na optimalizáciu výpočtovej náročnosti topológií a ich vzdelávací charakter v rámci predmetov Počítačové siete 1 a 2 vyučovaných na Fakulte riadenia a informatiky ŽU. Každá topológia je zameraná na špecifickú časť výučby technológií, protokolov a konfigurácie sieťových smerovačov pričom je viac popísaná, ilustratívna a zadaním striktnejšie vedená. Každá topológia obsahuje zadanie, riešenie s úplnými konfiguráciami Cisco smerovačov a nastavenie optimalizačných funkcií pre dosiahnutej čo najmenšej výpočtovej náročnosti.

Pri návrhu topológií pre inžinierske štúdium, ktoré je z nášho pohľadu zamerané na pokročilejších študentov, sa zameriavame na poskytnutie prístupu k IOS so širokou funkcionalitou a ponúkame riešenia na skúmanie správania pokročilejších technológií a ich konfiguračných techník. Ideou návrhu riešenia je poskytnúť vstupné vedenie k téme, kde si študent následne navodzuje rôzne situácie a objavuje riešenia. Tieto topológie sú využívane vo viacerých predmetoch inžinierskeho štúdia ako Pokročilé smerovanie v informačno-komunikačných sieťach (obdoba kurzu CCNP Route), Integrácia sietí, Projektovanie sietí 1. Aktuálne využívanie je obsiahle, od kompletného vedenia laboratórnych cvičení, cez opakovanie, učenie, dopracovávanie dokumentácie, semestrálnych prác a pod.

Topológie môžu byť využívané aj samotnými učiteľmi, či už vo fáze prípravy na vyučovanie, vo fáze výkladu na demonštráciu implementácie a správania, ako aj v neposlednej rade na prehĺbenie vedomostí alebo certifikačnú prípravu.

# topológiE pre bakalárske štúdium

Proces tvorby jednotlivých topológií je možné rozdeliť na tri základné časti:

* Návrh topológie.
* Vytvorenie konfiguračného súboru topológie.
* Implementácia topológie a konfigurácia jednotlivých smerovačov.

V návrhu topológie je špecifikované konkrétne zameranie danej topológie a jej realizovanie. Dôležité je navrhnúť architektúru emulovanej siete, teda počet použitých smerovačov a ich prepojenie a použité typy prepojenia, tak aby bolo možné efektívne aplikovať konfiguračné zameranie topológie. Taktiež dôležité je aj grafické zobrazenie emulovanej siete (napr. Visio, Cisco Packet Tracer apod.). Nevyhnutnou úlohou v časti návrh topológie je výber jedného z ponúknutých Cisco IOS pre emulované smerovače v topológií tak, aby obsahoval konfiguračné funkcionality požadované topológiou a zároveň čo najmenej výpočtovo zaťažoval serverovú platformu.

V ďalšom kroku je potrebné vytvoriť konfiguračný súbor topológie, v ktorom sú definované smerovače v danej topológií, použitý Cisco IOS a prepojenie smerovačov. Podstatnou časťou konfiguračného súboru je nastavenie optimalizačných funkcií, nastavenie príslušných konzolových portov emulovaných smerovačov a nastavenie Hypervisor portu.

Poslednou časťou tvorby topológie je implementácia konfiguračného súboru v Dynagene, čiže spustenie samotnej emulácie v Dynamipse a konfigurácia jednotlivých smerovačov. Pretože topológie majú mať vzorový charakter je vhodné nakonfigurovať jednotlivé smerovače tak, aby spĺňali kompletné zadanie topológie za účelom overenia riešenia. Výsledné konfigurácie sú uložené v konfiguračných súboroch a taktiež exportované vo forme súborov v príponou .cfg (configuration), ktoré je možné aplikovať aj na reálnych Cisco smerovačoch.

## Návrhy riešení topológií

Výsledný návrh riešení vzorových topológií pre potreby bakalárskeho štúdia sietí v rozsahu predmetov Počítačové siete 1 a 2 na FRI ŽU je tvorený súhrnom adresárov jednotlivých topológií, pričom každý adresár obsahuje niekoľko súborov:

* **topology[číslo\_topológie].net**, tento súbor predstavuje konfiguračný súbor nástroja Dynagen, obsahuje kompletné nastavenia potrebné na spustenie danej topológie s nenakonfigurovanými Cisco smerovačmi. Pred vložením do aplikácie ViRo je potrebné vykonať zmeny nastavení portov (hypervízor, konzoly), tak ako je uvedené v používateľskom manuáli.
* **topology[číslo\_topológie].docx**, je súbor programu Microsoft Word, tento súbor predstavuje kompletný popis danej topológie, obsahuje jej grafické zobrazenie a celkový plán IPv4 alebo IPv6 adresovania pre danú topológiu. Súbor taktiež obsahuje zadanie potrebnej konfigurácie pre úspešné zvládnutie topológie a na konci súboru je výpis výslednej konfigurácie (show run ) už nakonfigurovaných smerovačov.
* **topConf[číslo\_topológie].net**, tento súbor predstavuje taktiež konfiguračný súbor nástroja Dynagen, no obsahuje už výsledné konfigurácie emulovaných smerovačov vo formáte base64 (binárne dáta zobrazené ako reťazec ASCII znakov) v sekcií konkrétneho zariadenia.
* **adresár TopSaves**. Každý adresár topológie obsahuje aj adresár TopSaves, tu sa nachádzajú exportované súbory s príponou .cfg (configuration), ktoré obsahujú výslednú konfiguráciu všetkých emulovaných smerovačov v topológií v plain-textovom formáte výpisu show run, tieto súbory je možné aplikovať aj na reálnych Cisco smerovačoch.

Podrobne rozvedené súbory s popisom je možné nájsť v jednotlivých zadaniach v priloženom zip súbore **prílohy A**.

## Zameranie topológií

V tejto časti ponúkame prehľad obsahu jednotlivých topológií, ich zameranie spolu s krátkym popisom cieľa (Tabuľka 2‑1 Zamerania a konfiguračné ciele topológií).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Topológia | Zameranie | Ciele |
| Topológia 1 | Statické smerovanie. | Konfigurácia statického smerovania na smerovačoch a zabezpečenie celkovej konektivity. |
| Topológia 2 | Smerovanie pomocou protokolu RIPv2. | Konfigurácia smerovacieho protokolu RIPv2, nastavenie sumarizácie, konfigurácia MD5 autentifikácie protokolu. |
| Topológia 3 | Protokol EIGRP a statické smerovanie. | Konfigurácia smerovacie protokolu EIGRP, a statického smerovania, rozposielanie statických sietí, MD5 autentifikácia. |
| Topológia 4 | Smerovanie pomocou protokolu OSPF. | Konfigurácia smerovacieho protokolu OSPF, pasívnych rozhraní, konfigurácia MD5 autentifikácie protokolu. |
| Topológia 5 | Smerovanie pomocou protokolu EIGRP, uprednostnenie liniek. | Konfigurácia smerovacieho protokolu EIGRP, záložných liniek, manuálnej sumarizácie, konfigurácia MD5 autentifikácie protokolu. |
| Topológia 6 | Nastavenie NAT. | Konfigurácia NAT (PAT), default route, statického smerovania, konfigurácia štandardného ACL. |
| Topológia 7 | Dynamické NAT, DHCP, OSPF, uprednostnenie liniek. | Konfigurácia OSPF protokolu, záložných liniek, DHCP servera a klienta, dynamického NAT (PAT), nastavenie OSPF DR a BDR. |
| Topológia 8 | Protokol EIGRP, konfigurácia DHCP,  uprednostnenie liniek. | Konfigurácia EIGRP protokolu, záložných liniek, DHCP klienta a vzdialeného servera,  konfigurácia MD5 autentifikácie protokolu. |
| Topológia 9 | Konfigurácia PPP enkapsulácie, protokol OSPF. | Konfigurácia PPP enkapsulácie, metódy autentifikácie PAP a CHAP, konfigurácia OPSF protokolu, MD5 autentifikácia, pasívne rozhrania. |
| Topológia 10 | Frame Relay enkaps., Frame Relay Switching, EIGRP. | Konfigurácia FR enkapsulácie, konfigurácia jednotlivých DLCI, FR Switching, konfigurácia EIGRP protokolu, autentifikácia MD5. |
| Topológia 11 | Frame Relay enkaps.,  FR subrozhrania, protokol EIGRP. | Konfigurácia FR enkapsulácie, FR Switching,  jednotlivých FR DLCI, FR point-to-point sub-interfaces, EIGRP protokolu, autentifikácia MD5. |
| Topológia 12 | Konfigurácia niekoľkých typov ACL, OSPF protokol. | Konfigurácia rozšíreného, reflexívneho a dynamického ACL, OSPF protokolu a autentifikácie MD5. |
| Topológia 13 | IPv6 adresovanie, IPv6 manuálny tunel cez IPv4, RIPng prot. | Konfigurácia IPv6 protokolu a adresovania, vytvorenie manuálneho IPv6 tunela cez IPv4 sieť, smerovanie pomocou protokolu RIPng. |
| Topológia 14 | IPv6 adresovanie, RIPng protokol, SSH pripojenie. | Konfigurácia IPv6 protokolu a adresovania, , smerovanie pomocou protokolu RIPng, konfigurácia SSH protokolu pre prístup cez vty. |

Tabuľka ‑ Zamerania a konfiguračné ciele topológií

Podrobný popis všetkých konfigurácií smerovačov je možné nájsť v jednotlivých zadaniach v priloženom zip súbore **Prílohy A**.

## Vlastnosti jednotlivých topológií

V tejto časti ponúkame návrh optimálneho odporúčaného Cisco IOS a výpočtovú náročnosťou zadania. Výpočtovú náročnosť uvádzame ako percentuálne vyťaženie CPU a RAM použitej serverovej platformy pri spustení všetkých smerovačov v topológií, s výslednou konfiguráciou a pri nezadávaní žiadneho príkazu. Každý emulovaný smerovač v každej topológií má okrem špecifickej konfigurácie, ktorá je vyžadovaná konkrétnou topológiou, základnú konfiguráciu systému a zabezpečenia.

Hodnoty zaťaženia CPU a RAM sú ilustračné a líšia sa per platformu. V našom prípade sa jedná o o systém s 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5335 pracujúcom na takte 2.00GHz (8 jadier) s 17,5GB RAM. Všetky smerovače v rámci jednej topológii používajú rovnaký Cisco IOS. Prehľad vlastností je ponúknutý v Tabuľka 2‑2 Vlastnosti jednotlivých topológií.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Topológia | Počet smerovačov | Cisco IOS image | Náročnosť | |
| CPU | RAM |
| Topológia 1 | 4 | c3620-i-mz.123-22.bin | 10.3 % | 2.1 % |
| Topológia 2 | 6 | c3620-i-mz.123-22.bin | 15.0 % | 3.2 % |
| Topológia 3 | 5 | c3620-i-mz.123-22.bin | 12.6 % | 2.7 % |
| Topológia 4 | 6 | c3620-i-mz.123-22.bin | 41.9 % | 3.3 % |
| Topológia 5 | 6 | c3620-i-mz.123-22.bin | 16.3 % | 3.3 % |
| Topológia 6 | 3 | c3620-i-mz.123-22.bin | 7.3 % | 1.6 % |
| Topológia 7 | 4 | c3620-i-mz.123-22.bin | 23.9 % | 2.2 % |
| Topológia 8 | 5 | c3620-i-mz.123-22.bin | 13.3 % | 2.7 % |
| Topológia 9 | 3 | c3620-i-mz.123-22.bin | 22.6 % | 1.7 % |
| Topológia 10 | 4 | c3620-i-mz.123-22.bin | 10.0 % | 2.2 % |
| Topológia 11 | 5 | c3620-i-mz.123-22.bin | 13.6 % | 2.7 % |
| Topológia 12 | 5 | c3620-i-mz.123-22.bin | 35.6 % | 2.7 % |
| Topológia 13 | 5 | c2691-advipservicesk9-mz.124-25c.bin | 18.3 % | 5.9 % |
| Topológia 14 | 4 | c2691-advipservicesk9-mz.124-25c.bin | 14.6 % | 4.8 % |

Tabuľka ‑ Vlastnosti jednotlivých topológií

## Príklad riešenia topológie 1

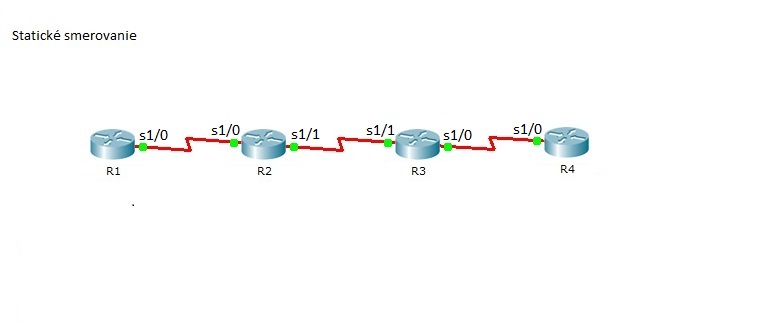
Tu ponúkame príklad realizácie topológie číslo 1 zameranej na konfigurácia statického smerovania na smerovačoch a zabezpečenie celkovej konektivity (typograficky mierne upravený za účelom vloženia).

### Zadanie topológie 1 - Statické smerovanie

**Ciele**

* Konfigurácia zabezpečenia smerovačov R1 až R4
* Konfigurácia rozhraní
* Konfigurácia statického smerovania na smerovačoch a zabezpečenie celkovej konektivity

**Graf topológie**



Obrázok ‑ Graf topológie 1

**Adresovanie**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Rozhranie** |  |  | **Zariadenie** | **IP Adresa** | **Maska Subsiete** |
|  |  | S1/0 |  |  | R1 | 192.168.12.1 | 255.255.255.252 |
|  |  | S1/0 |  |  | R2 | 192.168.12.2 | 255.255.255.252 |
|  |  | S1/1 |  |  | R2 | 192.168.13.1 | 255.255.255.252 |
|  |  | S1/1 |  |  | R3 | 192.168.13.2 | 255.255.255.252 |
|  |  | S1/0 |  |  | R3 | 192.168.14.1 | 255.255.255.252 |
|  |  | S1/0 |  |  | R4 | 192.168.14.2 | 255.255.255.252 |

Tabuľka ‑ Použité adresovanie v topológii 1

**Simulovaný Cisco IOS**

Image IOS: c3620-i-mz.123-22.bin

**Zadanie**

V tomto laboratórnom cvičení je potrebné nakonfigurovať zadanú topológiu, vytvorenú a emulovanú nástrojom dynamips a dynagen. V tabuľke Adresovanie je znázornený adresný plán pre danú topológiu, grafické znázornenie topológie je znázornené na grafe topológie.

1. Na smerovačoch v topológií je potrebné nastaviť vhodné hostname napr.:R1...R2
2. Na všetkých portoch zariadenia (konzola, aux, vty lines) je potrebné nastaviť heslo pre prihlásenie, tak aby bolo uložené zašifrovane.
3. Na konzolovom porte je potrebné zabezpečiť aby zobrazovanie systémových správ bolo uskutočnené až po ukončení aktuálne zadávaného príkazu.
4. Taktiež zabezpečiť zobrazenie vhodne naformulovaného upozornenia pri prihlásení do zariadenia napr.: „ Zákaz manipulácie zo zariadením neoprávneným osobám !!! “.
5. Nastaviť šifrované heslo pre prístup do privilegovaného módu zariadenia.
6. Vypnúť prekladanie neznámych adries systémom DNS.
7. Na sériových rozhraniach nakonfigurovať popis rozhrania, nastaviť príslušnú IP adresu s maskou siete, taktiež hodnotu clock rate na zariadeniach ktoré sú DCE a hodnotu bandwidth pre dané rozhranie, a samozrejme spustiť rozhranie.

Clock rate = 128000

Bandwidth = 128

1. Nastaviť statické smerovanie na smerovačoch tak aby bola zabezpečená konektivita medzi všetkými zariadeniami v sieti, čiže aby bolo možné príkazom ping navzájom overiť všetky zariadenia, z akéhokoľvek iného zariadenia v sieti.
2. Vypnúť Cisco Discovery Protocol (CDP) na všetkých zariadeniach v topológií.

**Riešenie**

Výsledná konfigurácia Heslo použité v konfiguráciách: heslo

**Zariadenie R1**

!

version 12.3

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

service password-encryption

!

hostname R1

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

enable secret 5 $1$FNWQ$PrOm4pYiMUSv8ds4JKm5k1

!

no aaa new-model

ip subnet-zero

!

!

ip cef

no ip domain lookup

!

!

!

!

!

!

interface Serial1/0

description Pripojenie na router R2

bandwidth 128

ip address 192.168.12.1 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/1

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/2

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/3

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

ip http server

ip classless

ip route 192.168.23.0 255.255.255.252 192.168.12.2

ip route 192.168.34.0 255.255.255.252 192.168.12.2

!

!

no cdp run

!

line con 0

password 7 151A0E1F0825

logging synchronous

login

line aux 0

password 7 04530E15032E

login

line vty 0 4

password 7 04530E15032E

login

!

!

end

**Zariadenie R2**

!

version 12.3

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

service password-encryption

!

hostname R2

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

enable secret 5 $1$gGjt$Cm/ZDuvByaQFhERSst5RZ1

!

no aaa new-model

ip subnet-zero

!

!

ip cef

no ip domain lookup

!

!

!

!

!

!

interface Serial1/0

description Pripojenie na router R1

bandwidth 128

ip address 192.168.12.2 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/1

description Pripojenie na router R3

bandwidth 128

ip address 192.168.23.1 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/2

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/3

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

ip http server

ip classless

ip route 192.168.34.0 255.255.255.252 192.168.23.2

!

!

no cdp run

!

line con 0

password 7 141F1718000B

logging synchronous

login

line aux 0

password 7 10460C0A0918

login

line vty 0 4

password 7 10460C0A0918

login

!

!

End

**Zariadenie R3**

!

version 12.3

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

service password-encryption

!

hostname R3

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

enable secret 5 $1$5Pd7$3GupR7sCSNvb6DQ/tV16x/

!

no aaa new-model

ip subnet-zero

!

!

ip cef

no ip domain lookup

!

!

!

!

!

!

interface Serial1/0

description Pripojenie na router R4

bandwidth 128

ip address 192.168.34.1 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/1

description Pripojenie na router R2

bandwidth 128

ip address 192.168.23.2 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/2

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/3

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

ip http server

ip classless

ip route 192.168.12.0 255.255.255.252 192.168.23.1

!

!

no cdp run

!

line con 0

password 7 0503031C2D43

logging synchronous

login

line aux 0

password 7 0707245F4206

login

line vty 0 4

password 7 0707245F4206

login

!

!

end

**Zariadenie R4**

!

version 12.3

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

service password-encryption

!

hostname R4

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

enable secret 5 $1$8bGt$04qTgYKJ.3VST2bJ7MPGD1

!

no aaa new-model

ip subnet-zero

!

!

ip cef

no ip domain lookup

!

!

!

!

!

!

interface Serial1/0

description Pripojenie na router R3

bandwidth 128

ip address 192.168.34.2 255.255.255.252

serial restart-delay 0

clock rate 128000

!

interface Serial1/1

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/2

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

interface Serial1/3

no ip address

shutdown

serial restart-delay 0

!

ip http server

ip classless

ip route 192.168.12.0 255.255.255.252 192.168.34.1

ip route 192.168.23.0 255.255.255.252 192.168.34.1

!

!

no cdp run

!

line con 0

password 7 030C5E180A00

logging synchronous

login

line aux 0

password 7 10460C0A0918

login

line vty 0 4

password 7 10460C0A0918

login

!

!

end

### Konfiguračný súbor topológie .net

Tu uvádzame vzor konfiguračného súboru pre Dynagen.

# Topology 1 - Static routing

ghostios = True

sparsemen = True

autostart = False

[localhost:32100]

# Version of IOS is 3620 running on all routers in topology

[[3620]]

image = /Topologies/IOSes/c3620-i-mz.123-22.bin.unp

ram = 48

idlepc = 0x604cccec

[[ROUTER R1]]

model = 3620

s1/0 = R2 s1/0

console = 3210

[[ROUTER R2]]

model = 3620

s1/1 = R3 s1/1

console = 3220

[[ROUTER R3]]

model = 3620

s1/0 = R4 s1/0

console = 3230

[[ROUTER R4]]

model = 3620

console = 3240

# topológiE pre inžinierske štúdium

Proces tvorby jednotlivých topológií podobne ako v prípade bak. štúdia je možné rozdeliť na základné časti:

* Návrh topológie.
* Vytvorenie konfiguračného súboru topológie.

V návrhu topológie je špecifikované konkrétne zameranie danej topológie na špecifickú oblasť pokročilejších konfiguračných techník. Topológia obsahuje architektúru emulovanej siete vo forme grafického zobrazenie emulovanej siete (napr. Visio). Topológie používajú overený funkcionálne bohatý Cisco IOS ktorý ponúka všetky konfiguračné funkcionality požadované topológiou, avšak ponúka aj miesto na skúmanie a overovanie nových funkcionalít (vysoko odporúčame smerovač Cisco 2691 s Cisco IOS c2691-advipservicesk9-mz.124-15.T13.bin).

Súčasťou návrhu je implementácia konfiguračného .net súboru pre Dynagen.

## Návrhy riešení topológií

Výsledný návrh riešení vzorových topológií pre potreby inžinierskeho štúdia sietí je rozdelený do adresárov podľa predmetu, pričom každý adresár obsahuje niekoľko ďalších členení podadresárov so súbormi:

* **MENO.net**. Tento súbor predstavuje konfiguračný súbor nástroja Dynagen, obsahuje kompletné nastavenia potrebné na spustenie danej topológie s nenakonfigurovanými Cisco smerovačmi. Pred vložením do aplikácie ViRo je potrebné vykonať zmeny nastavení portov (hypervízor, konzoly), tak ako je uvedené v používateľskom manuáli.
* **MENO\_ZADANIA.docx**, je súbor programu Microsoft Word, tento súbor predstavuje kompletný popis danej topológie, obsahuje jej grafické zobrazenie. Súbor taktiež obsahuje pokyny pre úspešné zvládnutie topológie a ponúka priestor pre samostatnú kreatívnu prácu, tak ako sa od študenta inžinierskeho zamerania očakáva.
* Adresáre môžu voliteľne obsahovať štartovacie konfigurácie za účelom skrátenia opakujúcich sa činnosti nepodstatných z pohľadu zamerania topológií (mena smerovačov, IP adresy, základné smerovanie apod.).

Predmet Pokročilé smerovanie v informačno-komunikačných sieťach na FRI ŽU je rozčlenený do adresárov jednotlivých topológií podľa tém celého kurzu. Obsahy zvyšných dvoch sú členené len na vzorové adresáre.

Podrobne rozvedené súbory s popisom je možné nájsť v jednotlivých zadaniach v priloženom zip súbore **prílohy B**.

## Zameranie topológií

V tejto časti ponúkame prehľad obsahu jednotlivých topológií, ich zameranie spolu s krátkym popisom cieľa:

* Tabuľka 3‑1 Zamerania topológií pre pokročilé smerovanie.
* Tabuľka 3‑2 Zamerania topológií pre Projektovanie sietí 1.
* Tabuľka 3‑3 Zamerania topológií pre Integráciu sietí.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Topológia | Zameranie | Ciele |
| 1.1 | OnDemand routing | Konfigurácia Ondemand routing vo Frame relay prostredí. |
| 1.2 | IP Unnumbered | Konfigurácia technológie IP unnumbered na sériových linkách. |
| 1.3 | RIPv2 a /31 bit masking | Opakovanie RIPv2 smerovania, automatickej a manuálnej sumarizácie spolu s /31 bitovým subsieťovaním na point-to-point linkách. |
| 2.1 | EIGRP | Konfigurácia EIGRP a sady jeho vlastností ako sumarizácia, load balancing, autentifikácia, EIGRP and Frame Relay, stub networking. |
| 2.2 | EIGRP challenge | Opakovanie a konfigurácia vlastností EIGRP protokolu. |
| 3.1 | Single Area OSPF | Konfigurácia OSPF v Single area dizajne. konfigurácia časovačov, modifikácia metrík, pasívne rozhrania, voľba DR, autentifikácia. |
| 3.2 | MultiArea OSPF | Konfigurácia OSPF v multia area dizajne. Práca s topo tabuľkou. |
| 3.3 | Špeciálne oblasti v OSPF | Konfigurácia špeciálnych oblastí v OSPF. |
| 3.4 | Virtuálne linky a sumarizácia v OSPF. | Konfigurácia virtuálnych liniek a sumarizácie v multirearea dizajne. |
| 4.1 | Jednoduchá redistribúcia medzi OSPF a RIP | Konfigurácia jednoduchej redistribúcie medzi OSPF a RIP. |
| 4.2 | Zmena AD | Konfigurácia AD, vplyv a jej modifikácia. |
| 4.3 | Implementácia redistribúcie OSPF – RIP a filtrovanie smerovacích updates a distribučné zoznamy | Konfigurácia techník redistribúcie, použitie filtrovania smerovacích aktualizácie distribučných zoznamov. |
| 4.5 | Implementácia redistribúcie OSPF – EIGRP a filtrovanie smerovacích updates s route maps | Redistribúcia smerovania a využite Route map |
| 5.1 | Policy Based routing | Implementácia jednoduchého PBR správania a diagnostika správania. |
| 5.2 | Service Level Agreement | Implementácia jednoduchého SLA trackingu v kombinácií so statickým smerovaním. |
| 6.1 | Border Gateway Protocol | Implementácia jednoduchého BGP smerovania. |
| 6.2 | BGP peering | Implementácia iBGP a eBGP smerovania |
| 7.1 | Základné IPv6 so základným smerovaním | Implementácia IPv6 adresovania a jednoduchého smerovania.  Implementácia RIPng a OSPFv3 smerovania v IPv6. |
| 7.2 | Statické IPv6 tunelovanie | Implementácia manuálneho IPv6 tunela a EIGRP smerovania. |
| 7.3 | Dynamické IPv6 tunelovanie | Implementácia 6to4 dynamického IPv6 tunela. |

Tabuľka ‑ Zamerania topológií pre Pokročilé smerovanie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Topológia | Zameranie | Ciele |
| 1.1 | IGP protokoly -MultiArea OSPF | Konfigurácia OSPF v multia area dizajne. Práca a optimalizácia topo tabuľky. |
| 1.2 | IGP protokoly - Intermediate System to Intermediate System | Konfigurácia ISIS protokoly s viacerými oblasťami. |
| 1.3 | Multicast | Konfigurácia distribúcie Multicastu. |
| 1.4 | BGP protokol a ISP politik | Konfigurácia BGP s viacerými AS a implementácia ISP politík. |

Tabuľka ‑ Zamerania topológií pre Projektovanie sietí 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Topológia | Zameranie | Ciele |
| 1.1 | MultiProtocol Label Switching a služba Pseudowires | Konfigurácia jednoduchej MPLS služby a služby pre zákazníkov MPLS Pseudowires. |

Tabuľka ‑ Zamerania topológií pre Integráciu sietí

Podrobný zoznam súborov je možné nájsť v jednotlivých zadaniach v priloženom zip súbore **Prílohy B**.

Prílohy

**Príloha A** Zip súbor s podrobne rozvedenými súbormi topológií pre predmety bakalárskeho štúdia

**Príloha B** Zip súbor so súbormi topológií pre predmety inžinierskeho štúdia

## Príloha A Súbor topológií – bakalárske štúdium

Táto príloha obsahuje zip súbor s podrobne rozvedenými súbormi navrhovaných topológií.



## Príloha B Súbor topológií – inžinierske štúdium

Táto príloha obsahuje zip súbor navrhovaných topológií z predmetov inžinierskeho štúdia.

