

Fakulta riadenia a infromatiky  
Katedra informačných sietí

# Projektovanie sietí 1

**BGP**

Cvičenia:

Ing. Peter Palúch, PhD.

Vypracovali:

Bc. Peter Hadač

Bc. Samuel Kurnas

# OBSAH

## 0. Topológia, Adresovanie

1. Použiť IGP OSPF alebo IS-IS (L2 only) single area dizajn, priame p2p prepojenia–ISP1, ISP2

2. Distribúcia internetových statických smerovacích záznamov z AS3401, AS4502 a zákazníckých smerovacích záznamov z AS65001, AS5005, AS330

3. Zabezpečiť plnú konektivitu prostredníctvom iBGP alebo eBGP protokolov pre zákaznícké a internetové smerovacie záznamy

4. Kontrola, či interné ISP adresy nie sú propagované

5. Prepísať privátne AS65001

## 6. Sumarizácia

7. Kontrola konektivity medzi zákazníckymi a internetovými smerovacími záznamami

8. Definovať vlastnú politiku - použiť community, community alter LP, AS-PATH filtering, prepending, atď

8.1. Primárne linky R3-R8, R4-R10

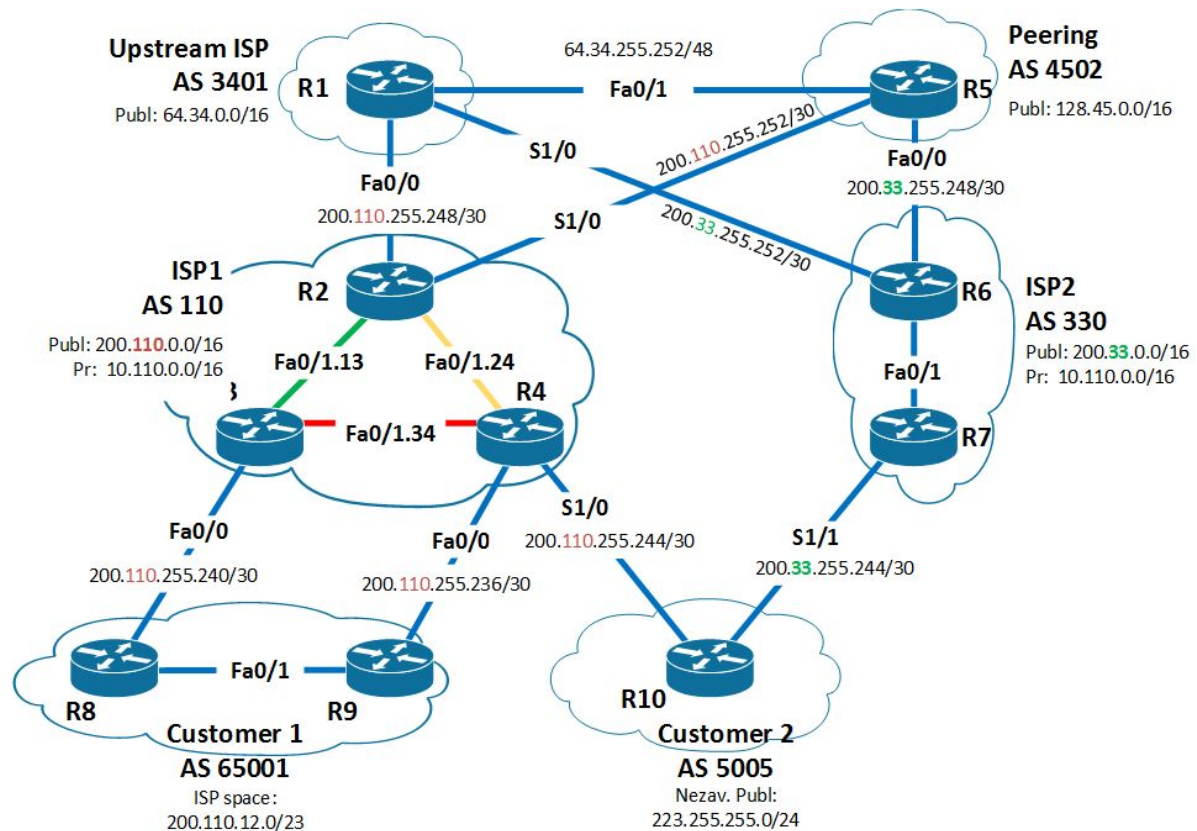
8.2. Distribúovať iba default, AS5005 a peering prefixy do AS65001

8.3. AS5005 nesmie byť nikdy transit

8.4. Peering iba pre ISP1 a ISP2, nie pre prefixy naučené z Upstream ISP

9. Overiť, či je možné odkloniť celú prevádzku (upstream, downstream) na linke R4-R10 v prípade plánovanej údržby (linka musí byť plne funkčná a BGP spojenie propaguje všetky prefixy)

## 0. Topológia, Adresovanie



Smerovač	Rozhranie	IP adresa	Maska
R1	E2/0	200.110.255.249	/30
	E2/1	64.34.255.253	/30
	S1/0	200.33.255.253	/30
	Lo0	64.34.0.1	/32
	Lo<1...6>	64.34.<1...6>.1	/24
R2	E2/0	200.110.255.250	/30
	E2/1.23	10.110.23.2	/24
	E2/1.24	10.110.24.2	/24
	S1/0	200.110.255.253	/30
	Lo0	10.110.255.2	/32
	Lo1	200.110.2.1	/25
	Lo2	200.110.2.129	/25
R3	E2/0	200.110.255.241	/30

	<i>E2/1.23</i>	10.110.23.3	/24
	<i>E2/1.34</i>	10.110.34.3	/24
	<i>Lo0</i>	10.110.255.3	/32
	<i>Lo1</i>	200.110.3.1	/25
	<i>Lo2</i>	200.110.3.129	/25
<b>R4</b>	<i>E2/0</i>	200.110.255.237	/30
	<i>E2/1.24</i>	10.110.24.4	/24
	<i>E2/1.34</i>	10.110.34.4	/24
	<i>S1/0</i>	200.110.255.245	/30
	<i>Lo0</i>	10.110.255.4	/32
	<i>Lo1</i>	200.110.4.1	/25
	<i>Lo2</i>	200.110.4.129	/25
<b>R5</b>	<i>E2/0</i>	200.33.255.249	/30
	<i>E2/1</i>	64.34.255.254	/30
	<i>S1/0</i>	200.110.255.254	/30
	<i>Lo1</i>	128.45.1.1	/24
<b>R6</b>	<i>S1/0</i>	200.33.255.254	/30
	<i>E2/0</i>	200.33.255.250	/30
	<i>E2/1</i>	10.33.67.6	/24
	<i>Lo0</i>	10.33.255.6	/32
	<i>Lo1</i>	200.33.6.1	/25
	<i>Lo2</i>	200.33.6.129	/25
<b>R7</b>	<i>S1/1</i>	200.33.255.245	/30
	<i>E2/1</i>	10.33.67.7	/24
	<i>Lo0</i>	10.33.255.7	/32
	<i>Lo1</i>	200.33.7.1	/25
	<i>Lo2</i>	200.33.7.129	/25
<b>R8</b>	<i>E2/0</i>	200.110.255.242	/30
	<i>E2/1</i>	192.168.89.8	/24
	<i>Lo0</i>	192.168.255.8	/32
	<i>Lo1</i>	200.110.12.1	/26
	<i>Lo2</i>	200.110.12.65	/26
	<i>Lo3</i>	200.110.12.129	/26
	<i>Lo4</i>	200.110.12.193	/26
<b>R9</b>	<i>E2/0</i>	200.110.255.238	/30
	<i>E2/1</i>	192.168.89.9	/24
	<i>Lo0</i>	192.168.255.9	/32

	Lo1	200.110.13.1	/26
	Lo2	200.110.13.65	/26
	Lo3	200.110.13.129	/26
	Lo4	200.110.13.193	/26
<b>R10</b>	S1/0	200.110.255.246	/30
	S1/1	200.33.255.246	/30
	Lo1	223.255.255.1	/26
	Lo2	223.255.255.65	/26
	Lo3	223.255.255.129	/26
	Lo4	223.255.255.193	/26

## 1. Použit' IGP OSPF alebo IS-IS -IS (L2 only) single area dizajn, priame p2p prepojenia–ISP1, ISP2

Pre ISP1, ISP2 a Customer 1 (t.j. AS 110, 330, 65001) sme nakonfigurovali IS-IS L2 only single area design, kde sme na každom rozhraní, ktoré sme mali mať v danom AS v iBGP procese zadali príkaz :

```
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#ip router isis
```

Priame prepojenia na rozhraniach s ethernetom sme zabezpečili pomocou príkazu :

```
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#isis network point-to-point
```

Pre každý smerovač zaradený do AS s viacerými smerovačmi sme vytvorili proces pre IS-IS, kde sme zadali NET adresu, ošetrenie slučiek a pasívne rozhrania, do ktorých nechceme rozosielať IS-IS update-y. A síce :

```
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#router isis
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#metric-style wide
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#is-type level-2-only
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#net
49.<číslo_AS>.<IP_AAAB.BBCC.CDDD>.00
R<2,3,4,6,7,8,9>(config)#passive-interface <názov_rozhrania>
```

Na kontrolu konfigurácie IS-IS použijeme príkaz

```
R<2,3,4,6,7,8,9>#sh isis neighbor
R<2,3,4,6,7,8,9>#sh run partition router isis
```

Napríklad R6 po zadaní príkazu `sh run partition router isis` nám vypísal toto:

```

router isis
net 49.0330.0101.1025.5006.00
is-type level-2-only
metric-style wide
passive-interface Serial1/0
passive-interface Ethernet2/0

```

a po zadání `sh isis neighbor`

```

Tag null:
System Id          Type Interface      IP Address          State Holdtime
Circuit Id
R7                 L2    Et2/1          10.33.67.7          UP      13         03

```

## 2. Distribúcia internetových statických smerovacích záznamov z AS3401, AS4502 a zákaznických smerovacích záznamov z AS65001, AS5005, AS330

Aby sme mohli distribuovať záznamy museli sme vytvoriť základné BGP prepojenia medzi jednotlivými AS. V prípade, že sme chceli do BGP procesu smerovania zaradiť internú BGP sieť, museli sme použiť príkazy :

```

RX(config)#router bgp <AS_NUMBER>
!Nech vieme o zmenách v BGP
RX(config-router)#bgp log-neighbor-changes
!odstranenie defaultnej IPv4 unicast adresy pre peering
RX(config-router)#no bgp default ipv4-unicast
!pridanie suseda s jeho AS číslom
RX(config-router)#neighbor <IP_Vnútorného_suseda> remote-as
<AS_NUMBER>
!zdrojová IP adresa BGP paketov odosielaných danému susedovi
bola nastavená na IP adresu uvedeného rozhrania
RX(config-router)#neighbor <IP_Vnútorného_suseda>
update-source <Loopback_meno>

RX(config-router)#address-family ipv4
!aktivácia suseda
RX(config-router-af)#neighbor <IP_Vnútorného_suseda> activate
!jeden z našich interface je aj v eBGP
RX(config-router-af)#neighbor <IP_Vnútorného_suseda>
next-hop-self

```

V prípade suseda z iného AS sme postupovali takto:

```
RX(config)#router bgp <AS_NUMBER>
RX(config-router)#neighbor <IP_Vonkajšieho_suseda> remote-as
<AS_NUMBER>
RX(config-router)#address-family ipv4
RX(config-router-af)#neighbor <IP_Vonkajšieho_suseda> activate
```

Redistribúciu záznamov sme vykonali pomocou príkazov, závislých od protokolu, ktorý sme chceli redistribuovať.

```
RX(config)#router bgp <AS_NUMBER>
RX(config-router)#address-family ipv4
!redistribucia ISIS len level 2
RX(config-router-af)#redistribute isis level-2
!redistribucia pripojených
RX(config-router-af)#redistribute connected
```

Overenie redistribúcie skontrolujeme jednoducho pomocou:

```
RX#sh ip route
```

### 3. Zabezpečiť plnú konektivitu prostredníctvom iBGP alebo eBGP protokolov pre zákaznícke a internetové smerovacie záznamy

Po predchádzajúcej konfigurácii by mal fungovať akýkoľvek ping. Overíme pomocou

Napríklad:

Ping z R8 na loopback R5

```
R8#ping 128.45.1.1
```

```
R8#ping 128.45.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 128.45.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 52/74/112 ms
```

Ping z R10 na loopback R1

R10#ping 64.34.0.1

```
R10#ping 64.34.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 64.34.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/82/116 ms
```

R1#sh ip route

```
R1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

  64.0.0.0/8 is variably subnetted, 15 subnets, 3 masks
C       64.34.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.1.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.1.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.2.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.2.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.3.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.3.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.4.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.4.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.5.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.5.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.6.0/24 is directly connected, Loopback0
L       64.34.6.1/32 is directly connected, Loopback0
C       64.34.255.252/30 is directly connected, Ethernet2/1
L       64.34.255.253/32 is directly connected, Ethernet2/1
  128.45.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B       128.45.1.0 [20/0] via 64.34.255.254, 00:25:04
B       200.33.0.0/16 [20/0] via 200.33.255.254, 00:19:23
  200.33.255.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
B       200.33.255.244/30 [20/0] via 200.110.255.250, 00:20:24
B       200.33.255.248/30 [20/0] via 64.34.255.254, 00:25:04
C       200.33.255.252/30 is directly connected, Serial1/0
L       200.33.255.253/32 is directly connected, Serial1/0
B       200.110.0.0/16 [20/0] via 200.110.255.250, 01:02:04
  200.110.255.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
B       200.110.255.244/30 [20/0] via 200.33.255.254, 00:19:54
C       200.110.255.248/30 is directly connected, Ethernet2/0
L       200.110.255.249/32 is directly connected, Ethernet2/0
B       200.110.255.252/30 [20/0] via 64.34.255.254, 00:25:04
  223.255.255.0/26 is subnetted, 3 subnets
B       223.255.255.0 [20/0] via 200.110.255.250, 00:20:24
B       223.255.255.64 [20/0] via 200.110.255.250, 00:20:24
B       223.255.255.128 [20/0] via 200.110.255.250, 00:20:24
```



## 4.Kontrola, či interné ISP adresy nie sú propagované

Šírenie všetkých sietí v BGP sieti je z pohľadu bezpečnosti veľmi nepravdepodobné, preto sa rôznymi politikami snaží práve pomocou tohto protokolu určiť, ktoré siete sa majú preposielať a ktoré nie. Našou úlohou bolo nepropagovať interné siete od Customerov pre ISP. Toto sme docielili vhodnou konfiguráciou prefix-listov a route-máp.

Konfigurácia prefix listu bola v prípade R8 jednoduchá:

```
ip prefix-list AS65001 permit 200.110.12.0/23 le 32
```

Následne sme vytvorili route-mapu :

```
route-map ISIS2BGP3 permit 10
match ip address prefix-list AS65001
set origin igp
```

Túto konfiguráciu sme zúčinnili v address-family ipv4 v router bgp 65001 pomocou:

```
redistribute connected route-map ISIS2BGP3
redistribute isis level-2 route-map ISIS2BGP3
```

Samozrejme rovnako sme nakonfigurovali aj R9Po tejto konfigurácií sme napríklad na R3 videli len jediný riadok spojený zo sieťou 192.168.89.0 v príkaze `sh ip route`.

```
B      192.168.89.0/24 [20/0] via 200.110.255.242, 00:00:19
```

## 5.Prepísať privátne AS65001

Keďže route R2 a R4 ako jediné z ISP sú pripojené ak ku iným AS, na týchto dvoch smerovačoch sme použili už známy príkaz `neighbor` avšak s koncovkou `remove-private-as`. Tento príkaz spôsobil odstránenie privátneho AS čísla 65001.

```
R2(config)#router bgp 110
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#neighbor 200.110.255.249
remove-private-as
R2(config-router-af)#neighbor 200.110.255.254
remove-private-as
R2(config-router-af)#exit
```

Následne napríklad na R6 nevidno pri sieti 200.110.0.0/16 AS 65001

```
R6#sh ip bgp
*      200.110.0.0/16      200.33.255.249      0 4502 110 i
*>                                200.33.255.253      0 3401 110 i
```

## 6.Sumarizácia

Agregáciu, teda ako sa v prípade protokolu BGP vraví sumarizácií, sme najprv vytvorili na smerovačoch R3 a R4 zadaním príkazu, ktorý sumarizoval sieť zákazníka 1, teda 200.110.12.0/23. Pre agregáciu sme vhodne zvolili adresu 200.110.0.0 /16. pôvodná sumarizácia bola vykonaná po zadaní príkazu na R3 a R4 :

```
aggregate-address 200.110.0.0 255.255.0.0 as-set summary-only
```

avšak práve tento príkaz nám v pokračujúcej konfigurácii neumožnil funkčnosť kvôli poslednému parametru tohto príkazu a síce časti `summary-only` .Tento príkaz spôsobil, že zákazník 1 nemal konektivitu ku Upstream ISP.

A tak sme ako väčšinu zadaní a problémov v BGP použili prefix-list-y a route-map-y. Konkrétne:

```
ip prefix-list AS110 permit 200.110.0.0/16 le 32
route-map ISIS2BGP permit 10
match ip address prefix-list AS110
set origin igp
```

Potom sme použili túto route-map na R3 a R4 voči R2 pomocou

```
neighbor 10.110.255.2 unsupress-map ISIS2BGP.
```

Po zadaní tohto príkazu už nájdeme vo výpise sietí v tejto podobe

```
R4 sh ip route

B      200.110.0.0/16 [200/0] via 0.0.0.0, 00:00:58, Null0
```

## 7.Kontrola konektivity medzi zákazníkymi a internetovými smerovacími záznamami

Po tejto konfigurácii sme splnili požiadavku plnej konektivity v topológii. Konfiguráciu sme overili :

```
sh ip route
sh ip bgp
sh ip bgp summary
sh ip bgp <NETWORK>
```

Ako nižšie vidno konektivita je bezproblémová, keďže z R9 pingneme Upstream ISP

```
R9#ping 64.34.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 64.34.0.1, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
16/40/52 ms
```

## 8.Definovať vlastnú politiku - použiť community, community alter LP, AS-PATH filtering, prepending, atď

Využili sme viaceré predefinovanie viacerých atribútov BGP alebo sme použili komunity.

### 8.1.Primárne linky R3-R8, R4-R10

Na riešenie tejto úlohy použijeme atribút *local preference*, pri ktorom vyššia hodnota je lepšia. Preto na smerovači R8 nastavili *local preference* na 50 a na R4 a R10 sme zmenili *weight*.

```
R8(config)#ip prefix-list R4R9 permit 200.110.255.236/30
#route-map PreferR3R8 permit 10
#match ip address prefix-list R4R9
#set local-preference 50
#route-map PreferR3R8 permit 20
#set local-preference 150
#router bgp 65001
#address-family ipv4
```

```
#neigh 200.110.255.241 route-map PreferR3R8 in
#do clear ip bgp 200.110.255.241 in !prikaz aby urobil update
```

Na overenie použijeme príkaz #show ip bgp.

	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>	0.0.0.0	200.110.255.241		150	0	110 i
*>	128.45.1.0/24	200.110.255.241		150	0	110 4502 ?
*>	200.33.0.0/16	200.110.255.241		150	0	110 4502 330 i
*>	200.33.255.244/30	200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	200.33.255.248/30	200.110.255.241		150	0	110 4502 ?
s>	200.110.12.0/26	0.0.0.0	0		32768	i
*>	200.110.12.0/23	0.0.0.0		100	32768	i
s>	200.110.12.64/26	0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.12.128/26	0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.12.192/26	0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.13.0/26	192.168.89.9	20		32768	i
s>	200.110.13.64/26	192.168.89.9	20		32768	i
s>	200.110.13.128/26	192.168.89.9	20		32768	i
s>	200.110.13.192/26	192.168.89.9	20		32768	i
*>	223.255.255.0/26	200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	223.255.255.64/26	200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	223.255.255.128/26	200.110.255.241		150	0	110 5005 ?

Na R10 sme upravili atribút BGP nazývaný váha.

```
#route-map fromR4 permit 10
#set weight 150
#router bgp 5005
#address-family ipv4
#neigh 200.110.255.245 route-map fromR4 in
#do clear ip bgp 200.110.255.245 in !!!!!prikaz aby urobil
update
```

Konfiguráciu overujeme pomocou:

```
#do sh ip bgp
```

```

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
*> 64.34.0.1/32 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.1.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.2.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.3.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.4.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.5.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 64.34.6.0/24 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
*> 64.34.255.252/30 200.33.255.245      150 330 3401 ?
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 128.45.1.0/24 200.33.255.245      150 330 4502 ?
*              200.110.255.245      0 110 4502 ?
*> 200.33.0.0/16 200.110.255.245      0 110 4502 330 i
*> 200.33.255.244/30
*              0.0.0.0      0      32768 ?
*> 200.33.255.248/30
*              200.110.255.245      0 110 4502 ?
*> 200.33.255.252/30
*              200.110.255.245      0 110 3401 ?
*> 200.110.0.0/16 200.33.255.245      150 330 3401 110 i
*              200.110.255.245      0      0 110 i
*> 200.110.255.244/30
*              0.0.0.0      0      32768 ?
*> 200.110.255.248/30
*              200.33.255.245      150 330 3401 ?
*> 200.110.255.252/30
*              200.33.255.245      150 330 4502 ?
*> 223.255.255.0/26 0.0.0.0      0      32768 ?
*> 223.255.255.64/26
*              0.0.0.0      0      32768 ?

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
*> 223.255.255.128/26
*              0.0.0.0      0      32768 ?

```

Rovnaký krok vykonáme aj na R4 a síce:

```

R4#route-map fromR4 permit 10
#set weight 150
#router bgp 110
#address-family ipv4
#neigh 200.110.255.246 route-map fromR4 in
#do clear ip bgp 200.110.255.246 in !!!!!prikaz aby urobil update

```

Ďalším krokom bolo, aby dáta sa vracali tou cestou, ktorou odišli pomocou metriky, pretože najlepšie cesty sú z rovnakého AS. Na R8 a R9 sme zadali toto:

```
R8(config)#route-map toR3 permit 10
R8(config-route-map)#set metric 10
router bgp 65001
address-family ipv4
nei 200.110.255.241 route-map ToR3 out
do clear ip bgp 200.110.255.241 out
```

```
R9(config)#route-map toR4 permit 10
R9(config-route-map)#set metric 20
router bgp 65001
address-family ipv4
nei 200.110.255.237 route-map ToR3 out
do clear ip bgp 200.110.255.237 out
```

**Overenie:**

**Na smerovači R8:** `traceroute 200.110.255.249 source`  
vypneme linku R8-R3 a pôjde to cez R4-R9.

zapneme linku R8-R3, musí sa preorientovať kvôli sumarizácii nejde.

**Overenie: R3:** `sh ip bgp 200.110.12.0/23 longer-prefixes`

na R3 a R4 zrušíme:

`no aggregate-address 200.110.0.0 255.255.0.0 as-set summary-only`

`aggregate-address 200.110.0.0 255.255.0.0 as-set`

Ked' vypneme linku medzi R3-R8 ,tak na smerovači R2 overíme, či je to dobré pomocou príkazu `sh ip route 200.110.12.0/23 longer-prefixes`

znovu zapneme linku a R3 zadáme príkaz:

```
sh ip route 200.110.12.0/23 longer-prefixes
```

**predlzenie cesty z R10**

```
R10
route-map toR7 permit 10
set as-path prepend 5005 5005 5005 5005
router bgp 5005
address-family ipv4
nei 200.33.255.245 route-map toR7 out
do clear ip bgp 200.33.255.245 out
```

**Overenie:**

```
R7#sh ip bgp 223.255.255.0/24 long
```

```

R7#sh ip bgp 223.255.255.0/24 long
BGP table version is 53, local router ID is 200.33.7.129
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
*>  223.255.255.0/26 200.33.255.246             0           0 5005 ?
*>  223.255.255.64/26
                        200.33.255.246             0           0 5005 ?
*>  223.255.255.128/26
                        200.33.255.246             0           0 5005 ?

```

vypnúť linku R4-R10, traceroutni

Otestovať po 30s.

Overiť na R1: `sh ip bgp 223.255.255.0/24 longer-prefixes`

## 8.2.Distribúovať iba default, AS5005 a peering prefixy do AS65001

Na smerovačoch R3 a R4 zadáme :

```

as-path access-list 1 permit _4502_
as-path access-list 1 permit _5005$
route-map ToR8 permit 10
match as-path 1
router bgp 110
address-family ipv4
nei 200.110.255.242 route-map ToR8 out // ToR9 out
nei 200.110.255.242 default-originate
do clear ip bgp * out

```

Ako overenie môže slúžiť príkaz na R8 `sh ip bgp`, kde musí byť riadok 0.0.0.0, teda s *default route*.

	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>	0.0.0.0	200.110.255.241		150	0	110 i
*>	128.45.1.0/24	200.110.255.241		150	0	110 4502 ?
*>	200.33.0.0/16	200.110.255.241		150	0	110 4502 330 i
*>	200.33.255.244/30					
		200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	200.33.255.248/30					
		200.110.255.241		150	0	110 4502 ?
s>	200.110.12.0/26	0.0.0.0	0		32768	i
*>	200.110.12.0/23	0.0.0.0		100	32768	i
s>	200.110.12.64/26	0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.12.128/26					
		0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.12.192/26					
		0.0.0.0	0		32768	i
s>	200.110.13.0/26	192.168.89.9	20		32768	i
	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
s>	200.110.13.64/26	192.168.89.9	20		32768	i
s>	200.110.13.128/26					
		192.168.89.9	20		32768	i
s>	200.110.13.192/26					
		192.168.89.9	20		32768	i
*>	223.255.255.0/26	200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	223.255.255.64/26					
		200.110.255.241		150	0	110 5005 ?
*>	223.255.255.128/26					
		200.110.255.241		150	0	110 5005 ?

### 8.3.AS5005 nesmie byť nikdy transit

R10

```
ip as-path access-list 1 deny ^$
ip as-path access-list 1 permit .*
do sh ip as-path
```

```
route-map ToR7c permit 1
match as-path 1
```

### 8.4.Peering iba pre ISP1 a ISP2, nie pre prefixy naučené z Upstream ISP

Pomocou vytvorenia as-path access-list-ov sme zadefinovali, ktoré siete nemá R5 posilať R6 a R2 (as-path access-list 2) a siete, ktoré R5 posila R1 s prázdny AS-PATH (as-path access-list 1). Následná konfigurácia na R5 vyzerá nasledovne:



```

ip as-path access-list 1 permit ^$
ip as-path access-list 2 deny _3401_
ip as-path access-list 2 permit .*
router bgp 4502
address-family ipv4
nei 200.33.255.250 filter-list 2 out
nei 200.110.255.253 filter-list 2 out
nei 64.34.255.253 filter-list 1 out
do clear ip bgp * out

```

Overenie predchádzajúceho bodu je možné pomocou zadania príkazov na R2:

```
R2# sh ip bgp regexp _3401_
```

```

R2#sh ip bgp regexp _3401_
BGP table version is 56, local router ID is 200.110.2.129
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*> 64.34.0.1/32      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.1.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.2.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.3.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.4.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.5.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.6.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 ?
*> 64.34.255.252/30  200.110.255.249          0           0 3401 ?
* 128.45.1.0/24      200.110.255.249          0           0 3401 4502 ?
* 200.33.0.0/16       200.110.255.249          0           0 3401 330 i
* 200.33.255.248/30
                        200.110.255.249          0           0 3401 4502 ?
*> 200.33.255.252/30
                        200.110.255.249          0           0 3401 ?
   Network          Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
s  200.110.255.244/30
                        200.110.255.249          0           0 3401 330 5005 ?
s  200.110.255.248/30
                        200.110.255.249          0           0 3401 ?
s  200.110.255.252/30
                        200.110.255.249          0           0 3401 4502 ?

```

alebo príkaz

```
R1(config)#do sh ip bgp regexp ^4502_
```

na R1.

9. Overiť, či je možné odkloniť celú prevádzku (upstream, downstream) na linke R4-R10 v prípade plánovanej údržby (linka musí byť plne funkčná a BGP spojenie propaguje všetky prefixy)

Pri overení či je možné odkloniť celú prevádzku sme museli na smerovači R10 zmeniť komunity.

Najprv sme zrušili aktuálne komunity.

```
R10(config)#no neighbor 200.33.255.245 route-map ToR7c out
no neighbor 200.110.255.245 route-map fromR10 in
no neighbor 200.110.255.245 route-map ToR4c out
```

Potom sme na smerovači R5 spustili rozšírený ping a následne sme na smerovači R10 zadali nasledovné príkazy:

```
neighbor 200.33.255.245 route-map ToR4c out
neighbor 200.33.255.245 route-map fromR10 in
neighbor 200.110.255.245 route-map ToR7c out
do clear ip bgp * out
do clear ip bgp * in
```

Použili sme rozšírený ping na smerovači R5, kde sme zadali väčší počet opakovaní.

```
Sending 50, 100-byte ICMP Echos to 223.255.255.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (50/50), round-trip min/avg/max = 32/71/124 ms
```