Konfiguracja routingu z wykorzystaniem protokołu OSPF, dla przykładowej sieci złożonej

Do przedstawienia działania protokołu OSPF zostanie zastosowana sieć komputerowa, której topologia została przedstawiona na rys. 1.



Rys.1. Topologia sieci

W celu ułatwienia procesu konfiguracji, można dodać czwarty interfejs do każdego routera, a interfejs będzie podłączony do naszej sieci lokalnej. Pozwoli to na łatwe zarządzanie routerem z wykorzystaniem programu WinBox.

Konfiguracje poszczególnych routerów:

Router1:

Interface List							
Interface	Interface List	Ethemet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tun	nel	
+ •		9	Detect Interne	et		Find	
Nam	ie A	Туре		Actual MTU	L2 MTU	Tx 🔻	
∷:r1_a R ∳e	ther1	Ethernet		1500)		
∷;siec R iotoe	ther2	Ethernet		1500)		
∷;siec2 R ∳e	ther3	Ethernet		1500)		
;;; wan	ther4	Ethernet		1500			
•						•	
4 items							
Address Lis	t						
+ -	v 🛛 🖻	T				Find	
						-	
Addres	s	A Network	c Inte	епасе		•	
Addres	ss 2.16.0.1/24	A Network 172.16.	c Inte D.O eth	errace ler1			
Addres + 172 + 192	ss 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.212/24	A Network 172.16. 192.168 192.168	c Inte 0.0 eth 3.0.0 eth 2.1.0 eth	errace ler1 ler2			
Addres + 172 + 192 D + 192 + 192 + 192	s 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c Inte 0.0 eth 3.0.0 eth 3.1.0 eth 3.2.0 eth	errace lier1 lier2 lier4 lier3			
Addres + 172 + 192 D + 192 + 192	ss 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c Intr 0.0 eth 3.0.0 eth 3.1.0 eth 3.2.0 eth	errace ler1 ler2 ler4 ler3			
Address + 172 + 192 D + 192 + 192	ss 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c intr 0.0 eth 3.0.0 eth 3.1.0 eth 3.2.0 eth	errace ler1 ler2 ler4 ler3			
Addres + 17 + 192 D + 192 + 192 + 192	ss 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c intr 0.0 eth 3.0.0 eth 3.1.0 eth 3.2.0 eth	erace ler1 ler2 ler4 ler3			
Addree + 172 + 192 D + 192 + 192	ss 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c intr 0.0 eth 0.0 eth 0.1.0 eth 0.2.0 eth	erace ler1 ler2 ler4 ler3			
Addree + 172 + 192 D + 192 + 192	is 2.16.0.1/24 2.168.0.1/30 2.168.1.213/24 2.168.2.1/30	 Network 172.16. 192.168 192.168 192.168 	c into 0.0 eth 8.0.0 eth 8.1.0 eth 8.2.0 eth	erace ler1 ler2 ler3			

Rys.2.	Konfigur	acja ro	utera R1
--------	----------	---------	----------

Router2:

Interface Li	st					
Interface	Interface List	Ethernet 8	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tun	nel
+-		D T	etect Interne	t		Find
Nan	ne 🗡	Туре		Actual MTU	L2 MTU	Tx
;;; r 2_a						
R 🚸	ether1	Ethernet		150	ו	
;;; siec		D1		100		
K 👾 (ether2	Ethemet		1500	J	
R da	ather3	Ethemet		150	ו	
::: wan		Lanon lot		150		
R 🚸	ether4	Ethernet		150	0	
•						
4 items						
Address Lis	t					
+ -	« X 🖻	T				Find
Addres	is 🕹	Network	Interfa	ice		
+ 10.	0.0.1/24	10.0.0.0	ether1			
+ 192	2.168.0.2/30	192.168.0.0	ether2	2		
+ 192	2.168.1.1/30	192.168.1.0	ether3	}		
D 🛉 🕂 192	2.168.1.215/24	192.168.1.0	ether4	ł		



Router3:

Interface List								
Int	terface	Interface List	Ethemet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tun	nel	
÷	• -	✓ X d] 7	Detect Interne	t		Find	
	Nam	ie /	Туре		Actual MTU	L2 MTU	Tx	•
	;;;r3_a							
R	<>> e	ther1	Ethernet		150)		
	;;; siec2		-		150			
R	(*) e	ther2	Ethernet		150)		
	;;; siec.3	thor?	Dihomot		150	1		
	wan	aner 5	Linemer		150	,		_
R	(\$) e	ther4	Ethernet		150)		
						-		•
		-1						•
4 10	ems (1 s	elected)						
Add	lress List							×
÷		/ 🛛 🖻	7				Find	
	Address	8 A	Network	Interfac	ce			-
	+ 172	.16.1.1/24	172.16.1.0	ether1				
	+ 192	.168.1.2/30	192.168.1.	0 ether3				
D	- 192	.168.1.94/24	192.168.1.	0 ether4				
	- 192	.168.2.2/30	192.168.2.	0 ether2				
4 ite	ms							

Rys. 4. Konfiguracja routera R3

Do sieci prywatnej routera R1 jest podłączony lokalny serwer WWW. Adres serwera może być ustawiony statycznie lub dynamicznie.

Do sieci prywatnej routera R3 jest podłączony dowolny klient PC, który będzie wykorzystywany do badania poprawności oraz jakości konfiguracji trasowania.

Przedstawiona powyżej topologia sieci, bez odpowiedniej konfiguracji trasowania, nie pozwala na komunikację między urządzeniami umieszczonymi w sieciach prywatnych.

W tym celu zostaną wprowadzone zmiany ustawień każdego z routerów, aby uzyskać pożądany efekt.

Konfiguracja protokołu OSPF

Poniżej zostanie przestawiona konfiguracja, która pozwoli na połączenie między sieciami prywatnymi routera R1 i routera R2. Konfigurację połączenia między routerami R1 i R3, oraz R2 i R3 należy przeprowadzić analogicznie, jaki konfigurację połączenia między routerami R1 i R2.

W pierwszym kroku, sprawdźmy, czy mamy połączenie między interfejsami sieci prywatnych routerów R1 i R2:

0	admin@192.168.1.213	(R1) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86 (x86) –
Session Settings Das	hboard		
Safe Mode	Session: 192.168.1.213		
🖉 🚀 Quick Set	Address List	Ping	
CAPsMAN	+ - / × 🖻 🍸	General Advanced	Shart
Interfaces	Address / Network Interface	/ draneda	Start
Wireless	+ 172.16.0.1/24 172.16.0.0 ether1	Ping To: 10.0.0.1	Stop
C Bridge	+ 192.168.0.1/30 192.168.0.0 ether2	Interface:	✓ Close
The PPP	D + 192.168.1.213/24 192.168.1.0 ether4	ARP Ping	Nov. Mindau
*], Mesh	- 152.166.2.1730 152.166.2.0 ethers	Packet Count:	Thew window
🐺 IP 🛛 🖻			
🛂 IPv6 🛛 🗈		limeout: 1000	ms
MPLS N			
📑 Routing 🗈 🗈		Seg # / Host Time Rep	oly Size TTL Status
🐼 System 🗅		6 timeout	no route to host 🔹
Queues		7 timeout	no route to host
Par Filee	4 items	8 timeout	no route to host
1 IIIGa	·	9 timeout	no route to host
Log		10 timeout	no route to nost
RADIUS		12 timeout	no route to host
👩 💥 Tools 🛛 🗅		13 timeout	no route to host
Z New Terminal		15 items 0 of 15 packets re 100% packet loss	

Rys.5. Próba połączenie z siecią prywatną routera R2

0		admin@08:00:27:53:74:CD (R2) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86	(x86)
Session Settings Dasl	hboard		
ら 🖓 Safe Mode	Session: 08:00:27:53:74:CD		
✓ Quick Set ✓ CAPsMAN Interfaces ✓ Wireless ✓ Wireless	Address V Network Interack Address / Network Interack 100.0 1/24 100.00 ether1 192.168.0 2/00 192.168.0 ether3 D 192.168.1 1/30 192.168.1.0 ether4	Prog Image: State St	
CROWING N		Seq # / Host Time Reply Size TTL Status	
💭 System 🗈		0 timeout no route to host	
🙅 Queues		1 timeout no route to host	
Files		2 imeout no route to host	
100	4 items	4 timeout no route to host	
	<u>P</u>	5 timeout no route to host	
W Tesls		6 timeout no route to host	
N TOOIS		7 timeout no route to host	
New Terminal		9 imeout no route to host	
Ima LoRa		10 timeout no route to host	
Dot 1X			
🕒 Dude 🗈 🕚			
KVM			
Make Supout.rif			
🖳 Manual			
New WinBox		11 items 0 of 11 packets re 100% packet loss	

Rys. 6. Próba połączenia z siecią prywatną routera R1

Aktualne trasy routingu dla routera R1:

0	admin@192.168.1.213 (R1) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86 (x	(86)
Session Settings Da	shboard	
Safe Mode	Session: 192.168.1.213	
💓 Quick Set	Address List	
CAPsMAN		
Interfaces		
Wireless	+ 172.16.0.1/24 172.16.0.0 ether1	
Bridge	+ 192.168.0.1/30 192.168.0.0 ether2	
🟣 PPP	D + 192.168.1.213/24 192.168.1.0 ether4	
°T, Mesh	+ 192.168.2.1/30 192.168.2.0 ether3	
IP N	Boute List	
🛒 IPv6 🛛 🗅		
MPLS N	Routes Nexthops Rules VRF	
Conting Notice Routing	🛉 🗕 🛷 💥 🖆 🍸 🛛 Find al 🔻	
💭 System 🗈	Dst. Address / Gateway	
Queues	DAC > 172.16.0.0/24 ether1 reachable	
Files	DAC 192.168.0.0/30 ether2 reachable	
E Log	DAC 192.168.1.0/24 ether4 reachable	
RADIUS		
Tools		
Rew Terminal	4 items	

Rys. 7. Trasy routingu routera R1

	adn	in@08:00:27:53:74:CD (R2) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86 (x8
ession Settings Da	ishboard	
🛇 🗘 Safe Mode	Session: 08:00:27:53:74:CD	
X Quick Set	Address List	
CAPSMAN Interfaces		
Wireless	Address / Network Interface	
💥 Bridge	+ 192.168.0.2/30 192.168.0.0 ether2	
🛓 PPP	+ 192.168.1.1/30 192.168.1.0 ether3	
°∏ <mark>°</mark> Mesh	D - 132.168.1.213/24 132.168.1.0 etner4	
P P	Route List	
MPLS N	Routes Nexthops Rules VRF	
Routing N	+ ∞ ∞	
💭 System 🗅	Dst. Address / Gateway	
🙅 Queues	DAC 10.0.0.0/24 ether1 reachable	
Files	DAC 192.168.0.0/30 ether2 reachable	
🚊 Log	DAC 192.168.1.0/30 ether3 reachable	
RADIUS		
🔀 Tools 🛛 🗅	•	
E New Terminal	4 items	
less 1 a Da		

Rys. 8. Trasy routingu routera R2

Kolejne kroki konfiguracji OSPF:

Router R1:

• wybieramy z menu Routing / OSPF

🔀 Routing	Þ	BFD
🔯 System	Þ	BGP
🙅 Queues		Filters
📔 Files		IGMP Proxy
🚊 Log		MME
RADIUS		OSPF
🔀 Tools	Þ	OSPFv3
💵 New Terminal		PIM
🚥 LoRa		Prefix Lists
🚸 Dot1X		RIP
🔇 Dude	Þ	RIPng

• w zakładce Interfaces wybieramy "+" i dodajemy "New OSPF", jak interfejs wybieramy "all"

Address List							
+ - 🖉		7				Find	
Address	1	Network	<u>ا</u>	nterface		T	
+ 172.1	5.0.1/24	172.16.	New OSPF				
+ 192.1 D + 192.1	58.0.1/30 58.1.213/24	192.16	General	Status			ОК
+ 192.1	OSPF			Interface:	all	Ŧ	Cancel
Route List	Interfaces	Instance		Cost:	10		Apply
Routes N		/ ×		Priority:	1		Disable
+ - <	Interface	•	Au	thentication:	none	•	Comment
Dst.			Authen	tication Key:		—	
DAC 1			Authentica	ation Key ID:	1		Сору
DAC 1			Ne	stwork Type:	default	₹	Remove
DAC 1				Instance ID:	0		
					Passive		
4					Use BFD		
Thomas			Retran	smit Interval:	5	s	
			Tra	insmit Delay:	1	s	
			H	lello Interval:	10	s	
			Router D	ead Interval:	40	s	
	0 items		enabled	pas	sive	State: down	

• dodajemy wszystkie istotne sieci, jakie mamy podłączone do naszych interfejsów

Address List	OSPF 🛛 🗶
+ - 🗸 🗶 🖕	Instances Networks Areas Area Ranges
Address / Network Interface + 172.16.0.1/24 172.16.0.0 ether1 + 192.168.0.1/30 192.168.0.0 ether2 D + 192.168.1.1/30 192.168.0.0 ether3 Routes Neathops Rules VFF • = Ø ⊗ ⊗ Ø Ø Ø Dat. Address / Gateway DAC 172.16.0.0/30 ether1 reachable DAC 172.16.0.0/30 ether1 reachable DAC 192.168.0/30 ether1 reachable DAC 172.16.0.0/30 ether1 reachable DAC 192.168.0/30 ether1 reachable DAC 192.168.0/30 ether1 reachable DAC 192.168.0/30 ether4 reachable DAC 192.168.0/30 ether4 reachable DAC 192.168.2.0/30 ether4 reachable	Instances Networks Area ▼ Image: Second Secon
tems	3 items

Router R2:

Wykonujemy kroki identycznie, jak dla routera R1, z wyjątkiem ostatniego kroku, w którym podajemy sieci, jakie mamy podłączone do lokalnych iterfejsów w routerze R2, a więc:

Address List		OSPF	
• - < × 🖆 🍸	Find	Instances Networks Areas Area Ranges Virtua	I Links Neighbors
Address / Network Interface + 192, 168, 0, 2/30 10, 0, 0, 0 ether1 + 192, 168, 1, 2/30 192, 168, 1, 0 ether2 + 192, 168, 1, 1/30 192, 168, 1, 0 ether3 D + 192, 168, 1, 1/30 192, 168, 1, 0 ether3 D + 192, 168, 1, 215/24 192, 168, 1, 0 ether4 Routes Nexthops Rules VRF D Dat. Address / Gateway DAC > 100, 0, 0/24 ether1 reschable DAC DAC > 102, 168, 0, 0/30 ether4 reschable DAC DAC > 122, 168, 10/30 ether4 reschable DAC > 122, 168, 10/30 ether4 reschable DAC > 132, 168, 10/30 ether4 reschable		Network / Area 192.158.0.0/30 backbone 192.158.1.0/30 backbone	Find
♦ 6 items	•	3 items	

Jeśli wszystkie parametry zostały podane poprawnie, to każdy z routerów powinien wskazać swoich najbliższych sąsiadów, w zakładce "Neighbours":

0	admin@192.	58.1.213 (R1) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86 (x8	6)
Session Settings Das	hboard		
 Safe Mode Session: 192.168.1.213 			
🏏 Quick Set	Address List	SPF	
CAPsMAN	+ - < × 6 7	Artual Links Neighbors NBMA Neighbors Sham Links LSA	Routes AS Border Routers
Interfaces	Address / Network Interface	7	Gind
Wireless	+ 172.16.0.1/24 172.16.0.0 ether1	1	Fina
💥 Bridge	+ 192.168.0.1/30 192.168.0.0 ether2	stance A Router ID Address Interface	State Changes 🔹 🔻
🛓 PPP	D - 192.168.1.213/24 192.168.1.0 ether4	default 192.168.0.2 192.168.0.2 ether2	5
°∏° Mesh	- 192.168.2.1730 192.168.2.0 etner3		
IP N	Boute List		
🛒 IPv6 🛛 🗅	Participant in the second		
MPLS ▷	Routes Nexthops Hules VRF		
🔀 Routing			
💭 System	Dst. Address / Gateway		
Queues	DAo 10.0.0.0/24 192.168.0.2 reachable ether.		
Files	DAC 172.16.0.0/24 ether1 reachable		
🗏 Log	DAC 192.168.1.0/24 ether4 reachable		
× and RADIUS	DAo > 192.168.1.0/30 192.168.0.2 reachable ether.		
🔏 🔀 Tools	DAC. 192.168.2.0/30_ether3.reachable		
📒 🔤 New Terminal	6 items	item	

©	admin@08:00:27:53:74:CD (R2) - WinBox (64bit) v6.48.1 on x86 (x86)			
Session Settings Dashboard				
N (24) Safe Mode Session: 08:00:27:53:74:CD				
Safe Mode Session: 08:00:27:53:74:CD Quick Set Address Image: Comparison of the session of	OSPF X Virtual Links Neighbors Sham Links LSA Router ID Address Interface State Changes Interface State Changes Interface State Changes			
Hes DAC > 192 158 0.0/30 ether 2 reachable □ Log DAC > 192 158 1.0/24 ether4 reachable ▲? RADIUS DAC > 192 158 1.0/30 ether4 reachable ★ Tools > 192 158 1.0/30 ether4 reachable				
Em New Terminal 6 items	1 item			

Teraz możemy sprawdzić, czy jest możliwe nawiązanie połączenia między sieciami prywatnymi routerów R1 i R2.



Warto zauważyć, że w tablicy routingu "Route List", pojawiły się pozycje, które mają przypisany typ "DAo", co oznacza: D - dynamic, A - active, o - OSPF. Nazwa interfejsu sieciowego, przez który są przesyłane pakiety, została automatycznie ustalona przez protokół OSPF.