



Wprowadzenie do sieci

1 Komunikacja sieciowa dziś ▾

2 Podstawy konfiguracji
przełącznika i urządzenia
końcowego ▾

3 Protokoły i modele ▾

4 Warstwa fizyczna ▾

5 Systemy liczbowe ▾

6 Warstwa łącza danych ▾

7 Przełączanie w sieciach
Ethernet ▾

8 Warstwa sieci ▴

8.0 Wprowadzenie ▾

8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić
ten moduł?8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten
moduł?

8.1 Cechy warstwy sieci ▾

[🏠](#) / [Warstwa sieci](#) / Wprowadzenie do routingu

Wprowadzenie do routingu

8.5.1

Decyzja routera o przekazywaniu pakietów



Poprzedni temat omówił tablice routingu hosta. Większość sieci zawiera również routery, które są urządzeniami pośredniczącymi. Routery posiadają również tablice routingu. W tym temacie omówiono działanie routera w warstwie sieciowej. Kiedy host wysyła pakiet do innego hosta, wykorzystuje swoją tablicę routingu, aby określić, gdzie należy wysłać pakiet. Jeśli host docelowy znajduje się w sieci zdalnej, pakiet jest przekazywany do bramy domyślnej, którą zwykle jest lokalny router.

Co się stanie, gdy pakiet dotrze do interfejsu routera?

Router sprawdza docelowy adres IP pakietu i przeszukuje swoją tablicę routingu w celu ustalenia, gdzie przesłać pakiet. Tablica routingu zawiera listę wszystkich znanych adresów sieciowych (prefiksów) i informację gdzie przesyłać dalej pakiet. Te wpisy są znane jako trasy. Router przekaże pakiet przy użyciu najlepiej (najdłuższa zgodność) pasującego wpisu trasy.

Wprowadzenie do sieci

- 1

Komunikacja sieciowa dziś

▼
- 2

Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego

▼
- 3

Protokoły i modele

▼
- 4

Warstwa fizyczna

▼
- 5

Systemy liczbowe

▼
- 6

Warstwa łącza danych

▼
- 7

Przełączanie w sieciach Ethernet

▼
- 8

Warstwa sieci

▲
- 8.0

Wprowadzenie

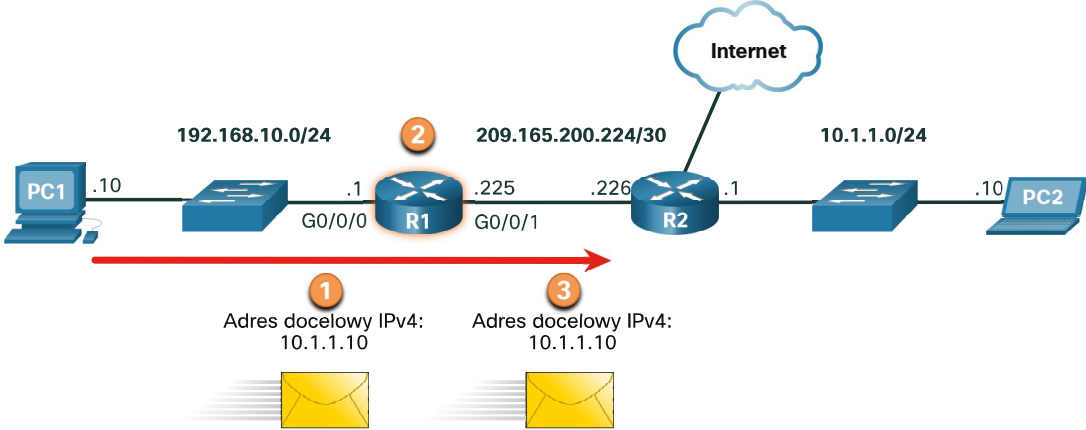
▼
- 8.0.1

Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2

Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1

Cechy warstwy sieci

▼



1. Pakiet przybywa na interfejs Gigabit Ethernet 0/0/0 routera R1. R1 dekapsuluje nagłówki i stopkę Ethernet warstwy 2.
2. Router R1 bada docelowy adres IPv4 pakietu i wyszukuje najlepsze dopasowanie w tablicy routingu IPv4. Wpis trasy wskazuje, że ten pakiet ma być przekazywany do routera R2.
3. Router R1 enkapsuluje pakiet do nowego nagłówka i stopki Ethernet, i przekazuje pakiet do routera następnego przeskoku R2.

Poniższa tabela przedstawia istotne informacje z tablicy routingu R1.

Tablica routingu R1

Trasa	Następny przeskok lub interfejs wyjściowy
192.168.10.0 /24	G0/0/0
209.165.200.224/30	G0/0/1
10.1.1.0/24	przez R2
Trasa domyślna 0.0.0.0/0	przez R2



Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	^
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▼

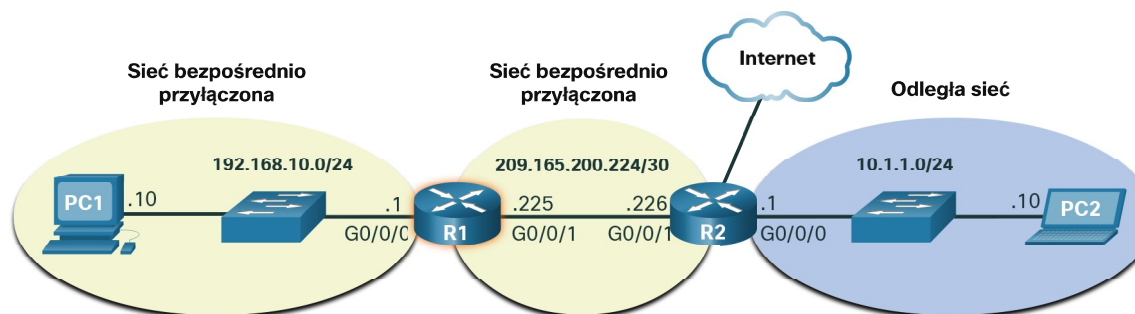
Tablica routingu routera IP

Tablica routingu routera zawiera wpisy trasy sieciowej zawierające wszystkie możliwe znane miejsca docelowe w sieci.

Tablica routingu przechowuje trzy typy tras:

- **Sieci bezpośrednio połączone** – Te trasy sieciowe są aktywnymi interfejsami routera. Routery automatycznie dodają je do tablicy routingu po skonfigurowaniu i uaktywnieniu swoich interfejsów. Zauważmy, iż każdy z interfejsów routera podłączony jest do innego segmentu sieci. Na rysunku sieci bezpośrednio połączone w tablicy routingu R1 dla IPv4 to 192.168.10.0/24 i 209.165.200.224/30.
- **Sieci zdalne** – są to sieci zdalne, przyłączone do innych routerów. Routery dowiadują się o sieciach zdalnych poprzez jawną konfigurację dokonaną przez administratora lub wymianę informacji o trasie przy użyciu protokołu routingu dynamicznego. Na rysunku, siećą zdalną w tablicy routingu R1 dla IPv4 będzie 10.1.1.0/24.
- **Trasa domyślna** – Podobnie jak host, większość routerów zawiera również wpis trasy domyślnej, bramę ostatniej szansy. Trasa domyślna jest używana, gdy w tablicy routingu IP nie ma lepszego (dłuższego) dopasowania. Na rysunku tablica routingu R1 dla IPv4 najprawdopodobniej zawiera domyślną trasę przesyłania wszystkich pakietów do routera R2.

Na rysunku zaznaczono bezpośrednio podłączone sieci oraz sieci zdalne z punktu widzenia routera R1.



R1 ma dwa bezpośrednie połączenia sieci:

- 192.168.10.0 /24
- 209.165.200.224/30

R1 posiada również sieci zdalne (tj. 10.1.1.0/24 i internet), o których może się dowiedzieć.

Router może uzyskać informację o odległych sieciach na jeden z dwóch sposobów:

Wprowadzenie do sieci

1 Komunikacja sieciowa dziś ▼

2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼

3 Protokoły i modele ▼

4 Warstwa fizyczna ▼

5 Systemy liczbowe ▼

6 Warstwa łącza danych ▼

7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼

8 Warstwa sieci ▲

8.0 Wprowadzenie ▼

8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?

8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?

8.1 Cechy warstwy sieci ▼

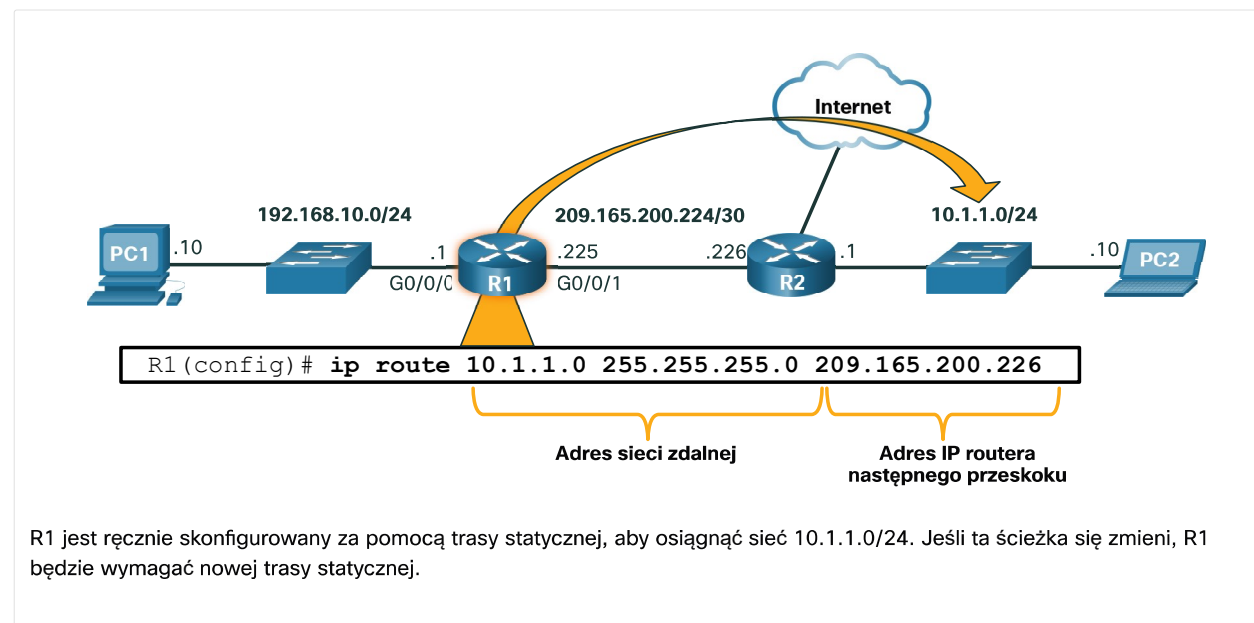
- **Ręcznie** - odległe sieci są konfigurowane ręcznie jako trasy statyczne w tablicach routingu.

- **Dynamicznie** - trasy do odległych sieci są automatycznie dodawane do tablic routingu za pomocą protokołu routingu dynamicznego.

8.5.3

Routing statyczny

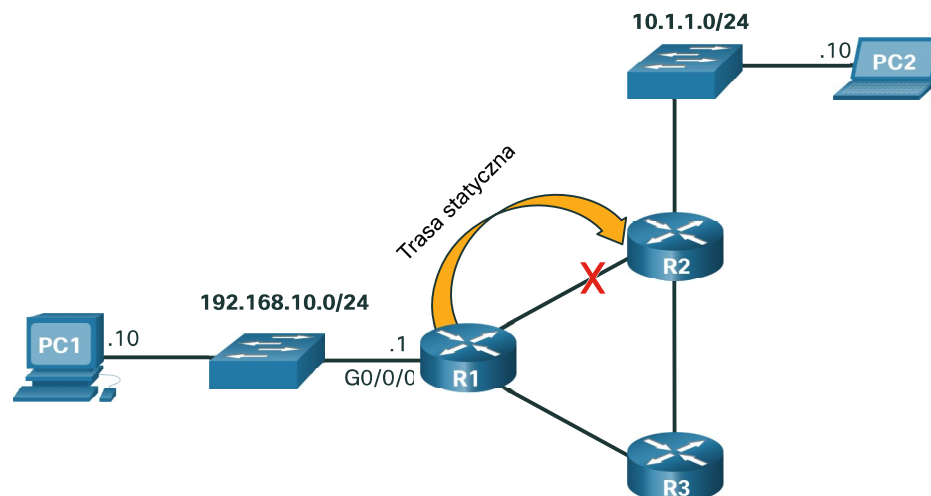
Statyczne trasy są konfigurowane ręcznie. Na rysunku przedstawiono przykład trasy statycznej, która została ręcznie skonfigurowana na routerze R1. Trasa statyczna zawiera zdalny adres sieciowy i adres IP routera następnego przeskoku.



W przypadku zmiany topologii sieci trasa statyczna nie jest automatycznie aktualizowana i musi zostać ręcznie ponownie skonfigurowana. Przykładowo na rysunku, R1 ma statyczną trasę do sieci 10.1.1.0/24 przez R2. Jeśli ścieżka ta nie jest już dostępna, należy ponownie skonfigurować R1 za pomocą nowej trasy statycznej do sieci 10.1.1.0/24 przez R3. Router R3 musiałby zatem mieć wpis trasy w swojej tablicy routingu, aby wysłać pakiety przeznaczone do 10.1.1.0/24 do R2.

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▲
- 8.0 Wprowadzenie ▼
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci ▼



Jeśli trasa z R1 przez R2 nie jest już dostępna, należy skonfigurować nową trasę statyczną przez R3. Trasa statyczna nie dostosowuje się automatycznie do zmian topologii.

Routing statyczny ma następujące cechy:

- Trasa statyczna musi być skonfigurowana ręcznie .
- Administrator musi ponownie skonfigurować trasę statyczną, jeśli nastąpiła zmiana topologii, a trasa statyczna nie jest już użyteczna.
- Trasa statyczna jest odpowiednia dla małej sieci i gdy istnieje kilka lub nie ma łączy nadmiarowych.
- Trasa statyczna jest powszechnie używana z protokołem routingu dynamicznego do konfigurowania trasy domyślnej.

8.5.4

Routing dynamiczny



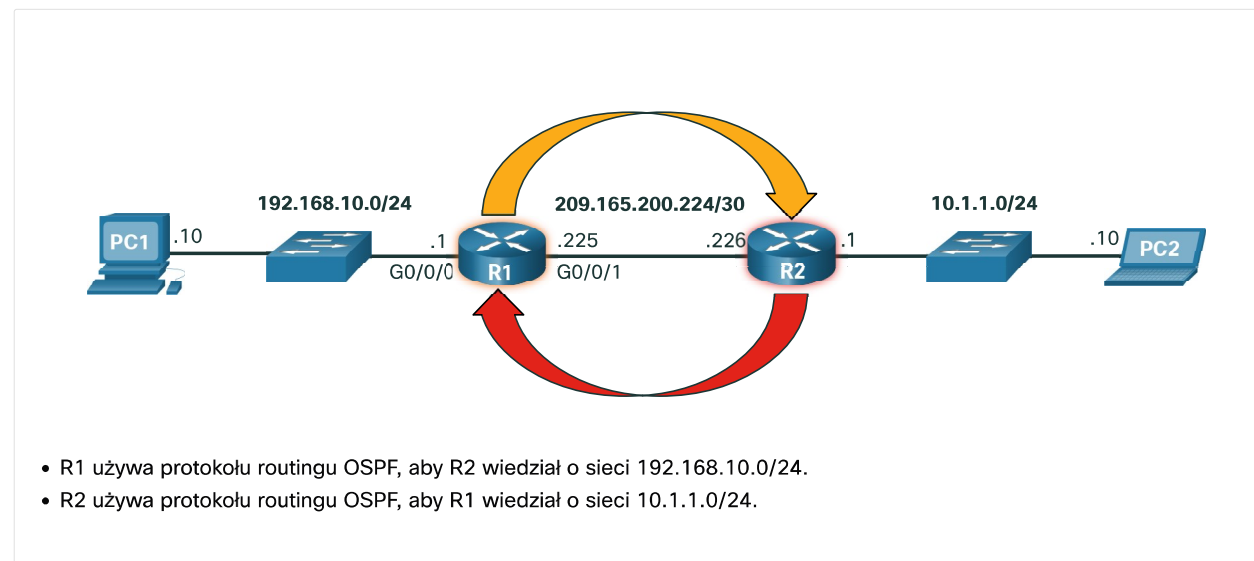
Protokoły routingu dynamicznego pozwalają routerom uczyć się automatycznie informacji o odległych sieciach, włączając trasę domyślną od innych routerów. Routery, które używają protokołów routingu dynamicznego, automatycznie udostępniają informacje o trasach innym routerom i reagują na wszystkie zmiany w topologii bez interwencji administratora. W przypadku zmiany topologii sieci routery udostępniają te informacje za pomocą protokołu routingu dynamicznego i automatycznie aktualizują

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	^
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▼

tablice routingu.

Dynamiczne protokoły routingu obejmują OSPF i Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP). Rysunek przedstawia przykład routerów R1 i R2 automatycznie udostępniających sobie informacje o sieci przy użyciu protokołu routingu OSPF.



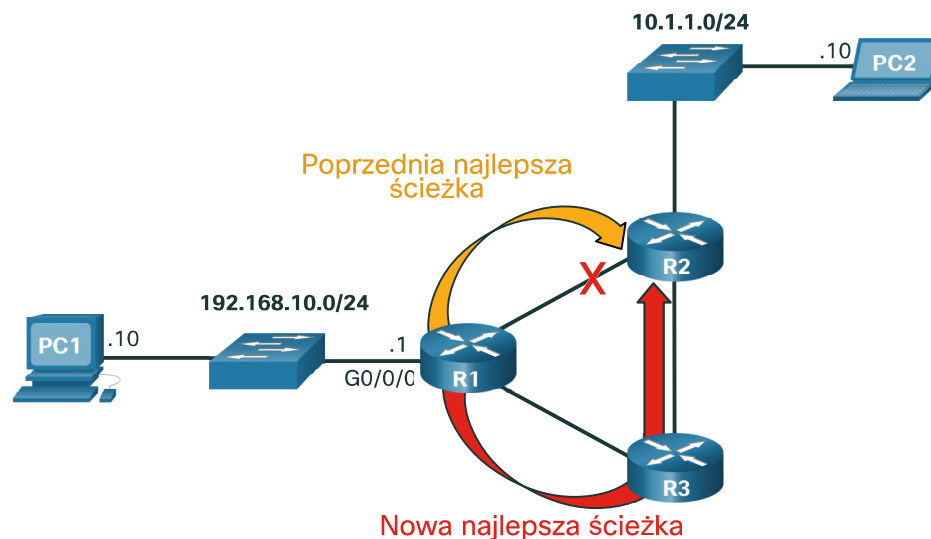
Podstawowa konfiguracja wymaga tylko od administratora sieci, aby uwzględnił bezpośrednio połączone sieci w ramach protokołu routingu dynamicznego. Protokół routingu dynamicznego automatycznie wykona następujące czynności:

- Odkryje zdalne sieci
- Zaktualizuje informacje o trasach
- Wybierze najlepsze trasy do sieci docelowych
- Będzie się starał znaleźć nową najlepszą trasę, jeśli bieżąca trasa przestanie być dostępna.

Gdy router jest ręcznie skonfigurowany za pomocą trasy statycznej lub dynamicznie dowiadyuje się o sieci zdalnej przy użyciu protokołu routingu dynamicznego, zdalny adres sieciowy i adres następnego przeskoku są wprowadzane do tablicy routingu IP. Jak pokazano na rysunku, jeśli nastąpi zmiana topologii sieci, routery automatycznie dostosują się i spróbują znaleźć nową najlepszą ścieżkę.

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ✓
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ✓
- 3 Protokoły i modele ✓
- 4 Warstwa fizyczna ✓
- 5 Systemy liczbowe ✓
- 6 Warstwa łącza danych ✓
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ✓
- 8 Warstwa sieci ^
- 8.0 Wprowadzenie ✓
 - 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 8.1 Cechy warstwy sieci ✓



R1, R2 i R3 używają protokołu routingu dynamicznego OSPF. Jeśli istnieje zmiana topologii sieci, mogą one automatycznie zareagować, aby znaleźć nową najlepszą ścieżkę.

Uwaga: Niektóre routery często używają kombinacji tras statycznych i protokołu routingu dynamicznego.

8.5.5

Wideo - Tablice routingu routera IPv4



W przeciwieństwie do tablicy routingu komputera, nie ma nagłówków kolumn identyfikujących informacje zawarte w tablicy routingu routera. Dlatego ważne jest, aby poznać znaczenie różnych elementów zawartych w każdym wpisie tablicy routingu.

Kliknij przycisk Odtwórz na rysunku, aby wyświetlić wprowadzenie do tablicy routingu IPv4.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łączy danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	▲
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▼

8.5.6

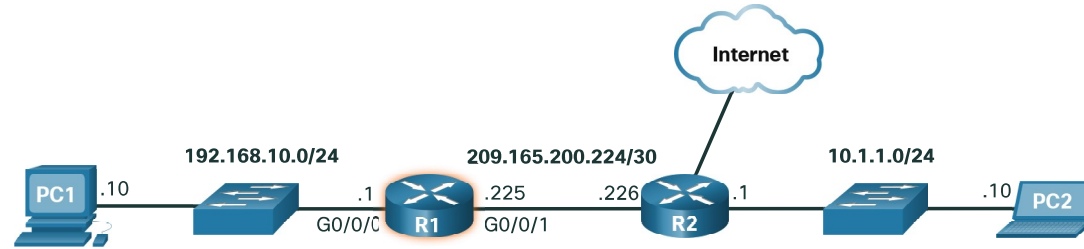
Wprowadzenie do tablicy routingu IPv4



Zauważ na rysunku, że R2 jest podłączony do Internetu. W związku z tym administrator skonfigurował R1 z domyślną statyczną trasą wysyłającą pakiety do R2, gdy w tabeli routingu nie ma określonego wpisu, który pasuje do docelowego adresu IP. R1 i R2 wykorzystują również routing OSPF do rozgłaszania bezpośrednio podłączonych sieci.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	^
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▼













```
R1# show 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, p - overrides from PfR
Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.226, GigabitEthernet0/0/1
     10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O     10.1.1.0 [110/2] via 209.165.200.226, 00:02:45, GigabitEthernet0/0/1
     192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L     192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
     209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     209.165.200.224/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L     209.165.200.225/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
R1#
```

Polecenie **show ip route** uprzywilejowanego trybu EXEC służy do przeglądania tablicy routingu IPv4 na routerze Cisco IOS. Przykład pokazuje tablicę routingu IPv4 routera R1. Na początku każdego wpisu tabeli routingu jest kod, który jest używany do identyfikacji typu trasy lub sposobu, w jaki trasa została poznana. Typowe źródła trasy (kody) obejmują:

- **L** - Adres IP interfejsu lokalnego podłączonego bezpośrednio
- **C** - Sieć bezpośrednio podłączona
- **S** - Trasy statyczne są konfigurowane ręcznie przez administratora
- **O** - OSPF
- **D** - EIGRP

Tablica routingu wyświetla wszystkie znane trasy docelowe IPv4 dla R1.

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 8.0 Wprowadzenie 
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci 

Bezpośrednio połączona trasa jest tworzona automatycznie, gdy interfejs routera jest skonfigurowany adresem IP i jest aktywowany. Router dodaje dwa wpisy trasy z kodami C (tj. podłączoną siecią) i L (tj. adres IP lokalnego interfejsu podłączonej sieci). Wpisy trasy identyfikują również interfejs wyjścia, który ma zostać użyty do dotarcia do sieci. Dwie bezpośrednio połączone sieci w tym przykładzie to 192.168.10.0/24 i 209.165.200.224/30.

Routery R1 i R2 również używają protokołu routingu dynamicznego OSPF do wymiany informacji routera. W przykładowej tablicy routingu, R1 ma wpis trasy dla sieci 10.1.1.0/24, której nauczył się dynamicznie z routera R2 za pośrednictwem protokołu routingu OSPF.

Trasa domyślna ma adres sieciowy zawierający wszystkie zera. Na przykład adres sieciowy IPv4 to 0.0.0.0. Statyczny wpis trasy w tabeli routingu rozpoczyna się od kodu S*, jak podano w przykładzie.

8.5.7

Sprawdź, czy zrozumiałeś - Wprowadzenie do routingu



Sprawdź swoją wiedzę na temat wprowadzenia do routingu, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Jakie polecenie używane jest na routerze Cisco IOS, aby wyświetlić tablicę routingu?

- ☐ **netstart -r**
- ☐ **route print**
- ☐ **show ip route**
- ☐ **show routing table**

2. Co oznacza kod „O” obok trasy w tablicy routingu?

- ☐ bezpośrednio połączona trasa
- ☐ trasa o odległości administracyjną 0
- ☐ brama ostatniej szansy
- ☐ trasa nauczona dynamicznie z OSPF

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	^
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▼

3. Ten typ trasy jest również znany jako brama ostatniej szansy.

- ☐ trasa statyczna
- ☐ trasach zdalna
- ☐ trasa domyślna
- ☐ trasa połączona bezpośrednio

4. Co jest cechą tras statycznych?

- ☐ Są one ręcznie konfigurowane.
- ☐ Trasy te są ogłaszane do bezpośrednio podłączonych sąsiadów.
- ☐ Są odpowiednie, gdy istnieje wiele nadmiarowych łączy.
- ☐ Automatycznie dostosowują się do zmiany topologii sieci.

5. Prawda czy fałsz? Router można skonfigurować za pomocą kombinacji obu tras, statycznej i protokołu routingu dynamicznego.

- ☐ Prawda
- ☐ Fałsz

Sprawdź

Rozwiązanie

Resetuj

8.4
◀ Jak host prowadzi routing

8.6
Moduł ćwiczeń i quizu ▶