

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
- 9 Odwzorowanie adresów
- 10 Podstawowa konfiguracja routera
- 11 Adresowanie IPv4

ICMP / Testy ping i traceroute

Testy ping i traceroute

13.2.1

Ping - Test łączności

W poprzednim temacie zapoznałeś się z narzędziami **ping** i traceroute (**tracert**). W tym temacie poznasz sytuacje, w których używane jest każde narzędzie, oraz dowiesz się jak z nich korzystać. Ping to narzędzie do testowania IPv4 i IPv6, które używa żądań echa ICMP i komunikatów odpowiedzi echa do testowania łączności między hostami.

Aby przetestować połączenie do innego hosta w sieci, żądanie echa jest wysyłane na jego adres używając polecenia **ping**. Jeśli host z podanym adresem otrzyma żądanie echa (ang. echo request) odsyła odpowiedź na żądanie echa (ang. echo reply). Jak tylko otrzymane zostaną odpowiedzi na żądanie echa, **ping** podana jest informacja o czasie od wysłania żądania do otrzymania odpowiedzi. To może być miarą wydajności sieci.

Ping ma wartość limitu czasu dla odpowiedzi. Jeśli odpowiedź nie jest otrzymana w tym określonym czasie, komenda ping zwraca informacje o tym, że nie otrzymano odpowiedzi. To może wskazywać, że gdzieś jest problem, ale również może wskazywać na włączenie funkcji bezpieczeństwa w sieci blokującej wiadomości ping. Często zdarza się, że pierwszy ping przekroczy limit czasu, jeśli konieczne jest wykonanie odwzorowania adresu (ARP lub ND) przed wysłaniem żądania echa ICMP.

Po wysłaniu wszystkich żądań, komenda **ping** dostarcza podsumowania, które informuje urządzenie o stopniu poprawności komunikacji i średnim czasie otrzymania odpowiedzi od hosta przeznaczenia.

Typ przeprowadzanych testów łączności **ping** obejmuje:

- Test ping pętli zwrotnej
- Test ping bramy domyślnej
- Test ping zdalnego hosta

Testowanie ping lokalnej pętli zwrotnej



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 ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ▼

Ping może być używany do testowania wewnętrznej konfiguracji IPv4 lub IPv6 na hoście lokalnym. W celu wykonania tego testu wykonujemy komendę **ping** z adresem pętli zwrotnej 127.0.0.1 dla IPv4 (::1 dla IPv6).

Odpowiedź z 127.0.0.1 dla IPv4 lub ::1 dla IPv6 wskazuje, że protokół IP jest zainstalowany poprawnie. Ta odpowiedź pochodzi od warstwy sieci. Nie świadczy ona o poprawnej konfiguracji hosta dotyczącej adresu, maski oraz bramy. Zauważmy, iż nie informuje ona również o stanie niższych warstw w stosie. Zatem komenda ta pozwala na proste zweryfikowanie poprawności działania protokołu IP w warstwie sieciowej. Komunikat o błędzie wskazuje, że protokół TCP/IP nie działa na hoście.

- Wykonanie Ping do lokalnego hosta potwierdza, że TCP/IP jest zainstalowany i działa prawidłowo na lokalnym hoście.
- Wykonanie Ping na adres 127.0.0.1 zmusza urządzenie do sprawdzenia samego siebie.

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 
- 9 Odzworowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

13.2.3

Testy ping bramy domyślnej



Komendy **ping** można również używać w celu sprawdzenia możliwości komunikowania się hosta w sieci lokalnej. Najczęściej jest to realizowane poprzez test ping adresu IP bramy domyślnej hosta. Poprawny wynik **ping** takiego testu oznacza, iż zarówno host jak i brama, którą jest najczęściej interfejs routera działają w lokalnej sieci.

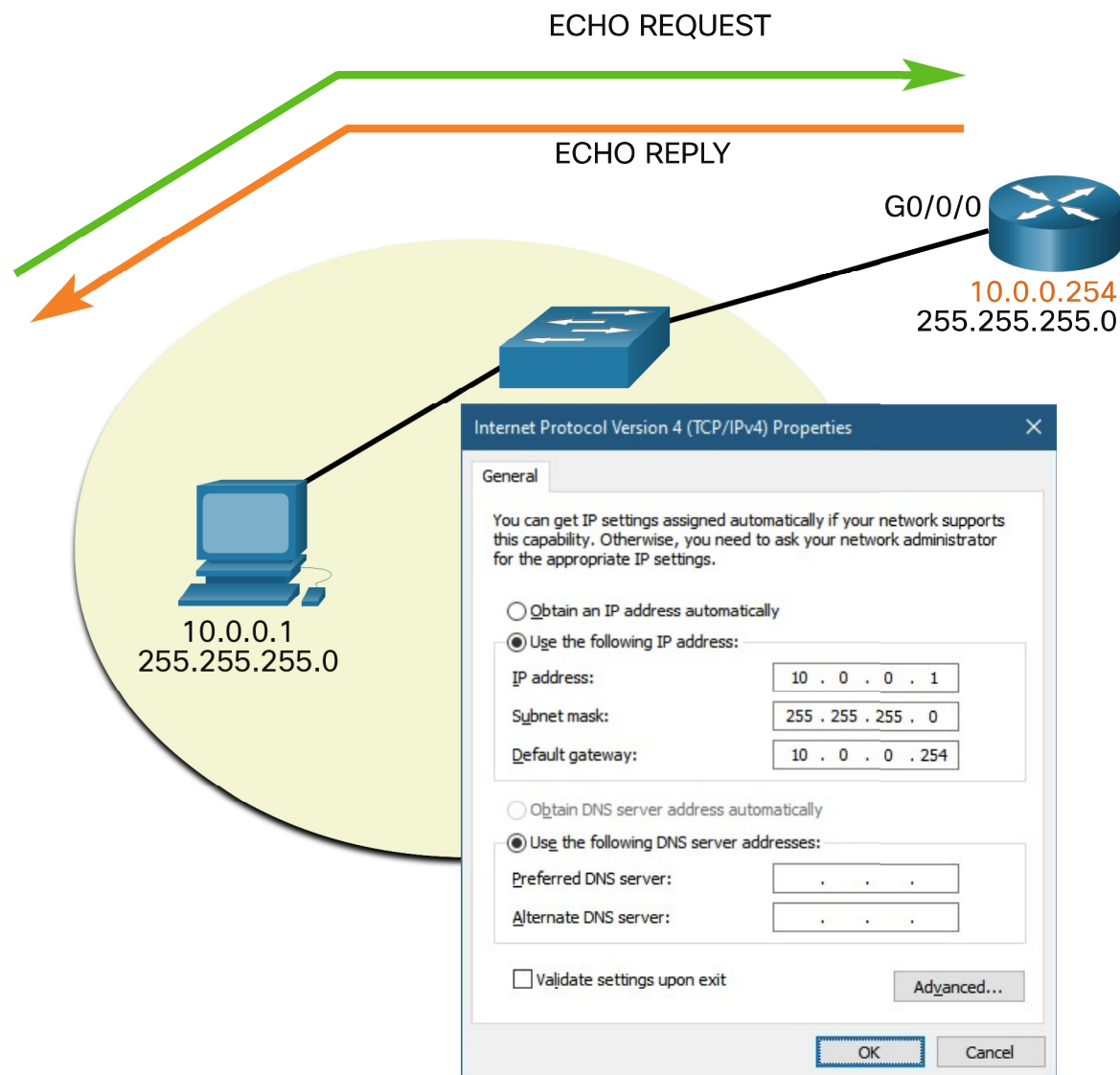
W przypadku takiego testu, najczęściej używany jest adres bramy domyslniej, ponieważ podczas normalnej pracy sieci, router cały czas jest włączony. Jeśli adres bramy domyślnej nie odpowie, można użyć **ping** do testu adresu dowolnego hosta znajdującego się w sieci, o którym wiemy, że działa poprawnie.

Gdy brama domyślna lub inny badany host odpowiada na nasze żądania echa oznacza to, iż nasz host w sposób poprawny może komunikować się z innymi hostami w sieci lokalnej. Przypadek, w którym nie otrzymujemy odpowiedzi od bramy domyslniej, a inne urządzenia odpowiadają na nasze żądania echa, może wskazywać to na problemy z interfejsem routera, który pełni funkcję bramy.

Jedną z możliwości jest również źle skonfigurowany adres bramy domyslniej na hoście. Inną przyczyną jest sytuacja, w której interfejs bramy działa zupełnie poprawnie, ale zostały do niego zastosowane zabezpieczenia, które wyłączają wysyłanie odpowiedzi na ping.












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 ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ▼



Host wykonuje test ping swojej bramy domyślnej, wysyłając żądanie echa ICMP. Brama domyslna wysła odpowiedź echa potwierdzającą łączność.

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 
- 9 Odwzorowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

13.2.4

Test ping odległego hosta



Komenda ping może być również użyta do sprawdzenia czy lokalny host może komunikować się przez Internet. Jak pokazuje rysunek host lokalny może wykonać komendę ping na dowolny działający host z IPv4 znajdujący się w innej sieci. Router używa tablicę routingu IP do przesyłania pakietów.

Otrzymanie odpowiedzi na tak wysłane żądanie echa oznacza, iż sprawdziliśmy funkcjonowanie kilku sieci, przez które pakiety były przesyłane. Otrzymanie odpowiedzi **ping** na żądanie echa potwierdza, że poprawnie działa komunikacja w sieci lokalnej, poprawne działanie bramy domyślnej oraz innych routerów znajdujących się na drodze od sieci lokalnej sieci, w której znajduje się host zdalny, z którym się komunikujemy.

Dodatkowo można sprawdzić działanie zdalnego hosta. Gdyby zdalny host nie mógł się komunikować poza swoją sieć lokalną, nie odpowiedziałby.

Uwaga: Wielu administratorów sieci ogranicza lub wręcz zabrania przesyłania komunikatów ICMP w sieciach korporacyjnych, tak więc brak odpowiedzi **ping** może być spowodowany nałożonymi restrykcjami bezpieczeństwa.

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 ▾
- 9 Odwzorowanie adresów ▾
- 10 Podstawowa konfiguracja
routera ▾
- 11 Adresowanie IPv4 ▾



13.2.5

Traceroute - testowanie ścieżki



Komenda ping używana jest do testowania łączności między dwoma hostami, ale nie dostarcza informacji o szczegółach dotyczących urządzeń znajdujących się na ścieżce między hostami. Traceroute (**tracert**) tworzy listę urządzeń, przez które pakiet przechodził poprawnie na swojej ścieżce. Ta lista może dostarczyć ważnych informacji weryfikujących oraz diagnozujących. Jeśli

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 ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼
- 10 Podstawowa konfiguracja routera ▼
- 11 Adresowanie IPv4 ▼

pakiet dotrze do celu, to lista będzie zawierać informację o interfejsie każdego routera na ścieżce między hostami. Jeśli dane zatrzymają się na jakimś urządzeniu adres ostatniego routera, który odpowiedział na komendę trasy może wskazać miejsce, gdzie znajduje się problem albo ograniczenia związane z bezpieczeństwem.

Round Trip Time (RTT)

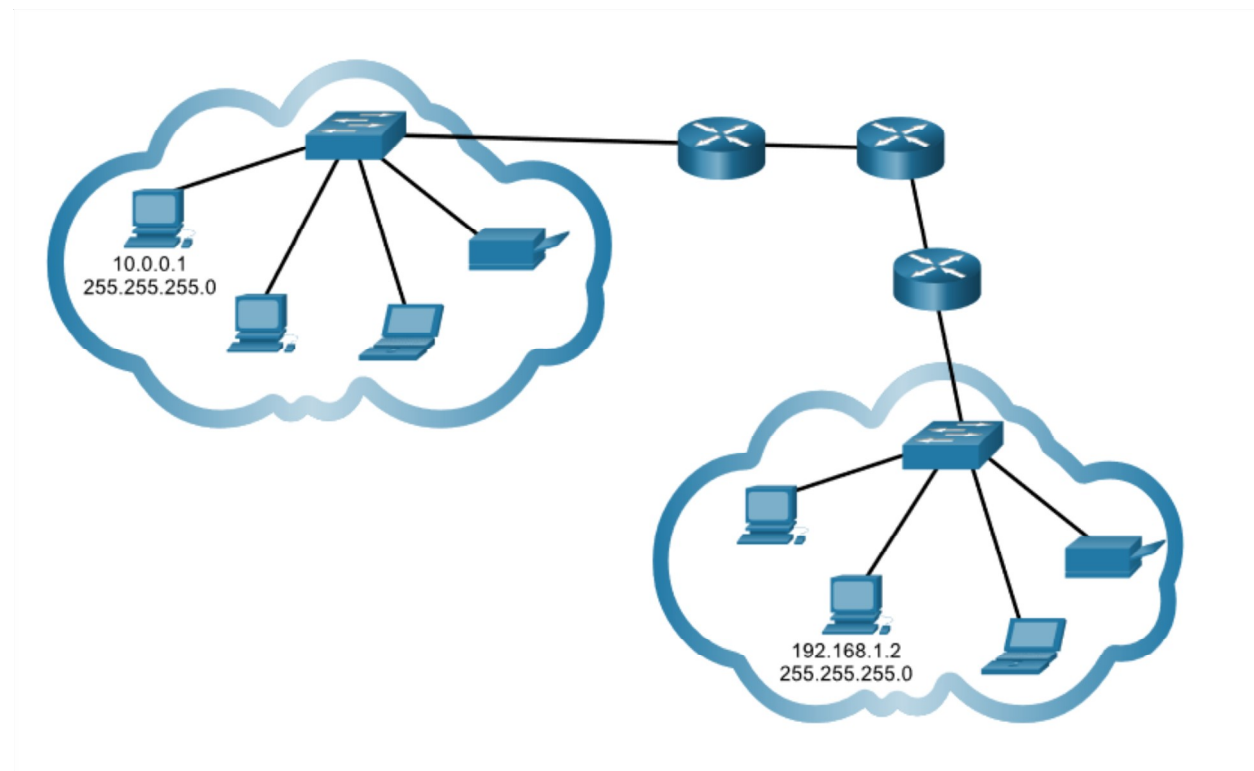
Użycie komendy `tracert` pozwala na zbadanie czasu obiegu danych RTT dla każdego urządzenia leżącego na ścieżce prowadzącej do adresata. Czas RTT mierzony jest od wysłania żądania echa aż do momentu uzyskania odpowiedzi od docelowego hosta. Gwiazdka (*) w zapisie oznacza, że pakiet pozostał bez odpowiedzi.

Informacje te mogą być wykorzystane do zlokalizowania problematycznego routera w ścieżce lub mogą wskazywać, że router jest skonfigurowany do nieodpowiadania. Jeśli otrzymuje się wysokie czasy odpowiedzi albo informacje o utracie danych na jakimś urządzeniu to wskazuje to na to, że zasoby tego routera lub jego połączenia mogą być przeciążone.












IPv4 TTL and IPv6 Hop Limit

Traceroute korzysta z funkcji pola czas życia (TTL) w IPv4 i pola limit przeskoków w IPv6 w nagłówkach warstwy 3, wraz z komunikatem ICMP przekroczenie czasu.

Odtwórz animację aby zobaczyć w jaki sposób funkcja traceroute korzysta z TTL.



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 
- 9 Odzworowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 



Pierwszy wysłany pakiet przez traceroute będzie miał wartość pola TTL równą 1. To spowoduje zakończenie przesyłania pakietu na pierwszy routerze. Router następnie odpowiada komunikatem Przekroczony czas ICMPv4. Teraz traceroute ma adres pierwszego urządzenia na ścieżce.

Następnie komenda traceroute kolejno zwiększa wartość TTL (2, 3, 4 ...) dla każdego kolejnego pakietu. Pozwala to na określenie adresów każdego z kolejnych urządzeń, które odrzuciły pakiet na ścieżce jego przejścia. Wartość pola TTL jest zwiększana tak długo dopóki pakiet nie dotrze do adresata lub też nie zostanie przekroczona jego predefiniowana maksymalna wartość.

Jak tylko docelowy host zostanie osiągnięty odpowie on komunikatem ICMP port nieosiągalny lub komunikatem ICMP odpowiedzi na żądanie echa zamiast komunikatu ICMP czas przekroczony.

13.2.6

Packet Tracer - Weryfikacja adresacji IPv4 i IPv6

IPv4 i IPv6 mogą współistnieć w tej samej sieci. W przypadku komputera PC mamy do czynienia z różnicami w wydawanych komendach i w wynikach jakie one zwracają.

 Weryfikacja adresacji IPv4 i IPv6












 Weryfikacja adresacji IPv4 i IPv6

13.2.7


Packet Tracer - Stosowanie komendy ping oraz traceroute do testowania połączeń w sieci.

W tym ćwiczeniu występują problemy z łącznością. Oprócz zbierania i dokumentowania informacji o sieci, zlokalizujesz problemy i wdrożysz akceptowalne rozwiązania, aby przywrócić łączność.

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 
- 9 Odzworowanie adresów 
- 10 Podstawowa konfiguracja routera 
- 11 Adresowanie IPv4 

 Stosowanie komendy ping oraz traceroute do

 Stosowanie komendy ping oraz traceroute do

 ^{13.1}
Komunikaty ICMP

^{13.3}
Moduł ćwiczeń i quizów 