**Projekt**

**Przedmiot:** Projektowanie profesjonalnej instalacji sieci P1 **Temat:** Implementacja protokołu BGP na styku firmy oraz ISP'y

**Autor:** Paweł Kłak, Kamil Karczewski

1. **Wprowadzanie**

Protokołu **BGP** jest protokołem wektora ścieżki umożliwiającym tworzenie niezapętlonych ścieżek pomiędzy różnymi systemami autonomicznymi. Protokół ten nie używa tradycyjnych metryk – analogiczną funkcję (determinanty wyboru trasy) pełnią atrybuty i algorytm wyboru. BGP pozwala na pełną redundancję w połączeniu z Internetem, jest również używany do połączenia dwóch systemów autonomicznych, do wymiany ruchu między tymi systemami.Protokół BGP funkcjonuje w oparciu o protokół warstwy 4 modelu OSI (port TCP o numerze 179). Zapewnia to, że aktualizacje są wysyłane w sposób niezawodny, dzięki czemu w BGP niepotrzebne są mechanizmy retransmisji, segmentacji, itp. Routery zestawiają pomiędzy sobą sesje BGP, dzięki którym mogą wymieniać się informacjami o dostępnych trasach (prefiksach) i wyznaczać najlepszą niezapętloną ścieżkę do sieci docelowych.

1. **Wstęp teoretyczny**

**Border Gateway Protocol**wersja 4 (**BGP-4**) - RFC 4271 - jest protokołem routingu między systemami autonomicznymi AS (*Autonomous System*). Główną funkcją routera BGP (Border Gateway Protocol) jest wymiana informacji o osiągalności sieci w Internecie z sąsiednimi routerami BGP w innym AS. BGP-4 wspiera CIDR, inkrementacyjne aktualizacje, lepsze filtrowanie i elastyczniejsze polityki routingu niż poprzednie wersje BGP.

Informacja o dostępności sieci w BGP (Border Gateway Protocol) zawiera listę systemów autonomicznych AS, przez które przechodzi ta informacja. Jest ona wystarczająca by utworzyć graf połączeń AS w BGP, w którym wyeliminowane są pętle routingu i gdzie można uruchomić pewne reguły decyzyjne na poziomie AS.  
  
**BGP-4** wprowadza nowy zbiór mechanizmów do obsługi międzydomenowego routingu bezklasowego **CIDR**(*Classless Interdomain Routing*). Zawierają one obsługę rozgłaszania prefiksów IP i eliminują koncepcję klas sieci w BGP. Protokół BGP-4 wprowadza również mechanizmy umożliwiające agregację tras, włączając w to agregację ścieżek AS.  
  
BGP (Border Gateway Protocol) działa na niezawodnym protokole transportowym jakim jest TCP, zestawiając połączenia na porcie 179 ze swoimi sąsiednimi routerami BGP. Dwa routery z BGP zestawiają między sobą połączenie TCP. Wymieniają między soba wiadomości dla otwarcia i potwierdzenia parametrów połączenia. Na początku wymieniają między sobą całą tabelę routingu, a aktualizacje incrementacyjne wysyłane są tylko wtedy, gdy zmieni się tabela routingu BGP. BGP nie wymaga okresowych odświeżeń całej tabeli routingu BGP, w związku z tym routery BGP przetrzymuja całą aktualną tabelę routingu wszystkich swoich sąsiadów BGP, z którymi mają zestawione połączenie, na czas trwania tego połączenia. Routery BGP okresowo wysyłają między sobą wiadomości **KeepAlive**, by upewnić się o żywotności połączenia. Wysyłane są też wiadomości Notification (zawiadomienia) w odpowiedzi na wszelkie błędy i wyjątkowe sytuacje w routerach BGP. Jeśli połączenie napotka jakieś błędy, wysyłana jest wiadomość **Notification**i połączenie między dwoma peerami BGP jest zamykane.  
  
Jeśli system autonomiczny AS ma wiele routerów BGP i udostępnia usługi tranzytowe dla innych AS, należy wziąć pod uwagę spójny pogląd routingu wewnątrz tego AS i go zapewnić. Spójny wygląd wewnętrznych tras zapewniają protokoły routingu IGP (Interior Gateway Protocol), takie jak RIP, OSPF czy IS-IS. Spójny wygląd tras zewnętrznych do AS może być zapewniony przez utrzymanie bezpośrednich połączeń z wszystkimi routerami BGP wewnątrz AS. Stosując wspólny zbiór reguł, routery BGP dochodzą do porozumienia, które routery brzegowe będą działać jako punkty wyjścia/wejścia dla poszczególnych przeznaczeń na zewnątrz danego systemu AS. Informacje te są przekazywane do wewnętrznych routerów AS, przez protokoły routingu wewnątrzdomenowego IGP. Należy uważać, by wszystkie routery zostały zaktualizowane informacją o tranzycie, zanim routery BGP zaanonsują do innych AS, że umożliwiają tą usługę tranzytową (czyli, że mogą przenieść ruch tranzytowy do jakiegoś przeznaczenia).  
  
Połączenia między routerami BGP z różnych AS są traktowane jako łącza zewnętrzne (E-BGP, External BGP), natomiast połączenia między routerami BGP w tym samym AS są traktowane jako łącza wewnętrzne (I-BGP, Internal BGP). Tak samo traktuje się peerów (sąsiadujące routery równorzędne) jako zewnętrznych peer i wewnętrznych peer.   
  
BGP (Border Gateway Protocol) tworzy graf systemów autonomicznych AS w oparciu o informacje wymieniane między routerami BGP (można nazwać to drzewem AS systemów autonomicznych). BGP traktuje całą sieć Internet jako drzewo ASów, gdzie każdy AS ma swój unikalny numer. Połączenia między AS nazywamy w BGP ścieżkami (AS\_path), natomiast trasą nazywamy zbiór informacji o tej ścieżce.  
  
Po zestawieniu sesji i sąsiedztwa między routerami BGP, wymieniane są wszystkie trasy między nimi (tylko te, które  administrator chce wymienić). Kolejne zmiany w tabelach routingu routerów BGP są aktualizacjami inkrementacyjnymi. Tego typu aktualizacje powodują zmniejszenie potrzebnej mocy procesorów i ilości pasma potrzebnego na obsługę okresowych uaktualnień.

**3. Działanie programu**

Konfigurację BGP przedstawiliśmy za pomocą darmowego oprogramowania GNS3. Jest to graficzny emulator sieci, pozwalający kompleksowo tworzyć i testować sieci złożone z wirtualnego sprzętu Cisco i wirtualnych maszyn. Jest to kompletne narzędzie do prowadzenia inżynieryjnych laboratoriów sieciowych, administracyjnych lub dla osób chcących zdać certyfikaty sieciowa takie jak CCNA,CCNP.