

Adresowanie bezklasowe

Adresowanie bezklasowe CIDR Wprowadzony w 1993 system adresowania bezklasowego CIDR (classless inter-domain routing) odrzuca sztywny podział adresu na adres sieci i komputera wyznaczony przez klasę. Obecnie dowolny adres IPv4 składa się z prefiksu (pierwszej części) dowolnej długości, stanowiącego adres sieci, i reszty, stanowiącej adres komputera. W systemie CIDR nie da się poznać części adresu stanowiącej adres sieci po klasie adresu. Zatem dla wskazania długości prefiksu stosuje się notację x.y.z.t/p. Na przykład, 156.17.9.0/25 oznacza adres sieci, w którym 25 bitów stanowi adres sieci, a pozostałych 7 adres komputera. Oznacza to, że może być 128 adresów w tej sieci, z których pierwszy (same zera w części adresu komputera) jest adresem sieci, a ostatni (same jedynki w części adresu komputera) jest adresem rozgłaszania (broadcast), co pozostawia 126 rzeczywistych adresów. Adresowanie bezklasowe pozwala właścicielom bloków adresów efektywniej nimi gospodarować, co powoduje mniejsze marnowanie adresów w poszczególnych blokach. Jednak co równie ważne, pozwala ono administratorom sieci na definiowanie zagregowanych ścieżek routingu. Na przykład, pomimo iż istnieje wiele małych sieci o adresach zaczynających się na 156.17.x.x, to dla globalnego routera mogą one być reprezentowane jedną ścieżką 156.17/16.

Sieci prywatne

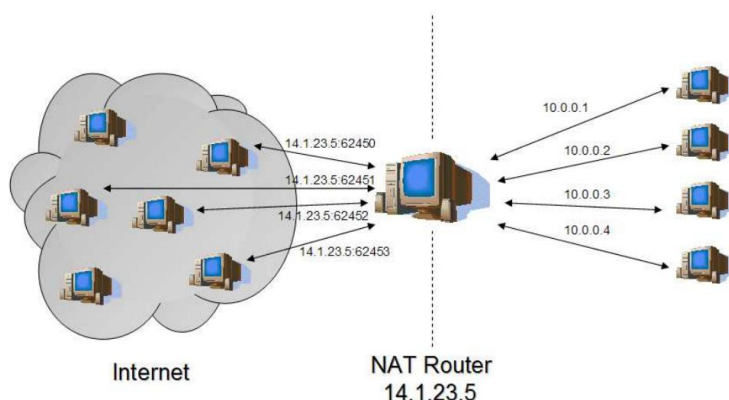
W schemacie adresowania IPv4 trzy zakresy adresów zostały zarezerwowane jako „prywatne”. Przeznaczone były do wykorzystania w sieciach LAN: domowych, biurowych, i firmowych, nie połączonych z Internetem. Korzystanie z tych adresów nie wymaga żadnych zezwoleń, uzgodnień, ani rejestracji:

- 10.0.0.0 – 10.255.255.255
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255

Oznacza to, że w takich sieciach można stosować oprogramowanie przeznaczone do Internetu, takie same urządzenia i konfiguracje, ale sieć nie będzie komunikować się z Internetem, ponieważ te adresy w Internecie nie są rozpoznawane ani powiązane z jakąkolwiek siecią. Przykład: duży bank posiada sieć komputerową, która wykorzystuje oprogramowanie TCP/IP, ale nie jest planowane połączenie tej sieci z Internetem.

Translacja adresów NAT

Wprowadzony w 1996 NAT (Network Address Translation) pozwala sieciom LAN wykorzystującym adresy prywatne na łączenie się z Internetem za pomocą routerów dokonujących zamiany adresów prywatnych w LAN na publiczny adres internetowy routera obsługującego sieć LAN, plus unikalnego numeru portu, identyfikującego połączenie.



Od strony Internetu wygląda to tak, jakby cały ruch z takiej sieci prywatnej pochodził z samego routera. Natomiast router zamienia adresy wychodzące z sieci lokalnej na swój własny adres, a adresy przychodzących odpowiedzi na właściwe adresy prywatne sieci LAN, na podstawie numeru portu.

Praktyczne aspekty stosowania NAT

NAT może wprowadzić na własny użytek małe biuro, gospodarstwo domowe, ale także całkiem duża firma, lub dostarcyciel usługi Internetu dla osiedla albo nawet całego miasta. NAT może być realizowany przez komputer zapewniający łączność sieci LAN z Internetem, może być zrealizowany przez router sprzętowy, a nawet aplikację na telefon komórkowy, tworzący prywatną sieć WiFi i łączący ją z Internetem przez sieć komórkową GSM.

Routing (trasowanie?)

Routing jest czynnością określania dokąd należy wysłać pakiet sieciowy znając zawarty w nim adres odbiorcy. Wymaga to lokalizacji sieci komputerowej na podstawie jej adresu. Lokalizację rozumiemy tu w sensie połączeń, to znaczy znalezienie ścieżki połączeń sieciowych (szeregu połączonych routerów), prowadzącej do lokalizowanej sieci. Realizacja tej czynności opiera się na powiązaniu prefiksu adresu sieci z fizyczną lokalizacją sieci. Informacje wymieniane między

komputerami znajdującymi ścieżki (routerami) pozwalają im na określanie tych ścieżek przez abstrakcję. Algorytm routera: (1) jeśli adres jest w mojej podsieci to wysyłam pakiet do docelowego odbiorcy; (2) jeśli tak się składa, że mam w pamięci ścieżkę do podsieci odbiorcy pakietu, wraz z bramą lokalną (routerem) stanowiącą początek tej ścieżki, to przekazuję pakiet temu routerowi. Szczególnym przypadkiem jest sytuacja, kiedy komputer posiada tzw. ścieżkę domyślną, określającą bramę dla wszystkich adresów, do których nie jest pamiętana indywidualna ścieżka. Jeśli komputer posiada zdefiniowaną taką ścieżkę to wie jak doręczyć wszystkie pakiety.

Routing — tablica ścieżek

Decyzja wyboru ścieżki sieciowej, do której należy wysłać dany pakiet sieciowy, jest podejmowana na podstawie docelowego adresu IP pakietu, i jej wynikiem jest wybór komputera w (jednej z) sieci lokalnej(ych), do której(ych) dany komputer jest podłączony. Dodatkowym parametrem każdej ścieżki jest jej metryka określająca łatwość przesłania pakietu przez tą ścieżkę. Mogą istnieć różne ścieżki do tej samej sieci docelowej, ale z różnymi metrykami. W najprostszym przypadku metryka może określać liczbę segmentów sieci które pakiet będzie musiał pokonać na drodze do sieci docelowej. Pokonanie każdego segmentu wiąże się z przetwarzaniem pakietu w jakimś urządzeniu, a więc im większa ta liczba segmentów tym dłużej będzie trwało przesyłanie do sieci docelowej. Routing jest czynnością wykonywaną w ramach protokołu IP (warstwy sieciowej, w nomenklaturze ISO).

Routing realizowany jest w sposób zasadniczo dość prosty: system operacyjny posiada tablicę ścieżek sieciowych, określającą powiązania docelowych adresów IP komputerów i całych sieci, z bramami, czyli adresami IP komputerów w sieci lokalnej, czyli takich, do których przesłanie jest bezpośrednie. Może istnieć wiele ścieżek w tej tablicy, i wybierana jest zawsze najlepiej dopasowana, to znaczy najbardziej szczegółowa ścieżka zgodna z danym adresem docelowym. W braku takiej ścieżki używana jest specjalna ścieżka domyślna, a gdy jej nie ma, pakietu nie da się wysłać do miejsca przeznaczenia, i routing kończy się niepowodzeniem. Pakiet zostaje zwyczajnie skasowany, natomiast do nadawcy może zostać wysłany komunikat informujący go o błędzie w jego tablicy ścieżek.

Routing — tworzenie ścieżek sieciowych

Skąd komputery biorą tablice ścieżek? Skąd komputer właśnie włączony do sieci może znać ścieżkę komputera z określonym adresem położonym np. w Australii? Zwłaszcza, że sieci komputerowe i połączenia między nimi zmieniają się dynamicznie, powstają nowe połączenia, znikają istniejące, zmieniają się metryki pewnych połączeń, występują awarie, itp. Odpowiedzią na te pytania jest cały szereg dość złożonych procesów i technologii. W niewielkich sieciach stosuje się routing statyczny polegający na ręcznym kopiowaniu informacji o zmianach ścieżek sieciowych do wszystkich komputerów sieci. W większych sieciach jest to niemożliwe, i stosuje się routing dynamiczny. Polega on na propagowaniu informacji o zmianach ścieżek sieciowych przez komputery, i automatycznej aktualizacji tablicy ścieżek. Służą do tego specjalne protokoły komunikacji, pozwalające określić kto komu może przysyłać informacje o których ścieżkach, i od kogo można przyjmować wiążące informacje o zmianach. Na poziomie światowym istnieją routery rdzenia sieci szkieletowej (backbone

core routers), które łączą pomiędzy sobą główne routery sieci składowych traktowanych jako systemy autonomiczne. Routery rdzeniowe przekazują pakiety od jednego systemu do drugiego, a routowaniem w ramach systemu zajmują się ich routery wewnętrzne.