



Adres IP (ang. Internet Protocol) to numer nadawany interfejsowi sieciowemu, grupie interfejsów (broadcast, multicast), bądź całej sieci komputerowej opartej na protokole IP. Dzięki adresom IP komputery w sieci mają możliwość zidentyfikowania się i komunikacji między sobą.

Adres IPv4 jest 32-bitową sekwencją zer i jedynek. W celu ułatwienia korzystania z adresów IP stosuje się z zapis w postaci czterech liczb dziesiętnych oddzielonych kropkami. Każda część adresu oddzielna kropką nazywana jest oktetem, ponieważ składa się z 8 bitów.

Do zarządzania i przydzielania adresów IP powołano organizację Internet Assigned Numbers Authority (IANA), oraz 5 organizacji regionalnych:

African Network Information Centre (AfriNIC) - dla Afryki.

American Registry for Internet Numbers (ARIN) - dla USA, Kanady, części Karaibów i Antarktyki.

Asia-Pacific Network Information Centre (APNIC) - dla Azji, Australii, Nowej Zelandii i Oceanii.

Latin America and Caribbean Network Information Centre (LACNIC) - dla Ameryki Łacińskiej i pozostałej części wysp Karaibskich.

Réseaux IP Européens Network Coordination Centre (RIPE NCC) - dla Europy, Rosji, Bliskiego Wschodu i centralnej Azji.

Adresy IP przydzielane są dostawcą Internetu (ang. Internet Service Provider - ISP), organizacjom rządowym, placówkom akademickim i naukowo-badawczym oraz innym dużym jednostkom organizacyjnym korzystającym z urządzeń podłączonych bezpośrednio do ogólnosiwiatowej sieci Internet. Administratorzy sieci podległych tym jednostkom sami dysponują adresami IP z przydzielonego im zakresu. Wszyscy pozostali użytkownicy Internetu korzystają z pośrednictwa dostawców Internetu.

Ilość adresów IPv4 jest ograniczona i zaczyna ich brakować. Teoretycznie korzystając z 32 bitów można zapisać 4 294 967 296 adresów IP. Niestety nie wszystkie adresy mogą być wykorzystane. Po pierwsze część adresów jest przeznaczona do celów specjalnych. Po drugie podział na klasy powodują, że wiele jednostek organizacyjnych otrzymują o wiele więcej adresów niż jest w stanie wykorzystać. Administratorzy sieci radzą sobie z tym problemem na różne sposoby, np.:

Stosując dynamiczne przydzielanie adresów IP. Urządzenie pracujące w sieci nie ma stałego adresu. Dostaje go wyłączenie na czas gdy jest mu potrzebny. Za każdym razem może dostać inny adres - który akurat jest wolny.

Wykorzystując NAT (ang. Network Address Translation), czyli technologie maskowania adresów IP polegającą na translacji adresów prywatnych na adresy publiczne. Hostom pracującym w sieci przydziela się adresy IP z puli prywatnej. Tylko jedno urządzenie, brama internetowa, ma adres IP z puli publicznej. Wszystkie komputery w sieci łączą się z Internetem za jego pośrednictwem.

Zbliżający się kryzys związany z wyczerpaniem puli dostępny adresów IPv4 był powodem powstania protokołu IPv6. Podstawowa różnica polega na zwiększeniu



długości adresu z 32-bitów do 128-bitów, jest więc czterokrotnie dłuższy niż adres IPv4. Pozwala to na przydzielenie $3,40 \cdot 10^{38}$ adresów. Ta niewyobrażalna liczba pozwoli na przypisanie publicznego adresu IP dla każdego komputera, urządzenia mobilnego, telewizora, każdej kuchni mikrofalowej, każdemu licznikowi prądu lub wodomierza. Granicą będzie tylko wyobraźnia. Niestety, protokół IPv6 nie jest kompatybilny z IPv4. Z tego względu jego wdrożenie odbywa się ewolucyjnie i jest rozłożone w czasie.

Klasy adresów IPv4

Adresy IP można podzielić na publiczne (zewnętrzne) i prywatne (wewnętrzne), w których wyróżnia się kilka klas adresowych, różniących się ilością możliwych sieci i liczbą możliwych do zaadresowania hostów.

Adresy IP publiczne

Klasa: Zakres adresów publicznych: Standardowa maska sieci: Rodzaj sieci: Liczba sieci: Efektywna liczba hostów:

A 0.0.0.0 - 127.255.255.255 255.0.0.0 bardzo duże 127 16 777 214

B 128.0.0.0 - 191.255.255.255 255.255.0.0 średniej wielkości 16 384 65 534

C 192.0.0.0 - 223.255.255.255 255.255.255.0 małe 2 097 152 254

D 224.0.0.0 - 239.255.255.255 do transmisji grupowej

E 240.0.0.0 - 255.255.255.255 przeznaczona dla celów badawczych

Jak policzono liczbę sieci i liczbę hostów?

Zestawiając adres IP z maską sieci, można podzielić adres na części dotyczące sieci i hostów. Klasa A umożliwia wykorzystanie 126 sieci, ponieważ pierwszych 8 bitów tej klasy opisują sieć (zgodnie z zastosowaną standardową maską sieci dla tej klasy - 255.0.0.0), a pozostałe 24 bity opisują liczbę hostów. W pierwszym okcie, który opisuje sieć, pierwszy bit równy jest zawsze 0, co oznacza, że pozostałe 7 jest zmiennych (mogą mieć ustawioną wartość 0 lub 1). Tak więc 27 dają 128. Od tego wyniku należy odjąć dwie zarezerwowane sieci specjalnego przeznaczenia. Jeżeli chodzi o liczbę możliwych do zaadresowania hostów, to wystarczy podnieść liczbę 2 do potęgi równej wartości bitów pozostałych do adresacji hostów. W naszym wypadku pozostało 24 bitów do adresowania hostów, dlatego 224 dają nam wartość 16 777 216 adresów. Od tej liczby odejmujemy dwa adresy - adres sieci i adres rozgłoszeniowy, co pozwala na efektywne przydzielenie 16 777 214 hostom adresów IP.



Pierwszy oktet - 8 bitów Drugi oktet - 8 bitów Trzeci oktet - 8 bitów Czwarty oktet - 8 bitów

klasa A sieć host host host

W klasie B, sieć reprezentowana jest przez pierwsze 16 bitów, z czego pierwszy bit jest zawsze równy 1, a drugi 0. Pozostałe 14 bitów jest zmiennych. Tak więc 2¹⁴ dają 16 384 sieci. Nic nie odejmujemy od ilości sieci, ponieważ w klasie B nie występują zarezerwowane sieci. Żeby obliczyć ilość adresów, należy liczbę 2 podnieść do potęgi równej wartości bitów pozostałych do adresacji urządzeń. Dla klasy B będzie to 2¹⁶ co daje liczbę 65 536, od której należy odjąć adres sieci i adres rozgłoszeniowy.

Pierwszy oktet - 8 bitów Drugi oktet - 8 bitów Trzeci oktet - 8 bitów Czwarty oktet - 8 bitów

klasa B sieć sieć host host

Dla klasy C, wartość bitów do reprezentowania sieci wynosi 24. Pierwszy i drugi bit tej klasy jest ustawiony na 1 a trzeci na 0. Pozostałe 21 bitów może być zmienne, co oznacza, że 2²¹ dają nam 2 097 152 sieci. Dla obliczenia ilości hostów, należy liczbę 2 podnieść do potęgi równej wartości bitów pozostałych do adresacji hostów. W przypadku klasy C będzie to 2⁸, tak więc do przydzielenia w każdej sieci będzie 256 adresów, od których należy odjąć adres sieci i adres rozgłoszeniowy.

Pierwszy oktet - 8 bitów Drugi oktet - 8 bitów Trzeci oktet - 8 bitów Czwarty oktet - 8 bitów

klasa C sieć sieć sieć host

Spośród adresów klasy A, B i C część jest wydzielona dla sieci lokalnych. Adresy prywatne nie są routowane w Internecie, co oznacza, że mogą się powtarzać w różnych sieciach.

Adresy IP prywatne

Klasa: Zakres adresów publicznych: Standardowa maska sieci:

A 10.0.0.0 - 10.255.255.255 255.0.0.0

B 172.16.0.0 - 172.31.255.255 255.255.0.0

C 192.168.0.0 - 192.168.255.255 255.255.255.0

Warto również wspomnieć o mechanizmie automatycznego adresu prywatnego IP (ang. Automatic Private IP Addressing - APIPA), który określa, że w przypadku gdy nie odnaleziono serwera DHCP zostaje przydzielony adres IP z zakresu 169.254.0.1 - 169.254.255.254 i maską sieci równą 255.255.0.0.



Jak już wcześniej wspomniano, dodatkowo wyróżnia się grupę adresów specjalnego przeznaczenia, które nie są wykorzystywane przez użytkownika do adresacji sieci, czy hostów.

Źródła:

<http://www.networkservices.pl/baza-wiedzy/adresacja-ip-publiczne-i-prywatne-adresy-ipv4>