



ADRESACJA W SIECIACH KOMPUTEROWYCH PODSTAWOWE INFORMACJE

Przykładowe obliczenia

mgr inż. Olga Veselska
Katedra Informatyki i Automatyki
Wydział Budowy Maszyn i Informatyki

Adresacja IP

Praca w sieci polega na nieustannej wymianie informacji pomiędzy urządzeniami znajdującymi się w sieci. Aby dwa urządzenia mogły rozpocząć wymianę informacji, muszą odnaleźć siebie nawzajem w sieci. Problem wyszukiwania poszczególnych urządzeń rozwiązano poprzez zastosowanie adresacji IP.

Każdemu komputerowi w sieci TCP/IP przypisano unikatowy identyfikator, czyli adres IP.

Adres IP jest 32-bitową kombinacją cyfr 0 i 1.

Przykład: **1011010101110011010100110111001**

W celu ułatwienia korzystania z adresów IP stosuje się zapis w postaci 4 liczb dziesiętnych oddzielonych kropkami.

Przykład: **213.168.2.150**

Sposób ten nazywany jest notacją dziesiętną kropkową. Każdy z adresów zapisywany jest w czterech częściach oddzielonych kropkami. Każda z części nazywana jest oktetem, gdyż składa się z ośmiu cyfr systemu dwójkowego. Te osiem bitów daje w sumie 256 kombinacji, zatem każdy oktet przedstawia liczbę od 0 do 255.

Na przykład adres:

192.168.2.1

W systemie dwójkowym ma postać:

11000000.10101000.00000010.00000001

Adresy IP podzielone są na klasy. Klasy te definiują wielkie, średnie i małe sieci. Przynależność do danej klasy wskazuje wartość pierwszego oktetu w adresie IP. Jeśli na przykład pierwszy oktet ma wartość z zakresu od 0 do 127, adres należy do klasy A; jeśli pierwszy oktet ma wartość od 128 do 191, adres należy do klasy B, a jeśli wartość pierwszego oktetu leży w przedziale od 192 do 223, adres należy do klasy C.

Pierwszy bit adresu klasy A jest zawsze równy **0**. Zatem najmniejszą liczbą jest liczba: **00000000** czyli 0 (dziesiętnie), a największą **01111111** czyli 127 (dziesiętnie). Liczby 0 i 127 są zarezerwowane i nie można ich używać do adresacji sieci.

Pierwsze dwa bity adresu klasy B mają zawsze wartość **10**, pozostałe 6 bitów może zawierać dowolną kombinację cyfr 0 i 1. Wynika z tego jasno, że najmniejszą liczbą do reprezentacji adresu klasy B jest **10000000** czyli 128, natomiast największy jest **10111111** czyli 191.

Pierwsze trzy bity adresu klasy C mają wartość **110**, pozostałe 5 bitów może zawierać dowolną wartość 0 lub 1. Stąd najmniejszy adres klasy C ma pierwszy oktet równy **11000000** czyli 192, a największy **11011111** czyli 223.

Klasa adresu	Bity najbardziej znaczące	Najmniejsza wartość	Największa wartość	Zakres adresów pierwszego oktetu
Klasa A	0 x x x x x x x	00000000 (0)	01111111 (127)	1-126
Klasa B	1 0 x x x x x x	10000000 (128)	10111111 (191)	128-191
Klasa C	1 1 0 x x x x x	11000000 (192)	11011111 (223)	192-223
Klasa D	1 1 1 0 x x x x	11100000 (224)	11101111 (239)	224-239
Klasa E	1 1 1 1 x x x x	11110000 (240)	11111111 (255)	240-255

Każdy z adresów IP dzieli się na dwie części. Pierwsza część identyfikuje sieć, w której znajduje się dane urządzenie, natomiast druga część adresu identyfikuje konkretne urządzenie w tej sieci.

W adresach **klasy A** tylko pierwszy oktet wskazuje adres sieci. Pozostałe trzy oktety opisują unikatowy adres urządzenia w sieci. Więc choć jest tylko 126 adresów sieci klasy A, każdy taki adres może obejmować w przybliżeniu 17 milionów urządzeń. Z tego właśnie powodu adresy klasy A zostały przyznane organizacjom rządowym i wielkim instytucjom

Klasa A	Sieć	Host		
Oktet	1	2	3	4
Liczba adresów	126	16,777,216		

Adresy **klasy B** używają pierwszych dwóch oktetów do wskazania adresu sieci i ostatnich dwóch jako unikatowego adresu urządzenia. Z uwagi na większą długość pola adresu sieci, adresów klasy B jest więcej, ale w ramach każdego można unikatowo opisać tylko około 65 000 hostów.

Klasa B	Sieć		Host	
Oktet	1	2	3	4
Liczba adresów	16,384		65,536	

W adresach **klasy C** używa się pierwszych trzech oktetów jako adresu sieciowego i tylko ostatniego oktetu jako adresu urządzenia. Stąd wiele dostępnych adresów sieciowych klasy C, ale każdy z nich może być użyty tylko do 254 urządzeń.

Klasa C	Sieć			Host
Oktet	1	2	3	4
Liczba adresów	2,097,152			256

Oprócz adresów klasy A, B i C, są również klasy D i E.

Klasa D została utworzona w celu umożliwienia rozsyłania grupowego. Adres rozsyłania grupowego jest unikatowym adresem sieciowym, który kieruje pakiety o tym adresie docelowym do zdefiniowanej wcześniej grupy adresów IP. Dzięki temu pojedynczy komputer może przesyłać jeden strumień danych równocześnie do wielu odbiorców. Pierwsze 4 bity adresu klasy D mają wartość równą 1110. Pozostałe bity zawierają dowolną wartość. Najmniejszym możliwym adresem klasy D jest adres 11100000 czyli 224, a największym 11101111 czyli 239.

Adresy klasy E zostały zarezerwowane przez Internet Engineering Task Force (IETF) do badań naukowych. Pierwsze 4 bity w mają wartość 1111, zatem najmniejszym adresem jest adres 11110000 czyli 240, a największy 11111111 czyli 255.

Zarezerwowane adresy IP

Niestety nie ma dowolności w przypisywaniu adresów urządzeniom w sieci. Istnieją zarezerwowane adresy, których nie można używać. Oto one:

a. adres sieciowy (identyfikujący daną sieć)S

b. adres rozgłoszeniowy

Adres IP, którego część identyfikująca urządzenie zawiera same zera, jest adresem sieciowym. Przykładowo w adresie klasy A adres IP: 83.0.0.0 (01010011 . 00000000 . 00000000 . 00000000) jest adresem sieci, w której mogą znajdować się komputery o adresach 83.X.X.X – gdzie X to dowolna wartość). Adres sieciowy potrzebny jest przy przesyłaniu informacji między różnymi sieciami.

Adres IP, którego część identyfikująca urządzenie zawiera same jedynki, jest adresem rozgłoszeniowym. Przykładowo w adresie klasy C, adres IP: 193.168.2.255 (11000001 . 10101000 . 00000010 . 11111111) jest adresem rozgłoszeniowym w sieci o adresie 193.168.2.0. Adres rozgłoszeniowy używany jest do rozsyłania informacji do wszystkich komputerów w danej sieci.

Publiczne i prywatne adresy IP

Każde urządzenie podłączone do sieci Internet musi posiadać unikatowy publiczny adres IP. Przydziałem adresów publicznych zajmuje się organizacja Internet Assigned Numbers Authority (IANA). W związku z gwałtownym rozwojem Internetu publiczne adresy IP zaczęły się wyczerpywać. Problem ten rozwiązano poprzez wprowadzenie adresów prywatnych. Sieci prywatne, niepodłączone do Internetu mogą używać dowolnych adresów urządzeń, jeśli tylko adresy te są unikatowe wewnątrz sieci prywatnej. Nie zaleca się jednak używania w prywatnej sieci dowolnych adresów, ponieważ kiedyś sieć taka może zostać podłączona do Internetu. W dokumencie RFC 1918 zarezerwowano trzy zestawy adresów IP do prywatnego, wewnętrznego użytku – tzw. adresy prywatne. Adresy prywatne są natychmiast odrzucane przez routery internetowe.

	Zakres prywatnych adresów
Dla Klasy A	10.0.0.0 – 10.255.255.255
Dla Klasy B	172.16.0.0 – 172.16.255.255
Dla Klasy C	192.168.0.0 – 192.168.255.255

Sieć używająca adresów prywatnych może być podłączona do Internetu poprzez zastosowanie translacji (tłumaczenia) adresów prywatnych na adresy publiczne. Proces translacji jest określany jako translacja adresów sieciowych NAT (Network Address Translation).

Zadania:

1. Podać po trzy dowolne przykłady publicznych adresów z klas A, B, C.
2. Podać po trzy dowolne przykłady prywatnych adresów z klas A, B, C.
3. Sprawdzić adres IP na używanym komputerze.
Opisać ten adres i przedstawić go w wersji binarnej.
4. Sprawdzić adresy IP kilku portali internetowych (np. Onet, Interia, adres uczelni) i napisać do jakich klas należą.

Rozwiązania:

1. Podać po trzy dowolne przykłady publicznych adresów z klas A, B, C.

Adresy poszczególnych stron da się sprawdzić za pomocą pingowania, a patrząc do jakiego zakresu pasuje ip można stwierdzić jakiej jest klasy.

Klasa A:	Klasa B	Klasa C
13.127.161.5	130.161.1.8	195.168.1.1
83.93.111.10	157.6.21.9	201.98.43.7
57.127.37.55	162.9.181.51	221.36.69.7

2. Podać po trzy dowolne przykłady prywatnych adresów z klas A, B, C.

Klasa A	Klasa B	Klasa C
10.57.127.9	172.16.9.2	192.168.1.1
10.83.231.1	172.200.51.31	192.168.57.41
10.230.91.57	172.193.61.41	192.168.200.241

3. Sprawdzić adres IP na używanym komputerze. Opisać ten adres i przedstawić go w wersji binarnej.

By sprawdzić swoje ip wystarczy użyć komendy ipconfig.

```
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.13
```

IP: 192.168.1.13 – prywatne klasy C

Binarnie: 11000000.10101000.00000001.00001101

4. Sprawdzić adresy IP kilku portali internetowych (np. Onet, Interia, adres uczelni) i napisać do jakich klas należą.

Onet: 75.2.92.173 – publiczne, klasa A

```
Pinging onet.pl [75.2.92.173] with 32 bytes of data:
Reply from 75.2.92.173: bytes=32 time=68ms TTL=118
Reply from 75.2.92.173: bytes=32 time=66ms TTL=118
Reply from 75.2.92.173: bytes=32 time=84ms TTL=118
Reply from 75.2.92.173: bytes=32 time=94ms TTL=118

Ping statistics for 75.2.92.173:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 66ms, Maximum = 94ms, Average = 78ms
```

Interia: 217.74.65.23 – publiczne, klasa C

```
C:\Users\Raviol>ping interia.pl

Pinging interia.pl [217.74.65.23] with 32 bytes of data:
Reply from 217.74.65.23: bytes=32 time=30ms TTL=58
Reply from 217.74.65.23: bytes=32 time=45ms TTL=58
Reply from 217.74.65.23: bytes=32 time=53ms TTL=58
Reply from 217.74.65.23: bytes=32 time=40ms TTL=58

Ping statistics for 217.74.65.23:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 30ms, Maximum = 53ms, Average = 42ms
```

ATH: 212.106.184.33 – publiczne, klasa C

```
C:\Users\Raviol>ping ath.bielsko.pl

Pinging ath.bielsko.pl [212.106.184.33] with 32 bytes of data:
Reply from 212.106.184.33: bytes=32 time=202ms TTL=56
Reply from 212.106.184.33: bytes=32 time=106ms TTL=56
Reply from 212.106.184.33: bytes=32 time=162ms TTL=56
Reply from 212.106.184.33: bytes=32 time=68ms TTL=56

Ping statistics for 212.106.184.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 68ms, Maximum = 202ms, Average = 134ms
```

Powodzenia i ... do zobaczenia w październiku w UBB!