

T: Optymalizacja adresowania IP.

IPv4 i IPv6 nie współdziałają ze sobą i protokół IPv6 nie jest zgodny z protokołem IPv4. Aby host rozpoznawał i przetwarzał obie wersje adresów, musi korzystać zarówno z protokołu IPv4 jak i IPv6.

Adres IPv6 składa się ze 128 bitów podzielonych na 16-bitowe fragmenty, oddzielone dwukropkami. Każdy 16-bitowy blok reprezentowany jest za pomocą 4-cyfrowej liczby szesnastkowej, np.:

postać binarna adresu: 1010111001010100 0111110101111101 0110110011110010 0000010011111100
1010111001010100 0111110101111101 0110110011110010 0000010011111100

postać heksadecymalna adresu: AE54:7D7D:6CF2:04FC:AE54:7D7D:6CF2:04FC

Reprezentacja IPv6 może zostać uproszczona poprzez usunięcie poprzedzających zer z każdego bloku 16-bitowego. Pomimo zalet oraz gotowości systemów operacyjnych do obsługi protokołu IPv6, adresowanie nie jest jeszcze powszechnie stosowane, gdyż wymaga wymiany sprzętu sieciowego u dostawców Internetu.

Zadanie1:

W szkole jest 6 pracowni komputerowych. W każdej z nich jest 13 komputerów, pracujących w różnych podsieciach. Administrator sieci szkolnej postanowił przypisać komputerom adresy prywatne klasy C. Należy przydzielić komputerom adresy w taki sposób, aby jak najwięcej adresów pozostało do dyspozycji w przyszłości. Komputery nie mogą mieć możliwości wymiany danych z urządzeniami z innej pracowni. Należy określić:

- maskę podsieci, jednakową dla wszystkich komputerów,
- adres sieci i rozgłoszeniowy dla wszystkich podsieci,
- adresy IP, jakie będą przypisane do komputerów w poszczególnych podsieciach,
- maksymalną liczbę podsieci w szkole,
- maksymalną liczbę komputerów w podsieci.

Rozwiązanie:

- wyznaczenie maski podsieci: przyjmujemy maskę o wartości 255.255.255.240, ponieważ uzyskujemy w części hosta 4 bity na adresację komputerów, czyli po 14 odrębnych numerów IP dla każdej podsieci,

- otrzymujemy w ten sposób 16 różnych adresów podsieci o adresach zaczynających się od 192.168.2 i przyjmujących w ostatnim oktecie wartości od 0 i zwiększających się co 16 aż do 240, np.:

11000000 10101000 00000010 0000 0000	192.168.2. 0
11000000 10101000 00000010 0001 0000	192.168.2. 16
11000000 10101000 00000010 0010 0000	192.168.2. 32
11000000 10101000 00000010 0011 0000	192.168.2. 48
11000000 10101000 00000010 0100 0000	192.168.2. 64
11000000 10101000 00000010 0101 0000	192.168.2. 80
11000000 10101000 00000010 0110 0000	192.168.2. 96

itd.

- adresy rozgłoszeniowe w poszczególnych podsieciach wynoszą:

11000000 10101000 00000010 0000 1111	192.168.2. 15
11000000 10101000 00000010 0001 1111	192.168.2. 31
11000000 10101000 00000010 0010 1111	192.168.2. 47
11000000 10101000 00000010 0011 1111	192.168.2. 63
11000000 10101000 00000010 0100 1111	192.168.2. 79
11000000 10101000 00000010 0101 1111	192.168.2. 95
11000000 10101000 00000010 0110 1111	192.168.2. 111

itd.

- dostępne numery IP dla hostów dla poszczególnych podsieci mieszczą się w zakresach:

11000000 10101000 00000010 0000 xxxx	192.168.2. 1 - 14
11000000 10101000 00000010 0001 xxxx	192.168.2. 17 - 30
11000000 10101000 00000010 0010 xxxx	192.168.2. 33 - 46
11000000 10101000 00000010 0011 xxxx	192.168.2. 49 - 62

11000000 10101000 00000010 **0100**|xxxx 192.168.2.**65 - 78**
11000000 10101000 00000010 **0101**|xxxx 192.168.2.**81 - 94**
11000000 10101000 00000010 **0110**|xxxx 192.168.2.**97 - 110**
itd.

- kolejne podsieci możemy konfigurować niekoniecznie z taką samą maską, pamiętając jedynie, by dostępne numery IP z poszczególnych podsieci nie powtarzały się (nie nachodziły na siebie), np.: maska 255.255.255.**192**, adres podsieci 192.168.2.**128**, adres rozgłoszeniowy 192.168.2.**191**, dostępne 64 numery IP 192.168.2.**129-190**,
lub
maska 255.255.255.**224**, adres podsieci 192.168.2.**192**, adres rozgłoszeniowy 192,168.2.**223**, dostępne 32 numery IP 192.168.2.**193-222**.

Zadanie2:

Opracuj projekt szkolnej sieci komputerowej dla ZS Nr 9 przedstawiający połączenia fizyczne wszystkich komputerów, zastosowane urządzenia sieciowe do rozbudowy sieci takie jak np. koncentratory lub przełączniki z liczbą dostępnych portów, przydzieloną numeracją IP z podaną maską i bramką internetową. Podczas projektowania szkolnej sieci należy pamiętać o pewnych ograniczeniach:

- pomiędzy stacją roboczą a serwerem nie może występować więcej niż trzy przełączniki,
- w jednej sieci fizycznej nie może wystąpić więcej niż jeden serwer DHCP.

Pracę końcową należy utworzyć w edytorze tekstu MS Word i zapisać pod nazwą **\$nazwisko_projekt_sieci_szkolnej.doc** i przesłać pocztą elektroniczną do nauczyciela pod adres greszata@zs9elektronik.pl. Do realizacji zadania można wykorzystać dowolne programy narzędziowe. W zadaniu należy przyjąć następujący wstępny stan komputerów szkole:

- w szkole występuje jedno przyłącze do sieci Internet z pojedynczym publicznym adresem IP,
- wszelkie urządzenia i serwery można zgromadzić w serwerowni w sali 29,
- w pracowniach komputerowych oraz w bibliotece występują pojedyncze drukarki podłączone do sieci,
- w projekcie można wykorzystać jako dodatkowe wyposażenie rozgałęźniki switch o liczbie gniazd rj-45: 4, 8, 16, 24 i 32 lub dodatkowe serwery z maksymalną liczbą pięciu kart sieciowych,
- na terenie obiektu jest punkt dostępowy dla sieci bezprzewodowej Wi-Fi z wbudowanym serwerem DHCP, DNS i firewall,
- sala 27 – 16 komputerów podłączonych poprzez switch do serwera, serwer jest wyposażony w dodatkową kartę do połączenia z Internetem, oraz dodatkowo w sali znajdują się 4 komputery podłączone poprzez inny switch do modemu,
- sala 26 – 15 komputerów podłączonych poprzez switch do serwera, serwer jest wyposażony w dodatkową kartę do połączenia z Internetem,
- sala 32 – 17 komputerów podłączonych poprzez switch do serwera, serwer jest wyposażony w dodatkową kartę do połączenia z Internetem,
- sala 28 – 13 komputerów podłączonych do sieci,
- sala 34 – 1 komputer podłączony do sieci,
- sala 25 – 3 komputery podłączone do sieci poprzez switch,
- sala 16 – pokój nauczycielski, 4 komputery podłączone do sieci,
- sala 17 – sekretariat i dyrekcja, trzy komputery podłączone do sieci poprzez switch,
- sala 18 – studio RTV, 1 komputer podłączony do sieci,
- sala 20 – 1 komputer,
- sala 21 – 2 komputery niepodłączone do sieci oraz 1 komputer podłączony do sieci,
- sala 15 – 1 przyłącze do sieci RJ-45,
- biblioteka – 4 komputery podłączone do sieci poprzez switch,
- księgowość i kadry – 4 komputery oraz 1 serwer podłączone do sieci poprzez switch,
- warsztaty – 5 komputerów podłączone do sieci poprzez switch.

Projekt sieci szkolnej powinien zawierać następujące elementy:

- stronę tytułową,
- ogólne normy dotyczące montażu okablowania strukturalnego (zagadnienia BHP dotyczących budowy sieci komputerowych),

- karty katalogowe każdego elementu użytego do budowy sieci zawierające zdjęcie i opis techniczny (kanały kablowe, narożniki kanałów, okablowanie, gniazda abonenckie, panele krosowe, koncentratory, przełączniki, routery),
- plan budynku z zaznaczonymi punktami abonenckimi, trasami kabli, punktami rozdzielczymi,
- schemat logiczny połączeń sprzętu wraz z numeracją IP urządzeń sieciowych,
- numerację gniazd w panelach krosowych (patch panels) i punktach abonenckich (opisać ogólnie symbole zastosowane w oznakowaniu z przykładem, zastosować te oznaczenia na rysunku),
- opis procedur odbioru okablowania.