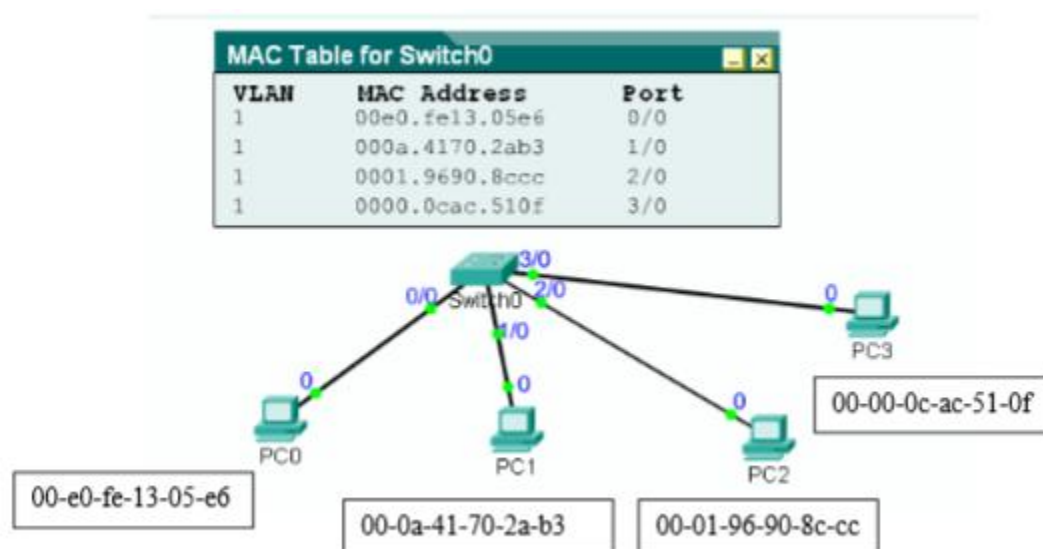


Przełączniki

Switch (przełącznik) zaawansowane urządzenie elektroniczne warstwy 2 modelu ISO/OSI, realizujące mechanizmy przełączania ramek na podstawie tzw. **tablicy przełączania** (*MAC Table*).

Przykładowa tablica przełączania



Podstawowe funkcje przełącznika:

- tworzenie tabeli przełączania *MAC Table* (statycznie lub dynamicznie), uzupełnianie lub modyfikacja wpisów;
- odbieranie ramek i wyszukiwanie w nich adresu docelowego MAC
- przełączanie ramek na podstawie *MAC Table*

Tablica przełączania MAC

CAM (*Content Addressable Memory*) - pamięć skojarzeniowa, adresowana zawartością - realizuje wyszukiwanie powiązań MAC-Port we wszystkich swoich komórkach jednocześnie. Posiada ograniczony rozmiar. Szybkość działania pamięci decyduje o opóźnieniu w przekazywaniu ramek przez przełącznik.

Dane zawarte w pamięci **CAM** mogą być okresowo kasowane (brak odwołań do danych przez dłuższy czas) lub uzupełniane (przyłączenie stacji sieciowej do innego portu, przyłączenie nowej stacji sieciowej).

Typy ramek przetwarzanych przez przełączniki:

- **Ramki pojedyncze** - zawierają docelowy MAC pojedynczej karty sieciowej lub interfejsu innego urządzenia.
- **Nieznane ramki jednostkowe** - ramki, których MAC docelowy nie jest określony w CAM. W procesie analizy takiej ramki przełączniki uruchamiają tzw. proces zalewania portów (MAC flooding). Przełączniki niezarządzane stosują metodę zalewania portów.
- **Ramki rozgłoszeniowe** - ramki z rozgłoszeniowym docelowym MAC
- **Ramki grupowe** - wysyłane pod adres grupowy MAC. Niektóre przełączniki zarządzane umożliwiają przypisanie portów do rozgłaszania grupowego.

Opóźnienie (*latency*) - czas przesyłania ramki od nadawcy do odbiorcy.

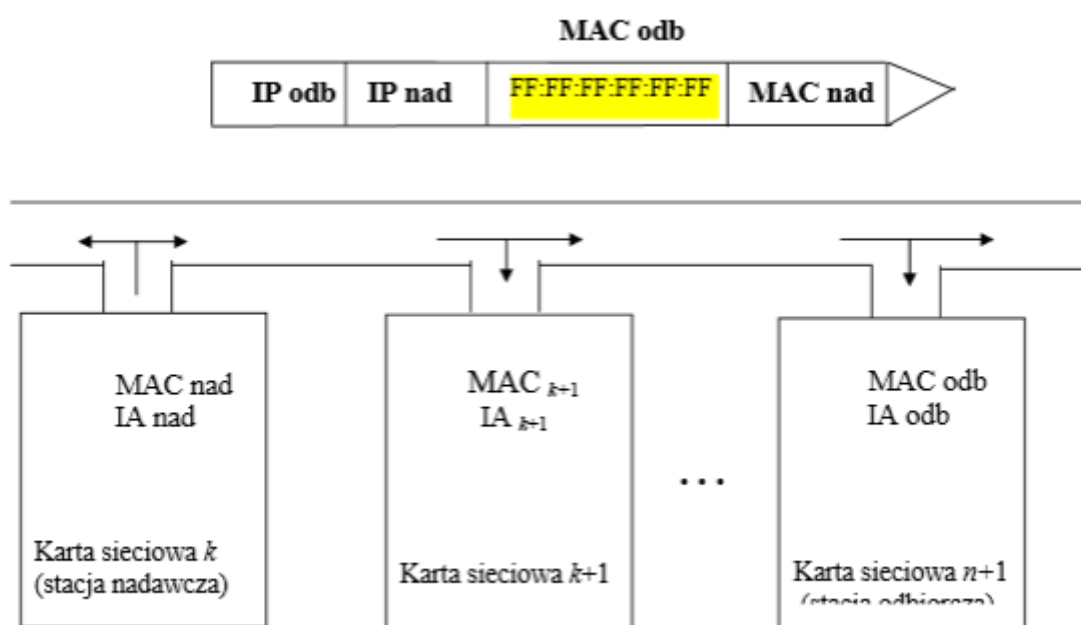
Na ten parametr mają wpływ następujące czynniki:

- opóźnienie propagacji - czas potrzebny dla sygnału elektrycznego na przejście z jednej stacji do drugiej
- opóźnienie w obwodach elektronicznych przełączników
- opóźnienie związane z działaniem algorytmów (programów) przełączania.

Odzworowanie IP-MAC na przykładzie protokołu ARP

Mechanizm działania **protokołu ARP** (*Address Resolution Protocol*) w sieci lokalnej:

1. W pierwszym etapie stacja nadawcza wysyła ramkę *ARP Request* z adresem *MAC odb* równym rozgłoszeniowemu



2. W drugim etapie tylko ta stacja, której adres IP jest równy adresowi *IP odb* w ramce *ARP Request* wysyła do sieci ramkę z *ARP Response* wypełniając ją wcześniej własnym MAC.



Tablica ARP (*ARP Cache*) służy dowolnemu systemowi będącemu w sieci do szybkiego rozwiązywania adresów sieciowych IP na adresy fizyczne MAC, bez potrzeby wysyłania pakietów ARP. Tablica ARP może być budowana statycznie lub dynamicznie. Dynamicznie budowana opiera się o protokół ARP. Każda tablica ARP ma określony czas życia danego wpisy (*ARP aging time*).

Tryby poleceń przełącznika

Tryb poleceń	Metoda dostępu	Wyświetlany symbol zachęty	Metoda opuszczenia trybu
Tryb EXEC użytkownika	Zalogowanie	Switch>	Użyj polecenia logout
Uprzywilejowany tryb EXEC	W trybie EXEC użytkownika wpisz polecenie enable	Switch#	Aby przejść do trybu EXEC użytkownika użyj polecenia disable ; aby się wylogować wpisz exit lub logout .
Konfiguracja globalna	W uprzywilejowanym trybie EXEC wpisz polecenie configure terminal	Switch (config) #	Aby przejść do uprzywilejowanego trybu EXEC, użyj poleceń exit lub end albo naciśnij kombinację klawiszy Ctrl z
Konfiguracja interfejsu	W trybie konfiguracji globalnej wpisz polecenie interface typ numer	Switch (config-if) #	Aby przejść do trybu konfiguracji globalnej, użyj polecenia exit .

Ogólne wskazówki dotyczące konfigurowania

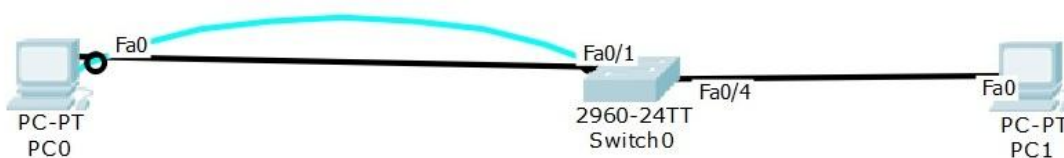
- Jako pomocy przy wprowadzaniu poleceń należy używać znaku zapytania (?) i klawiszy strzałek.
- Każdy tryb wprowadzania poleceń wprowadza ograniczenie zbioru dostępnych poleceń. W przypadku trudności z wyborem polecenia należy sprawdzić symbol zachęty, a następnie wpisać znak zapytania (?). Spowoduje to wyświetlenie listy dostępnych poleceń. Problem może wynikać z pracy w niewłaściwym trybie lub użycia błędnej składni.
- Aby wyłączyć daną funkcję, przed jej nazwą należy wpisać słowo kluczowe **no** (na przykład **no ip address**).
- Wszelkie zmiany w konfiguracji należy zapisać w pamięci NVRAM, tak aby w przypadku ponownego uruchomienia systemu czy przerwy w zasilaniu nie zostały one utracone.

Kilka podstawowych poleceń konsoli służących do zarządzania przełącznikiem CISCO:

- Wyświetlenie tablicy ARP --> **show arp**

- Wyświetlenie bieżącej konfiguracji interfejsów przełącznika --> **show interfaces**
- Wyświetlenie tablicy MAC --> **show mac-address-table**
- Wyświetlenie istniejących sieci VLAN --> **show vlan**

Ćwiczenie - Sprawdzenie konfiguracji domyślnej przełącznika



Sprawozdanie z ćwiczenia robimy w notatniku i oddajemy z plikiem PT

- **Krok 1 - Przejście do trybu uprzywilejowanego**

```
Switch>enable
Switch#
```

- **Krok 2 - Sprawdzenie bieżącej konfiguracji przełącznika**

Sprawdź bieżący plik konfiguracyjny i odpowiedz na pytania:

```
Switch#show running-config
```

- Ile interfejsów sieci Fast Ethernet znajduje się w przełączniku?

Sprawdź bieżącą zawartość pamięci NVRAM w następujący sposób:

```
Switch#show startup-config
```

b. Dlaczego przełącznik zwraca taką odpowiedź?

Użyj następującego polecenia, aby wyświetlić bieżący adres IP przełącznika.

```
Switch#show interface VLAN 1
```

c. Czy w przełączniku jest ustawiony adres IP?

d. Jaki jest adres MAC wirtualnego interfejsu przełącznika?

e. Czy ten interfejs jest włączony?

Właściwości IP interfejsu mogą zostać wyświetlone przy użyciu następującego polecenia:

```
Switch#show ip interface VLAN 1
```

- **Krok 3 - Badanie interfejsów Fast Ethernet**

Zbadaj właściwości domyślne interfejsów Fast Ethernet. Na przykład zbadaj właściwości czwartego interfejsu:

```
Switch#show interface fastethernet 0/4
```

a. Czy interfejs jest włączony, czy wyłączony?

b. Jakie zdarzenie mogło spowodować włączenie interfejsu?

c. Jaki jest adres MAC interfejsu?

d. Jakie są ustawienia dotyczące szybkości i wykorzystania trybu duplexu w danym interfejsie?

- **Krok 4 - Wyświetlenie informacji o systemie IOS**

Zbadaj zwracane przez przełącznik informacje o wersji.

```
Switch#show version
```

a. Jaka wersja oprogramowania IOS jest wykorzystywana w przełączniku?

b. Jaka jest nazwa pliku obrazu systemu?

c. Jaki jest podstawowy adres MAC przełącznika?

- **Krok 5 - Ustawianie hasła**

Ustaw hasło na wejście do przełącznika:

hasło: cisco

```
Switch#configure terminal  
Switch(config)#enable password cisco  
Switch(config)#exit
```

Sprawdź czy widać w konfiguracji:

```
Switch#sh run
```

```
Router#sh run  
Building configuration...  
  
Current configuration : 575 bytes  
!  
version 12.4  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
!  
!  
!  
enable password cisco  
!  
!
```

Ustawienie szyfrowania hasła

```
Switch#conf t  
Switch(config)#service password-encryption  
Switch(config)#exit
```

Zobacz co widać w konfiguracji:

```
Switch#sh run
```

```
Router#sh run
Building configuration...

Current configuration : 581 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Router
!
!
!
enable password 7 082245SD0A16
!
```

- **Krok 6 - Zmiana nazwy switcha**

a. Ustaw nazwę switcha (hostname) na SK3

```
Switch#conf t
Switch(config)#hostname SK3
SK3(config)#exit
SK3#
```