

Temat ćwiczenia:

**Realizacja i badanie sieci LAN i VLAN z wykorzystaniem zarządzalnych przełączników Ethernet**

Numer ćwiczenia: **6**

Laboratorium z przedmiotu:  
**Systemy i sieci telekomunikacyjne 2**

Kod przedmiotu: TS1A510 207

Instrukcję opracował:  
dr inż. Andrzej Zankiewicz

## 1. Ogólna charakterystyka ćwiczenia

Obecnie podstawowym urządzeniem służącym do tworzenia lokalnych sieci komputerowych w standardzie Ethernet jest przełącznik sieciowy (ang. *switch*). Głównym zadaniem przełącznika jest przekazywanie ramek pomiędzy przyłączonymi jego interfejsów pojedynczymi stacjami lub całymi segmentami sieciowymi. Przekazywanie to odbywa się na podstawie fizycznego adresu docelowego (adresu MAC) zawartego w transmitowanej ramce. Do łączenia dwóch segmentów sieciowych może też być użyty mostek (ang. *bridge*) stanowiący szczególny rodzaj przełącznika posiadającego tylko dwa porty, często pracujące w różnych standardach.

Przełączniki mogą realizować też wiele dodatkowych funkcji takich jak tworzenie wirtualnych sieci lokalnych (VLAN – *Virtual LAN*), zarządzanie pasmem dostępnym na poszczególnych portach, filtrowanie ruchu oraz uwierzytelnianie dołączonych użytkowników (np. zgodnie ze standardem 802.1x)

Celem ćwiczenia jest praktyczne poznanie funkcjonalności przełączników 2 warstwy, a w szczególności sposobu działania stosowanej w nich metody likwidacji pętli oraz zasad tworzenia sieci VLAN.

## 2. Przygotowanie do zajęć

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy zapoznać się z następującymi materiałami:

- Całość niniejszej instrukcji.
- Informacje o przełącznikach, protokole *spanning-tree* oraz sieciach VLAN (np. z [3]).
- Rozdziały “*Configuring STP*” oraz “*Configuring VLANs*” z dokumentu „*Catalyst 2950 and Catalyst 2955 Switch Software Configuration Guide*” (do pobrania z serwera laboratoryjnego oraz z witryny [www.cisco.com](http://www.cisco.com)).

### Zadanie domowe

Przygotować propozycję wykorzystania przełącznika z funkcjonalnością VLAN do utworzenia w dołączonym do tego przełącznika routerze wielu wirtualnych interfejsów Ethernet, dostępnych poprzez fizyczne porty Ethernet w przełączniku.

**Wskazówka:** konfiguracja taka w literaturze często określana jest jako *router on a stick*.

Informacje zawarte w podanych powyżej źródłach stanowią minimum wiedzy teoretycznej **niezbędnej** do przystąpienia i prawidłowego wykonania ćwiczenia.

### 3. Plan wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego

1. Przyłączyć do jednego z przełączników oba znajdujące się na stanowisku laboratoryjnym komputery.
2. Przyłączonym komputerem oraz przełącznikowi (interfejs VLAN1) przydzielić adresy IP z sieci 192.168.1.0/24. Używany w ćwiczeniu przełącznik jest urządzeniem warstwy 2 modelu OSI, a ustawiony adres IP, w odróżnieniu od routerów, używany jest jedynie do celów zarządzania przełącznikiem (np. z wykorzystaniem połączenia *telnet* przez sieć IP).
3. Sprawdzić (np. poleceniem ping) komunikację pomiędzy komputerami a przełącznikiem.
4. Korzystając z linii komend przełącznika odczytać tablicę adresów MAC, wykaz zdefiniowanych sieci VLAN oraz informacje o protokole *spanning-tree*.
5. Do użytego przełącznika dołączyć kolejny przełącznik tworząc zamkniętą pętlę. Zaproponować sposób zbadania działania algorytmu *spanning-tree*. Na podstawie wykonanych obserwacji opisać działanie tego algorytmu.
6. Posługując się analizatorem protokołów zarejestrować wysyłane przez przełączniki ramki BPDU (*Bridge Protocol Data Unit*). Określić ich zawartość (m. in. rodzaj adresu docelowego na jaki są one kierowane).
7. Na jednym z przełączników utworzyć dwie nowe sieci VLAN przyporządkowując do nich wybrane porty przełącznika. Sprawdzić czy możliwa jest komunikacja pomiędzy portami przełącznika należącymi do tej samej sieci VLAN oraz czy istnieje separacja ruchu pomiędzy portami należącymi do różnych sieci VLAN.
8. Wykorzystując połączenie typu *trunk* pomiędzy dwoma przełącznikami, uzupełnić zdefiniowane w poprzednim punkcie sieci VLAN o wybrane porty na drugim przełączniku. Dokonując odpowiednich przyłączeń dostępnych stacji sieciowych do przełączników, sprawdzić poprawność działania utworzonych sieci VLAN obejmujących porty na obu przełącznikach (poprzez potwierdzenie transmisji wewnątrz sieci VLAN oraz braku tej transmisji poza sieć VLAN).
9. Zestawić, skonfigurować i przetestować układ router-przełącznik pozwalający na utworzenie w routerze wielu wirtualnych interfejsów Ethernet (układ opracowany w ramach przygotowania do ćwiczenia). Skonfigurować routing pomiędzy utworzonymi sieciami VLAN (jest to konfiguracja określana jako tzw. *router on a stick*).

W sprawozdaniu należy zamieścić schematy zestawionych konfiguracji urządzeń, opis czynności wykonanych w poszczególnych punktach wraz z uzyskanymi wynikami, a także własne wnioski i spostrzeżenia powstałe w trakcie wykonywania ćwiczenia.

### 4. Wymagania BHP

Zgodnie z podanymi na pierwszych zajęciach i potwierdzonymi przez studentów zasadami obowiązującymi w pomieszczeniu, w którym odbywają się ćwiczenia. Stosowny regulamin BHP jest też wywieszony w pomieszczeniu laboratorium.

### 5. Literatura

1. Wayne Lewis: Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 3. Przełączanie sieci LAN i sieci bezprzewodowe. Wydawnictwo PWN-MIKOM, Warszawa 2009.
  2. W. Pierścioneck, P. Zejer: Kurs przygotowawczy do egzaminu CCNA, część 8. PC Kurier 21/2001.
  3. Dokumentacja techniczna *Cisco* dotycząca przełącznika Catalyst 2950 (dostępna na stronie laboratoryjnej, w laboratorium na CD-ROM oraz w witrynie [www.cisco.com](http://www.cisco.com)).
- Link bezpośredni:  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst2950/software/release/12.1\\_20\\_ea2/configuration/guide/2950scg.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst2950/software/release/12.1_20_ea2/configuration/guide/2950scg.html)