

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE: Konfiguracja przełączników i podział sieci za pomocą VLAN

Przeznaczenie: Klasa 1 Technikum Informatycznego | Przedmiot: Sieci Komputerowe / Pracownia Sieci Komputerowych | Temat 4

1. CZYM JEST VLAN I DLACZEGO GO STOSUJEMY?

W tradycyjnej sieci lokalnej (LAN) wszystkie urządzenia podłączone do jednego przełącznika (Switcha) znajdują się w tej samej **domenie rozgłoszeniowej (broadcast domain)**. Oznacza to, że jeśli jeden komputer wyśle pakiet rozgłoszeniowy (np. zapytanie DHCP), dotrze on do absolutnie każdego urządzenia w budynku. W realiach szkolnych lub firmowych rodzi to poważne problemy z wydajnością oraz bezpieczeństwem.

Rozwiązaniem jest technologia **VLAN (Virtual Local Area Network)**, czyli Wirtualna Sieć Lokalna. Pozwala ona na logiczny podział jednego fizycznego przełącznika na kilka mniejszych, całkowicie odizolowanych od siebie sieci wirtualnych. Ruch między wirtualnymi sieciami bez udziału routera jest niemożliwy.

Praktyczny przykład segmentacji w Zespole Szkół Politechnicznych:

Wyobraźmy sobie, że do jednego głównego switcha w szafie dystrybucyjnej podłączamy komputery z różnych pomieszczeń. Za pomocą VLAN dzielimy je na trzy niezależne światy:

- **VLAN 10 (Pracownia Informatyczna):** Sieć dla komputerów uczniów. Mogą generować duży ruch, testować oprogramowanie, ale nie mają wglądu w inne zasoby szkoły.
- **VLAN 20 (Pokój Nauczycielski):** Sieć przeznaczona dla laptopów nauczycieli, zapewniająca bezpieczny dostęp do dziennika elektronicznego i zasobów dydaktycznych.
- **VLAN 30 (Sekretariat i Księgowość):** Sieć o najwyższym priorytecie bezpieczeństwa. Przetwarzane są tu dane wrażliwe (RODO), finanse i dokumenty kadrowe. Uczeń z VLAN 10 w żaden sposób nie podpatrzy ruchu w tej sieci.

2. TRYBY PRACY PORTÓW PRZEŁĄCZNIKA: ACCESS VS TRUNK

Aby przełącznik wiedział, jak traktować pakiety trafiające na jego porty, musimy przypisać portom odpowiedni tryb pracy. Wyróżniamy dwa fundamentalne tryby:

Cecha	Tryb Access (Dostępowy)	Tryb Trunk (Magistralny)
Przeznaczenie	Do podłączania urządzeń końcowych (komputer, drukarka, serwer, IP Phone).	Do łączenia urządzeń sieciowych (Switch-Switch, Switch-Router).
Obsługa VLAN	Może należeć tylko i wyłącznie do jednego konkretnego VLANu.	Może przesyłać ruch z wielu różnych VLANów jednocześnie przez jeden kabel.
Tagowanie (802.1Q)	Ramki opuszczające port są nietagowane (czyszczone z identyfikatorów), by komputer je zrozumiał.	Ramki są tagowane (dodawany jest nagłówek ze znacznikiem VLAN ID), by drugi switch wiedział, skąd pochodzi paczka.

3. KONFIGURACJA CLI Z POZIOMU CISCO PACKET TRACER

W środowisku urządzeń Cisco (oraz w programie Cisco Packet Tracer) konfigurację wykonujemy przy użyciu interfejsu linii komend (CLI). Poniżej znajduje się kompletna procedura tworzenia i przypisywania VLANów.

Krok 1: Tworzenie bazowych VLANów i nadawanie nazw

Po wejściu w konsolę przełącznika musimy przejść do trybu konfiguracji globalnej, a następnie zdefiniować numery identyfikacyjne (ID) oraz nazwy naszych sieci:

```
Switch> enable # Wejście do trybu
uprzywilejowanego
Switch# configure terminal # Wejście do konfiguracji
globalnej
Switch(config)# vlan 10 # Utworzenie VLAN 10
```

```
Switch(config-vlan)# name Pracownia_INF # Nadanie nazwy
Switch(config-vlan)# vlan 20 # Utworzenie VLAN 20
Switch(config-vlan)# name Pokoj_Nauczycielski # Nadanie nazwy
Switch(config-vlan)# vlan 30 # Utworzenie VLAN 30
Switch(config-vlan)# name Sekretariat # Nadanie nazwy
Switch(config-vlan)# exit # Powrót do konfiguracji
globalnej
```

Krok 2: Konfiguracja portów dostępowych (Access)

Założmy, że komputery uczniów podłączone są do portów od 1 do 10, laptopy nauczycieli do portów 11-15, a sekretariat do portów 16-20. Użyjemy polecenia zakresu interfejsów (range), by przyspieszyć konfigurację:

```
# Przypisanie portów 1-10 do VLAN 10
Switch(config)# interface range fastEthernet 0/1 - 10
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

# Przypisanie portów 11-15 do VLAN 20
Switch(config)# interface range fastEthernet 0/11 - 15
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

# Przypisanie portów 16-20 do VLAN 30
Switch(config)# interface range fastEthernet 0/16 - 20
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 30
Switch(config-if-range)# exit
```

Krok 3: Konfiguracja portu magistralnego (Trunk)

Port GigabitEthernet 0/1 posłuży nam jako łącze nadrzędne (uplink) do drugiego przełącznika piętrowego lub routera. Musi on przepuszczać wszystkie stworzone tagi VLAN:

```
Switch(config)# interface gigabitEthernet 0/1
Switch(config-if)# switchport mode trunk # Uruchomienie trybu
magistrali
Switch(config-if)# exit
```

Krok 4: Weryfikacja konfiguracji (Komendy diagnostyczne)

Aby sprawdzić, czy wykonane przez nas operacje zapisały się poprawnie, stosujemy komendy weryfikacyjne w trybie uprzywilejowanym:

```
Switch(config)# end
Switch# show vlan brief # Pokazuje listę VLANów i
przypisane do nich porty
Switch# show interfaces trunk # Pokazuje aktywne porty
działające w trybie trunk
```

KARTA PRACY UCZNIĄ: Ćwiczenia z zakresu sieci VLAN i CLI Cisco

Imię i nazwisko: Klasa: Data:

Zadanie 1. Analiza teoretyczna (Prawda czy Fałsz?)

Stwierdzenie	P / F
Standardowy komputer PC z typową kartą sieciową podłączony do portu w trybie Access potrafi bez problemu odczytać ramki znakowane tagiem 802.1Q.
Dwa komputery podłączone do tego samego fizycznego switcha, ale przypisane do różnych VLANów (np. VLAN 10 i VLAN 30), nie mogą się ze sobą bezpośrednio skomunikować bez udziału routera.
Port w trybie Trunk służy głównie do podłączania drukarek sieciowych, tak aby każdy pracownik z dowolnego piętra miał do niej bezpośredni dostęp.

Zadanie 2. Symulacja błędu w Cisco Packet Tracer (Praca z konsolą)

Uczeń klasy pierwszej TI budował sieć w symulatorze. Wpisał w CLI następujące komendy:

```
Switch(config)# interface fastEthernet 0/5
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 50
```

Po wykonaniu tego wpisu uczeń zorientował się, że zapomniał wcześniej utworzyć VLAN 50 w konfiguracji globalnej (nie wpisał komendy vlan 50).

Pytanie: Jak zachowa się nowoczesny system Cisco IOS przełącznika w takiej sytuacji? Czy odrzuci komendę, czy wykona ją w sposób automatyczny? Uzasadnij swoją odpowiedź lub opisz komunikat, jaki pojawi się w konsoli.

Odpowiedź:

.....
.....

Zadanie 3. Projektowanie skryptu konfiguracyjnego

Napisz brakujący fragment skryptu CLI dla przełącznika Cisco, który zrealizuje następujące założenia projektowe:

- Przełączy port o nazwie **fastEthernet 0/20** w odpowiedni tryb i przypisze go do istniejącego już w bazie **VLANu 30** (Sekretariat).

Miejsce na Twój skrypt:

```
Switch(config)#
.....
Switch(config-if)#
.....
Switch(config-if)#
.....
```