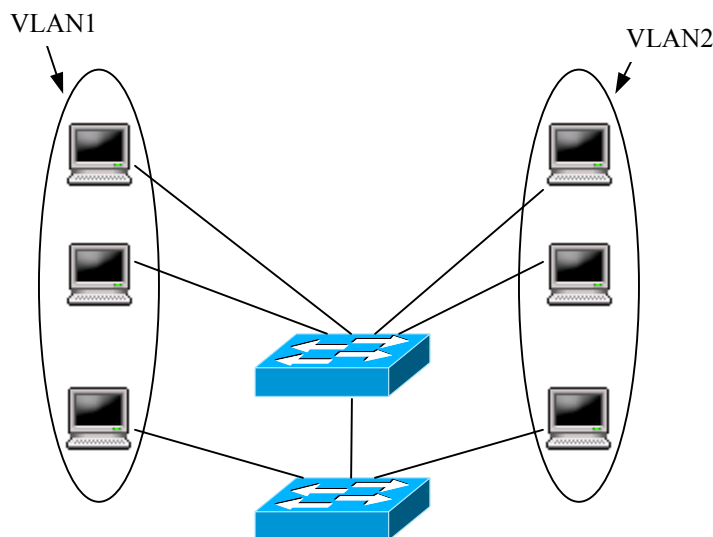


# Konfigurowanie sieci VLAN

## 1 Wprowadzenie

Wirtualna sieć LAN (ang. Virtual Local Area Network, w skrócie VLAN) to zbiór urządzeń sieciowych, które niezależnie od swojej fizycznej lokalizacji należą do tej samej domeny rozgłoszeniowej. Sieci VLAN konfiguruje się w przełącznikach, urządzeniach sieciowych warstwy 2 modelu ISO/OSI. Jedna sieć VLAN może swym zasięgiem obejmować wiele przełączników, jednak w najprostszym przypadku tworzona jest w jednym przełączniku. **Żadne ramki, nawet rozgłaszane, nie są przenoszone pomiędzy różnymi sieciami VLAN w urządzeniu**, co oznacza całkowitą separację sieci fizycznych. Zastosowanie rutera nie jest więc jedynym możliwym sposobem odseparowania domen rozgłoszeniowych. Ideę sieci VLAN zilustrowano na poniższym rysunku.



Do głównych korzyści ze stosowania sieci VLAN zalicza się wspomniane już **ograniczenie ruchu rozgłoszeniowego** (rozgłaszane ramki trafiają tylko do komputerów w obrębie danej sieci VLAN, nie „zalewają” całej sieci LAN) oraz **łatwość dostosowania struktury sieci do zmian w organizacji**. Administrator może dokonać zmian topologii sieci programowo, a nie sprzętowo. Na przykład jeśli użytkownik należący do danej sieci VLAN zmienia stanowisko pracy, administrator po prostu konfiguruje przełącznik tak, by nowe stanowisko należało do tej sieci. **Do odzwierciedlenia zmiany administrator używa więc oprogramowania, a nie sprzętu (okablowania)**. Taka elastyczność jest szczególnie ceniona w dużych firmach, w których rocznie szacunkowo 20-40% pracowników zmienia stanowiska pracy.

Dalsza część wstępu omawia rodzaje sieci VLAN, protokoły związane z ich stosowaniem oraz problem komunikacji między sieciami VLAN.

### 1.1 Rodzaje sieci VLAN

Sieci VLAN dzieli się na **statyczne** i **dynamiczne**. W sieciach statycznych skład sieci VLAN stanowi statyczny zbiór wybranych wcześniej portów. Przynależność danego portu do sieci VLAN nie może ulec zmianie, dopóki administrator nie zmieni konfiguracji. W sieciach dynamicznych natomiast przełącznik, odpytując specjalny serwer, automatycznie ustala,

do jakiej sieci VLAN przypisać dany port, na przykład na podstawie nazwy użytkownika, który rejestruje się w sieci komputerowej. Należy zaznaczyć, że cechą wspólną obydwu rodzajów sieci jest to, że urządzenia (użytkownicy) przyłączone do tego samego portu przełącznika znajdują się w tym samym segmencie sieci, więc muszą należeć do tej samej sieci VLAN.

## 1.2 Identyfikacja ramek

Aby pomiędzy przełącznikami jednym łączem przysyłać ramki z różnych sieci VLAN, należy na tym łączu zastosować multipleksację sieci VLAN (ang. VLAN trunking). Technika ta polega na dodawaniu do ramki informacji o sieci VLAN nadawcy. Tak zmodyfikowana ramka przesyłana jest łączami multipleksowanymi (ang. **VLAN trunk**) tak długo, aż dotrze do docelowego przełącznika. Ten zaś przed przekazaniem ramki na właściwy port usuwa z niej nadmiarową informację, wprowadzoną przed pierwszy przełącznik.

Istnieje kilka protokołów multipleksacji, lecz jeden z nich, zgodny z powyższym opisem, objęto standardem IEEE 802.1Q. Podejście to nazywane jest etykietowaniem ramek (ang. frame tagging).

## 1.3 Komunikacja między sieciami VLAN

Przełączniki nie mogą przysyłać ramek między różnymi sieciami VLAN, gdyż naruszałoby to podstawową ideę tworzenia sieci VLAN - separację domen rozgłoszeniowych. Do komunikacji między sieciami VLAN stosowane są więc urządzenia warstwy wyższej, sieciowej - routery. Jedna sieć VLAN na wyższym poziomie przekłada się na jedną sieć IP. Zadaniem routera zaś jest przenosić ruch sieciowy między różnymi sieciami IP. W ten sposób uzyskuje się możliwość komunikowania różnych sieci VLAN.

Niniejsze ćwiczenie polega na utworzeniu kilku sieci VLAN w dwóch przełącznikach i połączeniu ich za pomocą routera.

## 2. Zadania

1. W przełączniku Cisco 2950 skonfiguruj kilka sieci VLAN tak, by każdy komputer znalazł się w innej sieci VLAN. Przed i po skonfigurowaniu sieci VLAN należy stwierdzić, czy możliwa jest komunikacja między komputerami.
2. W drugim przełączniku Cisco 2950 również skonfiguruj kilka sieci VLAN, a następnie utwórz łącze VLAN trunk pomiędzy dwoma przełącznikami, tak by każda sieć VLAN obejmowała swym zasięgiem obydwa przełączniki. Powinna istnieć komunikacja tylko między różnymi węzłami z tej samej sieci VLAN.
3. Skonfiguruj router 2600 tak, by komputery należące do różnych sieci VLAN mogły się komunikować. Użyj jednego interfejsu FastEthernet routera i kilku jego podinterfejsów. Przykładowa konfiguracja znajduje się w dodatku.

## 3. Pytania sprawdzające

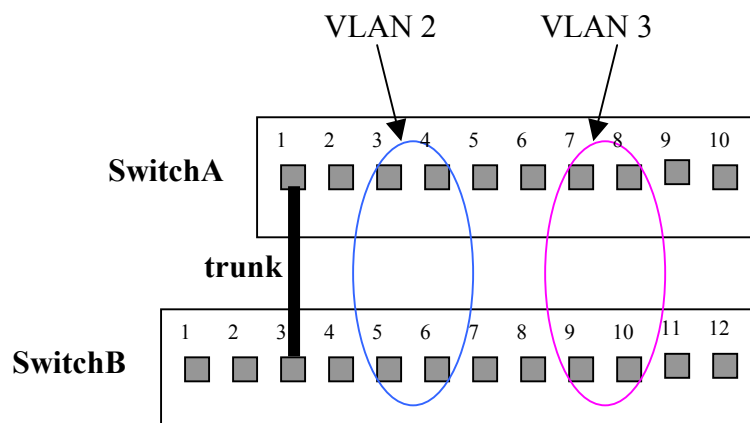
1. Co to jest sieć VLAN i jakie są korzyści ze stosowania tej technologii?
2. Jak przebiega identyfikacja ramek w sieciach VLAN?
3. Jakie znasz inne rozwiązania multipleksacji VLAN niż IEEE 802.1Q?
4. Dlaczego do komunikowania różnych sieci VLAN potrzebna jest funkcjonalność routera?

## 4. Literatura

1. Koncepcja sieci VLAN – książka A. S. Tanenbaum: Sieci komputerowe, Helion 2004.
2. Standard IEEE 802.1Q: <http://standards.ieee.org/getieee802/>.
3. Konfiguracja przełączników i routerów Cisco: serwis internetowy [www.cisco.com](http://www.cisco.com).

## DODATEK

### 1. Przykładowa konfiguracja sieci VLAN.



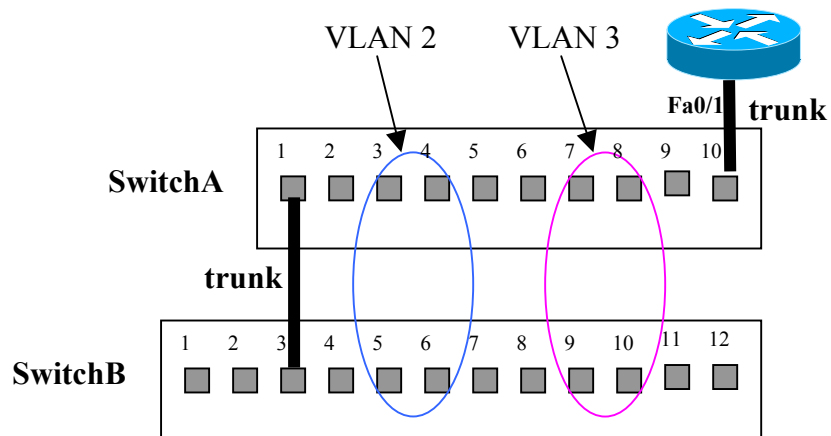
```
SwitchA# configure terminal
SwitchA(config)# interface FastEthernet 0/3
SwitchA(config-if)# !przypisanie portow 3 i 4 do sieci VLAN 2
SwitchA(config-if)# switchport access vlan 2
SwitchA(config-if)# interface FastEthernet 0/4
SwitchA(config-if)# switchport access vlan 2
SwitchA(config-if)# !przypisanie portow 5 i 6 do sieci VLAN 3
SwitchA(config-if)# interface FastEthernet 0/5
SwitchA(config-if)# switchport access vlan 3
SwitchA(config-if)# interface FastEthernet 0/6
SwitchA(config-if)# switchport access vlan 3

SwitchA(config)# interface FastEthernet 0/1
SwitchA(config-if)# !utworzenie lacza VLAN trunk
SwitchA(config-if)# switchport mode trunk
```

```
SwitchB# configure terminal
SwitchB(config)# interface FastEthernet 0/5
SwitchB(config-if)# !przypisanie portow 5 i 6 do sieci VLAN 2
SwitchB(config-if)# switchport access vlan 2
SwitchB(config-if)# interface FastEthernet 0/6
SwitchB(config-if)# switchport access vlan 2
SwitchB(config-if)# interface FastEthernet 0/9
SwitchB(config-if)# !przypisanie portow 9 i 10 do sieci VLAN 3
SwitchB(config-if)# switchport access vlan 3
SwitchB(config-if)# interface FastEthernet 0/10
SwitchB(config-if)# switchport access vlan 3

SwitchB(config)# interface FastEthernet 0/3
SwitchB(config-if)# !utworzenie lacza VLAN trunk
SwitchB(config-if)# switchport mode trunk
```

## 2. Połączenie sieci VLAN za pośrednictwem rutera



```
Router# configure terminal
Router(config)# !utworzenie podinterfejsu Fa0/1.2
Router(config)# interface FastEthernet 0/1
Router(config-if)# no shutdown
Router(config)# interface FastEthernet 0/1.2
Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# !umieszczenie podinterfejsu w sieci VLAN 2
Router(config-if)# encapsulation dot1q 2
Router(config-if)# !utworzenie podinterfejsu Fa0/1.3
Router(config-if)# interface FastEthernet 0/1.3
Router(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)# !umieszczenie podinterfejsu w sieci VLAN 3
Router(config-if)# encapsulation dot1q 3
```