

# Sieci komputerowe

## Wykład 9 Współczesne sieci Ethernet

# Współczesny Ethernet

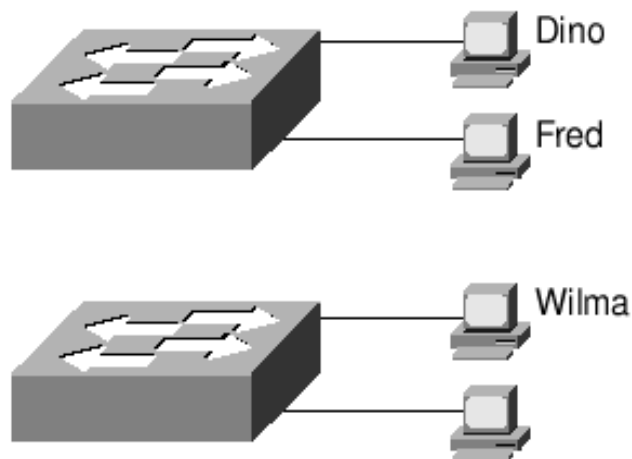
- We współczesnych sieciach Ethernet stosuje się kilka istotnych technologii, do najważniejszych z nich należą:
  - VLAN, VTP, GVRP
  - STP
- Technologie te sprawiają, że Ethernet jest coraz częściej stosowany w sieciach miejskich i rozległych

# VLAN

- Sieć LAN tworzy wspólną domenę broadcastową
- Technologia VLAN (Virtual LAN) polega na wydzieleniu określonych portów przełącznika, tak, aby tworzyły one własną domenę broadcastową
  - Wymiana ruchu między portami pracującymi w innych VLANach jest możliwa tylko za pośrednictwem rutera
- Wydzielenie określonych portów (przypisanie portów do VLANu) może mieć miejsce również w ramach większej liczby przełączników

# Sieć bez przełączników z obsługą VLAN

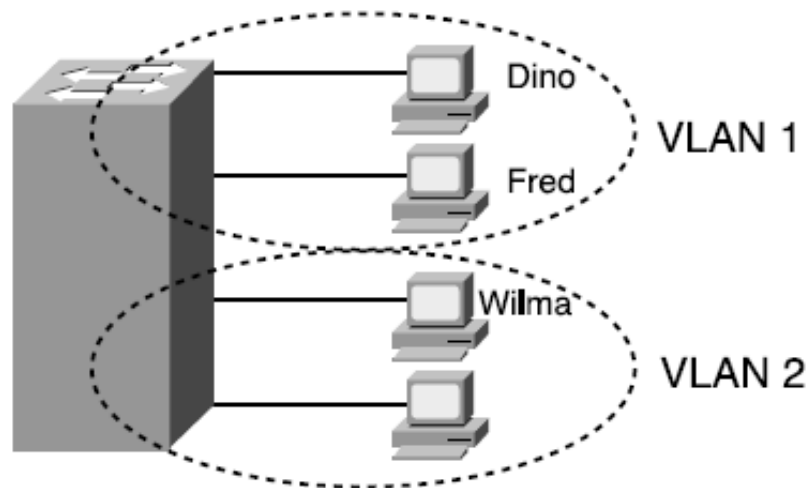
*Example Network with Two Broadcast Domains and No VLANs*



- Aby utworzyć dwie domeny broadcastowe, należy użyć dwóch przełączników
- Każdy z przełączników musi być podłączony do routera osobnym łączem

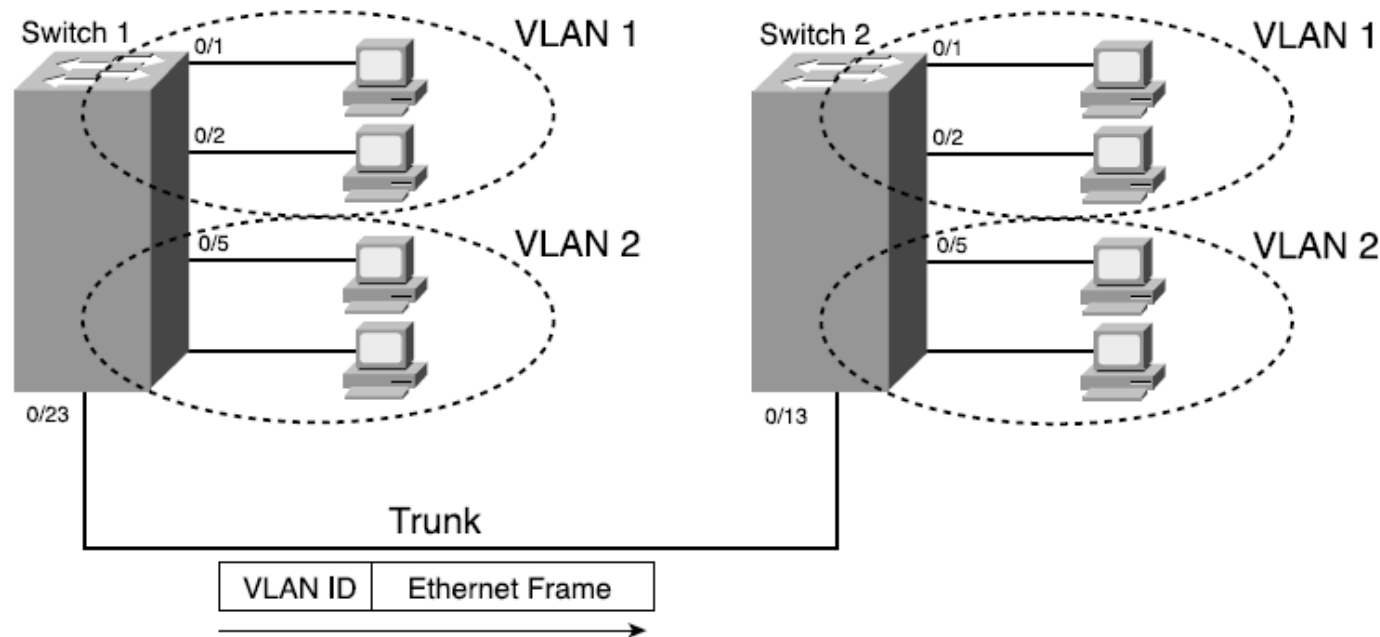
# Sieć oparta o przełączniki z obsługą VLAN

*Network with Two VLANs Using One Switch*



- Do VLANu, który posiada ID 1 należą dwa porty
- Wystarczy jeden przełącznik

# Propagowanie informacji o VLANach



- Porty należące do wielu przełączników również mogą pracować we wspólnym VLANie
- Jest to możliwe dzięki znakowaniu (tzw. tagowaniu) ramek, które są przekazywane między przełącznikami

# Różne protokoły znakowania ramek

- Ramki muszą być oznakowane wartością VLAN ID, aby było wiadomo do którego VLANu należy ramka. Do znakowania używa się standardów 802.1q oraz ISL
- Port przełącznika, który znakuje wysyłane ramki, musi pracować w trybie „trunk”
- IEEE 802.1q
  - Jest to standard IEEE, może być używany w przełącznikach różnych producentów
- Cisco ISL (Inter-Switch Link)
  - Jest protokołem charakterystycznym dla Cisco i jest obsługiwany jedynie przez urządzenia tej firmy

# Nagłówek 802.1q

## Nagłówek 802.1Q

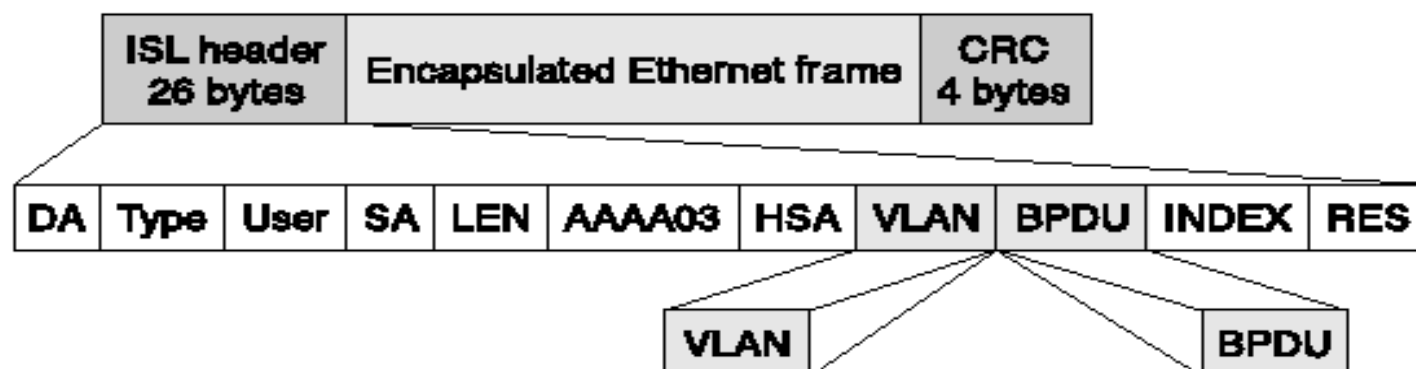
DA	SA	TAG	TYP	DATA	FCS
----	----	-----	-----	------	-----

- Nagłówek taki różni się od nagłówka Ethernet zawartością jednego dodatkowego pola
- Pole TAG zawiera 12 bitowy identyfikator VLANu (tzw. VLAN ID)



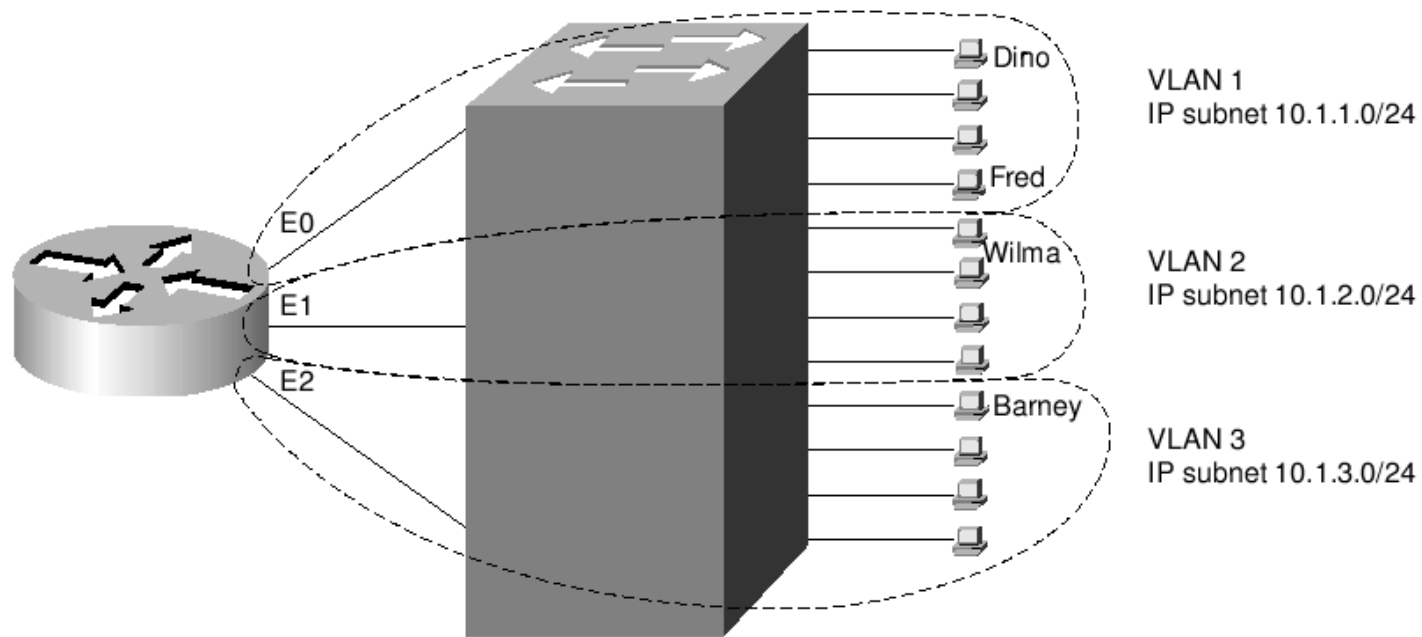
# Nagłówek ISL

## *ISL Header*



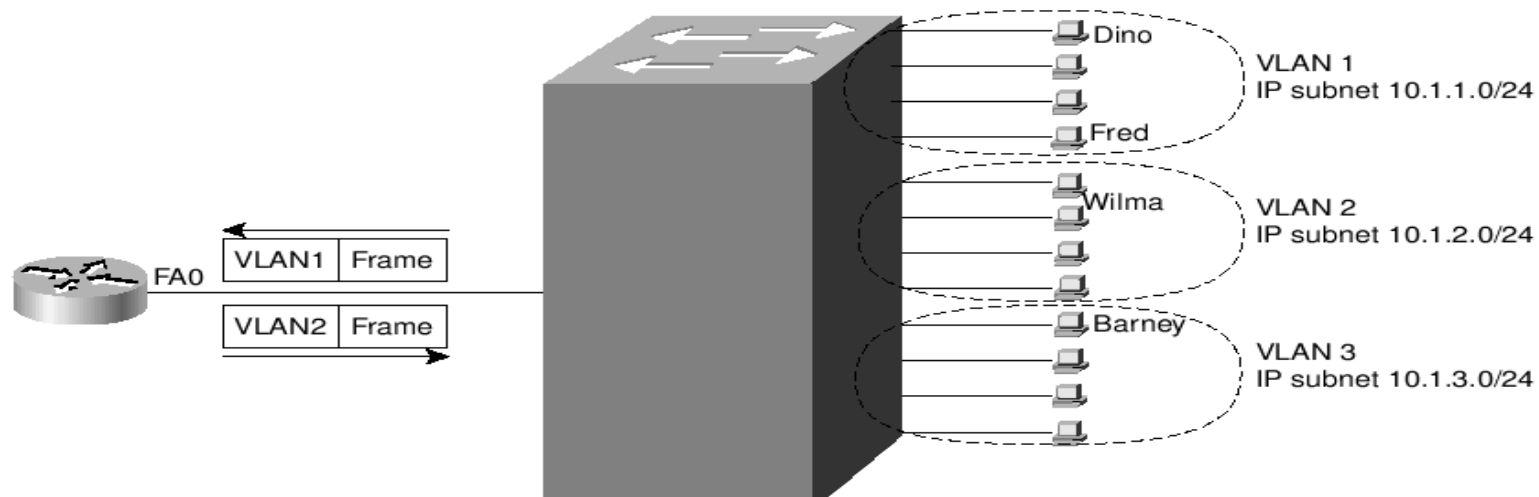
- ISL nie dodaje pola, enkapsuluje całą ramkę Ethernet za 26 bajtowym nagłówkiem ISL
- ISL (tak jak 802.1q) pozwala na stosowanie 12 bitowych identyfikatorów VLAN

# Przekazywanie ruchu między VLANami



- Potrzeba aż trzech interfejsów rutera, a tym samym trzech połączeń fizycznych

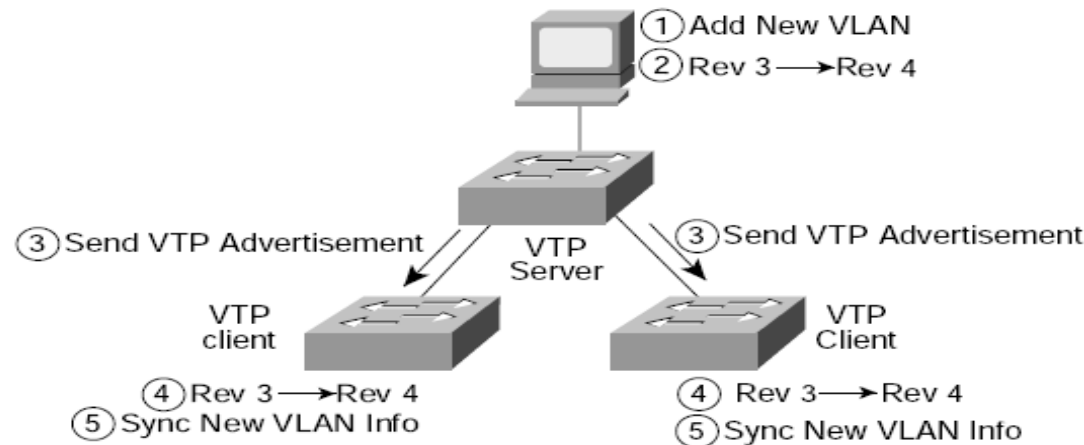
# Przekazywanie ruchu między VLANami c.d.



- Lepiej użyć routera z portem Fast Ethernet z obsługą trybu trunk, wystarczy wtedy jedno łącze fizyczne
- Interfejsy 10Mb nie obsługują trybu trunk

# Vlan Trunking Protocol (VTP)

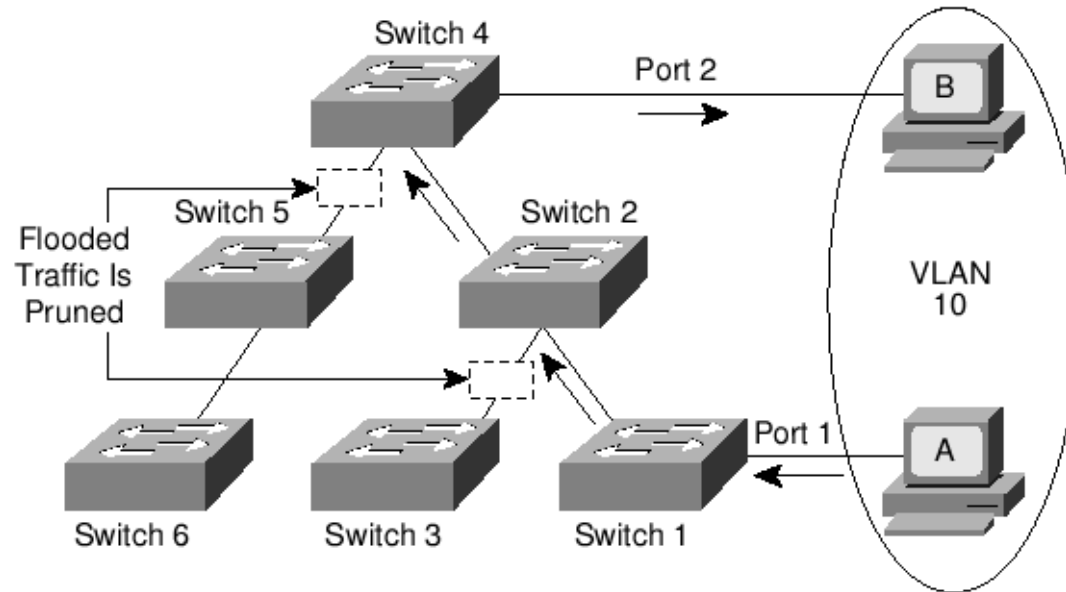
## *VTP Operation*



- Umożliwia zakładanie VLANów tylko na jednym przełączniku – jest to bardzo wygodne
- Działa tylko na urządzeniach firmy Cisco
- GVRP (Group VLAN Registration Protocol) ma podobną funkcjonalność, jest stosowany w urządzeniach innych firm

# VTP pruning

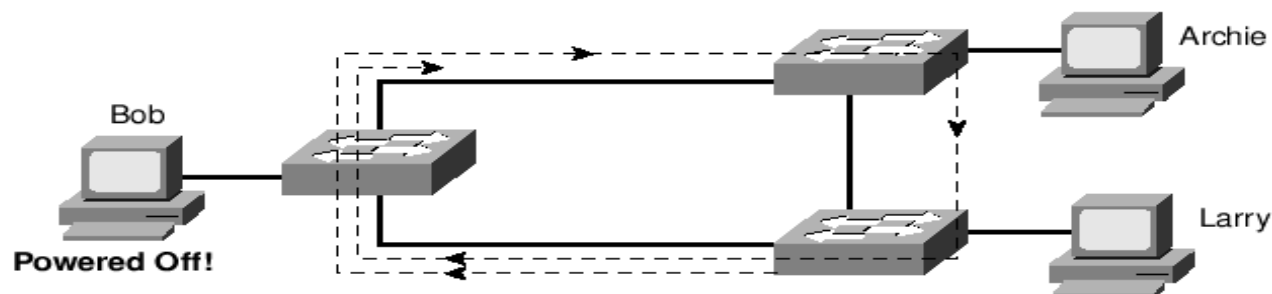
*VTP Pruning*



- Broadcasty nie są przekazywane do przełączników, które nie mają portów w danym VLANie.
- Pozwala to oszczędzać pasmo, warto więc włączyć VTP pruning

# Protokół Spanning Tree

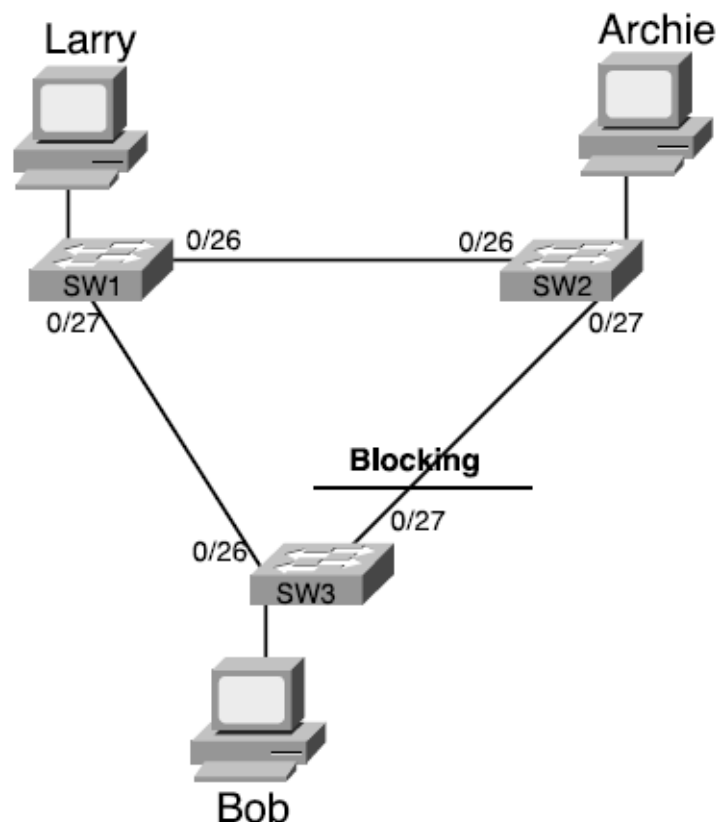
*Network with Redundant Links but Without STP: Frame Loops Forever*



- Przełącznik przekazuje na wszystkie porty ramki broadcast, oraz unicast dla których nie znany jest port przeznaczenia
- W przypadku pętli, niektóre ramki krążyły by bez końca

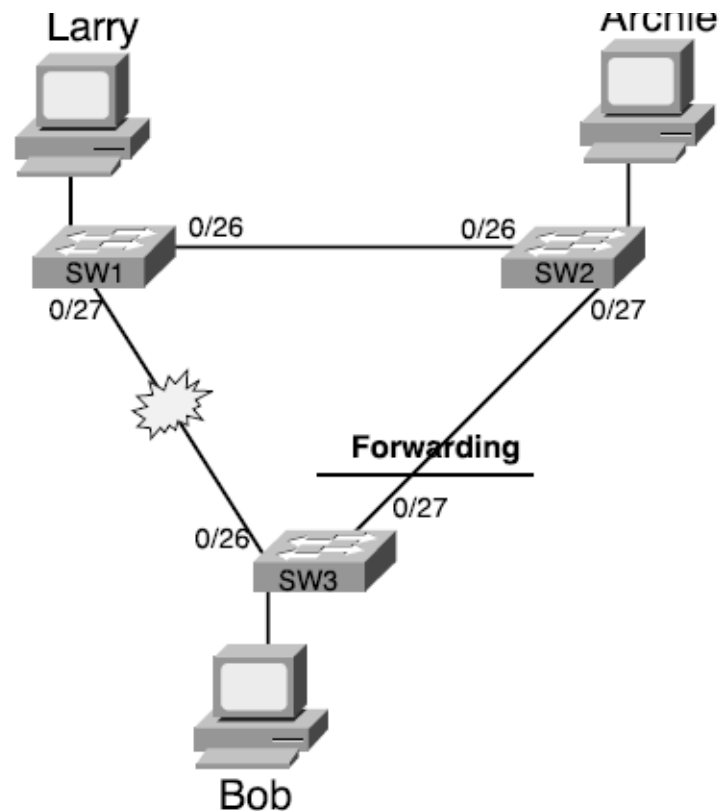
# Protokół STP c.d.

*Network with Redundant Links and STP*



- Stosowanie STP umożliwia realizowanie połączeń redundantnych

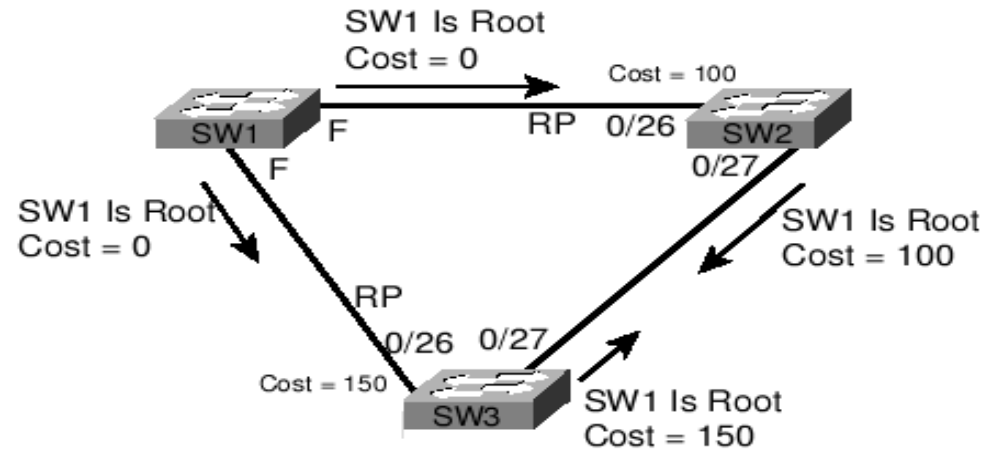
# Protokół STP c.d.



- W momencie uszkodzenia jednego z połączeń stan portu 0/27 zmienił się z „blocking” na „forwarding”



# Jak działa STP?



- Tzw. root switch rozgłasza komunikaty BPDU (ang. Bridge Protocol Data Unit) co 2 sekundy
- Każdy przekazywany komunikat oznaczany jest pewnym kosztem w zależności od kosztu interfejsu do którego przychodzi
- Interfejs SW3 0/27 zostanie zablokowany

# Stan portu

Charakterystyka portu	Stan	Opis
Każdy port root-switcha	Forwarding	
Każdy port nie root-switcha podłączony do root-switcha	Forwarding	Te porty otrzymują BPDU bezpośrednio od roota
Wybrany port segmentu LAN	Forwarding	Port który przekazuje BPDU do segmentu LAN obciążone najmniejszym kosztem staje się wybranym
Inne porty	Blocking	

# Koszty różnych interfejsów

*Default Port Costs According to IEEE*

<b>Ethernet Speed</b>	<b>Original IEEE Cost</b>	<b>Revised IEEE Cost</b>
10 Mbps	100	100
100 Mbps	10	19
1 Gbps	1	4
10 Gbps	1	2

- Koszt zależy od przepustowości interfejsu

# STP - podsumowanie

- STP umożliwia ustawianie pewnych portów w stan „blocking”, tak aby nie dopuścić do krążenia ramek
- STP pozwala na stosowanie połączeń zapasowych, w momencie uszkodzenia któregoś łącza porty mogą zmienić stan z „blocking” na „forwarding”
- Standardowo STP jest włączone