

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta elektrotechnická**

PROJEKT Č. 2

# **Měření na přepínači Cisco Catalyst 2950**

**Vypracoval:** Jan HLÍDEK

**V rámci předmětu:** Komunikace v datových sítích (X32KDS)

**Měřeno:** 7. 4. 2008

**Cvičení:** pondělí od 11:00 do 12:30

# 1. CÍL ÚLOHY

Seznámili jsme se z technologií Ethernet to i ohledně funkce různých síťových komponent (HUB, Switch). Zapojen byl také router, který umožňoval směrování na základě 3. vrstvy OSI modelu (IP adres...).

# 2. ZMĚŘENÉ VÝSTUPY

Ping mezi PC1 a PC2 proběhl po propojení prostřednictvím nakonfigurované sítě Ethernet v pořádku. Nyní následují požadované výstupy. Pro zpřehlednění protokolu uvádím jen výstupy na PC „napravo“, samozřejmě ale včetně odchytné komunikace Wiresharkem na notebooku.

```

COM 1 - Hyperterminál
Soubor Úpravy Zobrazit Zavolat Přenos Nápověda
SW_dole#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5
                                           Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9
                                           Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2

163  VLAN0163                active    Fa0/11
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup

VLAN Type  SAID          MTU   Parent RingNo BridgeNo  Stp   BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet   100001        1500  -     -     -         -     -         0      0
63   enet   100063        1500  -     -     -         -     -         0      0
163  enet   100163        1500  -     -     -         -     -         0      0
1002 fddi   101002        1500  -     -     -         -     -         0      0
1003 tr    101003        1500  -     -     -         -     -         0      0
1004 fdnet 101004        1500  -     -     -         ieee  -         0      0
1005 trnet 101005        1500  -     -     -         ibm   -         0      0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type          Ports
-----

SW_dole#
0:23:43 připojen Autodetekce 9600 8-N-1 SCRL ABC 123 Zachytávání Odezva tisku

```

Obr. 1 Výstup z příkazu „show vlan“

Obr. 2 Odchytní provozu při zadání „ping“ Wiresharkem

```

COM 1 - Hyperterminál
Soubor Úpravy Zobrazit Zavolat Přenos Nápořádá
SW_dole#sh spanning-tree

VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    20481
           Address    000e.836b.02c0
           This bridge is the root
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

           Bridge ID  Priority    20481 (priority 20480 sys-id-ext 1)
           Address    000e.836b.02c0
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

           Aging Time 15

-----

Fa0/1      Desg FWD 19      128.1    P2p
Fa0/2      Desg LRN 100     128.2    Shr

VLAN0063
Spanning tree enabled protocol ieee
Address    000e.836b.02c0
This bridge is the root
Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    20543 (priority 20480 sys-id-ext 63)
Address    000e.836b.02c0
Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time 15

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Root FWD 19      128.1    P2p

```

0:42:12 připojen Autodetekce 9600 8-N-1 SCRL ABC 123 Zachytávání Odezva bisku

Obr. 3 Výstup z příkazu „show spanning-tree“ 1. část

```

COM 1 - Hyperterminál
Soubor Úpravy Zobrazit Zavolat Přenos Nápoověda
[Icons]
Root ID      Priority    20543
Address      000e.836b.02c0
This bridge is the root
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Aging Time 15

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Root FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2          Altn BLK 100       128.2    Shr

VLAN0163
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID      Priority    16547
Address      000b.5f84.c040
Cost        19
Port        1 (FastEthernet0/1)
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec

Bridge ID    Priority    20643 (priority 20480 sys-id-ext 163)
Address      000e.836b.02c0
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Aging Time 15

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Root FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2          Altn BLK 100       128.2    Shr
Fa0/11         Desg FWD 19        128.11   P2p      |

SW_dole#
0:43:53 připojen Autodetekce 9600 8-N-1 SCRL ABC 123 Zachytávání Odezva tisku

```

Obr. 4 Výstup z příkazu „show spanning-tree“ 2. část

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.63.111 -t

Příkaz PING na 192.168.63.111 s délkou 32 bajtů:
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas=1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Vypršel časový limit žádosti.
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas=1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127
Odpověď od 192.168.63.111: bajty=32 čas < 1ms TTL=127

Statistika ping pro 192.168.63.111:
Pakety: Odeslané = 38, Přijaté = 28, Ztracené = 10 (ztráta 26%),
Přibližná doba do přijetí odezvy v milisekundách:
  Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Průměr = 0ms
Control-C
^C
C:\>_
```

Obr. 5 Ukázka přerušení a opětovného navázání při přerušení trasy při aktivovaném spanning-tree



No. -	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.163.111	89.202.157.138	TCP	1810 > http [SYN]
2	0.001042	192.168.163.1	192.168.163.111	ICMP	Destination unreach
3	0.034070	192.168.63.111	192.168.63.255	NBNS	Name query NB U35.
4	0.713257	192.168.63.111	192.168.163.111	ICMP	Echo (ping) request
5	0.713505	192.168.63.111	192.168.163.111	ICMP	Echo (ping) request
6	0.713715	192.168.163.111	192.168.63.111	ICMP	Echo (ping) reply
7	0.713959	192.168.163.111	192.168.63.111	ICMP	Echo (ping) reply
8	0.780480	192.168.63.111	192.168.63.255	NBNS	Name query NB U35.

Frame 4 (78 bytes on wire, 78 bytes captured)  
 Arrival Time: Apr 7, 2008 11:32:11.684528000  
 [Time delta from previous captured frame: 0.679187000 seconds]  
 [Time delta from previous displayed frame: 0.679187000 seconds]  
 [Time since reference or first frame: 0.713257000 seconds]  
 Frame Number: 4  
 Frame Length: 78 bytes  
 Capture Length: 78 bytes  
 [Frame is marked: False]  
 [Protocols in frame: eth:vlan:ip:icmp:data]  
 [Coloring Rule Name: ICMP]  
 [Coloring Rule String: icmp]

Ethernet II, Src: AsustekC\_00:f5:7f (00:13:d4:00:f5:7f), Dst: Cisco\_10:82:60 (00:0c:30:10:82:60)

- Destination: Cisco\_10:82:60 (00:0c:30:10:82:60)  
 Address: Cisco\_10:82:60 (00:0c:30:10:82:60)  
 ....0 .... = IG bit: Individual address (unicast)  
 ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
- Source: AsustekC\_00:f5:7f (00:13:d4:00:f5:7f)  
 Address: AsustekC\_00:f5:7f (00:13:d4:00:f5:7f)  
 ....0 .... = IG bit: Individual address (unicast)  
 ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)

Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100)

802.1Q Virtual LAN

- 000. .... = Priority: 0
- ...0 .... = CFI: 0
- ... 0000 0011 1111 = ID: 63

Type: IP (0x0800)

Internet Protocol, Src: 192.168.63.111 (192.168.63.111), Dst: 192.168.163.111 (192.168.163.111)

- Version: 4
- Header length: 20 bytes
- Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECN: 0x00)
- Total Length: 60
- Identification: 0xdf82 (57218)
- Flags: 0x00
- Fragment offset: 0
- Time to live: 128

```

0000  00 0c 30 10 82 60 00 13 d4 00 f5 7f 81 00 00 3f  ..0... .. ...?
0010  08 00 45 00 00 3c df 82 00 00 80 01 f7 0e c0 a8  ..E.<.. ....
0020  3f 6f c0 a8 a3 6f 08 00 71 5b 03 00 d9 00 61 62  ?o...o.. q[....ab
0030  63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72  cdefghij klmnopqr
0040  73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69      stuvwabc defghi
  
```

Type (eth.type), 2 bytes      P: 44 D: 44 M: 0

Obr. 6 Zobrazení protokolu odchyteného Wiresharkem po zadání ping na PC, zdůrazněno záhlaví VLAN

### 3. ZÁVĚR

Úloha názorně ukázala nejen propojení Ethernetem, ale např. také funkci spanning-tree protokolu. Ten bylo nutné aktivovat, pokud jsme zařízení propojili do smyčky, jak je znázorněno v návodu k úloze. Pokud jsme pak vypojoili kabel, přes který probíhala komunikace, provoz se automaticky překlopil do neporušené větve, což, jak je vidět z Obr. 5, nějakou chvíli trvá.

PC nekomunikují navzájem přímo mezi sebou, ale přes router (do něj a zase z něj).

Přenášené rámce obsahují záhlaví, jak je definováno standardem IEEE 802.1Q. Přímo to vyplývá z analýzy Wiresharkem a na Obr. 6 je vidět, že opravdu se zde objevuje identifikátor 0x8100, který ukazuje, že rámec je značkový. Tohoto způsobu se používá, abychom mohli vytvořit jednotlivé virtuální sítě (VLAN).

Přidané záhlaví ukazuje následující informace:

- Priorita (prakticky 4 třídy priorit, užití při přetížení segmentu): 0
- CFI (bit určující formát MAC adresy): 0 (a to pro Ethernet má být)
- VLAN ID (dvanáctibitový identifikátor VLAN sítě): 63

Do zapojení je umístěn HUB, abychom mohli odchyťvat komunikace mezi jednotlivými PC. Je to jednoduché zařízení, které pouze z jednoho portu pošle vše na ostatní porty. Proto také nemůže podporovat protokol Spanning-Tree, jelikož je to nad jeho možnosti, protože neumí „inteligentně směřovat“.