

Tehnična določila za stikala (L3)

27.09.2006

1. Vsaj 2 gigabitna ethernet vmesnika s SFP sloti
2. Vsaj 20 ethernet vmesnikov 10/100 Mbit/s
3. Možnost ročne nastavitve 10/100 vmesnikov na half/full-duplex ter izbrano prepustnost (10 ali 100 Mbit/s)
4. Podpora VLAN
 - (a) 802.1Q (VLAN tagging, VLAN trunking, ...)
 - (b) Vsaj 100 VLAN-ov/stikalo
 - (c) Vsaj 8 logičnih vmesnikov na fizičen vmesnik
5. Na vmesniku z 802.1Q (VLANi) podpora za več VLANov, pri čemer:
 - (a) se en ali več VLANov oziroma logičnih vmesnikov uporabi za usmerjanje IP prometa (zaključijo jih na stikalu, dodelijo jim IP naslove)
 - (b) se hkrati en ali več VLANov oziroma logičnih vmesnikov uporabi zgolj v L2 funkcionalnosti (torej za premoščanje ethernet prometa, ne da bi pri tem stikalo poskušalo usmerjati IP promet preko teh VLANov)
 - (c) je promet med posameznimi VLAN-i možno usmerjati (v kolikor se VLAN-e zaključijo na stikalu in se jim priredi IP naslove).
6. Možnost združevanja vsaj dveh Gigabit Ethernet vmesnikov v enotno L2 povezavo po standardu 802.3ad.
7. Podpora za 802.1w (RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol)
8. Podpora za 802.1s (Spanning Tree per VLAN Group)
9. Podpora za PoE. Vsi 10/100 Mbit/s vmesniki stikala naj imajo možnost hkrati zagotoviti napajanje za priključene naprave, ki ustrezajo IEEE 802.3af
10. Spanning Tree Root guard (napravam, ki niso pod skupno administracijo, prepreči postati koren STP drevesa)
11. Bridge Protocol Data Unit guard (preprečitev sprejemanja BPDU paketov preko določenih vmesnikov)
12. Podpora za 9.018 bytne okvirje (Jumbo Frames, vsaj za premoščanje) na vmesnikih Giga Ethernet

13. Podpora vsaj 2.000 hkratnih MAC naslovov
14. Podpora za Switched Port Analyzer (SPAN - na vsaj enega od vmesnikov je možno skopirati promet drugih vmesnikov oziroma VLAN-ov)
15. Podpora za Remote Switched Port Analyzer (SPAN funkcionalnost preko L2 omrežja: možnost nadzora prometa na oddaljenem stikalu s pomočjo posebnega VLAN-a, preko katerega se prenaša kopirani promet)
16. Mehanizem za preverjanje morebitne enosmernosti L2 povezave preko optičnega vmesnika. V primeru enosmernosti se vmesnik avtomatsko izključi.
17. L2 traceroute (možnost prikaza fizične poti okvirja preko L2 infrastrukture)
18. Podpora za prenos DHCP zahtev do ustreznega DHCP strežnika (RFC2131 in RFC1542, mehanizem "BOOTP relay agent").
19. Zmogljivost:
 - (a) Line rate prepustnost na vseh vmesnikih hkrati
 - (b) Velikost usmerjevalne tabele:
 - i. Vsaj 3.000 unicast poti
 - ii. Vsaj 1.000 multicast poti
20. Usmerjevalni protokoli
 - (a) Hkratna podpora RIP v1, RIP v2 in OSPF
 - (b) Podpora statičnih poti
 - (c) Kontrola širjenja informacij za usmerjanje prometa (z access lists)
Pri RIP v1 in v2 kontrola glede na posamezen vmesnik
 - i. Pri vstopu usmerjevalne informacije v usmerjevalnik
 - ii. Pri izstopu usmerjevalne informacije iz usmerjevalnikaMed različnimi protokoli za usmerjanje
Pri OSPF kontrola prenosa usmerjevalne informacije v forwarding tabelo
 4. Statičnih poti v usmerjevalne protokole (statičnih v OSPF, ...)
 - (d) Podpora za več hkratnih default poti v OSPF
 - (e) Podpora za load balancing preko dveh enakovrednih poti v OSPF
 - (f) Podpora za VLSM in CIDR (tudi pri statičnih poteh)
21. Podpora za IP multicast (na fizičnih vmesnikih kot tudi na logičnih vmesnikih, ki so rezultat uporabe VLANov na fizičnem vmesniku)
 - (a) DVMRP
 - (b) PIM Sparse Mode (RFC-2362)
 - (c) IGMPv1, IGMPv2 in IGMPv3
 - (d) IGMP snooping (tudi za IGMPv3)
22. Podpora protokola NTP ali SNTP za nastavitvev in vzdrževanje systemskega časa

23. Podpora za IPv6 vsaj v strojni opremi.

24. Upravljanje:

- (a) SNMP V1 in V2c in V3 - Branje tabele ARP z SNMP
- (b) Interaktivno konfiguriranje preko telnet (tudi rekurzivnega - iz enega stikala lahko naredimo telnet na naslednje)
- (c) Možnost konfiguriranja preko omrežja med delovanjem stikala
- (d) Možnost shranjevanja/nalaganja konfiguracijske datoteke in nalaganja novih verzij programske opreme s TFTP ali FTP (Konfiguracijska datoteka v ASCII obliki (ko se jo shrani na računalnik))

25. Varnostne funkcije (kontrola dostopa do stikala in uporabe le-tega za dostop do omrežja)

- (a) Username/geslo, podatki shranjeni v stikalu
- (b) Podpora eksternega strežnika (TACACS+ ali RADIUS)

26. Podpora Syslog

27. Možnost razhroščevanja tako usmerjevalnih protokolov kot prometa

28. Port security (vsaj na osnovi MAC naslovov)

- (a) Možnost fiksiranja MAC naslov/vmesnik
- (b) Sporočanje kršitev - avtomatsko obveščanje administratorja o dodanih oziroma odstranjenih uporabnikih na stikalu (obvestilo o novih oz. ukinjenih naslovih MAC)

29. Podpora 802.1x s podporo za RADIUS strežnik

- (a) Možnost avtentikacije uporabnika, priključenega na določen vmesnik
- (b) Možnost dinamične določitve VLAN-a za posameznega uporabnika, priključenega na vmesnik
- (c) Možnost dinamične določitve ACL-a za posameznega uporabnika, priključenega na vmesnik
- (d) Podpora za poseben VLAN za uporabnike, ki nimajo podpore za 802.1x (Guest VLAN, v katerega se vmesnik umesti, v kolikor se uporabnik ne uspe avtentificirati).

30. Kontrola prometa po posameznih protokolih/aplikacijah (access lists - ACL):

- (a) s seznamami za kontrolo dostopa, ki omogočajo določanje prometa glede na MAC naslove, IP naslove in TCP oziroma UDP porte (tako pošiljatelja kot prejemnika)
- (b) na fizičnem vmesniku
- (c) na logičnih vmesnikih (po posameznih VLAN-ih na trunk vmesniku)

- (d) ob vstopu paketa v stikalo (ingress)
- (e) ob izstopu paketa iz stikala (egress)
- (f) beleženje kršitev access-list (IP access list violation logging)
- (g) Wire-rate funkcionalnost od (a) do (d) pri skupni dolžini seznamov za kontrolo dostopa do 1000 ACE (Access Control Entry)

31. Možnost zbiranja in pobiranja (shranjevanja) podatkov o prometu:

- (a) Promet preko posameznega vmesnika (sloj 2 ISO-RM) v paketih/okvirjih in oktetih
- (b) Promet preko posameznega VLAN-a na fizičnem vmesniku v paketih/okvirjih in oktetih
- (c) Pobiranje zgoraj omenjenih podatkov preko SNMP
- (d) Podpora za RMON (vsaj grupe History, Statistics, Alarms, Events)

32. Podpora za QoS

- (a) Vsaj 4 izhodne vrste (queues) na vsakem vmesniku
- (b) Kontrola algoritma za strežbo izhodnih vrst (scheduling)
 - i. Možnost določitve minimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Če ga neka vrsta ne izkoristi, se razdeli med ostale (WRR).
 - ii. Možnost določitve maksimalnega deleža prepustnosti vmesnika, ki pripada posamezni vrsti. Na ta način se doseže glajenje (shaping) prometa, streženega s posamezno vrsto.
 - iii. Možnost določitve maksimalnega prometa čez vmesnik. Na ta način se doseže glajenje (shaping) celotnega prometa čez posamezen izhodni vmesnik.
 - iv. Možnost nastavljanja parametrov za odmetavanje paketov iz vrste glede na barvo paketa (glede na DSCP oz. CoS polje). Na ta način dosežemo, da se manj prioritetni paketi začnejo odmetavati prej, kot bolj prioritetni.
 - v. Možnost določitve maksimalne dolžine vrste oz. količine izravnalnikov za posamezno vrsto. Na ta način lahko omejimo nihanje zakasnitev (jitter).
 - vi. Podpora za Strict Priority vrsto, ki ima pri strežbi prednost pred ostalimi vrstami.
 - vii. Možnost hkratne uporabe več različnih mehanizmov za strežbo vrst, npr. glajenje ene vrste ter hkrati WRR med vsemi vrstami.
- (c) Razvrščanje paketov (classifying) glede na
 - i. Vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti - 802.1D User Priority)
 - ii. Vrednost DSCP polja v paketu IP.
 - iii. Extended ACL (IP naslovi, številke portov,...)
 - iv. Vmesnik, čez katerega je okvir/paket prišel v stikalo
- (d) Traffic policing (omejevanje prometa na določeno število kbit/s)
 - i. Na posameznem vhodnem vmesniku

- ii. Obravnavanje presežnega prometa
 - 1. Odmetavanje
 - 2. Prebarvanje (marking)
- (e) Označevanje oz. barvanje paketov (Marking - nastavljanje QoS bitov), in sicer barvanje naslednjih polj:
 - i. DSCP polje IP paketa
 - ii. IP Precedence vrednost v ToS polju IP paketa
 - iii. Ethernet CoS polja
 - iv. Možnost določitve barve, s katero bo paket označen, glede na:
 - 1. Vrednost CoS polja v okvirju ethernet (trije 802.1p biti - 802.1D User Priority) ob vstopu okvirja v stikalo
 - 2. Vrednost DSCP polja v paketu IP ob vstopu paketa v stikalo.
 - 3. Extended ACL (IP naslovi, številke portov,...)
 - 4. Vmesnik, čez katerega je okvir/paket prišel v stikalo
- (f) Vsi QoS mehanizmi (scheduling, classifying, policing in marking) so wire-rate. Njihova uporaba ne vpliva na prepustnost in delovanje ostalih funkcij stikala.

33. Pribor za vgradnjo v 19" omaro