



Congestion Management ve směrovačích Cisco WFQ

Jakub Horn
Intercom Systems



QOS obecně

Congestion management ; Congestion Avoidance

Platformně nezávislý

- ; Pro všechny IOS směrovače

Platformně závislý

- ; DWFQ (7500)
- ; MDRR (12000)

- ; RED

- ; WRED



Platformně nezávislý

- i **FIFO**
- i **Priority queuing**
- i **Custom queuing**
- i **Weighted fair queuing**
 - | **Flow based**
 - | **Class based**
 - | **LLQ**



FIFO

- i Jedna fronta
- i Žádný QOS



Priority queuing

- i 4 fronty (high, medium, normal, low)
- i Paket ve frontě „high“ je vždy odeslán jako první
- i Pokud prioritní fronta je schopna využít celou šířku pásma dostane ji.
- i Progresivní délky front (20, 40, 60, 80) standartně



Custom Queuing

- i 16+1 front
- i Obsuhovány cyklicky na základě přidělených kreditů v bytech
- i Velikost jednotlivých front standartně 20 paketů
- i Vždy potřeba vzít v úvahu MTU
- i Queue 0 (keepalive, signalizace)



Flow Based WFQ

- i Minimální (žádná) konfigurace
- i Standartně na linkách do 2Mb
- i Preference toků s menším množstvím dat
- i Preference toků s vyšší precedencí
- i Protokoly:
TCP/IP, AT, IPX, DECnet, FR, bridging...
- i Podpora RSVP
- i Dělení do front na základě „flow“



Class Based WFQ

- i Stejné principy jako WFQ
- i Nerozděluje do front na základě flow, ale na základě specifikovaných tříd(class)



PQ-CBWFQ=LLQ

- i Totéž, pouze přidává jednu prioritní frontu
- i Obsluhovaná vždy přednostně
- i Typicky používaná pro hlas



Co je Weighted Fair?

- i Telnet(voice)
- i Malé pakety
- i Interaktivní aplikace
- i Malá šířka pásma
- i FTP(DC)
- i Velké pakety
- i Přenos dat
- i Velká šířka pásma



WFQ kritéria

- i Vytváří jednotlivé fronty na základě toků
 - | ToS
 - | IP protokol
 - | Zdrojová IP adresa
 - | Cílová IP adresa
 - | Zdrojový TCP/UDP soket
 - | Cílový TCP/UDP soket
- i Pokud nestačí počet front slučuje jednotlivé toky
- i Ostatní protokoly mají obdobná kritéria



Výpočet SN

- i SN – Sequence Number
- i CSN – Current SN
- i W – Weight
- i P – IP Precedence
- i L – délka paketu
- i $W = 4096 / (P + 1)$
- i $SN = CSN + (W * L)$



CSN

- i Pokud fronta pro specifický tok je prázdná
 - | $CSN = SN$ posledního paketu přesunutého do transmit queue
- i Pokud fronta pro specifický tok je neprázdná
 - | $CSN = SN$ posledního paketu ve frontě pro specifický tok



Příklad

- i 3 toky A, B, C klasifikované na základě kritérií
- i Tok A pakety 1500B
- i Tok B pakety 1000B
- i Tok C pakety 80B IP precedence 5



První paket

- i Tok A, CSN = 0,
- i $W_{A1} = 4096 / (0 + 1) = 4096$
- i $SN_{A1} = 0 + 4096 * 1500 = 6144000$
- i Během odesílání přijde další paket toku A



Druhý paket

- i CSN_{A2} je 6144000
- i $SN_{A2} = 6144000 + 4096 * 1500 = 12288000$
- i Je odeslán a během jeho odesílání přijde další paket do fronty A a následně první paket do fronty B



Třetí, čtvrtý

- i $CSN_{A3/B1} = 12288000$
- i $SN_{A3} = 12288000 + 4096 * 1500 = 18432000$
- i $SN_{B1} = 12288000 + 4096 * 1000 = 16384000$
- i Dalším odeslaným paketem je tedy B1, během jehož odesílání přijdou pakety B2, B3 a C1

Pátý, šestý a sedmý

i $CSN_{B2/C1} = 16384000$

i $SN_{B2} = 16384000 + 4096 * 1000 = 20480000$

i $W_{C1} = 4096 / (5 + 1) = 682$

i $SN_{C1} = 16384000 + 682 * 80 = 16438560$

i $CSN_{B3} = 20480000$

i $SN_{B3} = 20480000 + 4096 * 1000 = 24576000$



Po odeslání B1

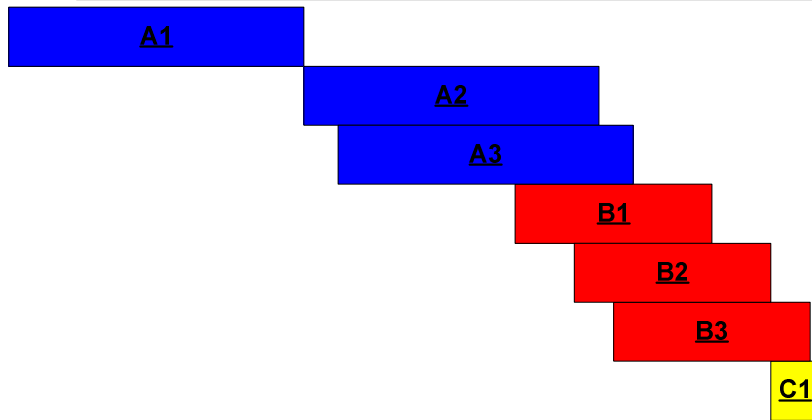
i $SN_{A3} = 18432000$

i $SN_{B2} = 20480000$

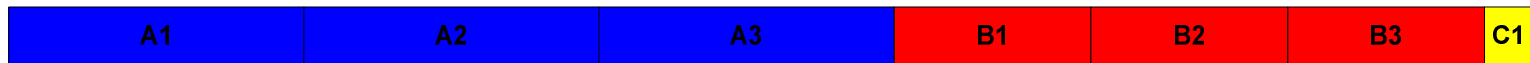
i $SN_{C1} = 16438560$

i $SN_{B3} = 24576000$

Odchod



FIFO



WFQ



PQ (C>B>A)



CQ (C-500, A-4000, B-2000)





Congestion Management ve směrovačích Cisco - WFQ

i Děkuji za pozornost

i horn@intercomsys.cz