# DiffServ mérési utasítás



### 1. ábra Hálózati topológia

# Routerek konfigurálása

# IP-cím konfiguráció

Az 1. ábrán látható értékek szerint végezzük el az IP-cím konfigurációt. A küldő IP-címét a következő módon tudjuk beállítani:

root@adam-VirtualBox:/home/adam# ifconfig eth0 192.168.56.101 netmask 255.255.255.0 up root@adam-VirtualBox:/home/adam# route add default gw 192.168.56.105

#### 2. ábra Küldő gép IP-cím beállítása

root@adam-VirtualBox:/home/adam# ifconfig eth2 192.168.58.102 netmask 255.255.255.0 up root@adam-VirtualBox:/home/adam# route add default gw 192.168.58.101

#### 3. ábra Fogadó gép IP-cím beállítása

R1(config)#int fastEthernet 0/0							
R1(config-if)#ip ad							
R1(config-if)#ip address 192.168.57.101 255.255.255.0							
R1(config-if)#no shu							
R1(config-if)#exit							
R1(config)#interface fastethernet 1/0							
R1(config-if)#ip address 192.168.56.105 255.255.255.0							
R1(config-if)#no shutdown							
R1(config-if)#exit							

4. ábra IP-cím beállítás az R1 routeren

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 192.168.57.0
R1(config-router)#network 192.168.56.0
```

5. ábra RIP beállítás az R1 routeren

Ha ezzel végeztünk kezdődhet a DiffServ konfiguráció.

# DiffServ konfiguráció

A teljes konfiguráció 4 fő lépésből:

- Osztályok létrehozása;
- Policy-map-ek létrehozása;
- Az egyes osztályok policy-be való csatolása, QoS-paraméterek meghatározása;
- A bekonfigurált policy interfészhez való hozzákapcsolása;

Első lépésként létre kell hozni osztályokat, amelyekbe aztán meghatározzuk, milyen típusú csomagok kerülnek.

```
R1(config)#class-map match-any http
R1(config-cmap)# match protocol http
R1(config-cmap)# match protocol secure-http
R1(config-cmap)#class-map match-any stream
R1(config-cmap)# match protocol rtp
```

### 6. ábra Class-map létrehozása

Az 9. ábrán látható módon két osztályt hozunk létre. Az első osztály neve HTTP és láthatjuk, hogy azon csomagok kerülnek ebbe, melyek protokollja HTTP vagy HTTPS. A másik csoport neve a stream és abba az RTP protokollt használó csomagok kerülnek. A vizsgálat során HTTP letöltés mellett fogunk RTP alapú streamet nézni. Az osztályba sorolásnak van több módja, mi most az NBAR protokoll-felismerő szolgáltatást használjuk, mellyel, mint láthatjuk, rendkívül egyszerűen kiválaszthatjuk egy hosszú listából a megfelelő protokollt. Ha komplexebb azonosításra van szükség, akkor egy megfelelő ACL definiálásával is elvégezhető ez a feladat.

A következő lépés, hogy létrehozunk egy policyt, ahol megadjuk, hogy az egyes class-ok milyen elbánásban részesüljenek. Minden olyan áthaladó csomag mely nem kerül bele egyik osztályba sem, a legalacsonyabb prioritású osztályba kerül.

```
R1(config) #policy-map qos

R1(config-pmap) # class stream

R1(config-pmap-c) # priority percent 70

R1(config-pmap-c) # set dscp ef

R1(config-pmap-c) # class http

R1(config-pmap-c) # bandwidth remaining percent 50

R1(config-pmap-c) # class class-default

R1(config-pmap-c) # fair-queue
```

#### 7. ábra Policy-map létrehozása

A 10. ábrán látható konfigurációban az első paranccsal létrehozunk egy qos nevű policy-mapet. Ezt követően megadjuk, hogy ez a szabályozó milyen típusú csomagokat szabályozzon. Három különböző osztályt adunk hozzá stream, http és az alapértelmezett class-defaultat. Miután hozzáadtuk a stream-et belépünk a policy menü osztály almenüjébe, ahol megadhatjuk erre a csoportra vonatkozó QoS-paramétereket. Állítsuk be, hogy az RTP típusú csomagok a sávszélesség 70%-át kapják meg. Állítsuk be szintén, hogy a beérkező csomag DSCP-bitjét állítsa át a legnagyobb prioritást jelentő Expedited Forwarding állapotra. A HTTP osztálynak állítsuk be, hogy a maradék sávszélesség 50%-át kapja meg. Az alapértelmezett osztályra pedig állítsuk be a fair-queue opciót.

```
R1(config)#interface FastEthernet0/0
R1(config-if)# bandwidth 10000
R1(config-if)# ip address 192.168.57.101 255.255.255.0
R1(config-if)# ip nbar protocol-discovery
R1(config-if)# duplex auto
R1(config-if)# speed auto
R1(config-if)# service-policy output qos
```

### 8. ábra Kimenő interfész konfigurációja

Az utolsó lépés, hogy az előbb konfigurált szabályrendszert felhúzzuk a megfelelő interfészre. Ehhez be kell lépni a megfelelő interfészbe. A bandwidth paranccsal állítsuk be a valós linksebességet, mivel a %-os értékeket ezen érték alapján kalkulálja. Az NBAR protokollfelismerő szolgáltatást szintén engedélyezni kell az interfészen, ha az osztályok létrehozásakor a "match protocol" parancsot használtuk. Végül pedig a qos nevű policy-t állítsuk be kimeneti szabályként.

Ezzel az alap DiffServ konfigurációval sikeresen végeztünk, most pedig vizsgáljuk meg a rendszerünk működését.

A vizsgálathoz a VLC alkalmazás segítségével indítsunk egy RTP streamet a küldő hostról a fogadó host számára. Miután meggyőződtünk róla, hogy a stream lejátszásakor nem tapasztalható semmilyen hiba, egy böngészőt nyitva kapcsolódjunk a küldő webszerver

tartalmához majd indítsunk el 5-6 letöltést legalább. Ha a konfigurációt megfelelően végeztük el, akkor a lejátszás közben nem tapasztalunk semmilyen hibát.



9. ábra DiffServ engedélyezve

Most pedig nézzük meg, mi történik akkor, ha kikapcsoljuk a DiffServ konfigurációt. Kapcsoljuk ki az interfészen a hozzáadott service-policy-t a "no service-policy output qos" paranccsal. Ismét indítsuk el a streamet a két host között, majd kis idővel később indítsunk el szintén 5-6 letöltést. Várhatóan a következő hibajelenség lesz tapasztalható, mint a 13. ábrán:



10. ábra DiffServ kikapcsolva

### Wireshark használata csomagvizsgálatra

A megfelelő linkre (fekete vonalra) jobb klikkelve a képen látható menü fog lenyílni ahol a capture opciót választva megnyílik automatikusan a Wireshark és látni fogjuk az adott linken áthaladó csomagokat.



### 11. ábra Capture opció

Végezzük el a fenti vizsgálatot, amikor aktiváltuk a QoS-t, illetve amikor nem volt felkonfigurálva az interfészre. Milyen különbséget tapasztalunk a két esetben áthaladó csomagok között? Különös tekintettel az IP-fejlécre.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info						
3	73 2.750000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370	PT=MPEG-II	transport	streams,	SSRC=0x220025C,	Seq=49070,	Time=3288072579	, Mark
3	74 2.765000	160 kb/s	48 kHz	MPEG-1	1370	Audio Layer	r 3					
3	75 2.776000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370	PT=MPEG-II	transport	streams,	SSRC=0x220025C,	Seq=49072,	Time=3288073824	, Mark
3	76 2.776000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370	PT=MPEG-II	transport	streams,	SSRC=0x220025C,	Seq=49073,	Time=3288074447	, Mark
3	77 2.776000	DTS 36534.70941111	1 PTS 36534.70941111	1MPEG PE	1370							
3	78 2.786000	02:00:38:00:00:00	e4:36:ac:4e:b0:f8	0x3800	1370	Ethernet I	Γ					
•												
🗉 Er	■ Frame 376: 1370 bytes on wire (10960 bits), 1370 bytes captured (10960 bits)											
Ethernet II, Src: cc:03:17:84:00:00 (cc:03:17:84:00:00), Dst: cc:04:17:84:00:00 (cc:04:17:84:00:00)												
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.56.101 (192.168.56.101), DST: 192.168.58.102 (192.168.58.102)												
_	version: 4							•	· ·			
	Header length	n: 20 bytes										
Đ	Differentiate	ed Services Field: (	0x00 (DSCP 0x00: Def	ault: EC	N: 0x0	00: Not-ECT	(NOT ECN-C	apable T	ransport))			
	Total Length:	: 1356										
	Identificatio	on: 0x8373 (33651)										
÷	Flags: 0x02	(Don't Fragment)										
	Fragment offs	set: 0										
	Time to live:	: 63										
	Protocol: UDP	P (17)										
÷	Header checks	sum: 0xbf11 [correct	:]									
	Source: 192.1	L68.56.101 (192.168.	56.101)									
	Destination:	192.168.58.102 (192	2.168.58.102)									
⊞ User Datagram Protocol, Src Port: 34604 (34604), Dst Port: search-agent (1234)												
B Real-Time Transport Protocol												
B ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=1												
H ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=2     Solution												
+ IS	0/IEC 13818-1	L PID=0x46 CC=3										
BISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=4     CC=4												
H ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=5     Solution												
+ IS	0/IEC 13818-1	L PID=0x0 CC=1										
+ IS	D/IEC 13818-1	L PID=0x42 CC=1										

12. ábra DiffServ konfiguráció előtt az RTP csomag DSCP értéke default.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length Info					
	422 4.818000	160 kb/s	48 kHz	MPEG-1	1370 Audio Layer 3					
	423 4.828000	192 kb/s	48 kHz	MPEG-1	1370 Audio Layer 3					
	424 4.828000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370 PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x220025C, Seq=508, Time=3251353740, Mark					
	425 4.838000	DTS 36126.71846666	6PTS 36126.84360000	)MPEG PE	E 1370					
	426 4.849000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370 PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x220025C, Seq=510, Time=3251355016, Mark					
	427 4.849000	192.168.56.101	192.168.58.102	RTP	1370 PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x220025C, Seq=511, Time=3251355654, Mark					
•					III					
⊕ F	B Frame 426: 1370 bytes on wire (10960 bits), 1370 bytes captured (10960 bits)									
Ethernet II. Src: cc:03:17:84:00:00 (cc:03:17:84:00:00) Dst: cc:04:17:84:00:00 (cc:04:17:84:00:00)										
□ Internet Protocol Version 4. Src: 192.168.56.101 (192.168.56.101). Dst: 192.168.58.102 (192.168.58.102)										
Version: 4										
	Header length: 20 bytes									
⊕ Differentiated Services Field: 0xb8 (DSCP 0x2e: Expedited Forwarding; ECN: 0x00: Not-ECT (Not ECN-Capable Transport))										
	Total Length: 1356									
	Identificatio	on: 0xc5c0 (50624)								
÷	Flags: 0x02 (	Don't Fragment)								
	Fragment offs	et: 0								
Time to live: 63										
	Protocol: UDF	(17)								
+	Header checks	um: 0x7c0c [correct	:]							
	Source: 192.168.56.101 (192.168.56.101)									
	Destination:	192.168.58.102 (192	.168.58.102)							
÷υ	ser Datagram F	Protocol, Src Port:	34604 (34604), Dst	Port: se	earch-agent (1234)					
. ∎ R	🗄 Real-Time Transport Protocol									
B IS0/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=7     CC=7										
H ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=8     Solution     Solution										
B ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=9										
B ISO/IEC 13818-1 PID=0x47 CC=1										
B ISO/IEC 13818-1 PID=0x46 CC=10										
÷Ι	B ISO/IEC 13818-1 PID=UX46 CC=11									
+ I	H 150/1EC 13818-1 P1D=0X46 CC=12									

13. ábra A konfiguráció következtében a DSCP érték "Expedited Forwarding" lett.

# Ellenőrző parancsok:

A 17. ábrán látható "show policy-map qos" paranccsal a megadott qos szabályhoz beállított paramétereket tudjuk kilistázni és ellenőrizni.



14. ábra show policy-map qos

```
R1#show policy-map interface fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0
 Service-policy output: gos
   Class-map: stream (match-any)
     0 packets, 0 bytes
     5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: protocol rtp
      0 packets, 0 bytes
      5 minute rate 0 bps
     Queueing
       Strict Priority
       Output Queue: Conversation 264
       Bandwidth 70 (%)
       Bandwidth 7000 (kbps) Burst 175000 (Bytes)
       (pkts matched/bytes matched) 0/0
       (total drops/bytes drops) 0/0
     QoS Set
       dscp ef
         Packets marked 0
   Class-map: http (match-any)
     0 packets, 0 bytes
     5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
    Match: protocol http
      0 packets, 0 bytes
       5 minute rate 0 bps
    Match: protocol secure-http
       0 packets, 0 bytes
       5 minute rate 0 bps
     Queueing
       Output Queue: Conversation 265
      Bandwidth remaining 50 (%)Max Threshold 64 (packets)
       (pkts matched/bytes matched) 0/0
       (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
   Class-map: class-default (match-any)
     36 packets, 3162 bytes
     5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
     Match: any
     Queueing
       Flow Based Fair Queueing
      Maximum Number of Hashed Queues 256
```

15. ábra Számlálók értéke stream indítása előtt

A 18. ábrán látható "show policy-map interface fastethernet 0/0" parancs kimenete az egyes osztályokra illeszkedő csomagok számát jelöli. Látható, hogy a stream osztály esetében minden csomag érték 0-át jelöl, mivel még nem indítottam el a streamet. Miután elindult tekintsük meg a megfelelő számlálókat ismételten:

```
R1#show policy-map interface fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0
 Service-policy output: gos
   Class-map: stream (match-any)
     2639 packets, 3615430 bytes
     5 minute offered rate 100000 bps, drop rate 0 bps
     Match: protocol rtp
       2639 packets, 3615430 bytes
       5 minute rate 100000 bps
     Queueing
       Strict Priority
       Output Queue: Conversation 264
       Bandwidth 70 (%)
       Bandwidth 7000 (kbps) Burst 175000 (Bytes)
       (pkts matched/bytes matched) 156/213720
       (total drops/bytes drops) 0/0
     QoS Set
       dscp ef
         Packets marked 2639
   Class-map: http (match-any)
     0 packets, 0 bytes
     5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
     Match: protocol http
       0 packets, 0 bytes
       5 minute rate 0 bps
     Match: protocol secure-http
       0 packets, 0 bytes
       5 minute rate 0 bps
     Queueing
       Output Queue: Conversation 265
       Bandwidth remaining 50 (%)Max Threshold 64 (packets)
       (pkts matched/bytes matched) 0/0
       (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
   Class-map: class-default (match-any)
     103 packets, 9516 bytes
     5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
     Match: any
     Queueing
       Flow Based Fair Queueing
       Maximum Number of Hashed Queues 256
```

### 16. ábra Számlálók értéke stream után

Ezzel a paranccsal tudjuk magunkat ellenőrizni, hogyha valamiért nem megfelelően működik a szolgáltatás. Először itt kell megnézni, hogy az adott osztályra vannak e illeszkedő csomagok. Aztán a policy-map konfigurációját kell megvizsgálni, ha ott is minden rendben, az interfészhez tartozó konfigurációt kell leellenőrizni Így ezt a sorrendet követve nagy valószínűséggel a konfigurációs hibákat könnyedén megtaláljuk.