



# Prometno načrtovanje xDSL

---



# Kazalo

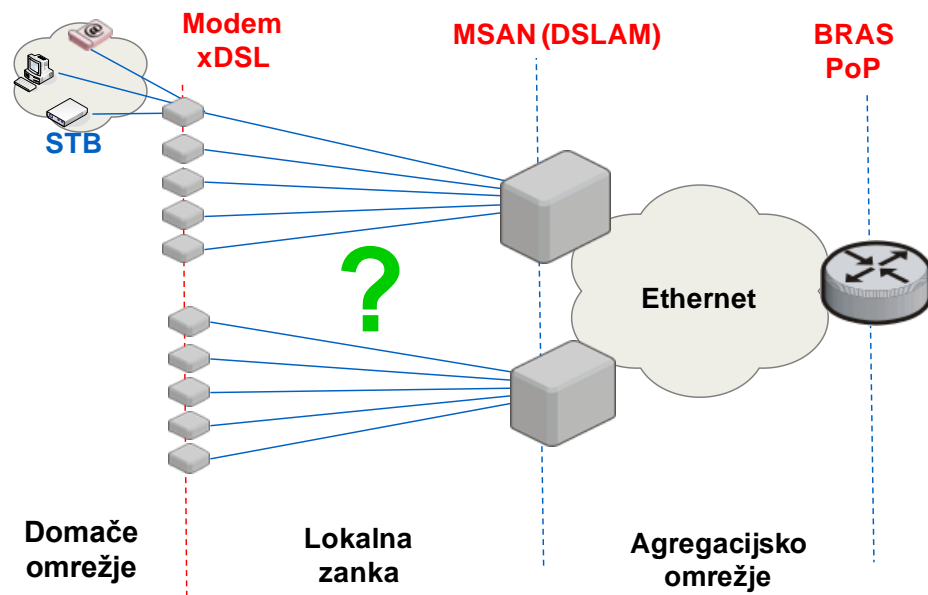
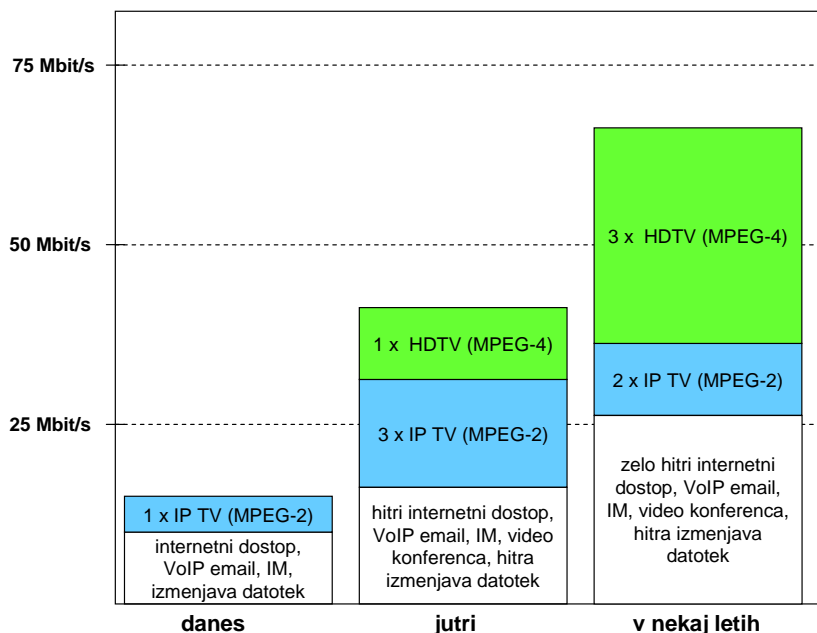
---

- **Prometno načrtovanje naročniške zanke**
- **Prometno načrtovanje MSAN**
- **Izbira agregacijskega modela**
- **Izbira opreme**



# Potrebe po pasovni širini

- Zahtevana pasovna širina na uporabnika določa uporabljeno tehnologijo v lokalni zanki





# Prometna analiza za 3play naročnika

## ■ Prometna analiza za 1 naročnika

- pasovna širina – internet
  - simetrična : UL/DL = **2 Mbit/s**
  - asimetrična: UL = 512 Kbit/s, DL = 2 Mbit/s
- pasovna širina – IP TV (1 TV Kanal, kvaliteta “SD TV”)
  - **~5 Mbit/s** (DL) – kodek MPEG-2
  - ~2 Mbit/s (DL) – kodek MPEG-4
- pasovna širina – VoIP
  - promet RTP (G711) z upoštevano signalizacijo (SIP): UL/DL = **100Kbit/s**

Kodek	velikost paketa	Število paketov na sekundo	Velikost paketa VoIP	Potrebna pasovna širina
G.711	160 oktetov	50	200 oktetov	80 Kbit/s
G.711	240 oktetov	33	280 oktetov	74 Kbit/s
G.729A	20 oktetov	50	60 oktetov	24 Kbit/s

## ■ Pasovna širina lokalne zanke

- v smeri proti uporabniku (internet, IPTV, VoIP) = **7.1 Mbit/s**
- v smeri proti omrežju?



# Kazalo

---

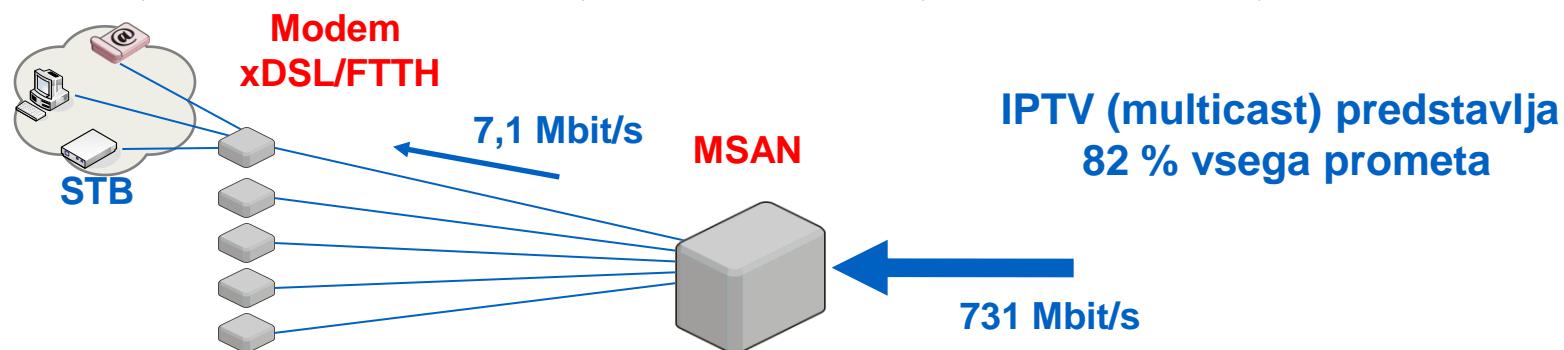
- Prometno načrtovanje naročniške zanke
- **Prometno načrtovanje MSAN**
- Izbira agregacijskega modela
- Izbira opreme



# Prometna analiza za MSAN (DSLAM)

- **Prometna analiza za MSAN**
  - na MSAN bo priključenih 600 naročnikov
  - vsi naročniki bodo uporabljali: internet, VoIP, IPTV
- **Skupna potrebna pasovna širina na vmesniku MSAN**
  - $7,1 \text{ Mbit/s/uporabnika} \times 600 \text{ uporabnikov} = 4,3 \text{ Gbit/s?}$
  - upoštevamo dobitok statističnega multipleksa => 731 Mbit/s

Storitev	Enota	Povprečna pasovna širina	Koncentracija	Skupna pasovna širina
HSI	600 naročnikov	2 Mbit/s	1:10	120 Mbit/s
VoIP	600 naročnikov	100 Kbit/s	0.18 (Erlang)	11 Mbit/s
IPTV	120 TV programov	5 Mbit/s	-	600 Mbit/s





# Kazalo

---

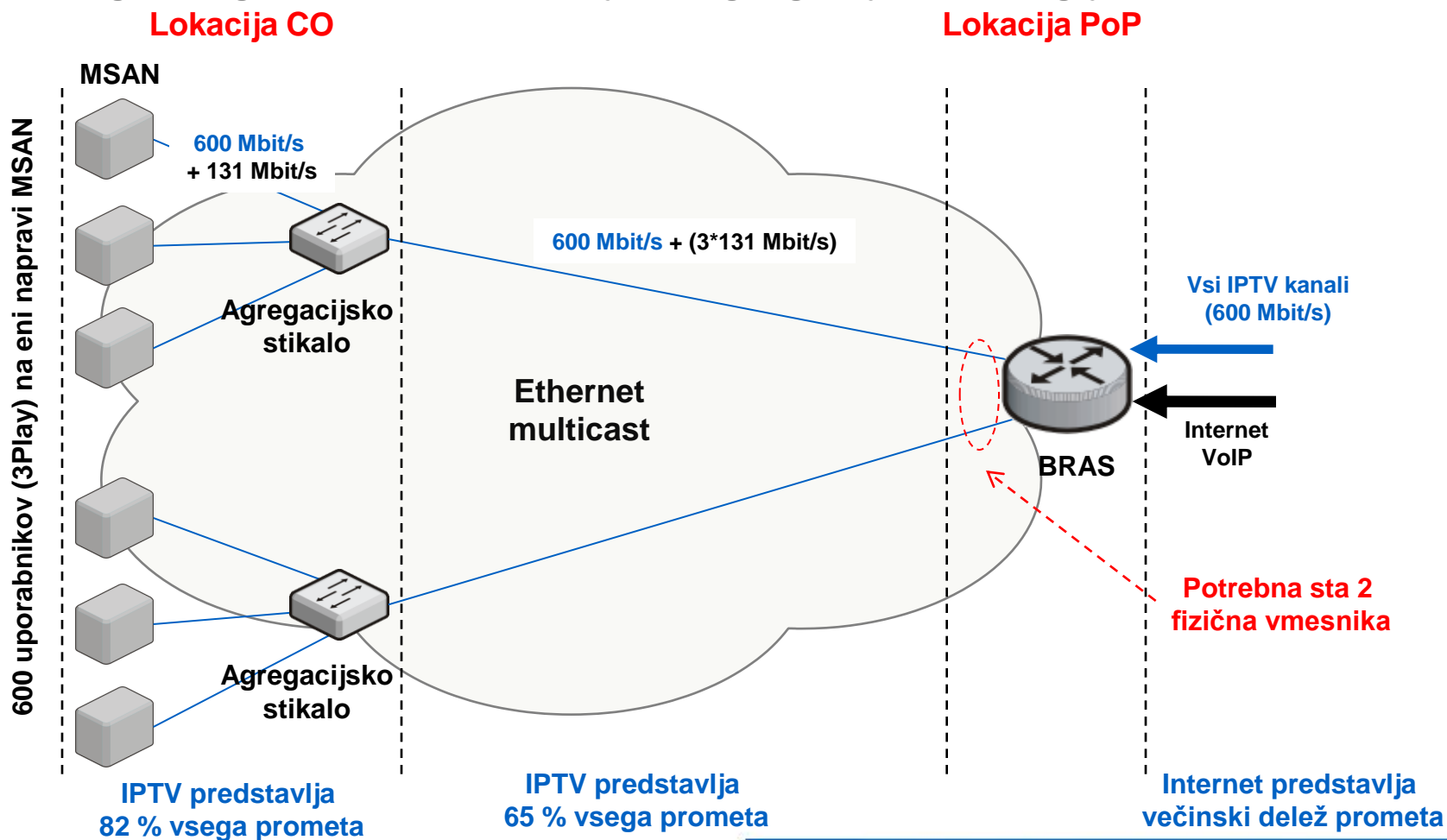
- Prometno načrtovanje naročniške zanke
- Prometno načrtovanje MSAN
- **Izbira agregacijskega modela**
- Izbira opreme



# Agregacijski model – IPTV prek BRAS

## ■ Značilnosti rešitve

- Single Edge model, eno nivojska agregacija, topologija zvezda



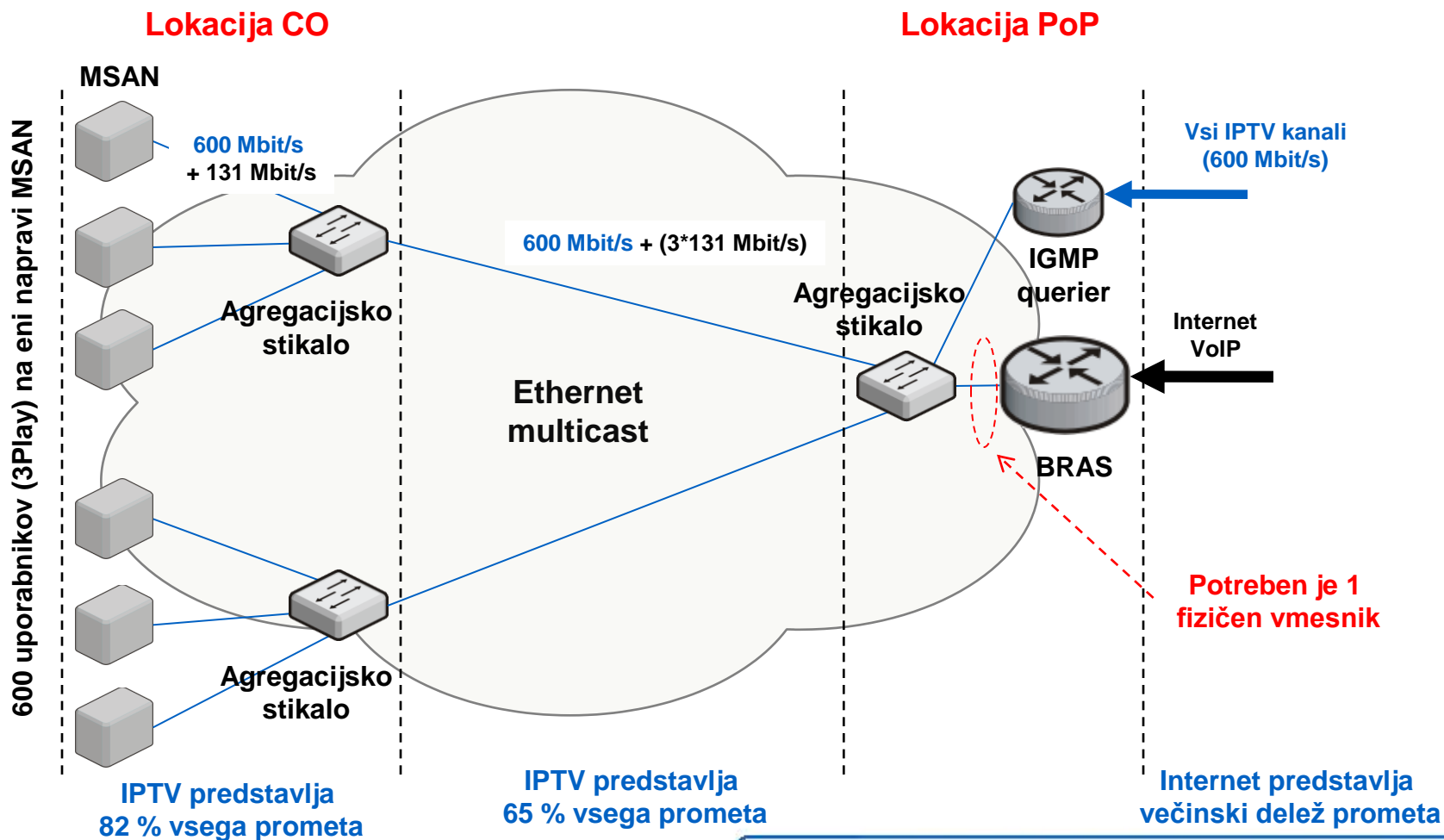




# Agregacijski model – IPTV mimo BRAS

## ■ Značilnosti rešitve

- Dual Edge model, dvo nivojska agregacija, topologija zvezda





# Kazalo

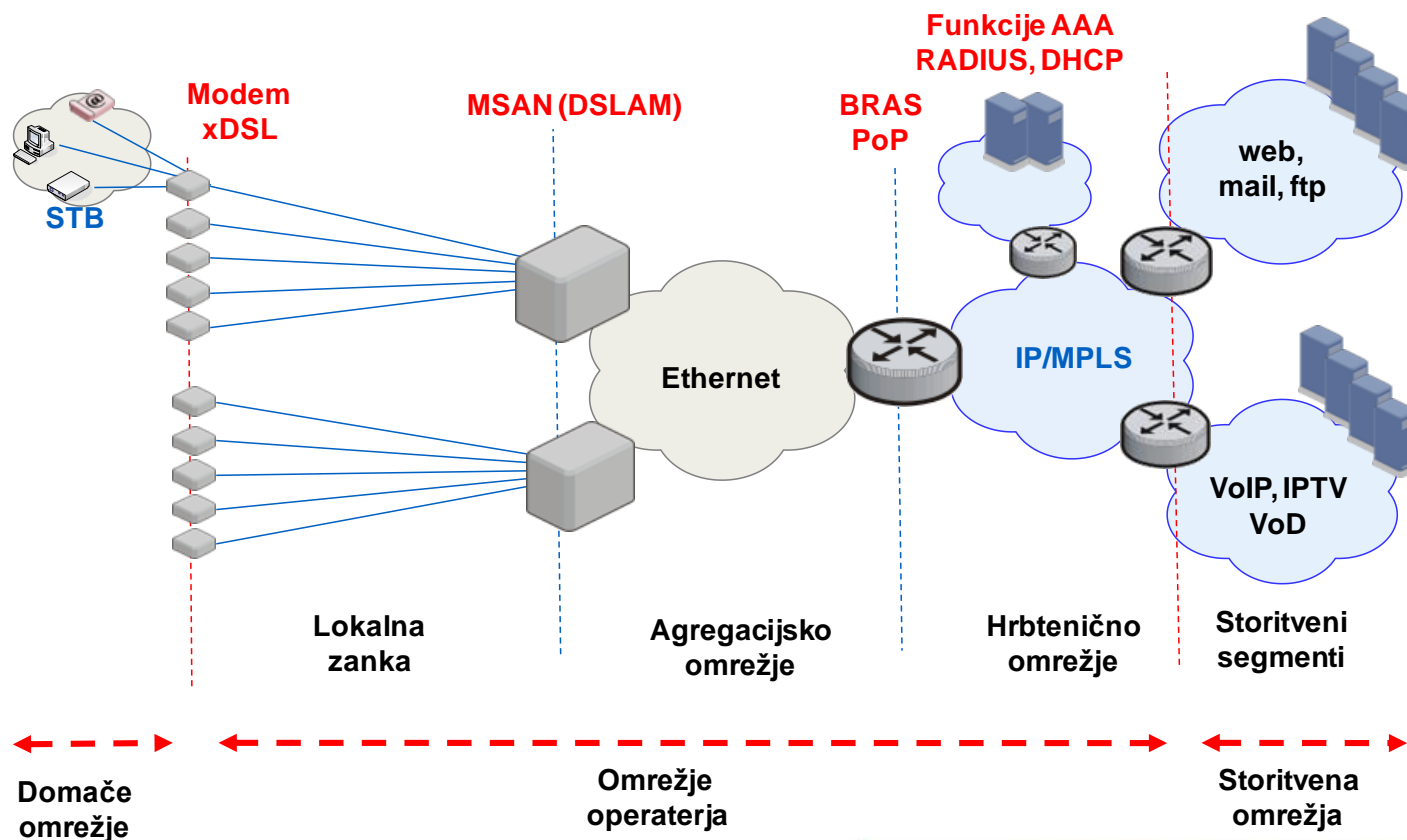
---

- Prometno načrtovanje naročniške zanke
- Prometno načrtovanje MSAN
- Izbira agregacijskega modela
- **Izbira opreme**



# Zmožljivosti in funkcionalnosti opreme

- Določitev potrebnih funkcionalnosti naprav
  - Katere funkcije se izvajajo v HW (FPGA/ASIC)?
  - Katere funkcije se lahko v SW (CPU)?





# Zmožljivosti naprav

## ■ Ethernet stikala

- kateri vmesniki (GE, 10GE, 40GE), število vmesnikov
  - hitrost Ethernet stikalne matrike – paketi na sekundo (pps)
  - število (HW) čakalnih vrst
- število vnosov v tabelo MAC
- napredne funkcionalnosti
  - IGMP Snooping, DHCP relay – število zahtev

## ■ Usmerjevalniki/BRAS

- kateri vmesniki (GE, 10G, 40GE), število vmesnikov
  - hitrost IP posredovalne matrike – paketi na sekundo (pps)
  - število (HW) čakalnih vrst
- število vnosov v usmerjevalno tabelo
- napredne funkcionalnosti
  - terminacija PPP – število sej, hitrost vzpostavljanja sej
  - IGMP querier, DHCP relay – število zahtev
  - Radius – število zahtev
  - IP session aware – število sej



# Primer izračuna zmogljivosti

- Hitrost posredovanja = X pps × 64 oktetov [Mbit/s]
  - pri izračunu je upoštevana najmanjša velikost paketa IP (64 oktetov)

Platform	Process Switching		Fast/CEF Switching		EOS?
	PPS	Mbps	PPS	Mbps	
7304-NSE-150			3,500,000(PXF) 800,000(RP)	1,792 409.6	No
7304-NPE-G100			1,099,000	562.69	No
7301	79,000	40.448	1,018,000	521.22	No
7401	20,000	10.24	300,000 (Also has PXF)	153.6	30-Dec-04
7000-RP	2,500	1.28	30,000	15.36	31-Jul-97
7500-RSP2	5,000	2.56	220,000	112.64	16-Feb-03
7500-RSP4/4+	8,000	4.096	345,000	176.64	15-Dec-07
7500-RSP8	22,000	11.264	470,000	240.64	15-Dec-07
7500-RSP16	29,000	14.848	530,000	271.36	15-Dec-07
7500-VIP2/40	Punts to RSP <sup>1</sup>		60,000 – 95,000	30.7 – 48.6	30-Apr-04
7500-VIP2/50	Punts to RSP <sup>1</sup>		90,000 – 140,000	46.1 – 71.7	15-May-03
7500-VIP4/50	Punts to RSP <sup>1</sup>		90,000 – 140,000	46.1 – 71.7	15-Dec-07
7500-VIP4/80	Punts to RSP <sup>1</sup>		140,000 – 210,000	71.7 – 107.5	15-Dec-07
7500-VIP6/80	Punts to RSP <sup>1</sup>		140,000 – 219,000	71.7 – 112.1	15-Dec-07
7600-MSFC2(Sup2)	20,000 (500,000 for software-switched CEF)	10.24 (256.00)	30,000,000 for central forwarding of non-DFC traffic - 15,000,000 for central forwarding on non-DFC traffic with classic line cards <sup>2</sup>	15,360.00 or 7,680.00	1-Mar-07
7600-MSFC2A(Sup32)			15,000,000 <sup>2</sup>	7,680.00	No
7600-MSFC3(Sup720)	20,000 (500,000 for software switched CEF)	10.24 (256.00)	30,000,000 for central forwarding of non-DFC traffic – 15,000,000 for central forwarding on non-DFC traffic with classic line cards <sup>2</sup>	15,360.00 or 7,680.00	No

10 Mbit/s vs 15 Gbit/s!

These are testing numbers, usually with FE to FE, GigE to GigE or POS to POS, no services enabled. As you add ACL's, encryption, compression, etc - performance will decline significantly from the given numbers, unless it is a hardware-assisted platform, such as the ASR 1000, 7600 or 12000, which process QoS, ACL's, and other features in hardware (or when a hardware assist is installed, for instance an AIM-VPN in a 3745 will offload the encryption from the CPU). **Every situation is different - please simulate the true environment to get applicable performance values**

<http://www.cisco.com/web/partners/downloads/765/tools/quickreference/routerperformance.pdf>