

Ověřování přenosových parametrů NGA/NGN sítí

Josef Beran, Peter Potrok, Martin Novotný

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

the art of
optical
communication



Jaké jsou hlavní přenosové parametry?

the art of
optical
communication

- **Rychlost (TCP propustnost)**
- **Zpoždění**
- **Kolísání zpoždění**
- **Ztrátovost**
- **Definice dle ITU-T Y.1540**
 - IPTD (IP Packet Transfer Delay)
zpoždění přenosu paketů
 - IPDV (IP Packet Delay Variation, jitter)
kolísání doby mezi dvěma po sobě jdoucími pakety
 - IPLR (IP Packet Loss Ratio)
podíl ztracených paketů

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

www.profiber.eu



Mezní hodnoty hlavních přenosových parametrů the art of
MEF 23.1 optical
communication

MEF
METRO ETHERNET FORUM

MEF 23.1 Thresholds Criteria

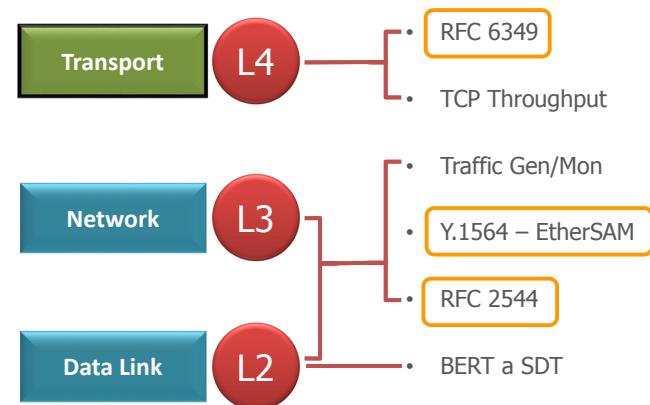
REGION	Frame Loss Ratio (FLR %)	Frame Delay (FD) in milliseconds (ms)	Inter Frame Delay Variation (IFDV)
Metro H	≤ 0.01%	≤ 10 ms	≤ 3 ms
Metro M	≤ 0.01%	≤ 20 ms	≤ 8 ms
Metro L	≤ 0.1%	≤ 37 ms	Not Specified
Regional H	≤ 0.01%	≤ 25 ms	≤ 8 ms
Regional M	≤ 0.01%	≤ 75 ms	≤ 40 ms
Regional L	≤ 0.1%	≤ 125 ms	Not Specified
Continental H	≤ 0.025%	≤ 77 ms	≤ 10 ms
Continental M	≤ 0.025%	≤ 115 ms	≤ 40 ms
Continental L	≤ 0.1%	≤ 230 ms	Not Specified
Global H	≤ 0.05%	≤ 230 ms	≤ 32 ms
Global M	≤ 0.05%	≤ 250 ms	≤ 40 ms
Global L	≤ 0.1%	≤ 390 ms	Not Specified

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

www.profiber.eu



Měřicí metodiky pro aktivaci přípojky a
verifikaci sítě the art of
optical
communication



AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

www.profiber.eu

- „Framework for TCP Throughput Testing “
- Metodologie pro testování TCP propustnosti
- Internet Engineering Task Force (IETF)



Metodologie

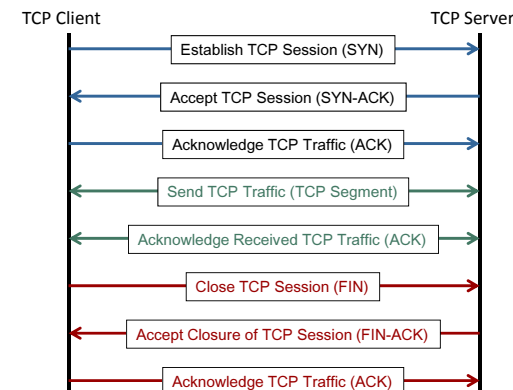
- 1) Zjištění Maximum Transmitted Unit (MTU) dané linky
- 2) Změření Round-Trip Time (RTT)
- 3) Výpočet optimální velikosti TCP okna
- 4) Testování TCP rychlosti při optimální (vypočítané) velikosti TCP okna
- 5) Vypočítání účinnosti TCP protokolu a „Buffer delay“ (změny hodnot RTT)

$$\text{TCP Efficiency \%} = \frac{\text{Transmitted Bytes} - \text{Retransmitted Bytes}}{\text{Transmitted Bytes}} \times 100$$

$$\text{Average RTT during transfer} = \frac{\text{Total RTTs during transfer}}{\text{Transfer duration in seconds}}$$

$$\text{Buffer Delay \%} = \frac{\text{Average RTT during transfer} - \text{Baseline RTT}}{\text{Baseline RTT}} \times 100$$

TCP komunikace



- **RTT** (Round Trip Time) / **RTD** (Round Trip Delay) [ms] = doba mezi odesláním 1 segmentu TCP dat a přijetím potvrzovací zpráv (ACK)
- **BDP** (Bandwidth-Delay Product) [bytes] = množství dat, které jsou možné odeslat během doby (RTT/RTD), než odesílatel obdrží potvrzení od příjemce
- **TCP Window size** [bytes] = objem přenášených dat, ideálně odpovídá BDP
- **MTU** (Maximum Transmission Unit) [bytes] = maximální přenositelná jednotka
- **Window sweep** [bit/s] = rychlost přenosu TCP dat



- **Doporučení ITU-T Y.1564**
 - „Ethernet service activation test methodology“
 - Metodika na měření při aktivaci Ethernetových linek
 - Nahrazuje RFC 2544
- **Standard pro testování služeb Triple play**
 - Síť je testována pomocí generovaných streamů (Data, IPTV, VoIP)
- **Parametry**
 - Šířka pásma (bandwidth)
 - Ztrátovost paketů (dropped packets)
 - Zpoždění (delay)
 - Rozptyl zpoždění (jitter)
- **Vhodné pro verifikaci a troubleshooting**

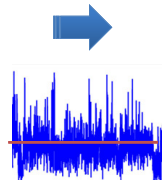
- **Internet Engineering Task Force (IETF) „standard“**
- **Doporučení jak na bechmarking aktivních prvků**
- **Definováno pro různé délky paketů**
 - 64, 125, 256, 512, 1024, 1280, 1518
- **Testování jednotlivých částí SLA**



Throughput
Propustnost



Latency
Zpoždění



Back-to-Back
(Burstability)
Zatížitelnost



Frame Loss
Ztráta rámců

1) NGA tester EXFO NetBlazer

- IETF RFC 6349, RFC 2544 a ITU-T Y.1564
- ISAM



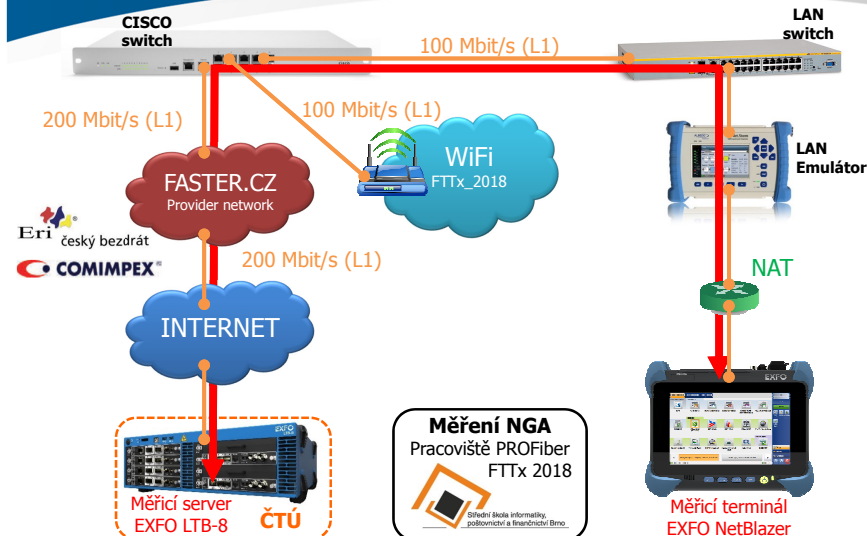
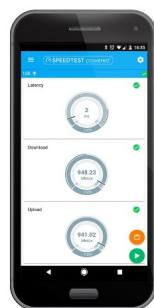
2) Měřicí server EXFO LTB-8

- IETF RFC 6349, RFC 2544 a ITU-T Y.1564
- ISAM

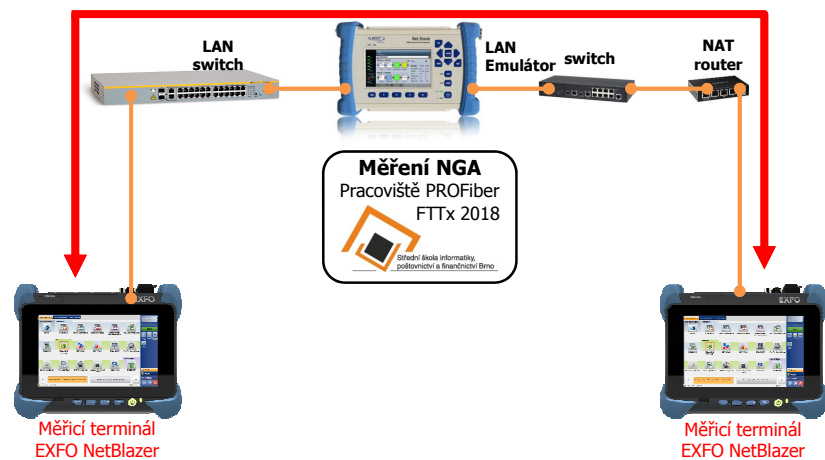


3) Kompaktní tester EXFO EX1

- Ookla (L7)
- (IETF RFC 6349 a ITU-T Y.1564)



iSAM = ETERSAM + RFC 6349



AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

www.profiber.eu

Děkujeme

info@profiber.eu

www.profiber.eu

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ ®

PROFiber Networking CZ s.r.o.
Mezi Vodami 205/29
143 00 Praha 4

PROFiber Networking s.r.o.
Bernolákova 2
917 01 Trnava