

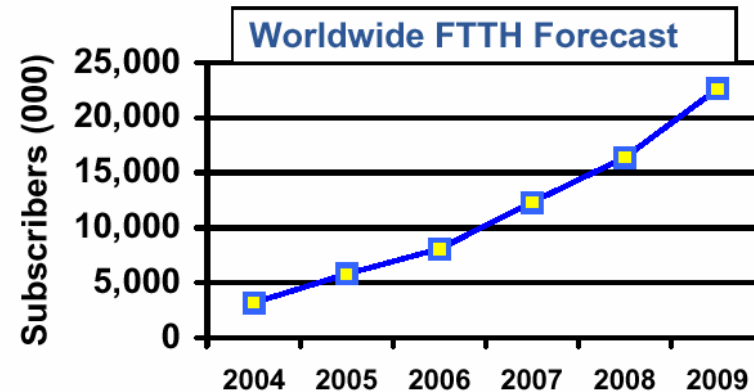
Passzív optikai hozzáférési hálózatok üzemviteli mérése

Simara Zoltán

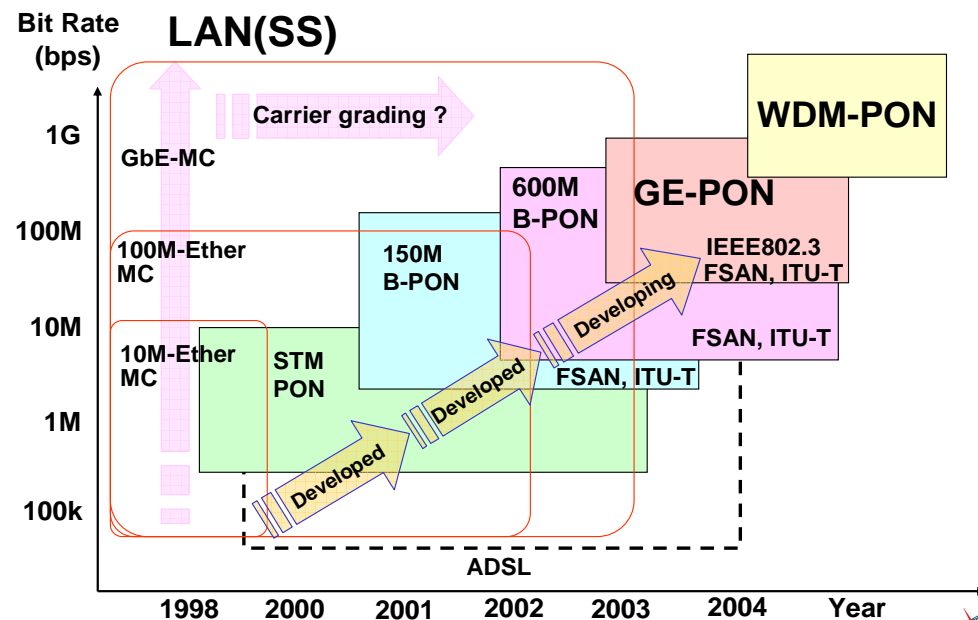
***ELSINCO Budapest Kft.
office@elsinco.hu***

Passzív optikai hálózatok

- ◆ Miért hódítanak az optikai hálózatok?
 - ADSL, VDSL nem bizonyul a legjobb megoldásnak
- ◆ FTTx hálózatok
 - FTTC, FTTH, FTTB,...
- ◆ PON rendszerek minősítése
 - Optikai szálak vizsgálata
 - QoS mérések
- ◆ CWDM hozzáférés

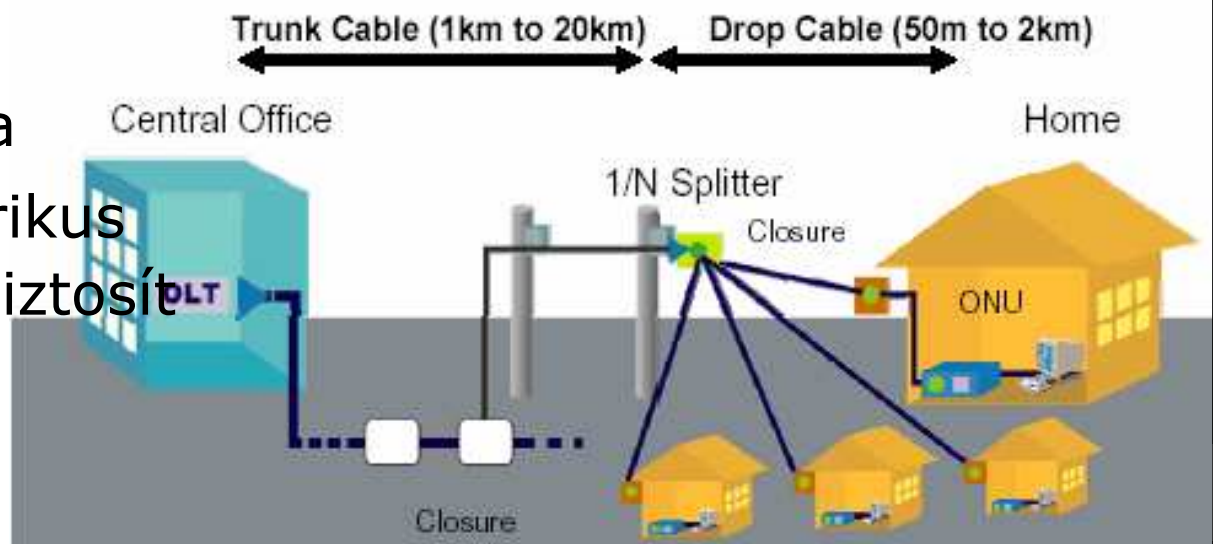


Trend of Broadband Access Studies



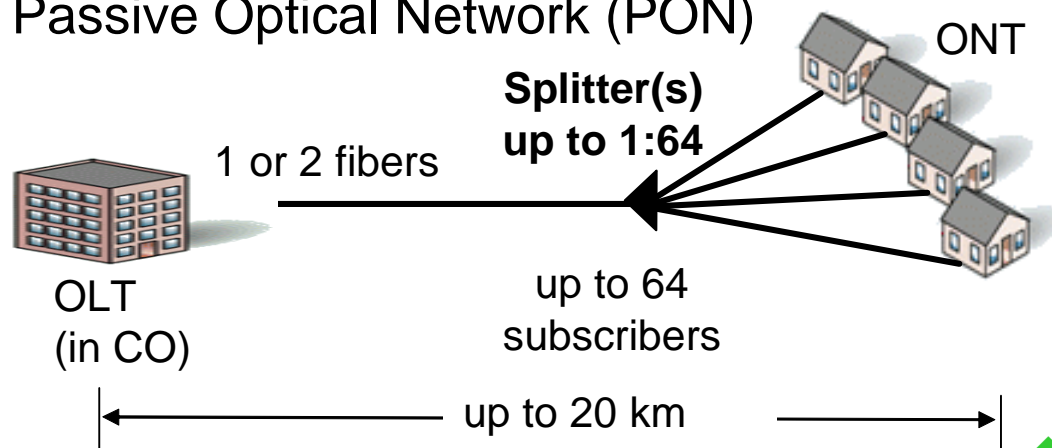
FTTH hálózatok jellemzői

- Nincs „kapacitás-korlát”
 - Végponti eszközök cseréjével egyszerűen fejleszthető
 - Egyszerű, de költséges telepítés
 - Alacsony üzemeltetési költségek
 - Nincs interferencia
 - Teljesen szimmetrikus szolgáltatásokat biztosít
 - Nagy távolságok
- ◆ OTDR mérések a hibahelyek meghatározására:
 - 1 OLT több ONU-t szolgál ki
 - A trunk és a bekötőszál szakasz más-más mérés technikát igényel
 - ◆ Ügyelni kell a hullámhosszak helyes megválasztására a Drop szakaszon



FTTH architektúrák

Passive Optical Network (PON)



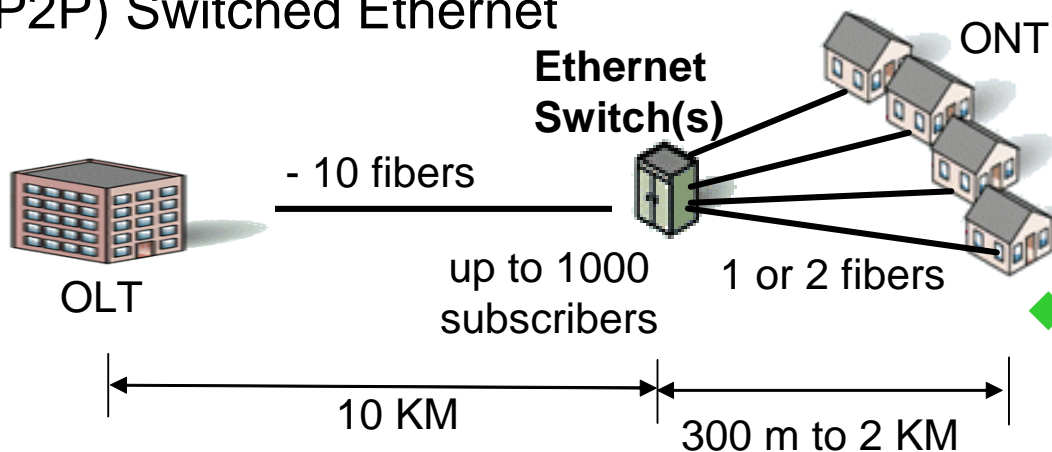
PON – Passive Optical Networks

- Több felhasználó osztozik egy fényvezető szálon
- Optikai splitter osztják szét az optikai jelet
- Osztott hálózat – Point - Multipoint

◆ Active Node - megoldás

- Minden előfizető saját optikai szállal rendelkezik
 - ◆ Point to Point
- Aktív csomópont
 - ◆ Ethernet switch
 - ◆ Layer2/Layer3 switching/routing

(P2P) Switched Ethernet



◆ Hybrid PON

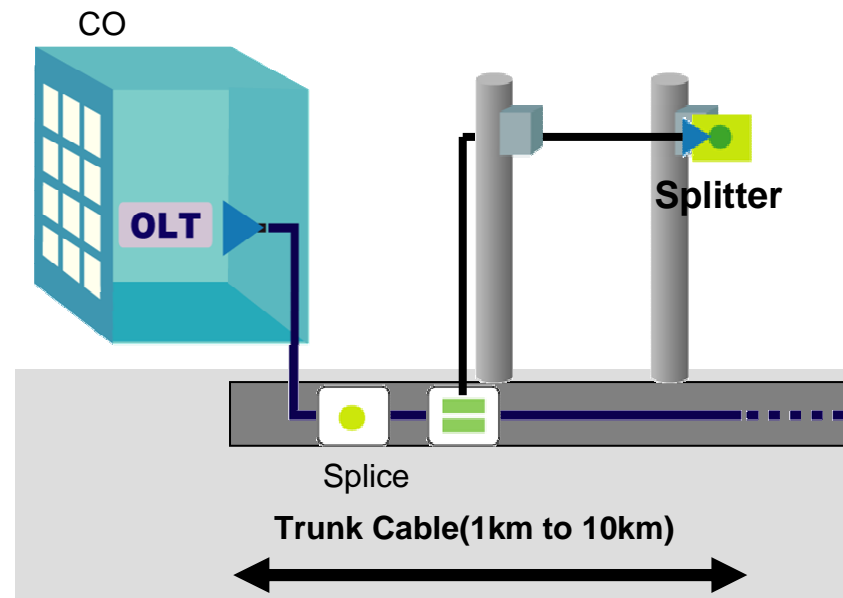
- Passzív és aktív architektúra kombinált változata

FTTH Trunk hálózat

- ◆ Trunk hálózat tesztelése
 - Hosszabb szakaszok jellemzik
 - Nagyobb dinamika szükséges
 - Általában „out of service mód”

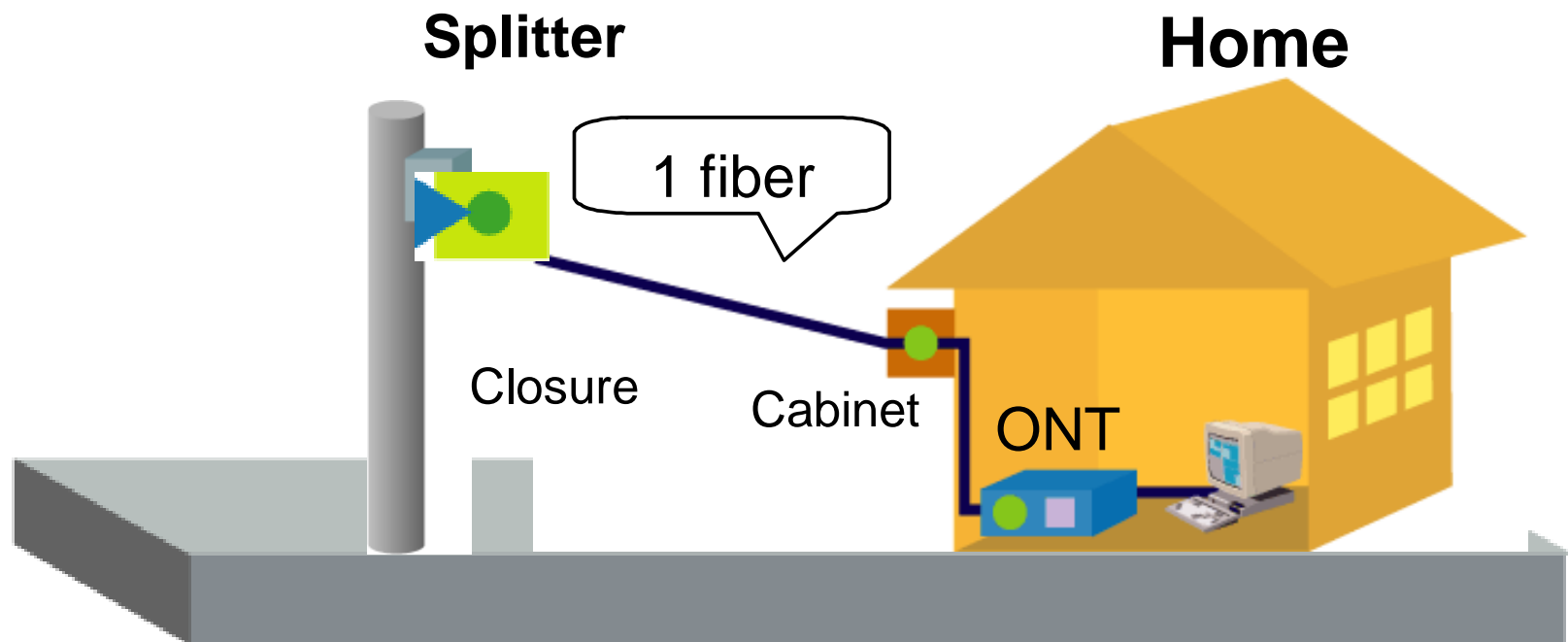
Anritsu megoldás

- ◆ MT9083 sorozat:
 - Kompakt megoldás
 - 780 nm-től, 1650 nm-ig
 - Beépített látható fényforrás
 - Beépített OPM és Los Test Set
 - Beépített szűrő a PON hálózatokhoz
 - Video Inspection Probe
 - Network Test funkció:
 - ◆ IP connection teszt
 - ◆ QoS tesztek
 - ◆ GigE támogatás



FTTH Drop Cable szakasz vizsgálata

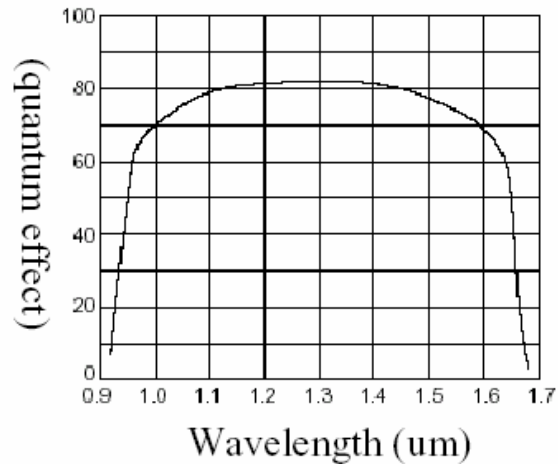
- ◆ Sok helyszínen és rendszeres időközönként kell a méréseket végrehajtani
- ◆ „In Service” tesztek
 - Interferencia léphet fel
 - A drop kábelek nehézkesen választhatók le a splitter oldalon



FTTH Drop Cable szakasz vizsgálata

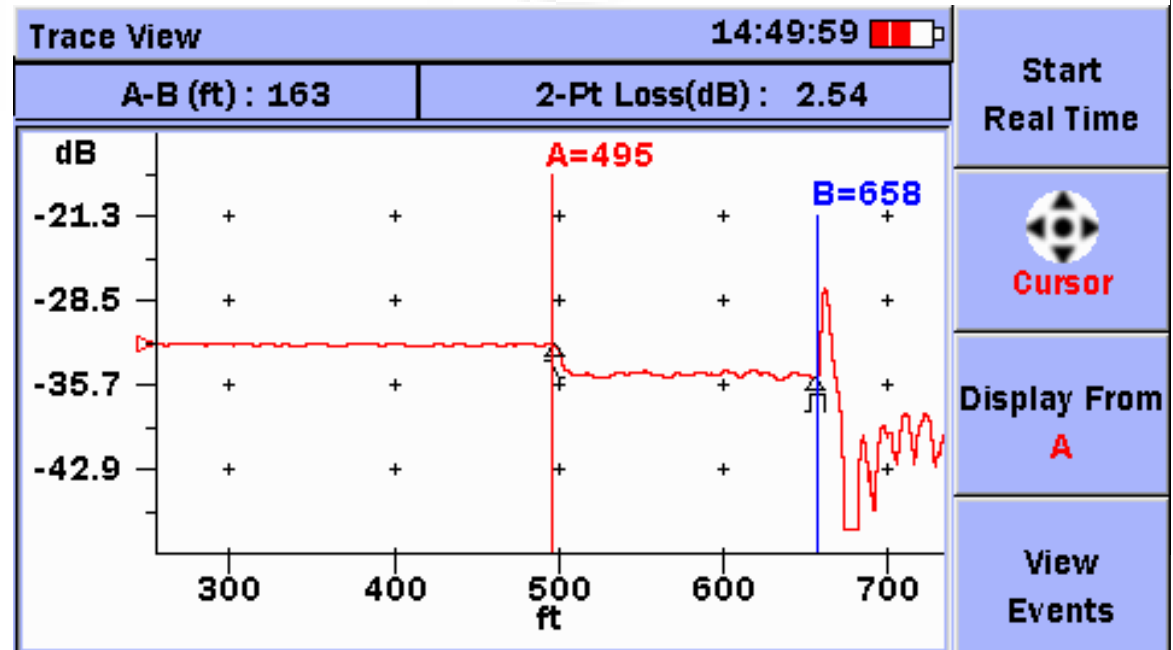
Mi a megoldás?

- ◆ 780 nm-es λ nem zavarja az élő forgalmat



- ◆ 1550 nm modul
- ◆ Integrált teljesítménymérő
- ◆ Integrált látható fényforrás
- ◆ >1m holtzóna
- ◆ Beépített előtét szál
- ◆ VIP támogatás
- ◆ Pass/Fail tesztek – kevesebb, mint 10s alatt

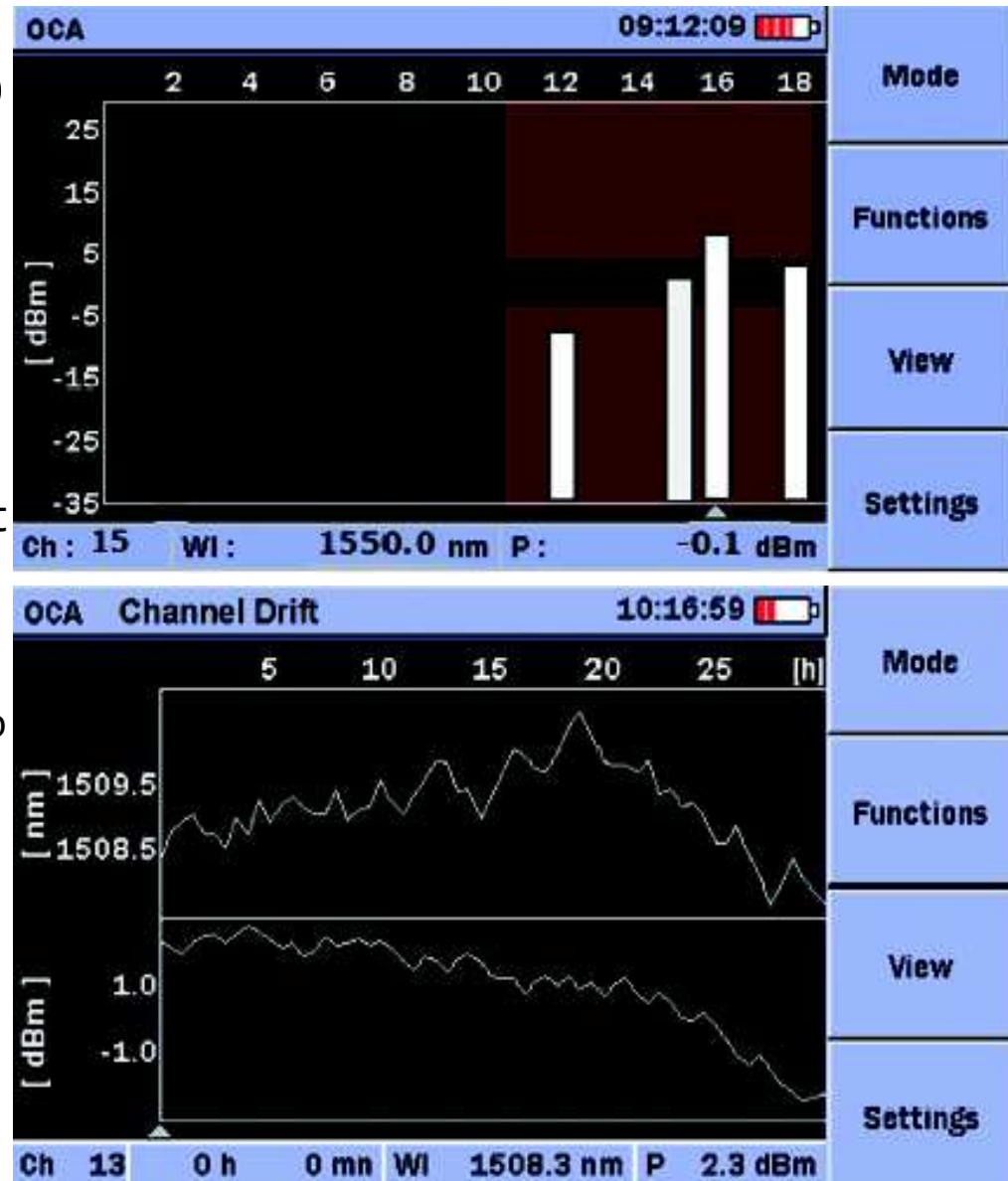
MT9090A Network Master



CWDM alkalmazása a PON hálózatokban

◆ Metro- és CO (Central Office) között egyre gyakrabban fordul elő

- Alkalmazott hullámhosszak 1270nm - 1610nm között
- A lézerek nem igényelnek hűtést
 - ◆ DFB lézer drift $\sim 0.1 \text{ nm}/^\circ\text{C}$
 - Center frekvenciák pontatlanok
 - ◆ Egyszerűbb a gyártásuk, olcsóbb az előállításuk
 - ◆ Fontos a hullámhossz és csatornateljesítmény vizsgálata



Szolgáltatás minősége

◆ Jelentősége

- Szükség van **az áteresztőképesség és a hálózati megbízhatóság szavatolt szintjére**
- Szabványkészlet, melynek használatával a hálózati erőforrások hatékonyan kihasználhatók

◆ Megoldás ???

- **A sávszélesség növelése** a QoS elérésének egyik módja
- A hálózat sávszélességének jelentős mértékben meg kell haladnia a szükségletet
- A forgalmi követelmények növekedése gyorsan „felzabálja” a többletkapacitásokat.
- **A 20. századi megoldás a 21. század problémája, mert nem kifizetődő**

◆ **Valódi megoldást a hatékony hálózati erőforrás kihasználás jelent**

- **Forgalompriorizálás**

A Triple Play jellemzői

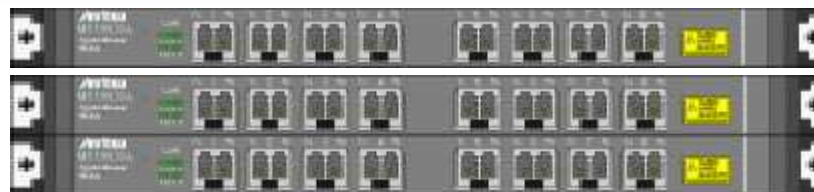
		Service Attributes			
		Modes	Bandwidth	Latency	Interactivity
Video	Broadcast TV	multicast	channel dependent	RT, low	low
	Narrowcast	multicast	channel dependent	RT, low	low
	Video On Demand	unicast	high	RT, low	med
	Digital Video Recorder	unicast	low-med	Near RT, RT	low
Data	High Speed Internet	shared	high, downstream	NRT, low	med
	Gaming (single user)	dedicated	low	RT, ?	high
Voice	POTS/ VoIP	dedicated	low	RT, low	high
	Multimedia Services	dedicated	low-med	RT, low	high
Other	Gaming (multi-user)	dedicated	med	RT, low	high
	Video Calling	shared	low-med	RT, low	high
	File Sharing	shared/dedicated	high	NRT	high
	Hosted Applications	shared/dedicated	variable	RT, low	high

Benchmarking

- ◆ A különféle szállítók hálózati berendezései között mindig voltak-vannak **kompatibilitási problémák**.
- ◆ A szállítók mindig a készülékek jó tulajdonságait hangsúlyozzák, sohasem a **gyengeségeket**.
- ◆ **A teljesítmény ellenőrzésének képessége** rendszerünk minden hálózati eszközén szükséges. **Gyenge kapcsolatok, szűk keresztmetszetek** stb.
- ◆ Cél a végponttól végpontig történő **megbízható** szolgáltatás biztosítása.

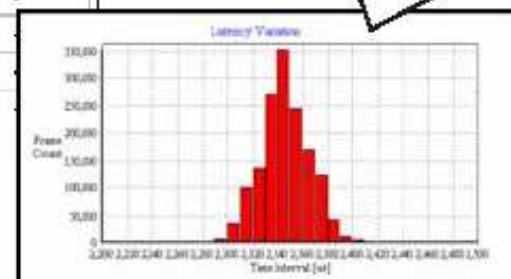
Példa PON hálózat QoS vizsgálatára

- ◆ 32 ONU együttes szimulálása
- ◆ Forgalomgenerálás
 - Frame-ek, streamek szerkesztése
- ◆ TDM üzemmód megvalósítása szükséges a stream-ek generálásnál
- ◆ Protokoll analízis
- ◆ Multicast, burst mérések
- ◆ Multiflow counter funkció segítségével minden ONU késleltetése, keretvesztése, throughput és egyéb forgalmi tényezője mérhető

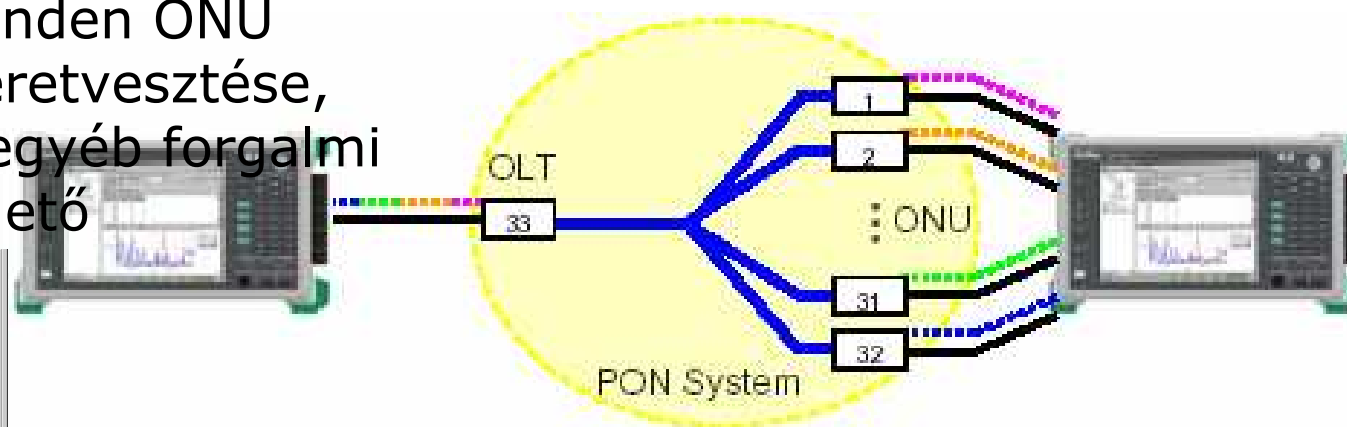
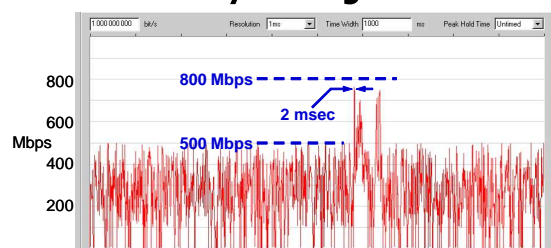


Name	Unit: 3:12 Current	Unit: 3:12 Accumulated
Current Latency (us) 1	80.380us	-
Current Latency (us) 2	2,360.960us	-
Current Latency (us) 3	2,361.212us	-
Current Latency (us) 4	2,360.692us	-

Check latency within specification by measuring latency distribution.



Check latency within guaranteed range for high-priority circuits by measuring latency for each user.



Köszönöm a figyelmet!