



Ethernet OAM a szolgáltatói hálózatokban

Szabó János

Magyar Telekom Nyrt., PKI Fejlesztési Igazgatóság

16. Távközlési és Informatikai Hálózatok Szeminárium és Kiállítás



Ethernet a szolgáltatói hálózatban

DSL alapú hozzáférések

- Tradicionális ATM alapú DSLAM-ok
 - Ethernet uplink-ű DSLAM-ok
- ↓
- Ethernet alapú rendszertechnika:
VDSL2, EFM

MLLN

- Tradicionális bérelt vonal
- ↓
- HSL, Ethernet szolgáltatások



Ethernet

Új szélessávú hozzáférések:

- ETTx, FTTx
- EPON, G-PON

Modern L2 alapú szolgáltatások:

- Ethernet alapú L2 VPN

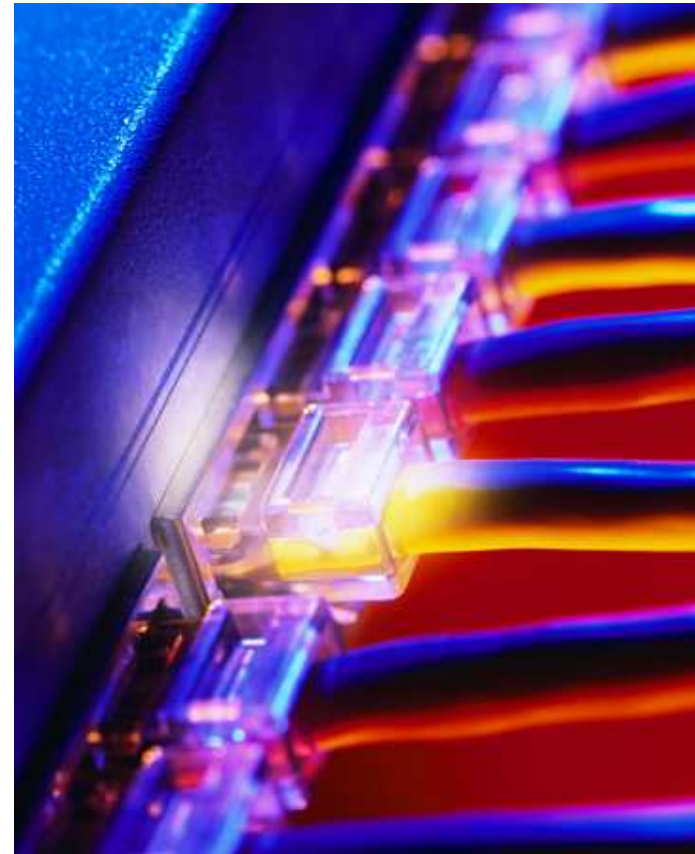


Kihívások az Ethernet technológia használata esetén

- Hiba jelzések (LOS, RDI, stb.)
- Hiba behatárolás
- Szolgáltatás minőség monitorozása

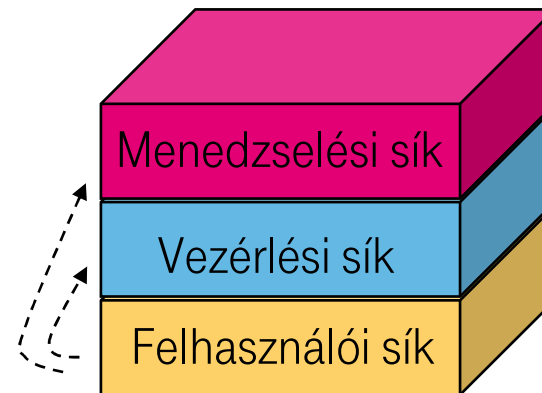
Fókusz az alábbi funkciók megvalósítására:

- Proaktív hibakezelés
- Eszközök hiba- behatárolásra, keresésére
- Teljesítőképesség monitorozása (performance monitoring)



OAM – Operations, Administration and Maintenance

- OAM ≠ Menedzsment
- Az OAM azon hálózati képességeket, eljárásokat és üzeneteket takarja, melyek a hálózatüzemeltetést támogatják.
- Az OAM felhasználói-síkbeli funkció.

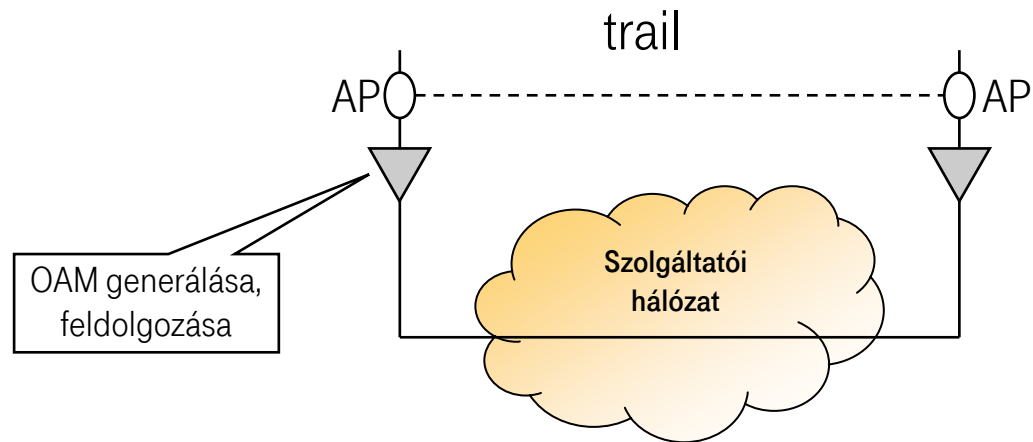


- Az OAM funkciók típusai:
 - Hiba menedzsment (Fault Management)
 - Teljesítőképesség menedzsment (Performance Management)



Ethernet OAM

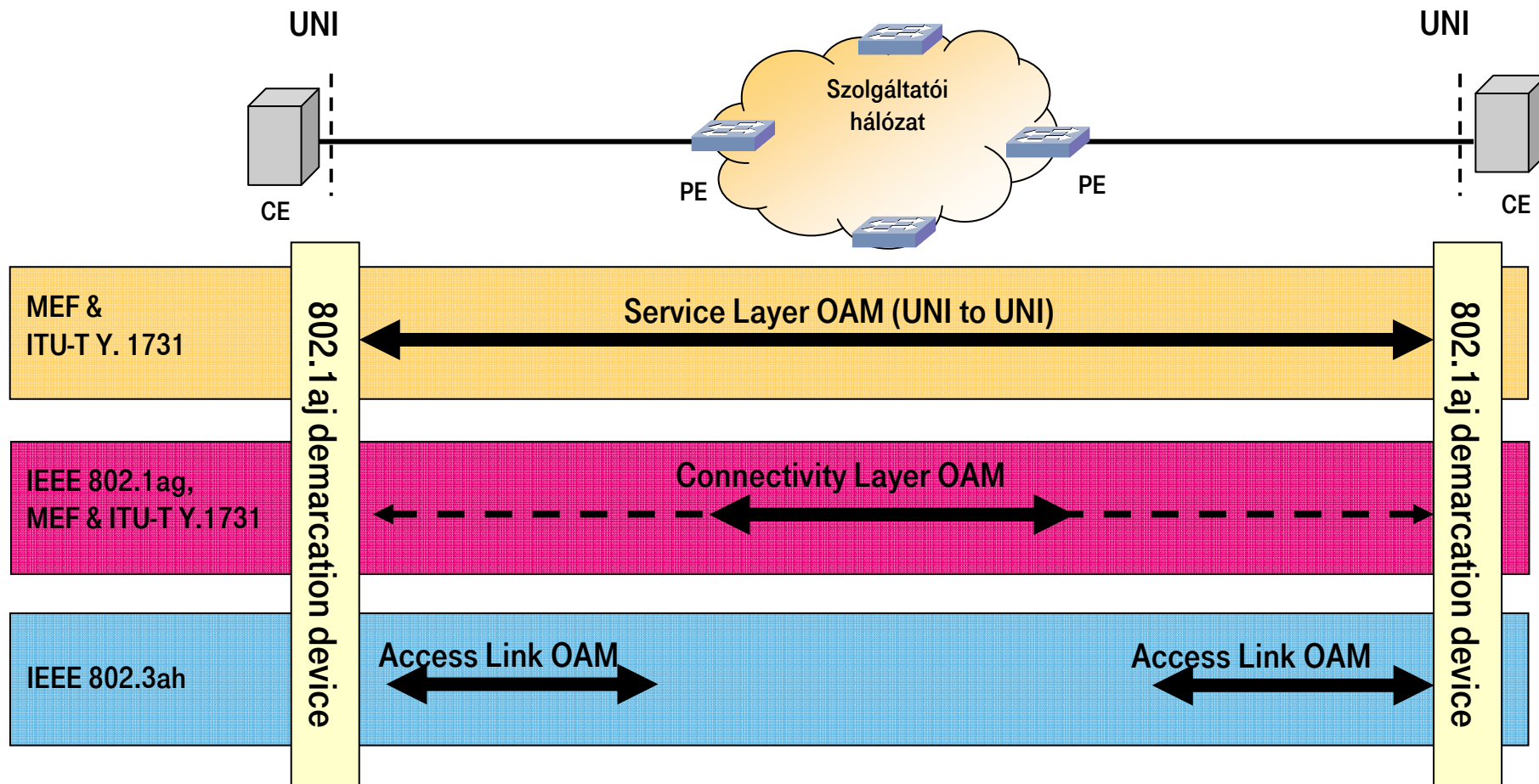
ITU-T megközelítés



- Ethernet hálózat nem garantált adattovábbítást biztosít.
- A felhasználói adatot ki kell egészíteni speciális információkkal
- Az OAM-nek futnia kell a szolgáltató és felhasználó eszközein!
 - Hierarchikus felépítés



Ethernet OAM rétegek



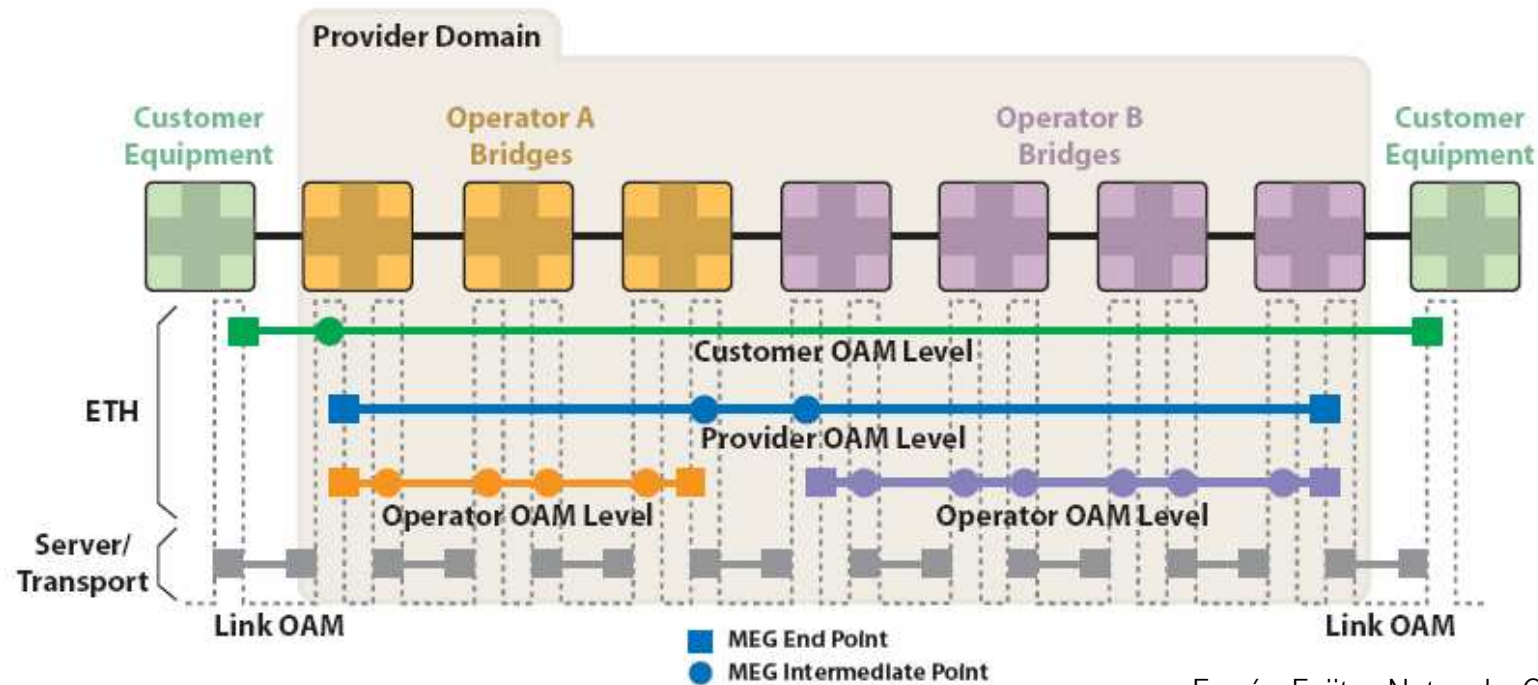
Ethernet OAM szabványok

- IEEE 802.1: 802.1ag – Connectivity Fault Management (CFM)
- ITU-T SG13: Y.1731 - OAM Functions and Mechanisms for Ethernet Based Networks
- MEF: MEF Service OAM Framework and Requirements (MEF17) – Phase 1 Technical Specification

Services MEF/ITU	Connectivity IEEE 802.1ag, MEF/ITU	Transport/Link 802.3ah (EFM)
Discovery Continuity check (keep alive) Loopback (non-intrusive and intrusive) AIS/RDI Traceroute Performance management	Discovery Continuity check Loopback AIS Traceroute	Discovery Remote failure indication: Dying gasp, link fault & critical event Remote, local loopback Fault isolation Performance monitoring with threshold alarms Status monitoring



Multidomain Ethernet Service OAM

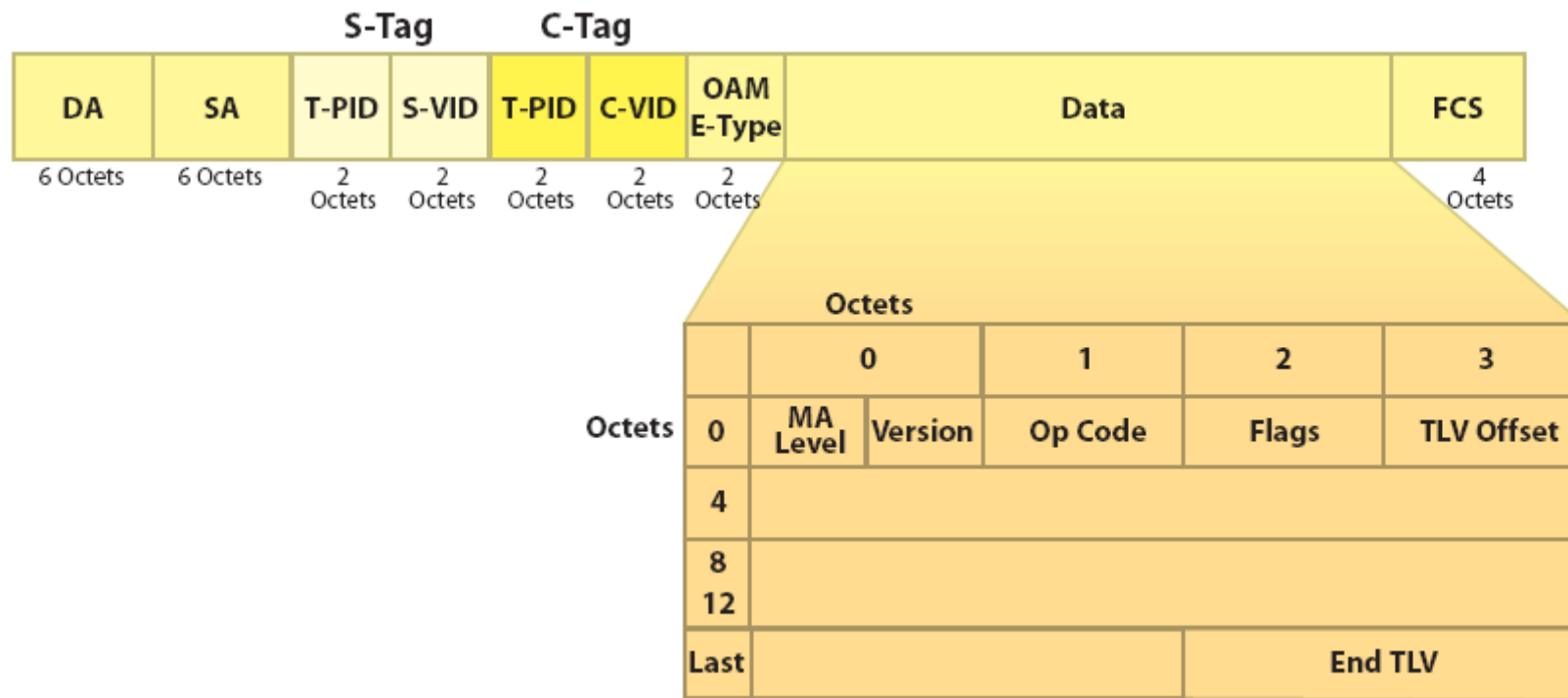


Forrás: Fujitsu Networks Comm. Inc.

- ME: Maintenance Entity
- MEG: ME Group
- MEP: MEG End Point
- MIP: MEG Intermediate Point
- **ME szintek:**
- Ügyfél: 5-7
- Szolgáltató: 3-4
- Operátor: 0-2



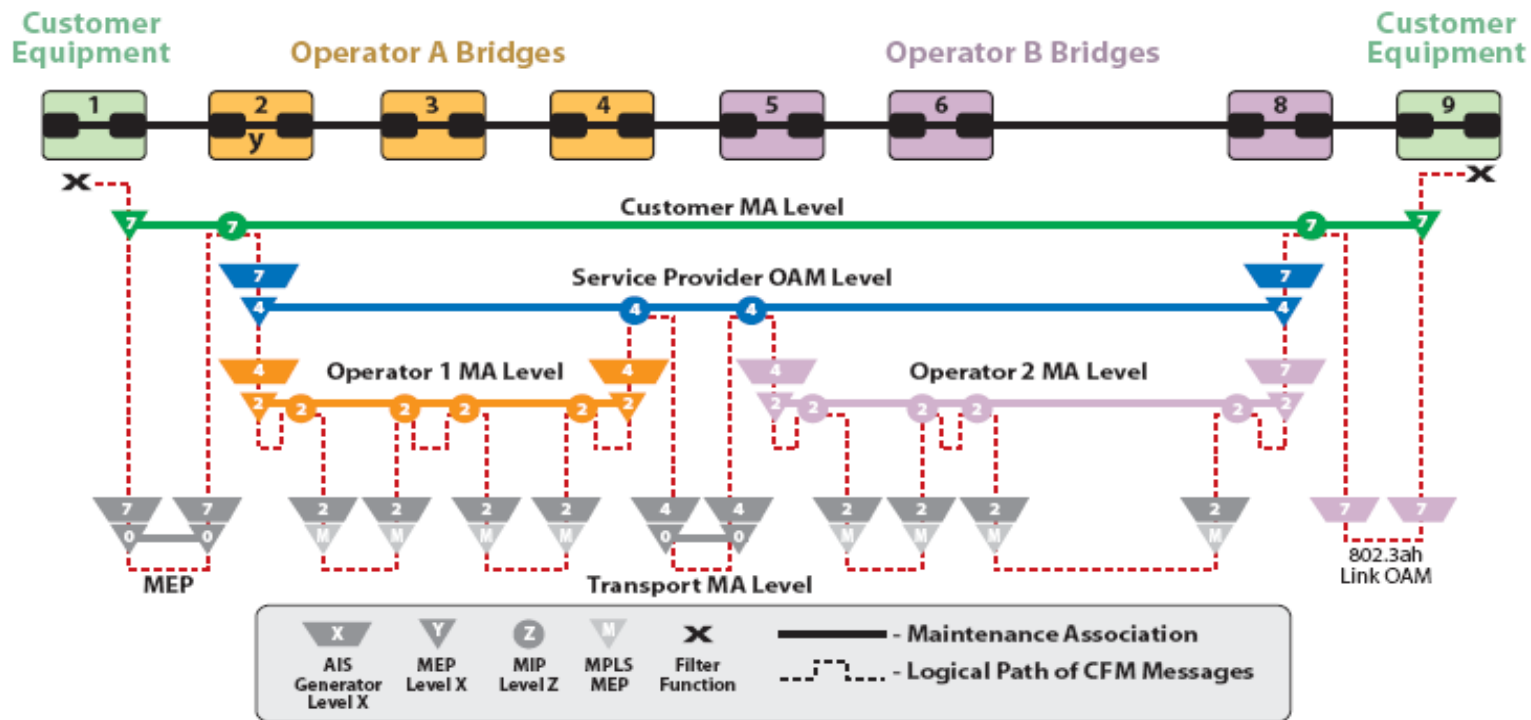
Ethernet OAM keretformátum



Forrás: Fujitsu Networks Comm. Inc.



MEP, MIP és ME szintek



Forrás: Fujitsu Networks Comm. Inc.



Ethernet a szolgáltatói környezetben

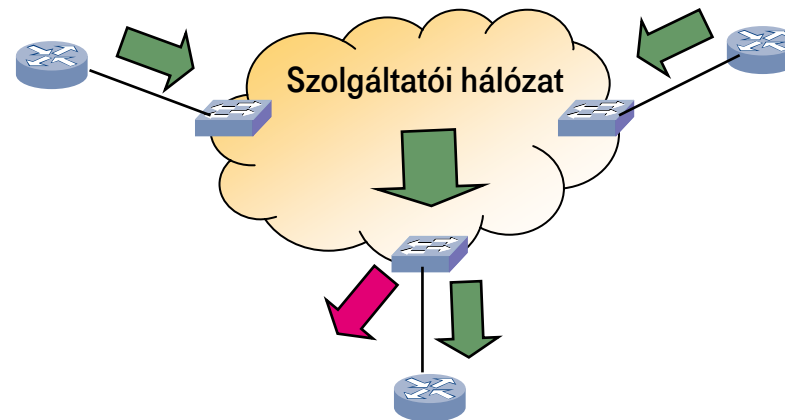
Szolgáltatási szerződés (SLA):

Átviteli paraméterek

- Sebesség
- Késleltetés
- Késleltetés ingadozás

Üzemviteli paraméterek

- Rendelkezésre állás
- Hibaelhárítási idő



Átviteli paraméterek

Metro Ethernet Forum (MEF 10.1) Ethernet Service Attributes:

- Átviteli késleltetés (FTD, Frame Transfer Delay)
- Átviteli késleltetés ingadozása (FDV, Frame Delay Variation)
- Elveszett keretek aránya (FLR, Frame Loss Ratio)
- Rendelkezésre állás (AP, Availability Performance)
- Átviteli sebesség (CIR, Committed Information Rate)

A paraméterek mérésének

- A tényleges paramétereket kell, hogy mutassák,
- Objektív módszert kell biztosítani



Inservice, non-intrusive measurement



Átviteli paraméterek mérése

- Az Ethernet nem rendelkezik beépített mérési mechanizmusokkal
- Speciális Ethernet keretek generálása szükséges: Ethernet OAM
- Pont-pont mellett multipontos topológiára is alkalmas megoldások
- A szabványok különböző területekre fókuszálnak

Komoly tervezési és rendszerintegrációs feladat hárul a szolgáltatókra!



Ethernet Service OAM funkciók

Hiba detektálás:

- Continuity Check Messages (CCM)
- Loopback Message (LBM)
- Link Trace Message (LTM)
- Alarm Indication Signal (AIS)
- Remote Defect Indication (RDI)
- Locked Signal Function (LCK)
- Test Signal (TST)
- Maintenance Communications Channel (MCC)
- Vendor Specific and Experimental OAM (VSM and VSR/EXM and EXR)

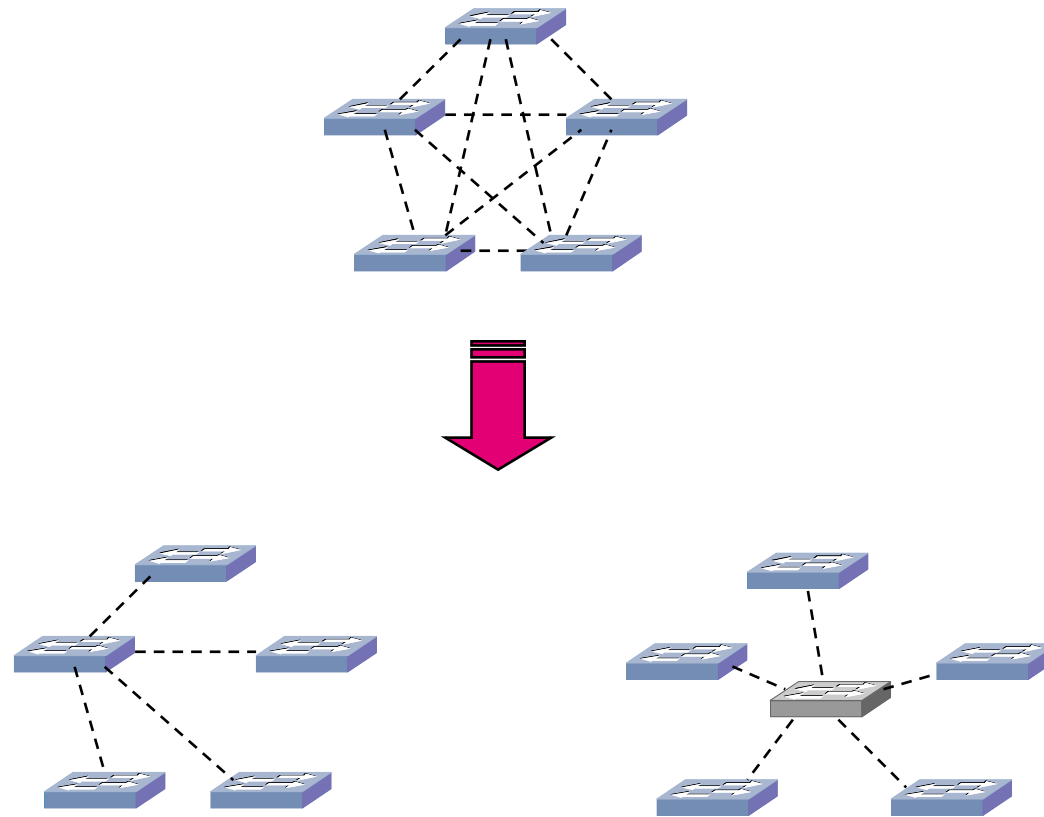
Teljesítőképesség funkciók:

- Frame Loss Ratio (FLR)
- Frame Delay (FD)
- Frame Delay Variation (FDV)



Ethernet OAM a szolgáltatói hálózatokban

Multipontos topológiák



Service OAM sávszélesség tervezése 1.

Table 22-3—Bandwidth required for CCMs for 1 MA

Transmit interval	3.3 ms		10 ms		1 s		60 s	
	10	2	10	2	10	2	10	2
CCM / s	3,000	600	1,000	200	10	2	0.167	0.033
10 Mb/s	26.160%	5.232%	8.720%	1.744%	0.087%	0.017%	0.001%	0.000%
100 Mb/s	2.616%	0.523%	0.872%	0.174%	0.009%	0.002%	0.000%	0.000%
1 Gb/s	0.262%	0.052%	0.087%	0.017%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
10 Gb/s	0.026%	0.005%	0.009%	0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
100 Gb/s	0.003%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%

Forrás: IEEE 802.1ag



Service OAM sávszélesség tervezése 2.

Table 22-4—Bandwidth required for CCMs for 1000 MAs

Transmit interval	3.3 ms		10 ms		1 s		60 s	
	10	2	10	2	10	2	10	2
CCM / s	3,000,000	600,000	1,000,000	200,000	10,000	2,000	167	33
10 Mb/s	> 100%	> 100%	> 100%	> 100%	87.200%	17.440%	1.453%	0.291%
100 Mb/s	> 100%	> 100%	> 100%	> 100%	8.720%	1.744%	0.145%	0.029%
1 Gb/s	> 100%	52.320%	87.200%	17.440%	0.872%	0.174%	0.015%	0.003%
10 Gb/s	26.160%	5.232%	8.720%	1.744%	0.087%	0.017%	0.001%	0.000%
100 Gb/s	2.616%	0.523%	0.872%	0.174%	0.009%	0.002%	0.000%	0.000%

Forrás: IEEE 802.1ag



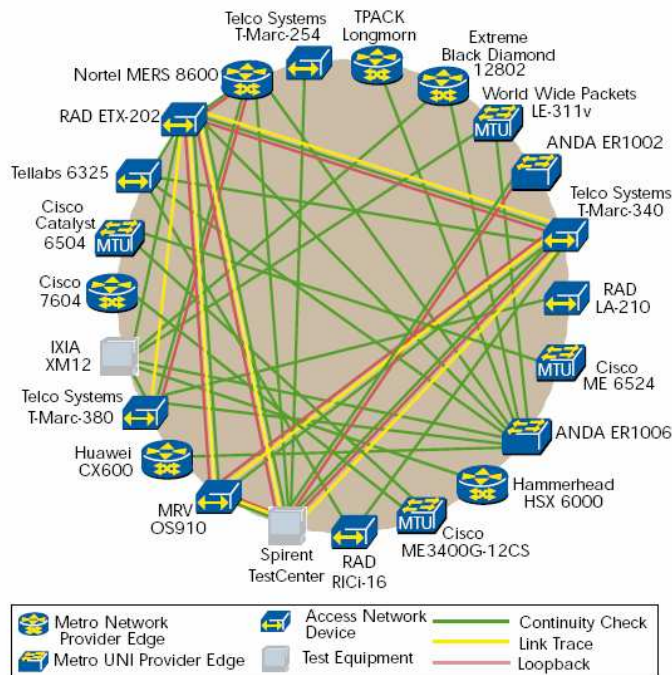
Ethernet OAM a szolgáltatói hálózatokban

Gyártói együttműködés

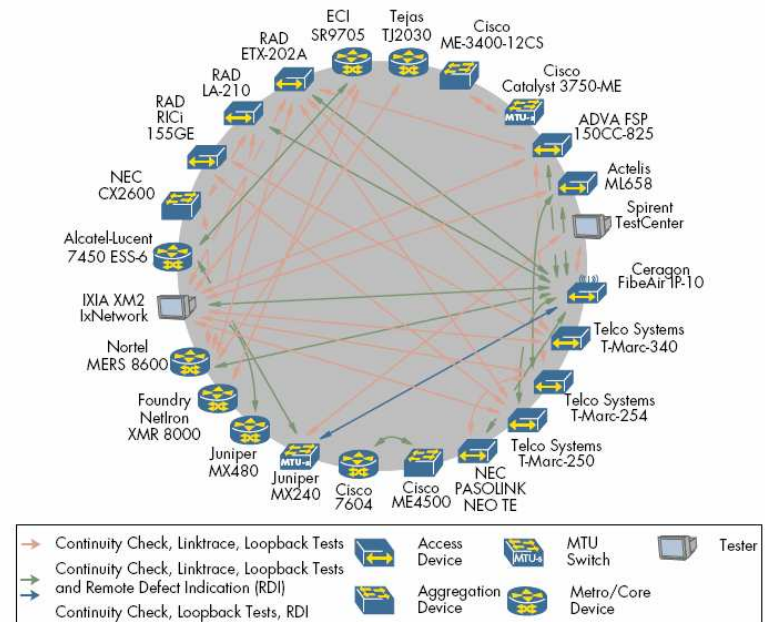
- A szabvány különböző verzióinak megvalósítása
- Konfigurálható paraméterek finomhangolása

EANTC Public Multi-Vendor Carrier Ethernet Interoperability Test

2007:



2008:



Összegzés

- Ethernet alapú hálózatok számára is elérhetők szabványos OAM eszközök.
- Fogalmi eltérések az egyes szabványok között.
- Implementációs finomhangolások szükségesek!

Az Ethernet OAM hálózati alkalmazása kiemelt figyelmet igényel a szolgáltatók részéről:

- A szabvány által le nem fedett, nyitott kérdések kezelése
- Multipontos topológiák kérdése
- Konfigurációs paraméterek hangolása
- Hálózat méretezési feladatok.



Köszönöm a figyelmet!

