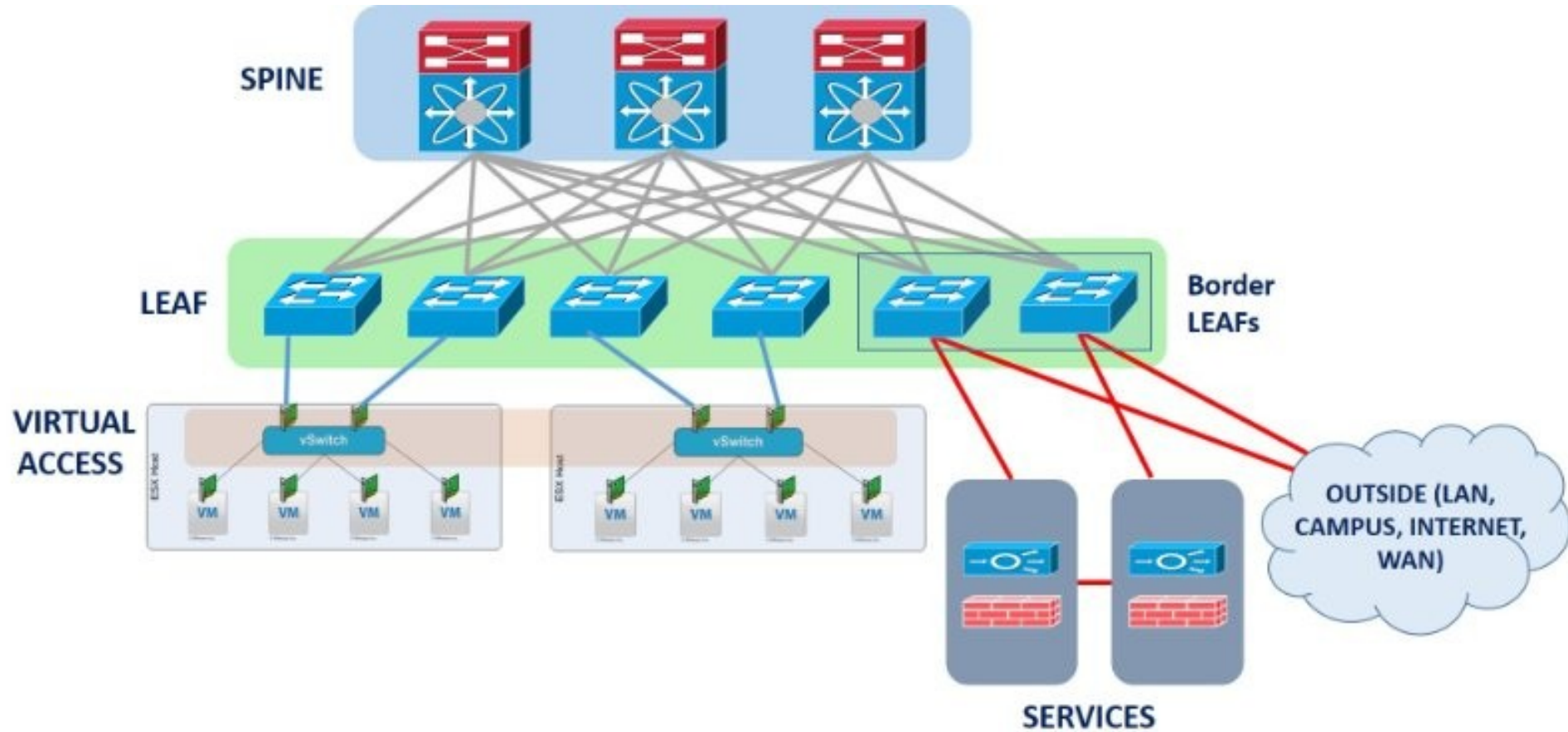


# Δικτυακός εξοπλισμός των Data Centers Τεχνολογίες Ethernet και συσκευές



# Spine-Leaf architecture



# Περιεχόμενα παρουσίασης



1. Gigabit Ethernet – IEEE 802.3z
2. 10Gigabit Ethernet – πρότυπο IEEE 802.3ae
3. 10Gigabit Ethernet – Data Centers
4. 10Gigabit Ethernet – χάλκινα καλώδια
5. 10Gigabit Ethernet – τεχνολογίες οπτικών ινών
  6. Κατηγορίες Οπτικών ινών
  7. Δρομολογητές – Routers
  8. Κάρτες δικτύου – NIC's
  9. Firewalls - Balancers
10. 40 Gigabit Ethernet – Data Centers
11. 100 Gigabit – Data Centers
12. Νέες απαιτήσεις

# 1. Gigabit Ethernet – IEEE 802.3z (1/2)



- Εξέλιξη του Fast Ethernet με ρυθμό μετάδοσης 1000Mbps
  - Χρησιμοποιεί UTP - πρότυπο IEEE 802.3ab
  - Χρησιμοποιεί Optical Fiber – πρότυπο IEEE 802.3ah
- Επικοινωνία Half Duplex
  - Χρήση repeaters (πεδίο συγκρούσεων - CSMA/CD)
- Επικοινωνία Full Duplex
  - Έλεγχος ροής (flow control) – point to point - Χρήση Switches
- Ethernet πλαίσια και echo cancellation (απαλοιφή ηχούς)
- Συμβατό με προηγούμενα πρότυπα Ethernet – Fast Ethernet

## Βασικά πρότυπα IEEE 802.3z (2/3)

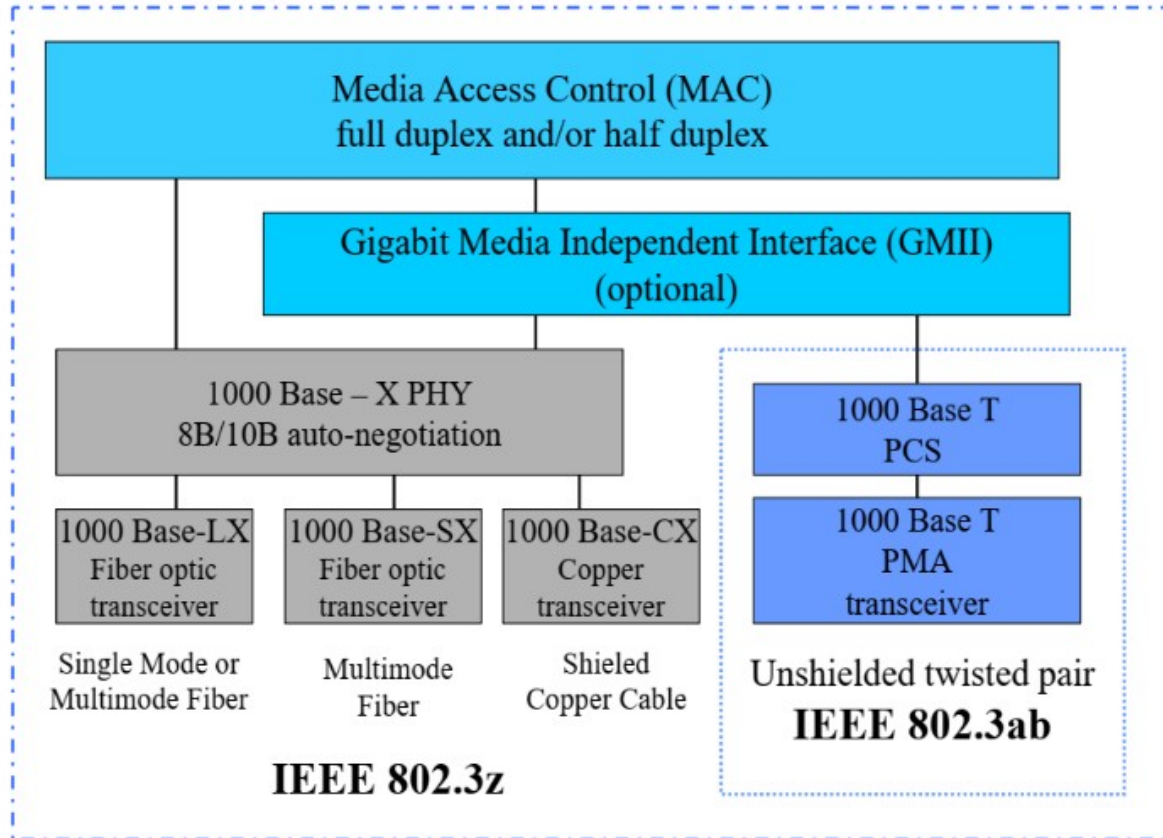


Όνομα	Μέσο μετάδοσης	Μέγιστο μήκος τμήματος	Είδος καλωδίου	Χαρακτηριστικά	Τυπική χρήση
1000Base-SX	ΟΠΤΙΚΗ INA	550m	Πολύτροπη ίνα (50 μm)	Μικρής εμβέλειας δίκτυα κορμού – οριζόντια καλωδίωση	Servers Inside data halls
1000Base-LX	ΟΠΤΙΚΗ INA	5000m	Μονότροπη ίνα (9 μm)	Μεγάλης εμβέλειας δίκτυα κορμού – οριζόντια καλωδίωση	Data centers rack-to-rack links
1000Base-T	ΧΑΛΚΙΝΟ ΚΑΛΩΔΙΟ – UTP (4 ζεύγη)	100m	UTP Cat5e/Cat6	Ευρεία χρήση Φθηνό Ευκολία χρήσης	Συνδέσεις τοπικού δικτύου

# Gigabit Ethernet – IEEE 802.3z (3/3)



## Gigabit Ethernet Architecture Standard



Φυσικό επίπεδο σε 2 υποεπίπεδα

- Physical Media Dependent – συνδέσεις οπτικών ινών με τους οπτικούς transceivers
- Physical Coding Sublayer – κωδικοποίηση σήματος για τη μετάδοση

## 2. 10Gigabit Ethernet – πρότυπο IEEE 802.3ae



- Συμβατό με προηγούμενη τεχνολογία IEEE 802.3z
- Λειτουργία Full duplex – ρυθμός μετάδοσης 10Gbps
- Δεν χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο CSMA/CD
- Χρήση Switches – point to point συνδέσεις
- Πλαίσια Ethernet – βασική αρχιτεκτονική
- Μεγάλο εύρος ζώνης – μικρό latency
- Χρήση σε Data Centers, Backbone networks, Server Access, Network Storage Area (iSCSI, NFS), Cloud computing infrastructure
- Χαμηλό κόστος και κατανάλωση



### 3. 10Gigabit Ethernet – Data Centers



- Σύνδεσεις και επικοινωνία σε servers και υποστήριξη παλιότερης τεχνολογίας
- Εγκατάσταση και λειτουργία εικονικών μηχανών (Virtualization)
- Πρόσβαση σε μεγάλης χωρητικότητας αποθηκευτικά μέσα με τη χρήση πρωτοκόλλων (iSCSI, NFS, SMB)
- Δημιουργία αντιγράφων (Backup)
- Υποστήριξη και διαχείριση κίνησης στο δίκτυο (Monitoring)
- Χρήση SFP (Small Form-Factor Pluggable Plus) transceiver
- UTP Cat7, Cat8, (RJ45 & GG45 connector) για μικρές αποστάσεις – 100m (LAN)
- Fibre cabling για μεγάλες αποστάσεις (MAN, WAN)



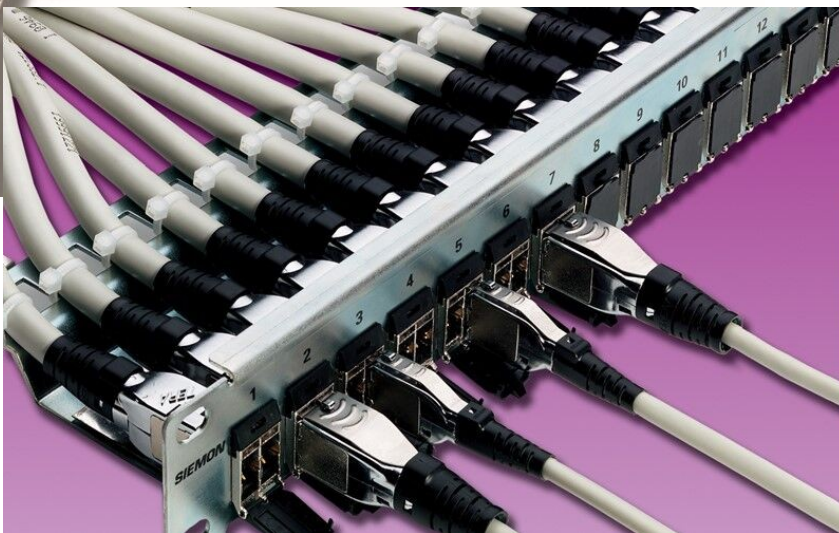
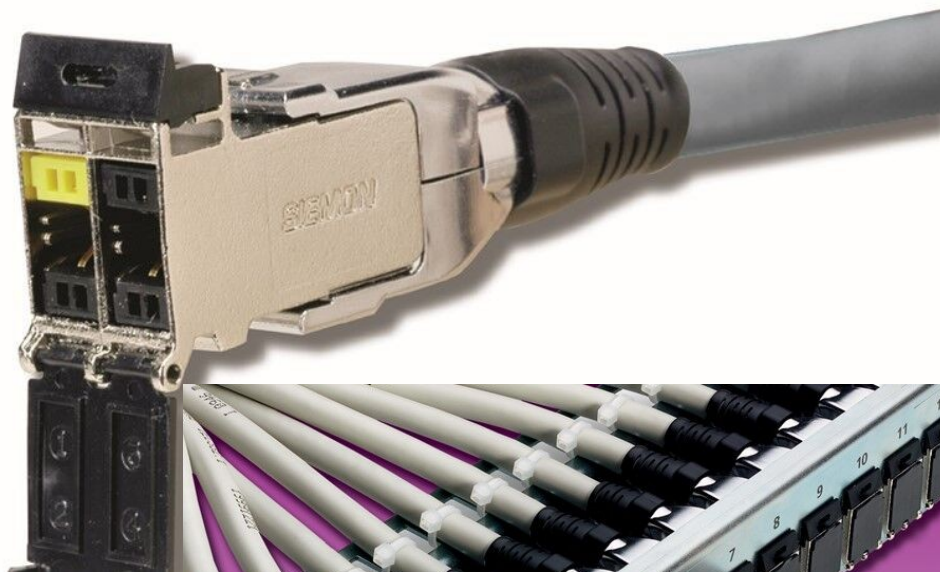


## 4. 10Gigabit Ethernet – χάλκινα καλώδια



<b>Category</b>	<b>Connector</b>	<b>Max Bandwidth</b>	<b>Cable Type</b>	<b>Maximum Distance Supported</b>	<b>Speed Support</b>	<b>Typical Application</b>
Cat6a	RJ45	250 MHz	U/UTP S/UTP	55m	Up to 10 Gbps	Ethernet, ToR links Enterprise Data Centers Commercial Establishments
Cat7	RG45 GG45 - TERA	500 MHz	S/STP	100m	10 GbE	Core infrastructure - Data Centers
Cat7a	GG45 - TERA	1 GHz	S/STP	100m	10 GbE	Core infrastructure - Data Centers
Cat8	Class I: RJ45 Class II: Non-RJ45	2 GHz	S/FTP	30m	25/40 Gbps	Core infrastructure - Data Centers Switch-to-Switch communication Short Distance Server to Switch 25GBASE-T and 40GBASE-T network applications

# Cat7, Cat8 cables



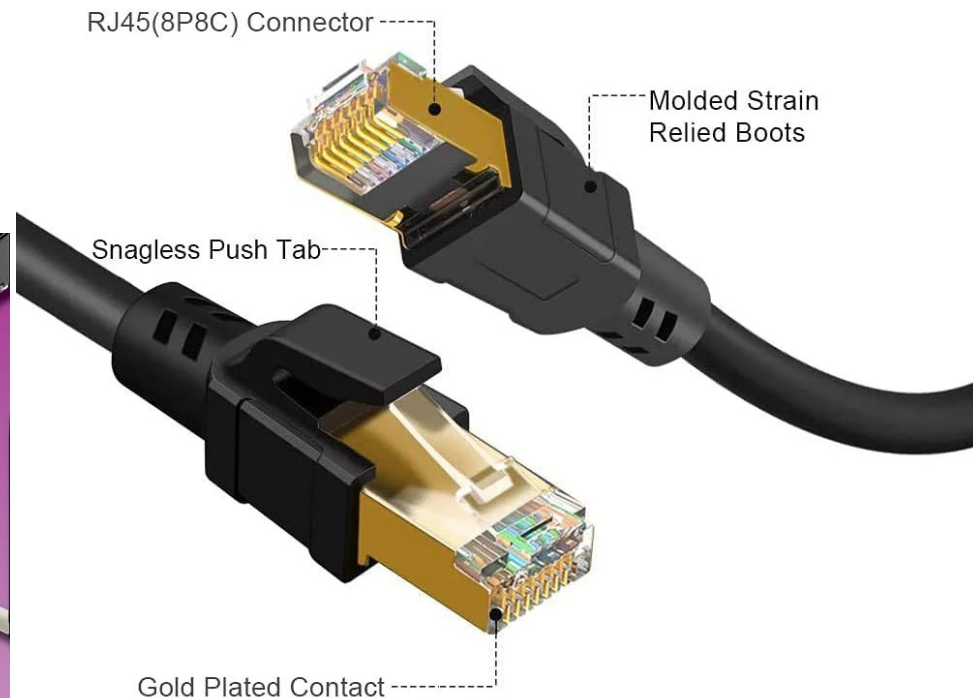
## High Performance Cat8

RJ45(8P8C) Connector

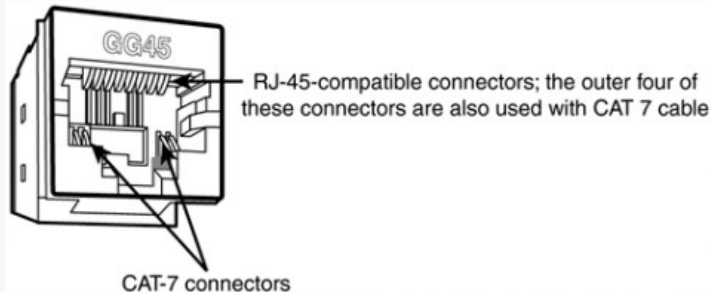
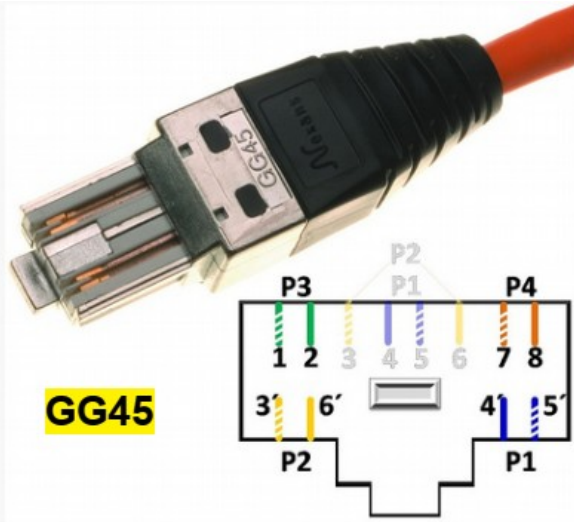
Molded Strain  
Relieved Boots

Snagless Push Tab

Gold Plated Contact



# GG45 & TERA connectors



Χρησιμοποιούνται **από 10Gbps** (προαιρετικά) και **πάνω** (υποχρεωτικά)

Ο GG45 είναι συμβατός με τον RJ45



# SFP + (Small Form-factor Pluggable Plus)



- Μετατροπέας με άμεση χρήση για 10GbE – σε σύνδεση οπτικών ινών αλλά και χαλκού
- Εφαρμογή σε Servers, Switches, Routers, NICs
- Καθορίζει:
  - Το μέσο σύνδεσης (χαλκός, ή οπτική ίνα)
  - Την απόσταση (αποτελεσματικό για μικρές και μεγάλες αποστάσεις)
  - Είδος σύνδεσης (10G copper SFP, DAC, AOC, single-mode fiber, multimode fiber)
- Αποτελεί βασική τεχνολογία στα Data Centers για συνδέσεις υψηλού bandwidth μεταξύ servers, switches και storage networks

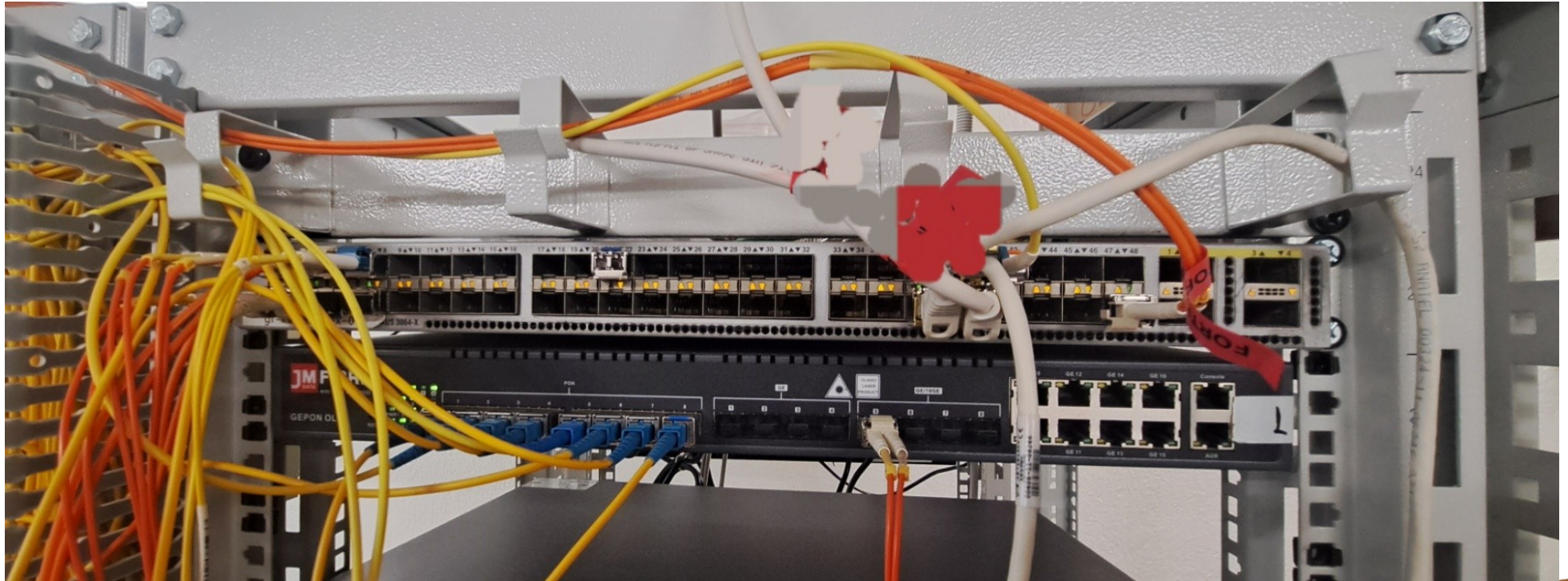




# Top-of-Rack (leaf) Switches



- σε Servers με 10GbE NICs
- προς Top-of-Rack (leaf) switches (photo)
- access switches 1GbE ports



## 5. 10Gigabit Ethernet – τεχνολογίες οπτικών ινών



<i>Ethernet type</i>	<i>Standard</i>	<i>Transmission Media</i>	<i>Maximum distance</i>	<i>Use for...</i>
10GBase-SR	IEEE 802.3ae	Fiber optic cable (multimode) - MMF	300m	In-rack / in-row
10GBase-LR	IEEE 802.3ae	Fiber optic cable (single mode)-SMF	10km	DC interconnect
10GBase-ER	IEEE 802.3ae	Fiber optic cable (SMF)	40km	Metro links
10G SFP+ DAC	Direct Attach Copper (Twinax)	Copper	1-7 m	Rack - Local network
10G SFP+ AOC	Active Optical Cable	Fiber Optics - Thin Fiber Cable	100 m	Cable management, signal integrity, Max airflow cooling

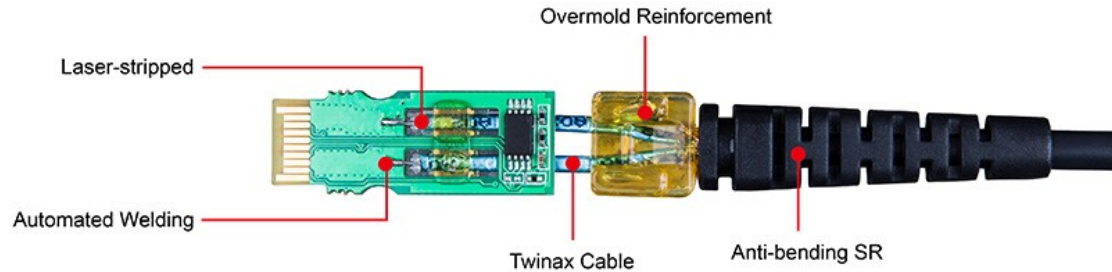
# Direct Attach Copper (Twinax) - Active Optical Cable



10Gtek®

## What's Twinax Cable Assembly?

Direct Attach Cable(DAC) was developed as a cost-effective and low power alternative to SFP+ optical modules for short reach links in high-speed interconnect applications. This product also be called SFP+ Twinax Copper Cable Assembly, 10GBase-CR, which are widely used in 10G NICs, Switches, Servers, Supercomputers etc.



Do not operate without antistatic measures



Do not kink the cable



Do not over-bend the cable behind the connector



Do not twist the connector



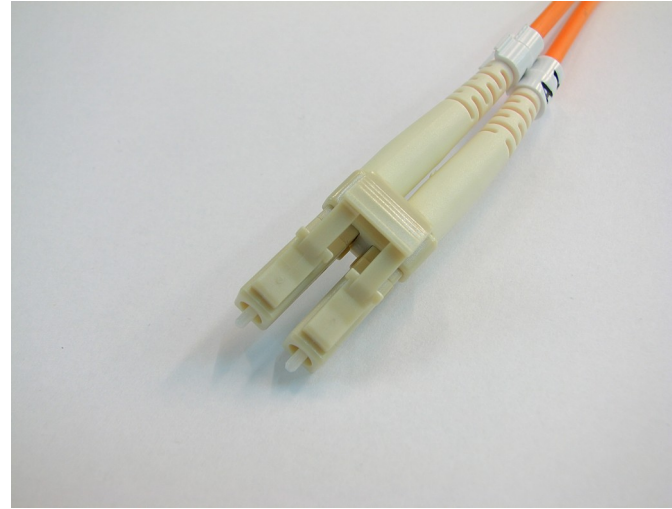


## 6. Κατηγορίες Οπτικών Ινών



Type of Connector	LC	SC	ST	MPO/MPT
Τύπος οπτικής ίνας	MultiMode Fiber (MMF) or SingleMode Fiber (SMF)	MultiMode Fiber	MultiMode Fiber (MMF)	MultiMode Fiber or SingleMode Fiber (SMF)
Αριθμός οπτικών ινών	2 (Duplex)	1 ή 2	1	8–24+
Ταχύτητα	1 – 25 GbE	1 – 10 GbE	1GbE	40 – 400 GbE
Χρήση σε Data Centers	Access / Servers	Patch panels	Legacy Devices	Backbone / Spine

# Κατηγορίες Οπτικών ινών



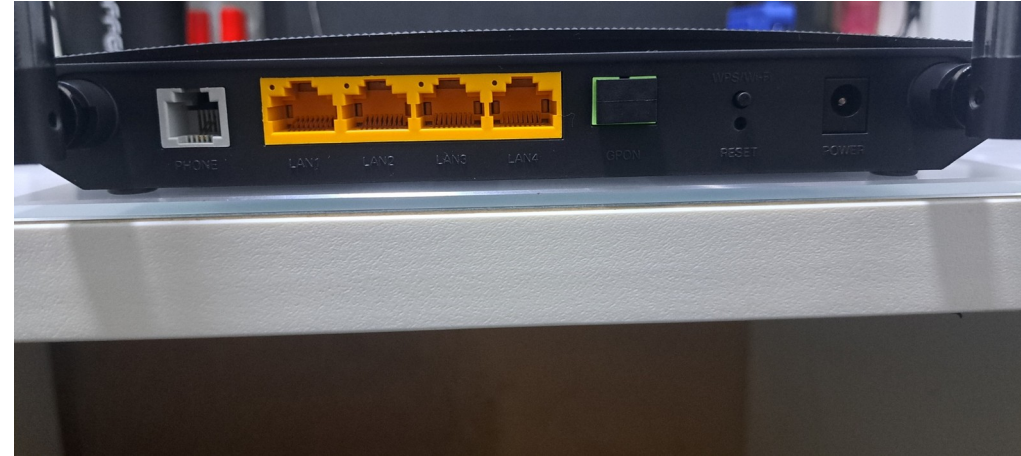
## 7. Routers



Διασύνδεση data center με WAN / Internet. Χαρακτηριστικά:

- Border Gateway Protocol – routing
- MPLS (Multiprotocol Label Switching)
- Edge connectivity

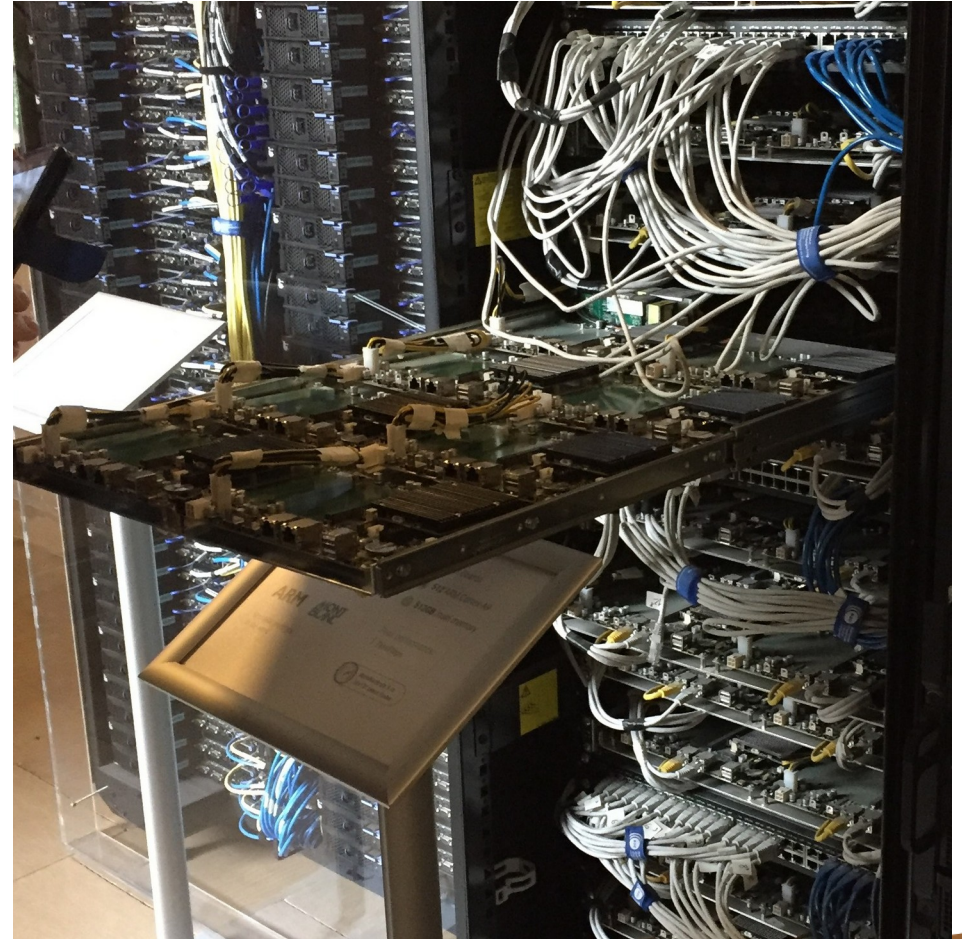
Υποστηρίζουν:  
10G / 100G / 400G ports



## 8. Network Interface Cards (NICs)



- Εγκαθίστανται σε servers
- Υποστηρίζουν ταχύτητες: 10G / 25G / 100G
- Remote Direct Media Access
- SR-IOV ("εικονικές" κάρτες)
- Offloading features

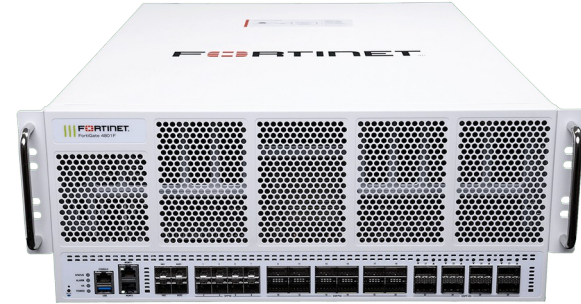




## 9. Firewalls - Balancers



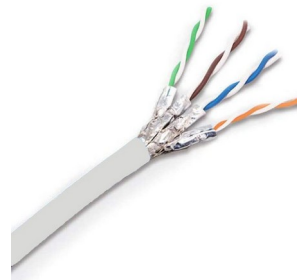
- Ένα τείχος προστασίας (Firewall) των Data Centers είναι μια συσκευή λογισμικού ή υλικού που παρακολουθεί την κυκλοφορία που εισέρχεται και εξέρχεται από το δίκτυο ενός οργανισμού για να φιλτράρει τις εξωτερικές απειλές.
- Ένας Balancer (ισορροπιστής φορτίου) διανέμει την κίνηση δικτύου σε πολλούς διακομιστές (servers) για την πρόληψη της υπερφόρτωσης. Αυτό βελτιώνει την ανταπόκριση της εφαρμογής και αυξάνει τη διαθεσιμότητα. Οι σύγχρονες εφαρμογές απαιτούν ισορροπιστές φορτίου που παρέχουν επίσης την ασφάλεια και την επιτάχυνση της εφαρμογής.



## 10. 40 Gigabit Ethernet – Data Centers



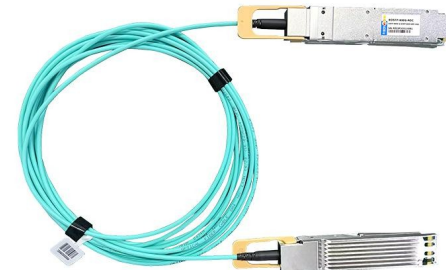
- Εφαρμογή το 2007 – ραχοκοκαλιά των Data Centers
- Πρότυπα IEEE 802.3ba - IEEE 802.3ba
- Χρήση συνεστραμμένων ζευγών σε μικρές αποστάσεις
  - backplane συσκευές – δομικό στοιχείο ηλεκτρονικής συσκευής προσφέροντας συνδέσεις καρτών (PCIe), ή άλλων modules.
- Χρήση οπτικής ίνας για μεγάλες αποστάσεις
  - 40GBase-LR4, μονότροπη ίνα που καλύπτει αποστάσεις 10Km
  - 40GBase-ER4, μονότροπη ίνα που καλύπτει αποστάσεις 40Km



# 11. 100 Gigabit Ethernet – Data Centers



- Εφαρμογή το 2010 – ραχοκοκαλιά των Data Centers
- Διατήρηση πλαισίου Ethernet
- Full duplex επικοινωνία
- Πρότυπο IEEE 802.3bm
- Υλοποίηση 100Gbps με πολύπλεξη οπτικών πομποδεκτών στα 25Gbps
- 100GBase-ZR, μονότροπη ίνα που καλύπτει αποστάσεις 70+Km





## 12. Νέες απαιτήσεις



- Τεχνολογία 400 Gigabit Ethernet (400GbE)
- Πρότυπα: IEEE 802.3bs.
- Απόδοση: Προσφέρει 4 φορές μεγαλύτερη ταχύτητα από το 100G, καλύπτοντας τις ανάγκες τεχνητής νοημοσύνης (AI) και cloud computing.
- Εξέλιξη: Αναμένεται να αντικαταστήσει ταχύτερα τις υποδομές 100G/200G σε σχέση με την προηγούμενη μετάβαση των 10G σε 100G.
- Και οι δύο τεχνολογίες βασίζονται σε προηγμένες τεχνικές διαμόρφωσης (όπως PAM4) για την επίτευξη υψηλών ρυθμών μεταφοράς δεδομένων μέσω οπτικών ινών.



Ευχαριστώ για την προσοχή σας