

ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

TELECOMMUNICATIONS MANAGEMENT  
NETWORK  
( TMN )

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ  
MIS

M14/00

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Η εξέλιξη των δικτύων –Το δίλλημα της πολυπλοκότητας

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

- 2.1 Το πρόβλημα της διαχείρισης
- 2.2 Κινητήριες δυνάμεις για την αναβάθμιση της διαχείρισης δικτύου
- 2.3 Λειτουργικές περιοχές
- 2.4 Πρότυπα διαχείρισης δικτύου
  - 2.4.1. Διαχείριση συστημάτων OSI
  - 2.4.2. Διαχειριζόμενα αντικείμενα (M.Os) ,μοντέλο manager/agent
- 2.5 Εφαρμόσιμες τεχνολογίες
  - 2.5.1 Τεχνολογία object-oriented

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

- 3.1 Εισαγωγή
- 3.2 Τι είναι τα TMN
- 3.3 Το όραμα των TMN
- 3.4 Η αρχιτεκτονική των TMN
  - 3.4.1. Λειτουργικό μοντέλο των TMN
  - 3.4.2. Φυσική αρχιτεκτονική
  - 3.4.3. Σημεία αναφοράς/σημεία διασύνδεσης
- 3.5 Συστάσεις της ITU-T
- 3.6 Επίλογος

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το τέλος του εικοστού αιώνα σηματοδοτεί την αρχή της εποχής της πληροφορίας. Αυξητικά, είναι η πληροφορία που κινεί χρηματιστηριακές αγορές και βιομηχανία, παρέχει ψυχαγωγία στις μάζες και αποτελεί το επίκεντρο των επικοινωνιών μεταξύ των ατόμων. Όπως η πληροφορία έχει γίνει πολύτιμη για μια επιχείρηση, ταυτόχρονα έχει γίνει και πιο ογκώδης. Με την εμφάνιση πολυεθνικών επιχειρήσεων, αυτή η πληροφορία διανέμεται και οι πόροι αποθήκευσης αυτής όπως και οι πόροι για την επικοινωνία της, έχουν γίνει κρίσιμοι στην καθημερινή λειτουργία τους. Αυτή η ανάπτυξη οδήγησε στην κρίσιμη ανάγκη της **διαχείρισης των πόρων επικοινωνίας και πληροφορίας**. Επιπλέον, από την στιγμή που οι πληροφοριακές ανάγκες των χρηστών παρέχονται από πολλούς παροχείς υπηρεσιών και πωλητές, μια κοινή αρχιτεκτονική απαιτείται, πάνω στην οποία η πληροφορία θα επικοινωνείται. Ο οργανισμός ISO (International Standards Organization) παρέχει μια τέτοια κοινή αρχιτεκτονική, με το project OSI – Open Systems Interconnection σύστημα διαχείρισης. Αυτή η αρχιτεκτονική υιοθετήθηκε επίσης από την CCITT και έχει χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό του δικτύου διαχείρισης τηλεπικοινωνιών (TMN).

Ένα από τα κρίσιμα σημεία για την κατανόηση του πλαισίου διαχείρισης συστήματος και δικτύου, είναι το μοντέλο διαχείρισης της πληροφορίας που θα χρησιμοποιηθεί ( management information model ) .

Όπως εφαρμόζεται στη διαχείριση δικτύου και συστήματος, η πληροφορία στην ουσία παίζει δύο ρόλους :είναι η πληροφορία που σχετίζεται με την διαδικασία της διαχείρισης και η πληροφορία που αντιπροσωπεύει τους φυσικούς και λογικούς πόρους που υπόκεινται στη διαχείριση.[1]

Υπήρξαν δραματικές αλλαγές στη δομή και τον ρόλο των δικτυομένων συστημάτων μέσα στις επιχειρήσεις. Από απομονωμένους σταθμούς επεξεργασίας δεδομένων τα δικτυομένα υπολογιστικά συστήματα, έχουν φτάσει να αποτελούν σύνθετα, κρίσιμης αποστολής συστήματα που απλώνονται σε όλη την επιχείρηση. Το δίκτυο, οι υπολογιστές, η επιχείρηση δύσκολα διαχωρίζονται μεταξύ τους. Αυτές οι αλλαγές οδήγησαν σε σημαντικά ρίσκα και έκθεση σε κόστη που σχετίζονται με τις εργασίες της επιχείρησης.

Η κύρια πρόκληση της προτυποποίησης της διαχείρισης είναι να αναπτυχθούν συμβατικά μέτρα που να υποστηρίζουν ολοκληρωμένη διαχείριση ετερογενών δικτύων. Είναι απαραίτητο να προτυποποιηθεί η σημασία της πληροφορίας προς διαχείριση. Διάφορες επιτροπές πρωτοκόλλων όπως η IEEE και η CCITT κυνηγούν την πρόκληση δημιουργώντας standards για αυτήν την πληροφορία, για οντότητες πρωτοκόλλων.[2]

## 1.1 Η εξέλιξη των δικτύων-το δίλλημα της πολυπλοκότητας

Η ανομοιογένεια έχει γίνει συνηθισμένος όρος για να περιγράψει το σημερινό δικτυακό περιβάλλον. Στα περισσότερα δίκτυα υπάρχουν προϊόντα και υπηρεσίες από πολλούς πωλητές και αυτά μπορούν να ενσωματώνουν πολλαπλές τεχνολογίες. Η εξέλιξη ενός τυπικού δικτύου ξεκινά με ένα σχετικά μικρό σετ ομογενών προϊόντων και μεγαλώνει ενσωματώνοντας μια μεγάλη ποικιλία σύνθετων και διασυνδεδεμένων τεχνολογιών. Αυτή η εξέλιξη είναι συχνά υπεράνω της δυνατότητας ελέγχου του σχεδιαστή του δικτύου. Εμφανίζεται γιατί αυτή η ανάπτυξη καθοδηγείται από τις ανάγκες των κοινών χρηστών που συνήθως βρίσκονται λειτουργικά και οργανωτικά διαχωρισμένοι με ποικίλλες ανάγκες. Κατά την διάρκεια του χρόνου διάφορα προϊόντα δικτύου και τεχνολογίες χρησιμοποιούνται, για να ανταποκριθούν στις εκάστοτε ανάγκες.

Όσο αυτά τα δίκτυα μεγαλώνουν σε μέγεθος και πολυπλοκότητα, μεγαλώνουν και σε σημασία. Η πληροφορία που μεταφέρεται από ένα δίκτυο γίνεται ζωτική για την επιχείρηση που εξυπηρετεί, έτσι ώστε να θεωρείται σαν στρατηγικός παράγοντας. Χωρίς αποτελεσματική διαχείριση προκειμένου να εξασφαλιστεί η έγκαιρη και αξιόπιστη παραλαβή της, οι λειτουργίες της επιχείρησης (και η επικερδότητά της) θα υποφέρουν. [3]

Οι σημερινές σειρές τηλεπικοινωνιακών επινοήσεων και τεχνολογιών έχουν καλές δυνατότητες διασυνδεσιμότητας, αλλά έχουν δημιουργήσει εμπόδια στην διαλειτουργικότητα (interoperability). Απαιτούν ποικιλία εφαρμογών διαχείρισης που πρέπει να ολοκληρωθούν όσο το δυνατόν σε ένα μίγμα διαχείρισης. Το προσωπικό του τμήματος διαχείρισης πρέπει να προσέχει ένα μεγάλο αριθμό από monitors, με το καθ'ένα να διατηρεί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά λογισμικού και τρόπους που αντιλαμβάνεται ο χρήστης (user interfaces). Επίσης πρέπει, όλοι οι νέοι πόροι να δουλέψουν με τα κλασσικά δίκτυα (legacy), τα οποία έχουν δικά τους ξεχωριστά σχήματα διαχείρισης και σημεία διασύνδεσης. [a]

Οι λειτουργίες Εργασιών, Διαχείρισης και Διατήρησης, όλο και περισσότερο κατευθύνονται προς τα χαμηλότερα επίπεδα των στοιχείων του δικτύου, μετατρέποντας τα σε αυτόνομα. Τα δίκτυα πρέπει να είναι ικανά να κανονίζουν μόνα τους τι πρέπει να γίνεται ανάλογα με την κίνηση των φορτίων στο δίκτυο και να «αυτοθεραπεύονται» ή να επιβιώνουν σε περίπτωση λάθους. Λειτουργικά, τα δίκτυα θα γίνουν διανεμημένα, με τα στοιχεία του δικτύου να αναλαμβάνουν τον έλεγχο της δικιάς τους διαχείρισης.

Η διαχείριση των σημερινών και μελλοντικών δικτυακών περιβαλλόντων, απαιτεί πολλά περισσότερα από τη διαχείριση με την παλαιά έννοια, όπου οι οντότητες προς διαχείριση ήταν φυσικές γραμμές, κόμβοι, εξοπλισμός μεταγωγής, συνδέσεις δικτύου. Η διαχείριση κατανεμημένων εφαρμογών και υπηρεσιών προσανατολισμένων στον χρήστη, πρόσθεσαν νέα διάσταση στο πρόβλημα. Για να επιτευχθεί πραγματικά ολοκληρωμένη διαχείριση δικτύου και διανεμημένων όψεων του συστήματος και τα δύο πρέπει να ληφθούν υπ' όψη.

Το σύστημα διαχείρισης δικτύου πρέπει να διαχειρίζεται πλατιά σειρά από δίκτυα διάφορων τεχνολογιών.

Είναι φανερό ότι τα πρότυπα είναι μεγάλης σημασίας στο να βοηθούν στη λειτουργία και διαχείριση δικτύων χτισμένων από ανομοιογενή συνθετικά στοιχεία. Τα πρότυπα σήμερα δεν αντανakλούν την παρούσα τάση για "ανοικτή διαχείριση" (open network management). Το SNMP μπορούμε να το εφαρμόσουμε στο περιβάλλον ενός τοπικού δικτύου και γενικά στην κοινωνία του Internet. Αυτό έγινε κατανοητό

όταν σταθεροποιήθηκαν τα OSI πρότυπα που είναι σημαντικά πιο πολύπλοκα και αφού είχε καθιερωθεί το SNMP.

Το OSI πρότυπο (CMIP), παρέχει ένα πολύ δυνατό ,προσανατολισμένο στο αντικείμενο (object oriented) μοντέλο πληροφορίας διαχείρισης,που υποστηρίζει την ευέλικτη κατανομή της λειτουργικότητας της διαχείρισης και παρέχει κοινές λειτουργίες συστήματος διαχείρισης.Έτσι ,γίνεται αποτελεσματική διαχείριση των μεγάλων ανομοιογενών δικτυκών περιβαλλόντων και των διανεμημένων εφαρμογών.[b]

## 2. ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

### 2.1 Το πρόβλημα της διαχείρισης

Η διαχείριση δικτύου είναι από τα πιο σημαντικά θέματα στις τηλεπικοινωνίες σήμερα. Περιλαμβάνει λειτουργίες εργασιών, διοίκησης, διατήρησης και διαχείρισης πόρων (OAM&P), που απαιτούνται για τον έλεγχο του δικτύου και των υπηρεσιών που προσφέρει. Επίσης παρέχει στους πελάτες ή στους χρήστες του δικτύου επαρκή μέσα για να διοικήσουν τους πόρους και τις υπηρεσίες προκειμένου να πετύχουν τους αντικειμενικούς στόχους τους. Από αυτήν την άποψη, η επίτευξη της διαλειτουργικότητας μεταξύ των δικτύων αποτελεί μεγάλη πρόκληση για τις εταιρίες τηλεπικοινωνιών και υπολογιστών.

Καθώς ο ρυθμός της τεχνολογικής ανάπτυξης επιταχύνεται, νέα προϊόντα εμφανίζονται στην αγορά, οπότε απαιτείται και υποστήριξη ανάλογου εξοπλισμού και λογισμικού αντίστοιχου. Το τρέχων δικτυακό περιβάλλον αποδυναμώνεται σύνθετο, ανταγωνιστικό, διαφοροποιημένο. Αυτοί οι παράγοντες αυξάνουν το κόστος διαχείρισης δικτύου, καθιστώντας το πρωταρχικό ενδιαφέρον για πολλές εταιρίες, προμηθευτές εξοπλισμού και οργανισμών πρωτοτύπων.

Πολλοί παράγοντες συνέβαλαν στην πολυπλοκότητα του σημερινού περιβάλλοντος. Συστήματα διαχείρισης δικτύου δομήθηκαν για να επιτύχουν το καλύτερο αποτέλεσμα για μεμονωμένες ομάδες εργασίας ή επιχειρήσεις, συγκεκριμένη χρονική περίοδο και για συγκεκριμένο είδος τεχνολογίας και η ανάπτυξή τους έγινε ανεξάρτητα. Όλα αυτά όταν ενσωματώθηκαν στο δίκτυο δημιουργήθηκε μεγάλο πρόβλημα συγχρονισμού των δεδομένων. Σαν αποτέλεσμα, γινόταν όλο και πιο δύσκολη για έναν παροχέα υπηρεσιών, η ανάπτυξη σε σύνολο υπηρεσιών, τεχνολογιών δικτύων και διαδικασιών διαχείρισης δικτύου, με έναν τρόπο αποτελεσματικό ως προς το κόστος, έγκυρο και κατά συνέπεια ανταγωνιστικό, για άμεση ανταπόκριση στις γρήγορες αλλαγές στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. [4] Εν συντομία υπάρχει κρίσιμη ανάγκη για να αντιμετωπιστούν τα εξής σημεία :

-Διαχείριση και έλεγχος δικτύου.

-Αντιμετώπιση των αναγκών των χρηστών.

-Μείωση του επικοινωνιακού κόστους. [3]

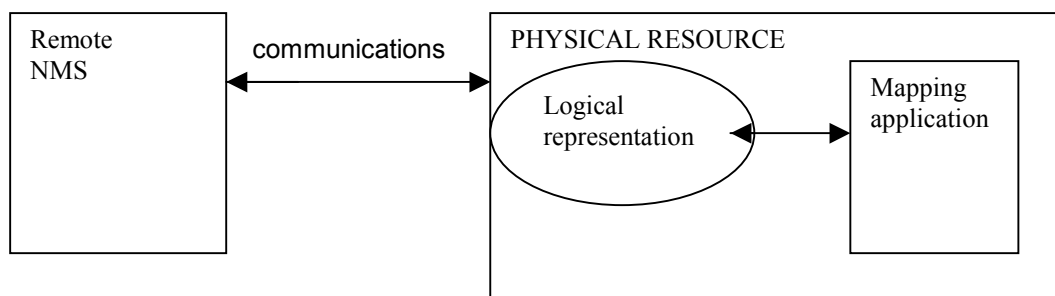
**Διαχείριση δικτύου** σε ένα αρχικό επίπεδο, μπορεί να οριστεί η ικανότητα του ελέγχου και της αλλαγής της κατάστασης κάθε φυσικού και λογικού στοιχείου του τηλεπικοινωνιακού δικτύου, από ένα modem μέχρι έναν ψηφιακό μεταγωγέα. Σαν κατάσταση ορίζεται μια συλλογή από σχετικούς δείκτες που παρέχουν πληροφορίες γι' αυτό το στοιχείο.

Ένα **σύστημα διαχείρισης δικτύου**, μπορεί να λάβει διορθωτική δράση όταν ανακαλύψει πρόβλημα, αποθηκεύει πληροφορία για το δίκτυο και αλληλεπιδρά με αυτό, έχει την δικιά του λειτουργικότητα, απαιτήσεις χρήσης και σημεία διασύνδεσης. Ένα τέτοιο σύστημα έχει αναπτυχθεί από το να διαχειρίζεται φυσικά αντικείμενα και γεγονότα, στο να διαχειρίζεται πληροφορία που περιλαμβάνει φυσικές λεπτομέρειες. Η διαχείριση δικτύου είχε και έχει σε πολλά σημεία του κόσμου, πολύ τοπικό και φυσικό προσανατολισμό, δηλαδή οι πόροι του δικτύου διαχειρίζονται τοπικά με φυσικές πράξεις. Η στρατηγική είναι βασισμένη στην αντίδραση στο λάθος ή στο πρόβλημα και δεν αποτελεί αξιόπιστη υπηρεσία προς τον χρήστη.

Με την εξέλιξη της ηλεκτρονικής επιστήμης, ειδικά των μικροεπεξεργαστών, ο σχεδιασμός της τεχνολογίας του δικτύου εξελίχθηκε και η πιθανότητα για μια νέα στρατηγική εμφανίστηκε : διαχείριση δικτύου βασισμένη στην παρατήρηση

(surveillance network management). Αρχικά ο διαχωρισμός μεταξύ φυσικού και λογικού στοιχείου μπορεί να φανεί ασήμαντος για έναν προγραμματιστή ή αναλυτή συστήματος, από την στιγμή που ο τελικός σκοπός είναι η διαχείριση των φυσικών πόρων. Για τον διαχειριστή δικτύου όμως είναι πολύ σημαντικός. Η αλλαγή έγκειται από τοπικές παρατηρήσεις και δράσεις (διαφορετικές αντιλήψεις, τοπικές και ποικίλες εξηγήσεις, αποφάσεις και ενέργειες), σε παρατήρηση που προβλέπει και μεταφράζει καλά ορισμένη πληροφορία, σε πολύ μεγάλη έκταση.

Όταν επιτευχθεί, διαμέσου μιας κατάλληλης τοποθέτησης (mapping) της κατάστασης και της συμπεριφοράς των πόρων, ένα καλά ορισμένο σετ τιμών δεδομένων, η σειρά των λειτουργιών που πρέπει να αποδοθούν από ένα απομακρυσμένο σύστημα, απλοποιούνται σε ένα σετ απλών λειτουργιών διαχείρισης βάσεων δεδομένων (create-read-update-delete). Το παράδειγμα αυτό υπόσχεται μια σχετικά απλή πλατφόρμα για το μοντέλο ελέγχου από απόσταση και παρατήρησης βασισμένης στο σύστημα (remote, systems-based surveillance and control model)



Το απομακρυσμένο σύστημα επικοινωνεί με τις εφαρμογές στους πόρους, που τοποθετούν τις τιμές των δεδομένων στην συμπεριφορά των πόρων. Καθώς τα δημόσια και ιδιωτικά δίκτυα φωνής και δεδομένων έχουν γίνει μεγάλα και πολύπλοκα, το παραπάνω παράδειγμα είχε γίνει πρωτεύων εργαλείο για την αντιμετώπισή τους.

Οι επιτροπές προτοτύπων που ασχολήθηκαν με το θέμα της διαχείρισης πληροφοριακών συστημάτων και τηλεπικοινωνιών, ανέπτυξαν ένα μοντέλο που αφορά το προηγούμενο παράδειγμα. Λέγεται μοντέλο διαχείρισης συστημάτων (systems management model) και κάνει ξεκάθαρο τον στόχο της διαχείρισης πόρων από απόσταση, διαμέσου σημείων διασύνδεσης επικοινωνιών (communications interface). Επίσης εισάγει την έννοια του agent ή διαχειριζόμενου αντικειμένου με καθορισμένες εργασίες και δηλώσεις. Αυτά θα αναλυθούν αργότερα στην παράγραφο που αφορά το πρότυπο OSI.

Σημασία έχει ότι όταν επιτυχαίνεται ολοκλήρωση λειτουργιών και πληροφορίας, μπορεί να υπάρξει πλατφόρμα για την ολοκλήρωση των στοιχείων του δικτύου και των συστημάτων, ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή. [4]

## 2.2 Κινητήριες δυνάμεις για την αναβάθμιση της διαχείρισης δικτύου

Διαχείριση δικτύου σημαίνει να προσλαμβάνεις και να συντονίζεις τους πόρους, ώστε να σχεδιάζεις, να λειτουργείς, διοικείς, αναλύεις, αξιολογείς και να επεκτείνεις τα δίκτυα επικοινωνιών για να ανταποκρίνεσαι στους στόχους των επιπέδων υπηρεσιών συνεχώς, σε ένα λογικό κόστος και με την μέγιστη ικανότητα.

Κατά τα τελευταία χρόνια, κάποια από αυτά τα θέματα αντιμετωπίζονταν από διάφορους κατασκευαστές, αλλά δυστυχώς οι λύσεις δεν ήταν ούτε πλήρεις, ούτε εφαρμόσιμες σε όλες τις περιπτώσεις.

Οι περισσότερες επιχειρήσεις αναγνώρισαν την στρατηγική σημασία των δικτύων επικοινωνίας και της διαχείρισής τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο καλός έλεγχος εξασφαλίζει υψηλά επίπεδα απόδοσης, που μεταφράζονται σε υψηλή παραγωγικότητα χωρίς όμως πάντα ανάλογη χρηματοοικονομική βελτίωση. Αυτό οδηγεί στον εντοπισμό των κυρίαρχων δυνάμεων προκειμένου να επενδύσουμε περισσότερα στην διαχείριση του δικτύου.

### Έλεγχος των κοινών στρατηγικών πόρων

Τα δίκτυα όλο και περισσότερο γίνονται ουσιαστικά για την καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης. Το όλο και χαμηλότερο κόστος των προσωπικών υπολογιστών και της διατμηματικής υπολογιστικής δύναμης, αυξάνουν τον αριθμό των έξυπνων στοιχείων δικτύου που συνδέονται και ελέγχονται. Απόλυτα νέες εφαρμογές δικτύου είναι διαθέσιμες στους χρήστες, αλλά χωρίς κατάλληλο έλεγχο η δύναμή τους και η χρησιμότητά τους θα εμποδιστούν.

### Έλεγχος της πολυπλοκότητας

Ο σταθερά αυξανόμενος αριθμός στοιχείων δικτύου, χρηστών, διεπαφών, πρωτοκόλλων και πωλητών έχει αφήσει πολλούς μανάτζερς με λίγο ή καθόλου έλεγχο πάνω σε ό,τι είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο. Εξυπηρετητές και πελάτες βρίσκονται υπεράνω της προοπτικής κεντρικού ελέγχου.

### Αναβαθμισμένες υπηρεσίες

Οι χρήστες ζητούνε το ίδιο και καλύτερο επίπεδο υπηρεσιών παρά το μέγεθος και την μεταβλητότητα της τεχνολογίας. Οι νέοι χρήστες απαιτούν υποστήριξη και εκπαίδευση, έχουν υψηλές απαιτήσεις, θεωρώντας τις τηλεπικοινωνιακές λύσεις σαν τυπικά παραδείγματα προτύπων, διαθεσιμότητας και απόδοσης.

### Εξισορρόπηση διάφορων αναγκών

Αυτοί που διαχειρίζονται τα δίκτυα περιμένουν να ικανοποιήσουν διάφορες ανάγκες της επιχείρησης όπως υποστήριξη νέων εφαρμογών και πελατών, παροχή αναβαθμισμένης διασυνδεσιμότητας, εξασφάλιση σταθερότητας και ευελιξίας. Ταυτόχρονα οι ανάγκες των χρηστών όπως διαθεσιμότητα, αξιοπιστία, απόδοση, σταθερότητα και ορατότητα, πρέπει να ικανοποιηθούν σε ένα περιβάλλον όπου υπάρχει έλλειψη διαδικασιών και εργαλείων, περιορισμένες δυνατότητες και σοβαρή έλλειψη σε προσωπικό.

### Μείωση του χρόνου των πτώσεων του δικτύου

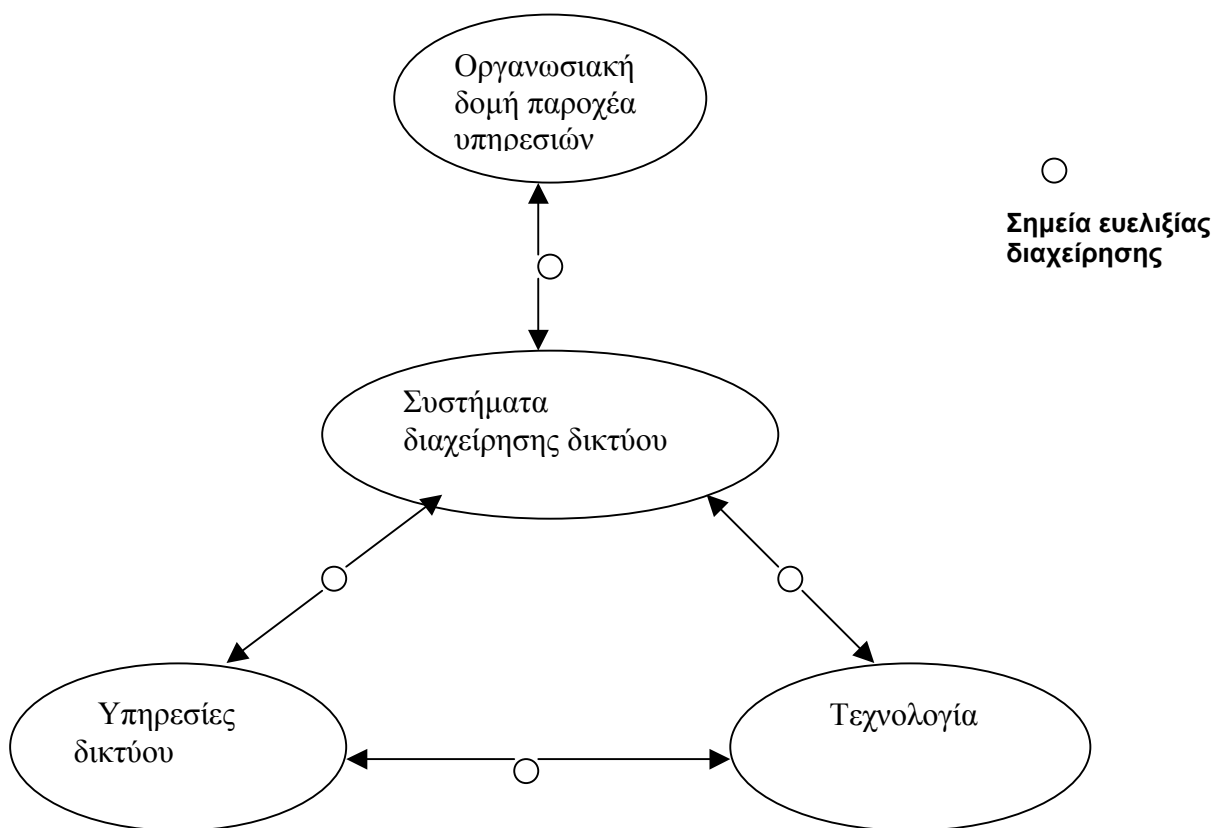
Η εξασφάλιση συνεχούς διαθεσιμότητας των δικτυακών πόρων και υπηρεσιών είναι ο τελικός σκοπός των επιχειρήσεων επικοινωνιών. Οι λύσεις πρέπει να σιγουρεύουν αυτό με αποτελεσματική διαχείριση για συντήρηση, λάθη και διαμόρφωση δικτύου.

### Έλεγχος κόστους

Εάν το κόστος διαχείρισης είναι υπό έλεγχο τα επίπεδα των υπηρεσιών μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς αυξητικά κόστη. [5]

Μια εξελιγμένη αρχιτεκτονική θα επιτύχει αυτόν τον στόχο, της παροχής διαχειριζόμενων με ευελιξία σημείων μεταξύ των συστημάτων διαχείρισης δικτύου, υπηρεσιών, τεχνολογιών και οργανωσιακών δομών των παροχέων υπηρεσιών. Έτσι θα οδηγήσει στην εξέλιξη του υπάρχοντος περιβάλλοντος διαχείρισης, έτσι ώστε οι παροχείς υπηρεσιών να επιτύχουν τους στόχους τους και τις μακροπρόθεσμες απαιτήσεις τους για οργανωσιακή αλλαγή των συστημάτων.





Σχέσεις σε ένα σύστημα διαχείρισης δικτύου[4].

## 2.3 Λειτουργικές περιοχές

Ένας λειτουργικός διαχωρισμός των εφαρμογών απαιτείται για να δομηθεί η διαδικασία του σχεδιασμού. Αναπτύχθηκε από τον οργανισμό ISO σαν ένα τμήμα του ορισμού για τα Open System Interconnectios συστήματα διαχείρισης. Έτυχε ευρείας αποδοχής σαν ένας χρήσιμος τρόπος περιγραφής των αναγκών για ένα οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης

### Διαχείριση λαθών (Fault management)

Είναι η λειτουργία της παροχής πληροφοριών για την κατάσταση του δικτύου και των υποδικτύων. Υποδυναμεί τα λάθη και τις περιοχές τους όπως πληροφορεί και για αλλοιωμένη απόδοση που μπορεί να οφείλεται στην συμφόρηση του δικτύου, δηλαδή απομονώνει πρόβλημα από αιτία. Προσπερνά προβληματικές περιοχές του δικτύου ή παραπέμπει σε νέο εξοπλισμό για όπου υπάρξει πτώση. Η συνθετότητα των μοντέρνων τηλεπικοινωνιακών δικτύων είναι τέτοια, ώστε πολλές εργασίες της διαχείρισης δικτύου έχουν αυτοματοποιηθεί. Ο συσχετισμός γεγονότων αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο λύσης των προβλημάτων, εδώ.

### Διαχείριση διάρθρωσης-διαμόρφωσης του δικτύου(Configuration management)

Καθιερώνει ένα είδος απογραφής των πόρων προς διαχείριση και των υπηρεσιών. Περιλαμβάνει έγκυρη πρόσληψη πόρων για την ικανοποίηση της ζήτησης για μια υπηρεσία και εκχωρεί υπηρεσίες και χαρακτηριστικά σε χρήστες. Αναγνωρίζει, ασκεί

έλεγχο και συγκεντρώνει στοιχεία από το δίκτυο και παρέχει στοιχεία στο δίκτυο για προετοιμασία ,αρχικοποίηση ,έναρξη ,λειτουργία και τερματισμό των υπηρεσιών.Ασχολείται με τον εξοπλισμό και τις υπηρεσίες, με τα δίκτυα ,με τα υποδίκτυα και τα σημεία διασύνδεσης.Η λειτουργία της είναι στενά συνδεδεμένη με αυτήν της διαχείρισης λαθών.

#### Διαχείριση απόδοσης (Performance management)

Ελέγχει την απόδοση του δικτύου για να εξασφαλίσει ότι αυτή είναι η προκαθορισμένη για την υποστήριξη των χρηστών. Και αυτό γιατί απόδοση πέραν της καθορισμένης συνεπάγεται σπατάλη πόρων και χαμένα χρήματα.Τέτοια στοιχεία αποτελούν το υπόβαθρο για μελλοντική ανάπτυξη του δικτύου.

#### Διαχείριση ασφάλειας(Security management)

Ελέγχει την πρόσβαση και προστατεύει και το δίκτυο και τα υποσύστημα διαχείρισης δικτύου από κατάχρηση είτε τυχαία είτε σκόπιμη,από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και απώλεια επικοινωνίας.

#### Λογιστική διαχείριση (Accounting management)

Επεξεργάζεται εγγραφές χρησιμότητας και υπηρεσιών.Δημιουργεί λογαριασμούς πελατών για υπηρεσίες που έχουν αποδοθεί.Αναγνωρίζει κόστη και χρεώνει για την χρήση των υπηρεσιών και των πόρων του δικτύου.Μπορεί επίσης να είναι ένας χώρος αποθήκευσης πληροφοριών για τις επενδύσεις σε τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις και να παρέχει αναφορές στην ανώτατη διοίκηση για τις αποδόσεις αυτών των επενδύσεων.[6]

## 2.4 Πρότυπα διαχείρισης δικτύου

Ουσιαστικά,όλα τα διανεμημένα συστήματα κάθε μεγέθους περιλαμβάνουν εξοπλισμό από πολλούς πωλητές.Για να ελεγχθεί το κόστος και για να γίνει πρακτικά ολοκληρωμένη διαχείριση δικτύου, προτυποποιημένες διευκολύνσεις διαχείρισης δικτύου χρειάζονται για να χρησιμοποιηθούν κατά μήκος ενός ευρέου φάσματος από είδη προϊόντων ,όπως συστήματα από άκρη σε άκρη του δικτύου (end-systems) , γέφυρες ,δρομολογητές και τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός ,σε ένα περιβάλλον πολλών κατασκευαστών.

Δύο προσπάθειες προτυποποίησης έχουν εμφανιστεί :

-**SNMP** : Πρωτόκολλο απλής διαχείρισης δικτύου (simple network management protocol). Αναφέρεται σε ένα σετ από πρότυπα,συμπεριλαμβανομένου του πρωτοκόλλου,καθορισμό δομής βάσης δεδομένων και ορισμοί αντικειμένων στοιχείων (data object).Υιοθετήθηκε σαν πρότυπο για το TCP/IP το 1989 και έτυχε μεγάλης δημοτικότητας.Το 1993 εμφανίστηκε μια δεύτερη έκδοση (SNMPv2),που να μπορεί να τρέξει και σε δίκτυα βασισμένα στο OSI πρότυπο.

-**CMIP** : Πρωτόκολλο κοινής πληροφορίας διαχείρισης (common management information protocol).Αναπτύχθηκε για το περιβάλλον OSI (open system interconnection ) του ISO (International Standards Organization).Είναι πιο πολύπλερο, με περισσότερες δυνατότητες,αλλά απαιτεί πέντε φορές περίπου την μνήμη του SNMP.

Το CMIP χρησιμοποιεί διαφορετική τεχνολογία από το SNMP για την πρόσβαση της πληροφορίας προς διαχείριση .Ένας «πράκτορας» (agent) ή το αντικείμενο προς διαχείριση ,διατηρεί ένα δέντρο τέτοιας πληροφορίας (Management Information Tree), σαν μια βάση δεδομένων.Μοντελοποιεί πλατφόρμες και συσκευές χρησιμοποιώντας την έννοια του διαχειριζόμενου αντικειμένου (Managed Object),τα οποία μπορούν να αντιπροσωπεύουν τοπικά δίκτυα, πύλες και σημεία διασύνδεσης. Το CMIP χρησιμοποιείται από την πλατφόρμα για να αλλάξει ,δημιουργήσει, επανακτήσει και διαγράψει διαχειριζόμενα αντικείμενα μέσα στην βάση( MIT ). Επίσης μπορεί να υποκινήσει δραστηριότητες ή να λάβει δηλώσεις γεονότων.

Οι επικοινωνίες επίσης είναι διαφορετικές από το SNMP. Οι επικοινωνίες που είναι ενσωματωμένες στο OSI περιβάλλον εφαρμογών βασίζονται σε συμβατικά ομότιμα στρώματα OSI για υποστήριξη. Χρησιμοποιούν προσανατολισμένη στη σύνδεση μεταφορά (connection-oriented), ενώ το SNMP χρησιμοποιεί datagrams (πακέτα για τη μεταφορά των οποίων δεν απαιτείται σύνδεση -connectionless). [6]

### 2.4.1. Διαχείριση συστημάτων OSI

Ο όρος αναφέρεται σε ένα μεγάλο και σύνθετο σετ προτύπων που ορίζουν ένα σετ από εφαρμογές διαχείρισης δικτύου γενικού σκοπού, υπηρεσία διαχείρισης και πρωτόκολλο, καθορισμό δομής βάσης και σετ αντικειμένων δεδομένων.

Αυτό το σετ των διεθνών προτύπων συνεχώς αναπτύσσεται και λόγω της συνθετότητας και του αργού ρυθμού της προτυποποίησης, σταδιακά χαίρει αποδοχής.

Η διαχείριση OSI υποστηρίζει απαιτήσεις των χρηστών για τα εξής:

Δραστηριότητες που βοηθούν τους διαχειριστές να σχεδιάζουν, οργανώνουν, επιβλέπουν και να ελέγχουν την χρήση των διασυνδεδεμένων υπηρεσιών.

Ικανότητα της ανταπόκρισης στην αλλαγή των απαιτήσεων.

Επιβεβαίωση προβλέψιμης συμπεριφοράς των επικοινωνιών.

Παροχή προστασίας της πληροφορίας και έλεγχος της αυθεντικότητας των πηγών προέλευσής της και προορισμού της.

Ο ISO έκδωσε αυτό το σετ των προτύπων για διαχείριση δικτύου μαζί με την CCITT και την σειρά X.700 των συστάσεων της. Αυτά αφορούν τις εξής πέντε κατηγορίες -Πλαίσιο διαχείρισης OSI. (ISO 7498-4, ISO 10040).

-CMIS / CMIP. Ορίζουν την κοινή υπηρεσία πληροφορίας διαχείρισης (Common Information Management Service) για τις εφαρμογές διαχείρισης και το πρωτόκολλο κοινής πληροφορίας διαχείρισης (CMIP) για την δυνατότητα ανταλλαγής της πληροφορίας για την υποστήριξη του CMIS.

-Λειτουργίες συστημάτων διαχείρισης.

-Μοντέλο της πληροφορίας διαχείρισης. Αφορά την βάση αυτής της πληροφορίας (management information base – MIB), που αντιπροσωπεύει όλα τα αντικείμενα στο περιβάλλον OSI που υπόκεινται σε διαχείριση.

-Διαχείριση στρωμάτων OSI (πληροφορία διαχείρισης, υπηρεσίες, λειτουργίες).

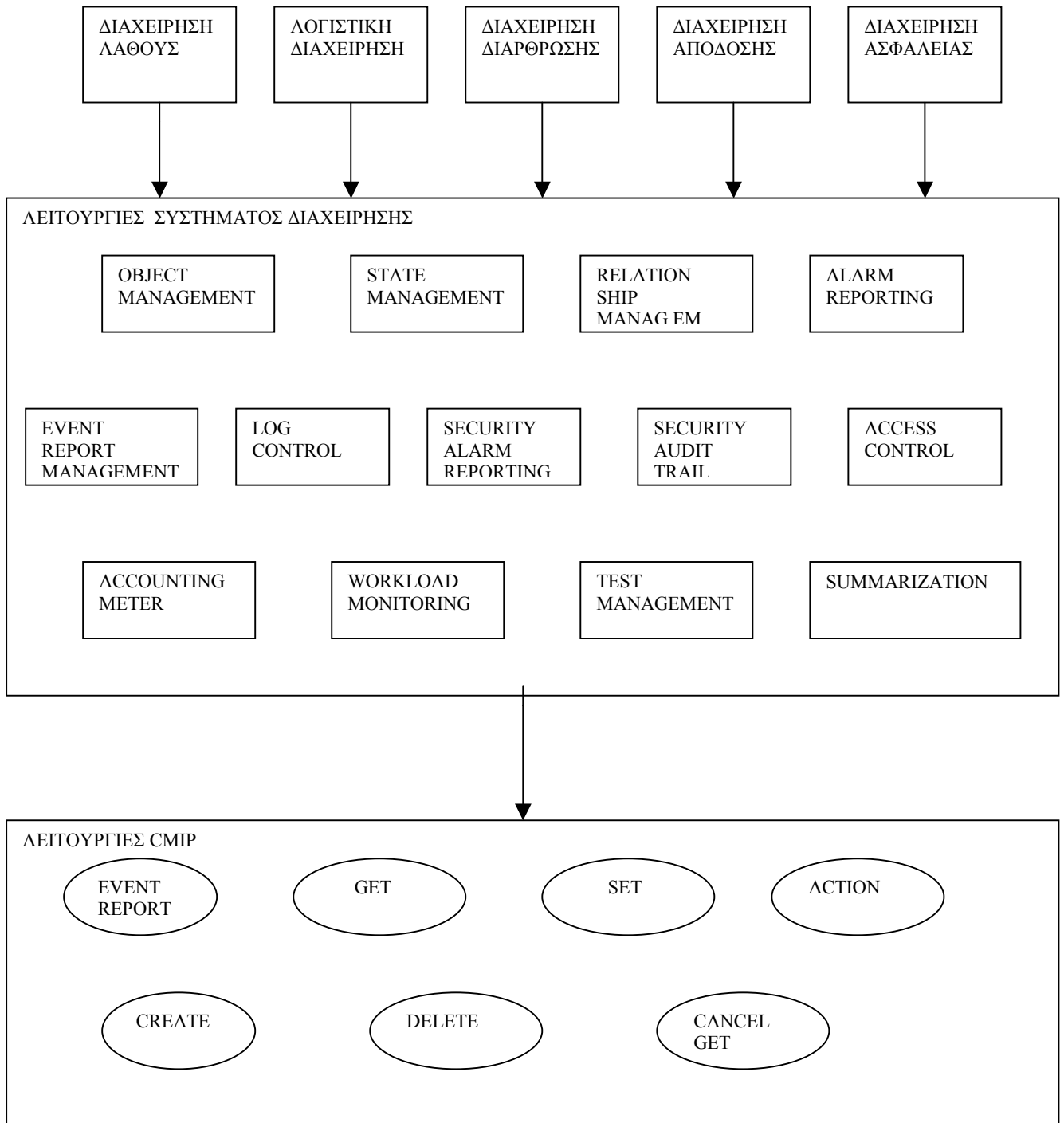
Η πραγματική δύναμη αυτού του μοντέλου διαχείρισης, είναι ο λεπτομερής ορισμός των σετ των εφαρμογών διαχείρισης. Η στρατηγική αναπτύσσει δύο στρώματα:

-Τον ορισμό λειτουργιών του συστήματος διαχείρισης (system management functions)

-Τον ορισμό λειτουργικών περιοχών του συστήματος διαχείρισης (system management functional areas).

Οι λειτουργίες αποτελούν τα ουσιαστικά τμήματα που μπορούν να συνδυαστούν για να χτιστούν οι κύριες εφαρμογές διαχείρισης δικτύου στις πέντε λειτουργικές περιοχές.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ



OSI ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η προσέγγιση OSI από τη μια πλευρά έχει προτυποποιήσει δυναμικά και ευέλικτα κομμάτια για κάθε επιθυμητή λειτουργία διαχείρισης δικτύου, από την άλλη όμως επιτρέπει στον χρήστη να απαιτήσει συγκεκριμένα κομμάτια για να χτίσει ένα σύστημα όχι μεγαλύτερο από όσο χρειάζεται, για ένα δεδομένο περιβάλλον.[7].

#### 2.4.2 Διαχειριζόμενα αντικείμενα (M.Os ) Μοντέλο Manager/Agent

Ένα διαχειριζόμενο αντικείμενο είναι μια εννοιολογική άποψη του πόρου (φυσικού ή λογικού), που πρέπει να διοικηθεί και να ελεγχθεί για την αποφυγή λαθών και πτώσης της απόδοσης του δικτύου. **M.Os** με τις ίδιες ιδιότητες, αποτελούν περιπτώσεις μιας κλάσης διαχειριζόμενων αντικειμένων.

Η βάση της πληροφορίας διαχείρισης ( **MIB** ), αποτελεί μια σχηματική άποψη (conceptual view ) ενός αποθηκευτικού χώρου (repository) για όλες τις περιπτώσεις αυτών των αντικειμένων.

Μια κλάση, χαρακτηρίζεται από τις ιδιότητες της, τις λειτουργίες διαχείρισης, την συμπεριφορά της και τις δηλώσεις (notifications).

Οι ιδιότητες είναι στοιχεία δεδομένων και τιμές που χαρακτηρίζουν μία κλάση.

Παράδειγμα είναι ένα LAN-Chip (mo) το οποίο περιλαμβάνει το πρωτόκολλο που εφαρμόζει, τον κωδικό αριθμό του και τον κωδικό του κατασκευαστή.

Οι λειτουργίες διαχείρισης είναι αυτές που μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε περίπτωση της κλάσης, όπως διάφορα τεστ.

Η συμπεριφορά που επιδικνύεται, βασίζεται στον πόρο που η κλάση των αντικειμένων αντιπροσωπεύει. Το πιθανό αποτέλεσμα κάποιων τεστ αποτελεί μέρος της συμπεριφοράς του αντικειμένου.

Οι δηλώσεις είναι μηνύματα που αυθόρμητα εκπέμπουν τα αντικείμενα, με ένα παράδειγμα τα πακέτα που λαμβάνονται από έναν κόμβο.

Τέλος τα διαχειριζόμενα αντικείμενα αποτελούν ζωντανές οντότητες, αντανακλώντας την κατάσταση των πόρων που εμπλεκούνται.

Υπάρχουν δύο ρόλοι που ορίζονται στην διαχείριση OSI, αυτοί του manager και του agent.

Ο manager είναι η συγκεκριμένη οντότητα στο διαχειριστικό σύστημα, η οποία ασκεί τον έλεγχο και τον συντονισμό. Ορίζει τις απαιτήσεις έτσι ώστε να αποδοθούν λειτουργίες έναντι του agent. Επίσης είναι ο αποδέκτης των δηλώσεων που εκπέμπονται από τα managed objects και στέλνονται από τον agent.

Ο agent είναι η συγκεκριμένη οντότητα στο διαχειριζόμενο σύστημα, στο οποίο κατευθύνονται ο έλεγχος και ο συντονισμός. Λαμβάνει και εκτελεί τις αιτήσεις που στέλνονται από τον manager και στέλνει σε αυτόν τις δηλώσεις ( notifications ).

Ο manager και ο agent επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο των επτά στρωμάτων του OSI. Στοιχείο-κλειδί εδώ, αποτελεί το στοιχείο υπηρεσίας κοινής πληροφορίας διοίκησης ( Common Management Information Service Element- CMISE ), το οποίο είναι το βασικό μπλόκ που χρησιμοποιείται στο στρώμα (επίπεδο) της εφαρμογής και αποτελείται από τον ορισμό της υπηρεσίας (CMIS) και τον καθορισμό του πρωτοκόλλου (CMIP). [Βλέπε παραπάνω]

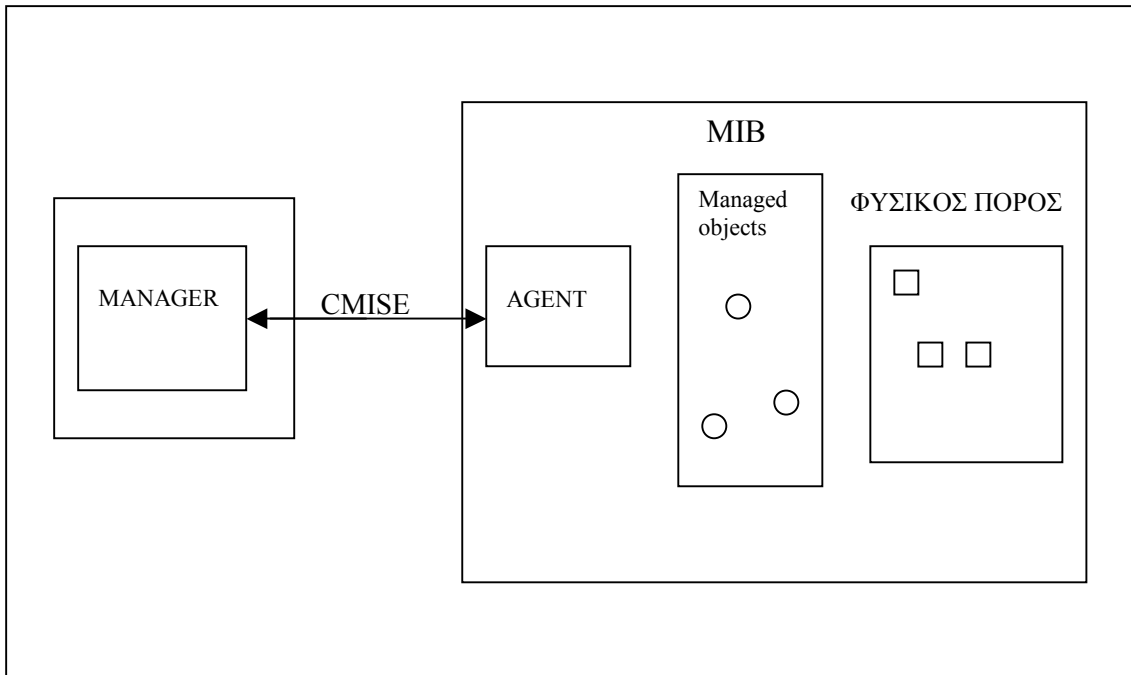
Λόγω της χρήσης του CMISE, όλα τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ manager και agent, έχουν μια βασική φόρμα είτε να ζητούν κάτι από ένα ή πολλά αντικείμενα, είτε ένα αντικείμενο να ενημερώνει ένα άλλο σύστημα για ένα γεγονός. Η απαίτηση μπορεί να είναι τόσο απλή όπως η επιστροφή μιας τιμής παραμέτρου είτε πιο σύνθετη όπως ερώτηση στο στοιχείο του δικτύου για να επαναδιαρθρωθεί (reconfiguration).

Ο agent που λαμβάνει το μήνυμα είναι υπεύθυνος για να διεξάγει την αίτηση. Τοποθετεί κατάλληλα την αίτηση για το M.O. σε αίτηση για τον φυσικό πόρο

(mapping),ο οποίος μηχανισμός δεν είναι υποκείμενος κάποιας προτυποποίησης αλλά συγκεκριμένος για την εφαρμογή.

Με την χρησιμοποίηση των παραπάνω αρχών οι φυσικοί πόροι μοντελοποιούνται έτσι ώστε ο manager και ο agent να έχουν την ίδια εικόνα. Αυτός ο καθορισμός της object –oriented πληροφορίας ,λέγεται μοντελοποίηση της πληροφορίας (information modeling).

Η πλειοψηφία των προσπαθειών που καταβλήθηκαν για τον ορισμό των TMN interfaces, εμπίπτουν στην ανάπτυξη αυτών των μοντέλων για την πληροφορία.[8]



ΜΟΝΤΕΛΟ MANAGER / AGENT

## 2.5 Εφαρμόσιμες τεχνολογίες

Ένας αριθμός τεχνολογιών αναπτύσσεται σημαντικά και αποκτά σημασία για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των συστημάτων διαχείρισης δικτύου. Οι πιο πολλά υποσχόμενες είναι οι εξής :

Τεχνολογία προσανατολισμένη στο αντικείμενο (object-oriented)

Παρέχει ένα δυνατό εργαλείο για την μοντελοποίηση των πόρων που πρέπει να διοικηθούν και για την υποστήριξη διαλειτουργικής διαχείρισης δικτύου.

Τεχνητή νοημοσύνη (artificial intelligence)

Μπορεί να ελαφρύνει το φορτίο του διαχειριστή του δικτύου σε μεγάλο βαθμό.

Προσομοίωση και μοντελοποίηση (simulation and modeling )

Στην περιοχή που αποδίδεται έλεγχος ο διαχειριστής κατακλύζεται από πλήθος στοιχείων. Τα εργαλεία αποτελεσματικής προσομοίωσης βοηθούν στο να αξιολογηθεί η όλη τωρινή απόδοση και η πιθανή μελλοντική του συστήματος, με την χρησιμοποίηση αυτών των στοιχείων.[7]

## 2.5.1 Τεχνολογία object-oriented

Η προσέγγιση αυτή εφαρμόζεται καλά για να αντιπροσωπεύσει πληροφορία διαχείρισης δικτύου. Οι φυσικοί πόροι που πρέπει να διοικηθούν θεωρούνται σαν αντικείμενα που συνδέονται μεταξύ τους με έναν ιεραρχικό τρόπο. Η κεντρική έννοια είναι το **αντικείμενο** που αποτελεί ξεχωριστή μονάδα λογισμικού και περιέχει συσχετιζόμενα μεταξύ τους δεδομένα και διαδικασίες και τα οποία εν γένει δεν είναι ορατά εκτός του αντικειμένου. Ο,τιδήποτε γνωρίζει ένα αντικείμενο εκφράζεται στις μεταβλητές του και ό,τι κάνει εκφράζεται στις μεθόδους του. Τα αντικείμενα επικοινωνούν μεταξύ τους με την βοήθεια μηνυμάτων τα οποία αποτελούν και το μοναδικό σημείο επαφής τους με τον έξω κόσμο. (encapsulation).

Από την στιγμή που πολλές οντότητες στα δίκτυα επικοινωνιών και πληροφοριών μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά, έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος να εκμεταλλευτούμε αυτό το γεγονός για να ελαχιστοποιηθούν οι προσπάθειες εφαρμογής και η διαφοροποίηση. Έτσι οδηγηθήκαμε στην υιοθέτηση του object-oriented παραδείγματος της OSI διαχείρισης που επιτρέπει την τμηματική ανάπτυξη προτύπων και εφαρμογών (modular development).

Οι τεχνικές αυτές επέτρεψαν μια συστηματική κριτική αξιολόγηση των αναγκών των δικτύων και των συστημάτων διαχείρισης και βοήθησαν την διαχείριση δικτύου να κινηθεί προς τον εικοστό πρώτο αιώνα. Βασισμένη στην εμπειρία, η δουλειά που βρίσκεται σε εξέλιξη ενδυναμώνει τις ικανότητες του OSI μοντέλου για αναβαθμισμένη στήριξη της κατανομής και του συγχρονισμού της πληροφορίας διαχείρισης, με αποτέλεσμα την παροχή ενός πιο κατονοητικού μοντέλου για τις σχέσεις μεταξύ των managed objects και την παροχή επιπλέον εργαλείων για τον χειρισμό αυτού του είδους της πληροφορίας συμπεριλαμβανομένων σύνθετων ερωτημάτων και δραστηριοτήτων.[1]

### 3. TELECOMMUNICATIONS MANAGEMENT NETWORK ( TMN ) ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

#### 3.1 Εισαγωγή

Ιστορικά, τα TMN σαν σύλληψη και προϊόν της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών ITU-T (η πρώην CCITT) προτύπων περιβάλλοντος, ορίστηκαν τυπικά για πρώτη φορά το 1988. Κατά την περίοδο μελέτης 1989-1992 η Ένωση συμπλήρωσε ένα αρχικό σετ εφαρμόσιμων συστάσεων για TMN σημεία διασύνδεσης ( TMN interface Recommendations) δηλαδή προτύπων και επακολούθησαν και άλλα.

Κατά την τελευταία περίοδο μελέτης η ITU-T υιοθέτησε τα πρότυπα διαχείρισης OSI σαν πλαίσιο για τα TMN. Η διαχείριση OSI που αναπτύσσεται από κοινού με την ITU-T και την σειρά των X.700 συστάσεων, παρέχει δυνατότητες προσανατολισμένες στις συναλλαγές (transaction –oriented ) για να υποστηρίξει την λειτουργικότητα των TMN στις δραστηριότητες των εργασιών, διοίκησης, διατήρησης και διαχείρισης πόρων (OAM&P). Η OSI διαχείριση, οπότε και τα TMN χρησιμοποιούν τις τεχνικές object-oriented, για να ορίσουν αυτές τις δραστηριότητες. Αυτήν την τελευταία περίοδο αναγνωρίστηκε και η σπουδαιότητα των TMN από περιφερειακούς και εθνικούς οργανισμούς προτύπων, όπως το European Technical Standards Institute (ETSI), Committee Telecommunications 1 (T1) στην Αμερική και δύο Ιαπωνικά γκρουπ. Σαν αποτέλεσμα τα TMN θεωρούνται παγκοσμίως σαν τη βάση της διαχείρισης των σημερινών και αυριανών τηλεπικοινωνιακών δικτύων.

Τα TMN αποτελούν αρχή επικοινωνιών. Ορίζουν δύο τύπους τηλεπικοινωνιακών πόρων, τα διαχειριζόμενα συστήματα (στοιχεία δικτύου) και τα διαχειριστικά συστήματα, εκ των οποίων το λειτουργικό σύστημα είναι το πιο πολλά υποσχόμενο, τα οποία είναι και οι οντότητες –κλειδιά για κάθε TMN. Τα πρότυπα των TMN επίσης καθορίζουν και πιθανές σχέσεις διασύνδεσης μεταξύ αυτών των πόρων με την μορφή των σημείων διασύνδεσης όπως το Q3. Ο λεπτομερής καθορισμός αυτών των interfaces αποτελεί και την ουσία της TMN πρωτοτυποποίησης.

Τα TMN πρέπει να περιορίζουν περισσότερο από δύο επικοινωνούντα συστήματα με έναν καθορισμένο τρόπο κατά μήκος μιας διεπαφής. Τυπικά ένα TMN πρέπει να περιλαμβάνει την ολότητα των τηλεπικοινωνιακών OAM&P εφαρμογών που βρίσκονται στα στοιχεία δικτύου και στα λειτουργικά συστήματα δηλαδή πλευρές επικοινωνιακές και μη. Με άλλα λόγια τα πρότυπα των TMN πρέπει να περιλαμβάνουν τον καθορισμό της πληροφορίας και τα μέσα για την μεταφορά της και την επεξεργασία της και στα δύο άκρα της σύνδεσης. Όμως νέα πλάνα από την ITU-T δεν περιλαμβάνουν την OAM&P πληροφορία και την επεξεργασία της στα άκρα της επικοινωνιακής σύνδεσης.

Ο ρόλος και η σημασία των TMN στην διαχείριση γίνεται κατανοητός αν εξετάσουμε την επίδραση του ανταγωνισμού. Πολλοί παροχείς υπηρεσιών δικτύων αγοράζουν τον εξοπλισμό τους από πολλούς προμηθευτές. Έτσι λύσεις κοινών interfaces, βασισμένων στα TMN πρότυπα παρέχουν στους προμηθευτές καινοτόμες



εφαρμογές για να ανταποκριθούν στα διάφορα λειτουργικά περιβάλλοντα των πελατών τους.[a]

### 3.2 Τί είναι τα TMN ;

Ένα TMN παρέχει τα μέσα για την μεταφορά και επεξεργασία της πληροφορίας που συσχετίζεται με την διαχείριση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων.Οι λειτουργίες της αρχιτεκτονικής των TMN παρέχουν στήριξη στις λειτουργίες των εφαρμογών διαχείρισης των TMN.Υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία τέτοιων εφαρμογών οι οποίες διοικούν ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο και τις σχετικές υπηρεσίες.[b]

Το πρότυπο αναφοράς TMN ορίστηκε για νέα δίκτυα ευρείας ζώνης (Integrated Broadband Communications-IBC ή B-ISDN),βασισμένα στις τεχνικές μεταγωγής ATM.Είναι αξιοσημείωτο πως η προδιαγραφή ATM (cell relay) προχωρεί ταυτόχρονα σε τρία επίπεδα.

Το επίπεδο μεταφοράς και μεταγωγής δεδομένων.(SDH)

Το επίπεδο σηματοδότησης( signalling).

Το επίπεδο διαχείρισης.Προβλέπει την διακίνηση μηνυμάτων διαχείρισης μέσα από νοητό ή πραγματικό Δίκτυο Διαχείρισης Τηλεπικοινωνιών (TMN).Οι λειτουργίες διαχείρισης αφορούν ζητήματα παρακολούθησης και ελέγχου του τηλεπικοινωνιακού συστήματος από εξωτερικό διαχειριστικό σύστημα,με στόχους παραδείγμα τον μακροπρόθεσμο ή βραχυπρόθεσμο σχεδιασμό,(planning,design & installation),την διαχείριση πόρων του δικτύου (provisioning), την συντήρηση του δικτύου και τον εντοπισμό και διόρθωση βλαβών (maintenance),την μακροσκοπική παρακολούθηση επιδόσεων (performance management),την λογιστική παρακολούθηση (accounting management) ,τον έλεγχο μηχανισμών ασφαλείας (security management) και την εξυπηρέτηση πελατών με πρόσβαση σε υπολειτουργίες του TMN (customer query & control) .

Οι λειτουργίες του TMN αποτελούν αποτελούν την ολοκλήρωση των κλασικών λειτουργιών διαχείρισης ενός τηλεπικοινωνιακού φορέα με τα αρχικά OA&M.

Με τις προδιαγραφές TMN είναι ίσως η πρώτη φορά που οι τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί, συνδέουν την συμβατότητα μεταφοράς δεδομένων και σηματοδότησης ,με προδιαγραφές διαχείρισης ,ενοποιημένες σε κοινό τυποποιημένο ανοικτό πλαίσιο.

Το TMN αποτελεί ένα υπερσύνολο των πρωτοκόλλων OSI (CMIP) με στόχο την διαχείριση μεγαλύτερων και πολυπλοκότερων δικτύων τηλεπικοινωνιακών υποδομών μέσω του TMN.

Το TMN είναι ένα λογικό δίκτυο, το οποίο έχει προσβάσεις στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο,προκειμένου να αντλεί και να στέλνει πληροφορίες από και προς αυτό και ταυτόχρονα να το ελέγχει.Μπορεί επίσης να χρησιμοποιεί κομμάτια του τηλεπικοινωνιακού δικτύου ,προκειμένου να εξασφαλίζει την μεταφορά της πληροφορίας που επιθυμεί.

Κλειδί στην προσέγγιση του TMN είναι τα διάφορα μοντέλα που αναπτύχθηκαν κάτω από διάφορους βαθμούς αφαίρεσης και τα οποία μπορούν να βοηθήσουν τόσο τους σχεδιαστές,όσο και τους μελλοντικούς χρήστες ,να αντιληφθούν το εύρος και τη φύση των μελλοντικών σηστημάτων διαχείρισης τηλεπικοινωνιακών δικτύων ευρείας ζώνης.[d]

Βασικοί αντικειμενικοί σκοποί του TMN αποτελούν

Τα γενικά μοντέλα διαχείρισης (διαχείριση διάφορου εξοπλισμού διαμέσου πρότυπων interfaces )

Κατενεμημένη λειτουργικότητα

Ασφάλεια και ακεραιότητα των δεδομένων

Χρησιμοποίηση των OSI συστημάτων διαχείρισης και υπηρεσίες εφαρμογών.[e]

### 3.3 Το όραμα των TMN

Η ανάγκη για αυτοματοποίηση απαιτούσε η διεπαφή μεταξύ των μηχανών να αναπτυχθεί για να αντικατασταθεί η παρεμβολή του ανθρώπινου παράγοντα. Για την ανάγκη διαχείρισης ετερογενούς εξοπλισμού έπρεπε να εφαρμοστεί μια φόρμα προτυποποίησης. Τελικά για να υποστηριχθεί η γρήγορη τεχνολογική ανάπτυξη τα σημεία διασύνδεσης που αναπτύσσονται πρέπει να είναι και γενικά και ευέλικτα. Επιπλέον πρέπει να αναπτυχθεί ένα σετ καθοδηγητικών αρχών για να σιγουρευτεί η συνέπεια αυτών των σημείων για να επιτραπεί κάποιο επίπεδο ολοκληρωμένης διαχείρισης. Αυτό το σετ αρχών, αποτέλεσε το όραμα των TMN. Ολόκληρο το όραμα ήταν ένα δίκτυο συστημάτων διαχείρισης συνδεδεμένα μεταξύ τους και σε διάφορα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Αυτό το σετ των συστημάτων και των συνδέσεων μεταξύ τους συνέθετε το TMN. Όλο και περισσότερο έλεγχε και συντόνιζε τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και αφαιρούσε την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις ή δραστηριότητες. Τα σημεία διασύνδεσης προτυποποιήθηκαν έτσι ώστε η εισαγωγή εξοπλισμού από νέο πωλητή λάμβανε χώρα ομαλά. Επίσης η εισαγωγή νέων τεχνολογιών γινόταν με το μίνιμουμ των μετατροπών και οι λειτουργικές διαδικασίες άλλαζαν με γνώμονα την εξελικτική διαδικασία και όχι επαναστατικά. Ο όρος δίκτυο αποτελεί μια έννοια-κλειδί. Θεωρήθηκε ότι η διαχείριση θα έπρεπε να αποδίδεται από ένα συνεργαζόμενο σετ συστημάτων παρά από έναν μονολιθικό διαχειριστή. Αυτό κρίθηκε ακατάλληλο ακόμα και εάν αφορούσε έναν τεράστιο σούπερ υπολογιστή γιατί και αυτός θα έπρεπε να επικοινωνεί με άλλα διαχειριστικά συστήματα για να συντονίζονται κάποιες εξαπλωμένες δικαιοδοσίες. Έτσι η διαχείριση αποφασίστηκε ότι πρέπει να διενεργείται από ένα δίκτυο συστημάτων και όχι από ένα μοναδικό. [8]

### 3.4 Η αρχιτεκτονική των TMN

Η αρχιτεκτονική των TMN είναι ουσιαστικά ένα δίκτυο συστημάτων διαχείρισης, με κάθε σύστημα να διαχειρίζεται ένα τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου και να ανταλλάσει πληροφορία με τα άλλα συστήματα. Βασίζεται στο μοντέλο OSI για να διευκολύνει την διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων. Αυτό το ανοικτό πλαίσιο επιτρέπει στους διαχειριστές να :

Επεκτείνουν τον κεντρικό έλεγχο σε όλα τα δίκτυα μιας μεγάλης επιχείρησης.

Ολοκληρώσουν διαφορετικές συσκευές και τεχνολογίες σε μία μοναδική, συνεκτική δομή.

Αυτοματοποιήσουν εργασίες για εξοικονόμηση χρόνου και χαμηλότερο κόστος.

Υποστηρίξουν προηγούμενα δίκτυα πιο παλιάς τεχνολογίας.

Θέσουν την βάση για αλλαγή και ανάπτυξη με διαβαθμισμένη και ευέλικτη αρχιτεκτονική.

Διοικούν από πολλές τοποθεσίες.

Το TMN κάνει αποτελεσματική χρήση του τηλεπικοινωνιακού δικτύου για να παραλάβει και να στείλει πληροφορία διαχείρισης από διαφορετικές διαχειριζόμενες συσκευές. Καθιερώνει σχέση συνεργασίας μεταξύ όλων των συστημάτων διαχείρισης και των εργασιών του δικτύου άσχετα από τον κατασκευαστή ή την τεχνολογία.

Παρέχει υποστήριξη στην διαχείριση στις περιοχές των OAM&P , στον σχεδιασμό και στην εγκατάσταση,και απλοποιεί την διοίκηση παρέχοντας τα μέσα για : Ανταλλαγή πληροφοριών σε διάφορα τηλεπικοινωνιακά περιβάλλοντα. Προσαρμογή σε διάφορα συστήματα ώστε η πληροφορία να παρουσιάζεται κατά τον ίδιο τρόπο και με συνέπεια.

Επεξεργασία και ανάλυση της πληροφορίας.[a]

Στα πλαίσια του Κοινοτικού προγράμματος NETMAN (RACE R1024), αναπτύχθηκε μοντέλο που παρουσιάζει τρεις συνδυασμένες πλευρές της διαχείρισης,οι οποίες δομούν τις απαιτήσεις του μοντέλου αναφοράς λειτουργικότητας του TMN.Οι πλευρές αυτές είναι το μοντέλο ADI, το μοντέλο Management Responsibilities,καθώς και η πλευρά κύκλου ζωής της διαχείρισης συστημάτων (System Management Life-Cycle ).

Η πλευρά ADI ,καθορίζει ότι κάθε διαχειριστικό σύστημα έχει να εκτελέσει ένα σύνολο από λειτουργίες A (awareness creation) - συνειδητοποίηση ,D (decision making and support)-απόφαση και I (decision implementation )-εφαρμογή.Η επεξεργασία μεταφέρεται λογικά από την μία λειτουργία στην άλλη σαν μια σειρά από γεγονότα(A-D-I),ενώ πολλές τέτοιες λειτουργίες μπορούν να εκτελούνται παράλληλα στο σύστημα.

Το Management Responsibilities Model ,είναι ένα πολυεπίπεδο μοντέλο και απεικονίζει γενικά παραδεκτές αρχές της συμπεριφοράς των συστημάτων και της θεωρίας διαχείρισης.Τα επίπεδα είναι τα εξής :

Επίπεδο διαχείρισης Επιχείρησης.Αφορά στρατηγικές αποφάσεις στα πλαίσια της επιχείρησης.

Επίπεδο διαχείρισης Υπηρεσιών.Αφορά συμφωνητικά παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών.

Επίπεδο διαχείρισης Δικτύου.Αφορά συνολική παρακολούθηση και έλεγχο του τηλεπικοινωνιακού δικτύου.

Επίπεδο διαχείρισης Στοιχείων Δικτύου. Αφορά παρακολούθηση και έλεγχο στοιχείων του τηλεπικοινωνιακού δικτύου.

(βλέπε σχήμα στην επόμενη σελίδα).

Η πλευρά κύκλου ζωής της διαχείρισης συστημάτων έχει σαν σκοπό την ταξινόμηση των διαφόρων εργασιών ,οι οποίες είναι μέρος του συνολικού εύρους εφαρμογής της διαχείρισης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων ευρείας ζώνης . Η ταξινόμηση των εργασιών αυτών σε κλάσεις οδηγεί στον καθορισμό των **λειτουργικών περιοχών του TMN (Telecommunicatios Management Functional Areas-TMFAs)**.

Το TMN σκοπό έχει να παρέχει ένα ευρύ φάσμα από διαχειριστικές λειτουργίες οι οποίες καλύπτουν περιοχές όπως τον προγραμματισμό ,την λειτουργικότητα και την συντήρηση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων.Μια καλή προσέγγιση είναι οι πέντε λειτουργικές περιοχές που καθορίζονται στα πρότυπα του ISO και τις συστάσεις της CCITT. Αλλά μέσα από την θεώρηση ότι η λειτουργικότητα του TMN πρέπει να διευθετεί και λειτουργίες pre-service και future service, οι πέντε λειτουργικές περιοχές της διαχείρισης δικτύων μπορούν να επεκταθούν στις ακόλουθες εννέα:

Σχεδιασμός δικτύου (design) - pre-service

Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός τηλεπικοινωνιών (planning) - pre-service

Εγκατάσταση (installation) - pre-service

Διαχείριση πόρων (provisioning) - in-service

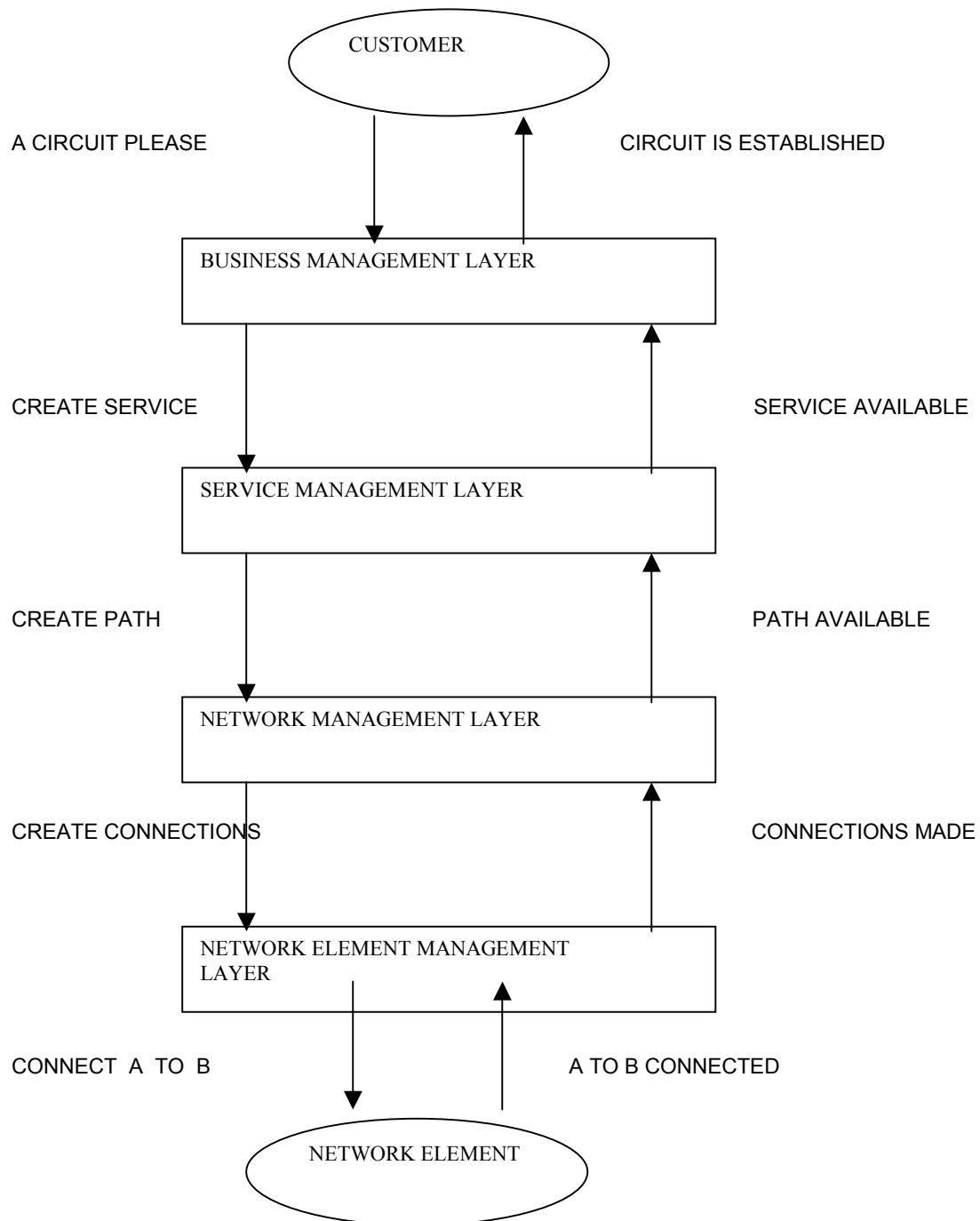
Συντήρηση (maintenance) -in-service

Διαχείριση επιδόσεων (performance management) -in-service

Διαχείριση ασφάλειας (security management) -in-service

Λογιστική παρακολούθηση (accounting management) -in-service

Εξυπηρέτηση πελατών με πρόσβαση στο TMN (customer query & control) - in-service [10]



ΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΟΥ TMN [9]

Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις αρχιτεκτονικές όψεις:

-TMN αρχιτεκτονική της πληροφορίας

Χαρακτηρίζεται από τα εξής:

Διαστρωμάτωση της διαχείρισης και λειτουργικός διαχωρισμός.

Προσέγγιση object-oriented.

Παράδειγμα μοντέλου manager/agent.

Χρησιμοποίηση των αρχών της OSI διαχείρισης.

Μοντέλο της πληροφορίας διαχείρισης ,το οποίο περιγράφει τους διαχειριστικούς πόρους και τις δραστηριότητες.

Ανταλλαγή της πληροφορίας διαχείρισης που περιλαμβάνει δίκτυο επικοινωνίας και λειτουργία επικοινωνίας μηνυμάτων που επιτρέπουν στα ξεχωριστά φυσικά στοιχεία να προσκολλούνται στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο σε ένα δεδομένο σημείο διασύνδεσης.[4]

TMN λειτουργική αρχιτεκτονική.

TMN φυσική αρχιτεκτονική.

### 3.4.1. Λειτουργικό μοντέλο του TMN

Η λειτουργικότητα του TMN παρέχει τα μέσα για την μεταφορά και την επεξεργασία πληροφορίας σχετικής με την διαχείριση τηλεπικοινωνιακών δικτύων.Αποτελείται από μονάδες λειτουργιών οι οποίες είναι οι παρακάτω : (υποστηρίζουν τις λειτουργίες διαχείρισης του TMN).

#### **-Operations system function blocks- OSF**

Οι TMN λειτουργίες διαχείρισης και σχεδιασμού προσφέρονται από OSFs. Υπάρχει ανάγκη από πολλούς τύπους OSFs προκειμένου να διαχειριστούμε και να σχεδιάσουμε τα σημερινά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και τις ανάλογες υπηρεσίες.Σύμφωνα με την ITU-T M.3010 υπάρχουν τέσσερα διαφορετικά OSFs,προκειμένου να υποστηρίξουν τα τέσσερα προηγούμενα επίπεδα διαχείρισης. Ο παραπάνω διαχωρισμός βοηθά τον σχεδιαστή δικτύων διαχείρισης να καταλάβει την διαφορά ανάμεσα στην διαχείριση φυσικών οντοτήτων (στοιχεία δικτύου, πόροι ) Και στην διαχείριση νοητών οντοτήτων (υπηρεσιών ,ασφάλειας, συμβολαίων, σχεδιασμού εργασιών ).

#### **-Mediation function blocks (MF)**

Οι μονάδες αυτές των λειτουργιών επιτρέπουν στις υπόλοιπες TMN μονάδες λειτουργιών να επικοινωνούν μεταξύ τους παρ'ότι προσφέρουν διαφορετικά σημεία αναφοράς ή σημεία διασύνδεσης.Με άλλα λόγια ,μια MF μονάδα προσφέρει ένα σύνολο από λειτουργίες διασύνδεσης/αναμετάδοσης.

#### **-Data communication function blocks(DCF)**

Η μονάδα αυτή λειτουργιών χρησιμοποιείται από την TMN λειτουργία επικοινωνίας , με σκοπό την ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ TMN μονάδων λειτουργιών.Ο κύριος ρόλος της DCF είναι να παρέχει μεταφορά της πληροφορίας για τις επικοινωνίες μεταξύ OS/OS , OS/NE ,NE/NE ,WS/OS και WS/NE .Η μονάδα λειτουργιών DCF μπορεί να υποστηριχθεί από τις υπηρεσίες μεταφοράς πολλών διαφορετικών τύπων υποδικτύων.Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν γραμμές σημείο προς σημείο,τοπικά δίκτυα υπολογιστών ,δίκτυα ευρείας ζώνης, κ.ά.

#### **Network element-network management function blocks (NEF)**

Στοιχεία δικτύου είναι οι μεταγωγείς ,πολυπλέκτες κλπ.Η εξέλιξη των συστημάτων αυτών είναι τέτοια ώστε πολλές λειτουργίες OSF και MF έχουν εισαχθεί μέσα στα στοιχεία αυτά.

Μερικά παραδείγματα NE-NMFs αποτελούν οι παρακάτω λειτουργίες :

Μετατροπή πρωτοκόλλου, μετατροπή μηνύματος διευθυνσιοδότηση,δρομολόγηση, self-testing,self-healing κ.ά.

#### **Workstation function blocks (WF)**

Η λειτουργία αυτή παρέχει τα μέσα για την επεξήγηση πληροφορίας διαχείρισης σε χρήστες με την μετάφραση της διαχειριστικής πληροφορίας από F μορφές διασύνδεσης σε G μορφές διασύνδεσης.

#### **Q adaptor function blocks (QAF)**

Η λειτουργία Q adaptor QA NMF παρέχει μετάφραση / μετατροπή μεταξύ ενός TMN σημείου αναφοράς και ενός όχι-TMN σημείου αναφοράς. Μια τέτοια είδους λειτουργία επιτρέπει την διαχείριση όχι-TMN στοιχείων δικτύων μέσω του TMN περιβάλλοντος.

### **3.4.2. Φυσική αρχιτεκτονική του TMN**

Οι TMN λειτουργίες μπορούν να υλοποιηθούν με μια ποικιλία από φυσικές διαρθρώσεις. Μια φυσική αρχιτεκτονική του TMN παρέχει τα μέσα για την μεταφορά και την επεξεργασία πληροφορίας σχετικής με την διαχείριση τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Μια φυσική αρχιτεκτονική αποτελείται από τα ακόλουθα φυσικά τμήματα : (Κόμβοι στα TMN )

Operations systems - OSs . Αντιπροσωπεύουν τα συστήματα ελέγχου στα TMN και μπορούν να είναι διασυνδεδεμένα, να δημιουργούν ιεραρχίες διαχείρισης ή άλλες δομές και διαστρωμάτωση.

Data communication network –DCN. Το μέσο μεταφοράς στον κόσμο του TMN. Αρχικά αποφασίστηκε να είναι ανεξάρτητο του τηλεπικοινωνιακού δικτύου, αλλά κάτι τέτοιο θα είχε πολύ μεγάλο κόστος.

Mediation devices - MDs . Παρέχουν λειτουργίες αποθήκευσης, προσαρμογής, φιλτραρίσματος και συμπύκνωσης πάνω στα στοιχεία που λαμβάνονται.

Workstations - Ws . Εδώ βρίσκεται ο χρήστης όπου του παρέχεται η παρουσίαση και έχει την έννοια ενός κόμβου του TMN , η οποία είναι διαφορετική από αυτήν που χρησιμοποιείται συνήθως.

Network elements -Nes. Είναι τα μοναδικά στοιχεία που συναντούμε πάνω στο διαχειριζόμενο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο. Πρωταρχικός τους σκοπός είναι ο έλεγχος της κυκλοφορίας και όχι η διαχείριση. Αποτελούν τον τελικό προορισμό και την αρχική πηγή του διοικητικού ελέγχου.

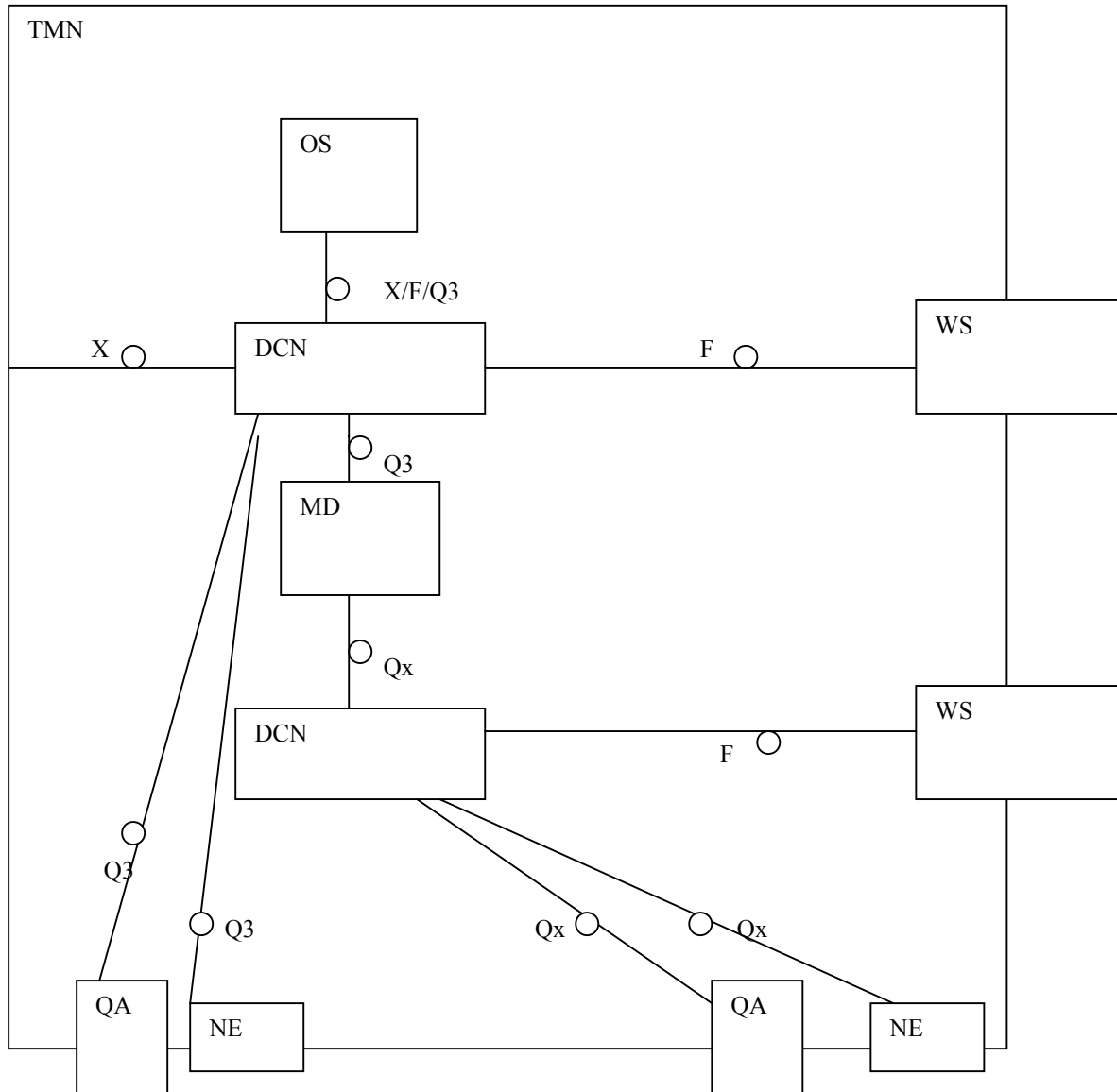
Q adaptors –Qas . Συνδέουν ένα σύστημα TMN με ένα μη-TMN. Αποτελούν την ελπίδα ολοκλήρωσης των υπαρχόντων δικτύων στα TMN.

Λόγω της πολυπλοκότητας των σημερινών τηλεπικοινωνιακών δικτύων ,σε κάποιες περιπτώσεις είναι πιθανό να μην εμφανίζονται κάποια από τα παραπάνω φυσικά τμήματα (MDs, Qas).[d]

### **3.4.3. Σημεία αναφοράς / σημεία διασύνδεσης ( Reference points / interfaces )**

Τα λειτουργικά μπλόκς που είδαμε πιο πάνω ,είναι λογικές οντότητες που εφαρμόζονται σε μια ποικιλία φυσικών διαρθρώσεων.Τα σημεία αναφοράς αντιπροσωπεύουν την ανταλλαγή της πληροφορίας μεταξύ δύο τέτοιων λειτουργικών μπλοκ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ TMN ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ



Οι διασυνδέσεις μεταξύ των φυσικών αυτών τμημάτων μέσω ενός δικτύου επικοινωνίας δεδομένων παρέχονται από καλά ορισμένα σημεία διασύνδεσης. Τα σημεία αυτά εξασφαλίζουν την διασυνδεσιμότητα συστημάτων προκειμένου αυτά να ολοκληρώσουν μια TMN λειτουργία διαχείρισης.Αφού τα TMN σημεία διασύνδεσης βασίζονται στις γενικότερες έννοιες του OSI μοντέλου αναφοράς πρωτοκόλλων ,τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που θα καθοριστούν για τα σημεία διασύνδεσης αυτά ,θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις ανάλογες συστάσεις.

**Qx σημείο διασύνδεσης**

Υποστηρίζει ένα περιορισμένο σύνολο λειτουργιών χρησιμοποιώντας μια απλή στοίβα πρωτοκόλλων και είναι κατάλληλο για στοιχεία δικτύων τα οποία απαιτούν λίγες λειτουργίες OAM(Operation-Administration-Maintenance) και χρησιμοποιούνται με τεράστια συχνότητα.Μια εφαρμογή του Qx θα ήταν η αμφίδρομη μεταφορά πληροφορίας σχετικής με απλά γεγονότα ,όπως αλλαγές σε καταστάσεις ,loopback ελέγχους.κ.ά..Πρωτόκολλα που επιλέγονται για τέτοιες εφαρμογές απλά απαιτούν κάποιες λειτουργίες από τα δύο πρώτα επίπεδα της στοίβας OSI .  
Qx σημεία διασύνδεσης με σύνθετη στοίβα πρωτοκόλλων μπορούν να υποστηρίξουν μεγάλα σύνολα από OAM λειτουργίες και απαιτούν επιπρόσθετες υπηρεσίες από τα επίπεδα 3 έως 7 της στοίβας OSI.

### **Q3 σημείο διασύνδεσης**

Υποστηρίζει το πιο σύνθετο σύνολο λειτουργιών και απαιτεί πολλές υπηρεσίες πρωτοκόλλων προκειμένου να το υποστηρίξει.Οι απαιτήσεις σε πρωτόκολλα για κάθε σύνολο OAM λειτουργιών πρέπει να υποστηρίζονται με επιλογές πρωτοκόλλων από τα επίπεδα 1 έως 7 του OSI μοντέλου αναφοράς.Συνδέει ένα OS και ένα NE, OS και QA ,OS και MD ή δύο Os που ανήκουν στο ίδιο TMN.

### **X σημείο διασύνδεσης**

Υποστηρίζει ένα σύνολο από OS σε OS λειτουργίες μεταξύ TMNs ή μεταξύ ενός TMN και ενός άλλου δικτύου διαχείρισης και απαιτεί πολλές υπηρεσίες πρωτοκόλλων .

### **F σημείο διασύνδεσης**

Υποστηρίζει ένα σύνολο από λειτουργίες για την σύνδεση σταθμών εργασίας σε φυσικά τμήματα που εμπεριέχουν OSF ή MF μονάδες λειτουργιών μέσω ενός δικτύου επικοινωνίας δεδομένων.

Όπου είναι αυτό δυνατό τα Q3,Qx και X σημεία διασύνδεσης θα υποστηρίζονται από τα CMIP/CMIS.

Όσον αφορά τα σημεία αναφοράς(reference points), τα ονομάσαμε σαν νοητά σημεία στα οποία λαμβάνει χώρα ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ μη αλληλοκαλυπτόμενων μονάδων λειτουργιών.Αυτά θα αποτελέσουν σημεία διασύνδεσης στην περίπτωση που οι δύο μονάδες λειτουργιών εισαχθούν σε διαφορετικά φυσικά συστήματα.

Σε αντιστοιχία με τα σημεία διασύνδεσης συναντούμε

### **Σημείο αναφοράς q**

Συνδέει τις OSF,MF,NEF,QAF μονάδες λειτουργιών μεταξύ τους είτε άμεσα είτε μέσω της DCF .Μέσα στην κλάση των q σημείων αναφοράς το q3 συνδέει μονάδες NEF με OSF, MF / OSF , QAF / OSF και OSF / OSF μονάδες λειτουργιών.Το qx ,συνδέει MF / MF , MF / NEF και MF / QAF μονάδες λειτουργιών.

### **Σημείο αναφοράς f**

Συνδέει μονάδα OSF και MF λειτουργιών με μονάδα WSF λειτουργιών.

### **Σημείο αναφοράς x**

Συνδέει OSF μονάδες λειτουργιών που βρίσκονται σε διαφορετικά TMNs ή μια OSF που βρίσκεται σε ένα TMN και της ανάλογης μονάδας OSF που βρίσκεται σε ένα όχι TMN περιβάλλον.

### **Σημείο αναφοράς g**

Δεν θεωρείται ότι αποτελεί μέρος του TMN παρ' ότι μεταφέρει TMN πληροφορία.Τα όχι –TMN g σημεία αναφοράς θεωρούνται τοποθετημένα έξω από το TMN , μεταξύ της WSF μονάδας λειτουργιών και του χρήστη.

### **Σημείο αναφοράς m**

Αυτά είναι επίσης τοποθετημένα έξω από το TMN μεταξύ μονάδας λειτουργιών QAF και όχι-TMN διαχειριζόμενων οντοτήτων.Αυτό θα επιτρέψει την διαχείριση όχι-TMN NEs μέσα από το TMN περιβάλλον.

## **3.5 Συστάσεις της ITU-T**



Οι Συστάσεις για τα TMN της ITU-T κατανέμονται σε μια σειρά των M.3000 .Αυτές παρέχουν μια γενική περιγραφή των TMN.Με τον όρο *γενική* ,εννοούμε ανεξάρτητη από το είδος του δικτύου που πρόκειται να διαχειριστεί.

Οι γενικές υποκατηγορίες είναι οι εξής :

M.3000	Βασικές αρχές και γενικό πλαίσιο.
M.3100	Μοντέλα και ορισμοί των αντικειμένων.Το σετ των διαχειριζόμενων αντικειμένων που αντιπροσωπεύουν τους πόρους που είναι εφαρμόσιμοι σε όλους τους τύπους των τηλεπικοινωνιακών δικτύων.
M.3200	Υπηρεσίες διαχείρισης που υποστηρίζονται.Περιγραφή εννοιολογικών δυνατοτήτων διαχείρισης που τα TMN πρέπει να υποστηρίξουν.
M.3300	Σταθμοί εργασίας που συνδέονται με τα TMN. Δυνατότητες των σημείων διασύνδεσης τους.
M.3400	Λειτουργίες διαχείρισης που υποστηρίζουν τις TMN υπηρεσίες.
M.3010	Γενική δομή των TMN.
M.3020	Η διαδικασία καθορισμού των TMN.
M.3180	Κατάλογος όλων των TMN διαχειριζόμενων αντικειμένων που έχουν καταγραφεί στις συστάσεις της ITU-T.

### 3.6 Επίλογος

Οι αρχές των TMN αναπτύχθηκαν για να αντιμετωπίσουν διάφορα από τα βασικά προβλήματα που εντόπιζε η διαχείριση τηλεπικοινωνιακών δικτύων.Τα TMN παρέχουν μια δομή για την κατηγοριοποίηση της διαχείρισης δικτύου σύμφωνα με λειτουργικές ή φυσικές οντότητες και σύμφωνα με τα σημεία αναφοράς και τα σημεία διασύνδεσης.Βοηθάει στην δόμηση διαφόρων υπηρεσιών διαχείρισης και παρέχει συγκεκριμένη μεθοδολογία συνδυασμένη με την OSI διαχείριση συστήματος. Η πρόσληψη των TMN υπήρξε αργή λόγω της πολυπλοκότητας τους και την αδράνεια των προηγούμενων συστημάτων (legacy).Όσο το τηλεπικοινωνιακό περιβάλλον αλλάζει τα εμπόδια παραμερίζονται .Το μέλλον βλέπει τα TMN με όλο και περισσότερη αυτοπεποίθηση.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] S.MARK KLERER System management information modeling –IEEE Communications Magazine,May 1993
- [2] YECHIAM YEMINI The OSI network management model-IEEE Communications Magazine ,May 1993
- [3] LEV FELDKHUM Integrated network management systems-Proceedings First International Symposium on Integrated Network Management ,1989
- [4] THOMAS PLEVYAK-SALAH AIDARUS Telecommunications network management into 21<sup>st</sup> century ,1994
- [5] KORNEL TERPLAN Communications networks management,1992
- [6] ROGER L. FREEMAN Telecommunications system engineering,1996
- [7] WILLIAM STALLINGS Network management

- [8] ROCH H. GLITHO-STEPHEN HAYES , TMN vision versus reality-IEEE Communications Magazine ,March 1995
- [9] ANTON A. HUURDEMAN ,Guide to telecommunications transmission system
- [10] RACE PROJECT NETMAN R1024 Telecommunications Management Specifications.
- [11] MARTIN CLARK Networks and telecommunications (design and operations)

#### **web-sites**

- [a] <http://www.itu.int>  
(International telecommunications union )
- [b] <http://www.telecom.ece.ntua.gr>  
(Telecommunications laboratory)
- [c] <http://www.o-n-m.com>  
(Εταιρία που ειδικεύεται σε προϊόντα και υπηρεσίες διαχείρισης δικτύων).
- [d] <http://www.netmode.ece.ntua.gr>  
( Network management & Optimal design Laboratory του National Technical University of Athens)
- [e] <http://ermis.algo.com.gr>  
(Algosystems S.A. Παροχή ολοκληρωμένων επιχειρησιακών λύσεων ).
- [f] <http://www.bull.gr>  
(Bull AEE Παροχή υπηρεσιών και μεταφορά τεχνογνωσίας στον τομέα της Πληροφορικής.
- [g] <http://www.ics.forth.gr>  
(Ινστιτούτο Πληροφορικής-Ίδρυμα τεχνολογίας και έρευνας ).
- [h] <http://www.computer.org>  
(IEEE Computer society )