ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

Αποτύπωση Δικτύου Παραρτήματος Χανίων, ΤΕΙ Κρήτης

Πτυχιακή Εργασία

Ονοματεπώνυμα Φοιτητών: Τσεσμετζής Αλέξανδρος (4505)
Τζανακάκης Νίκος (3107)

Επιβλέπων: Ζερβουδάκης Αντώνιος

ΧΑΝΙΑ 2011

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να δώσει πληροφορίες για την δομημένη καλωδίωση που χρησιμοποιείται για την δικτύωση των κτιρίων. Χωρίζεται σε δυο κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά τόσο στα πρότυπα στα οποία βασίζεται η δομημένη καλωδίωση όσο και στα τμήματα από τα οποία αποτελείται αυτή, τις δικτυακές συσκευές και τα μέσα μετέδοσης φωνής και δεδομένων που απαρτίζουν το σύστημα δικτύωσης. Τέλος γίνεται αναφορά στο έλεγχο του δικτύου με την πιστοποίηση λειτουργικότητας και τον έλεγχο αποδοχής της εγκατάστασης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αποτύπωση του δικτύου των δυο κτιρίων που απαρτίζουν το Παράρτημα των Χανίων στο επίπεδο δικτυακών συσκευών που διαθέτει στους διάφορους χώρους του καθώς και των βασικών στοιχείων που διαθέτει κάθε συσκευή.

Η αποτύπωση πραγματοποιείται με παρουσίαση των χώρων με εικόνες, κάνοντας την έτσι όσο το δυνατόν προσιτή προς τον χρήστη. Τα στοιχεία των δικτυακών συσκευών όσο και η απεικόνιση του δικτύου αποτελούν μια απλή εφαρμογή που δίνει στο χρήστη του δικτύου χρήσιμες πληροφορίες γι'αυτό όπως το σύνολο των δικτυακών συσκευών και τα είδη αυτών, το σύνολο των IP adresses παρέχοντας ταυτόχρονα μεγάλες δυνατότητες στην επέκταση αυτής της εφαρμογής.

Abstract

The purpose of this thesis is to provide information on structured cabling used for networking of buildings. Divided into two chapters. The first chapter is extensive reference to both standards in the structured cabling and in the parts that make up this, network devices and means of delivering voice and data that make up the networking system. Finally reference is made to control the network functionality with the certification and acceptance of control installation. In the second chapter to map the network of the two buildings composing the Annex of Chania on the level of network device that has at different places and the building blocks of each device. The impression made by presentation of country image, thereby making it as much as possible accessible to the user. The data network devices and the portrayal of the network is a simple application that gives the network user useful information about this as all the network devices and articles thereof, all the IP adresses while providing great opportunities to expand this application.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων 3

Εισαγωγή 5

Κεφαλαιο 1^{ο} 10

Δομημενη Καλωδιωση 10

1. Προτυπο Καλωδιωσεως ANSI/TIA/EIA-568-A 10

1.1 Πρότυπο TIA/EIA – 568 – B.1 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard) 11

1.2 Προτυπο TIA/EIA – 568 – B.2 (Balanced Twisting-Pair Cabling Components Standard) 13

1.3 Πρότυπο TIA/EIA – 568 – B.3 (Optical Fiber Cabling Components Standard) 13

1.4 Οργανισμοί Καθορισμού Προτύπων (Standard Bodies) 14

2. Τοπολογία Αστέρα 17

3. Δομή Καλωδίωσης 18

3.1 Οριζόντια Καλωδίωση 18

3.2 Κατακόρυφη Καλωδίωση 18

3.3 Υποσύστημα Θέσης Εργασίας 19

3.4 Κατανεμητής 20

3.5 Χώρος Συσκευών Επικοινωνίας 22

3.6 Σημείο Εισαγωγής Στο Κτίριο 23

3.7 Γειώσεις 24

4. Δικτυακές Συσκευές 26

4.1 Hub 26

4.2 Switch 27

4.3 Router 28

4.4 Bridges 29

4.5 Gateways 30

5. Μέσα Μετάδοσης 31

5.1 Ομοαξονικό Καλώδιο 31

5.2 Διπλαγωγός 32

5.3 Οπτικές Ίνες 34

5.4 Κατηγορίες οπτικών ινών 34

6. Έλεγχος δικτύου. 38

7. Πιστοποίηση λειτουργικότητας & έλεγχος αποδοχής της εγκατάστασης 39

Κεφαλαιο 2^{ο} 41

Αποτύπωση Δικτύου με Microsoft Visio 2007 41

1.Εισαγωγή 41

2. Κατανομή δικτυακών συσκευών Παλαιού Κτιρίου 42

2.1. Υπόγειο 42

2.2 Ισογειο 44

2.3 1^{ος} Οορφος 54

2.4 2^{ος} Οροφος 61

3. Κατανομη δικτυακων συσκευων Νεου Κτιριου 68

3.1. Υπογειο 68

3.2 Ισογειο 70

3.3 1^{ος} Οορφος 75

3.4 2^{ος} Οροφος 81

4. Λειτουργία Εφαρμογής 86

Επίλογος 90

Βιβλιογραφία 91

Πίνακας Εικόνων

Σχήμα 1- Οριζόντια καλωδίωση ενός ορόφου ____ *18*
Σχήμα 2-Κάθετη καλωδίωση ενός σπιτιού ____ *19*
Σχήμα 3-Ένας τυπικός χώρος συσκευών επικοινωνίας κτιρίου ____ *22*
Σχήμα 4- Δικτυωση με switches ____ *27*
Σχήμα 5- Δικτυωση με router ____ *29*
Σχήμα 6- Ομοαξονικό Καλωδιο ____ *31*
Σχήμα 7- Connector BNC (Byone-Neil-Concelman) ____ *31*
Σχήμα 8- Διπλαγωγοί με συνεστραμμένα ζεύγη ____ *33*
Σχήμα 9- Connector RJ-45 ____ *33*
Σχήμα 10- Δομη Οπτικης ινας ____ *34*
Σχήμα 11- Οπτική ίνα με απότομη αλλαγή δείκτη διάθλασης ____ *35*
Σχήμα 12- Οπτική ίνα με σταδιακή αλλαγή δείκτη διάθλασης. ____ *36*
Σχήμα 13- Μονότροπη οπτική ίνα ____ *36*
Σχήμα 14- Η περιοχή του φάσματος που χρησιμοποιείται στις οπτικές ίνες ____ *37*
Σχήμα 15- 1^{ο} Κτίριο Κάτοψη υπογείου (2.1.1) ____ *42*
Σχήμα 16- 1^{ο} Κτίριο Κάτοψη Ισογείου (2.2.1) ____ *44*
Σχήμα 17- 1ο Κτίριο Κάτοψη 1ου Ορόφου (2.3.1) ____ *54*
Σχήμα 18- 1ο Κτίριο Κάτοψη 2ου Ορόφου (2.4.1) ____ *61*
Σχήμα 19- 2ο Κτίριο Κάτοψη Ισογείου (3.2.1) ____ *70*
Σχήμα 20- 2ο Κτίριο Κάτοψη 1ου Ορόφου (3.3.1) ____ *75*
Σχήμα 21- 2ο Κτίριο Κάτοψη 2ου Ορόφου (3.4.1) ____ *81*

Εισαγωγή

Οι σημερινές απαιτήσεις για την υποστήριξη Τοπικών Δικτύων, δημιούργησαν την ανάγκη της ιδιαίτερης ανάπτυξης υποδομής για ασθενή ρεύματα (τηλεφωνική και δικτυακή υποδομή) στις εγκαταστάσεις των κτιρίων. Οι σύγχρονες τεχνολογίες των Τοπικών Δικτύων για να αποδώσουν υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης (155Mbps) και ποιοτική επικοινωνία απαιτούν μέσα μετάδοσης πολύ καλής ποιότητας. Παλαιότερα αντιμετωπιζόταν μόνο το θέμα της κατασκευής εσωτερικής καλωδίωσης για τηλεφωνία. Σήμερα είναι απαραίτητο, λόγω της μεγάλης εξάπλωσης και χρήσης των Τοπικών Δικτύων, αλλά και λόγω του ότι είναι εφικτή και συμφέρουσα πλέον η συνεργασία τους με τα σύγχρονα ψηφιακά τηλεφωνικά κέντρα, να λαμβάνεται ειδική μέριμνα και για τον σχεδιασμό και υλοποίηση κοινής υποδομής ασθενών ρευμάτων που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη Τοπικών Δικτύων και του τηλεφωνικού δικτύου.

Μία πολύ γνωστή τυποποίηση αυτής της κοινής αντιμετώπιση της υποδομής των ασθενών ρευμάτων, η οποία ονομάζεται δομημένη καλωδίωση, είναι η **EIA/TIA 568**. Η δομημένη καλωδίωση, σύμφωνα με την προδιαγραφή EIA/TIA 568, αναπτύσσεται ιεραρχικά ξεκινώντας από την καλωδίωση **κορμού** (backbone network ή κατακόρυφο δίκτυο) η οποία ενώνει τις επιμέρους καλωδιώσεις στα διάφορα σημεία, αναφέρεται στην **οριζόντια** καλωδίωση που ασχολείται με τις καλωδιώσεις σε ορόφους και μεμονωμένα κτίρια, συνεχίζει με τους **κατανεμητές** που είναι τα σημεία κατάληξης και διανομής της οριζόντιας καλωδίωσης, περιγράφει τον ***τρόπο σύνδεσης*** των κόμβων (connectors, υποδοχές) και προτείνει το **τρόπο διαχείρισης** του δικτύου.

Οι προδιαγραφές της EIA/TIA 568 προτείνουν την χρήση συνεστραμμένων καλωδίων UTP για την δημιουργία της οριζόντιας καλωδίωσης και για την ανάπτυξη της καλωδίωσης κορμού οπτικές ίνες (μεγάλα κτίρια και συγκροτήματα κτιρίων όπως ακαδημαϊκά & ερευνητικά ιδρύματα, νοσοκομεία, αεροδρόμια).

Η αρχή για την κατασκευή δομημένων καλωδιώσεων στα κτίρια για την λειτουργία δικτύων φωνής και δεδομένων έγινε με την έγκριση του standard καλωδίωσης EIA/TIA 568 Commercial Building Telecommunication Wiring Standard από την επιτροπή EIA/TIA (Electronic Industry Association/ Telecommunication Industry Association) όπως αυτό καθορίστηκε τον Δεκέμβριο του 1990.

Το πρότυπο αυτό αφορά το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο ενός κτιρίου από την εισαγωγή του δικτύου πόλεως έως και την πρίζα του τερματικού, αλλά και το δίκτυο μεταξύ κτιρίων τα οποία βρίσκονται σε κοινό ανοικτό περιβάλλον. Προσδιορίζει δε ένα καλωδιακό σύστημα με σαφώς προδιαγεγραμμένη τοπολογία, σαφώς προδιαγεγραμμένες αποστάσεις και σαφώς καθορισμένους τύπους καλωδίων, συνδέσμων, Adaptors, Connectors, Outlets, Pin Assignments, ώστε να διασφαλιστεί πλήρως η διασυνδεσιμότητα του.

Έτσι είναι δυνατόν στην ίδια πρίζα να συνδεθεί οποιοδήποτε τερματικό φωνής και δεδομένων με απόλυτη συμβατότητα χωρίς να απαιτηθεί ειδική καλωδίωση και κυρίως χωρίς να περιορίζεται η δυνατότητα να αλλάξουν το είδος των τερματικών, οι θέσεις τους και κυρίως η διάρθρωση των χώρων μιας επιχείρησης όταν αυτό απαιτηθεί .

Το πρότυπο αυτό εγκαινιάζει τα τεχνικά και λειτουργικά κριτήρια για την πλήρη διασύνδεση και συνεργασία διαφορετικών δικτύων καθώς και διαφορετικών υπολογιστικών και τηλεφωνικών συστημάτων που πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυτό. Διασφαλίζει έτσι, την αποφυγή μετέπειτα παρεμβάσεων στην καλωδίωση κτιρίων τα οποία κατασκευάζονται ή αναπαλαιώνονται και ελαχιστοποιεί το κόστος και την ενόχληση που θα προκληθούν από αυτές τις παρεμβάσεις, όταν το κτίριο θα βρίσκεται ήδη σε λειτουργία.

Ακολούθως με την έκδοση των δύο οδηγιών TSB 36 (Technical System Bulletin - Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables) & TSB 40 Technical System Bulletin - Additional Transmission Specifications for Unshielded Twisted Pair Connecting Hardware) συμπληρώθηκε η προδιαγραφή EIA/TIA 568 ως προς τα χαρακτηριστικά και την τυποποίηση των καλωδίων και του υλικού σύνδεσης που χρησιμοποιούνται σε δομημένες καλωδιώσεις και με την τελική προσθήκη των χαρακτηριστικών μετρήσεων και λειτουργίας ενοποιήθηκαν στην Πρόταση Προδιαγραφής SP-2840 (System Proposal - Commercial Building Telecommunication cabling Standard).

Τέλος με την έγκριση του SP-2840 ολοκληρώθηκε η δεύτερη έκδοση του EIA/TIA 568A ενοποιήθηκαν τα παραπάνω και συμπληρώθηκαν από τα χαρακτηριστικά του συστήματος πλέον και όχι μόνο των μερών αυτού και ορίστηκε ο τρόπος μέτρησης και πιστοποίησης των δικτύων.

Τα ασύρματα δίκτυα υπάρχουν εδώ και μια δεκαετία, αλλά μόλις τα τελευταία χρόνια πραγματοποιήθηκε μια έκρηξη στη χρήση τους, εξαιτίας κυρίως της

τεχνολογικής εξέλιξης στις ασύρματες δικτυακές φορητές συσκευές (φορητοί υπολογιστές, PDA, κλπ.) καθώς και της πτώσης της τιμής των τελευταίων.

Ο σημερινός τρόπος ζωής απαιτεί άμεση και ταχεία πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα για τον συνεχώς κινούμενο χρήστη. Αυτό το νέο δυναμικό περιβάλλον έχει δημιουργήσει μια διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για καλύτερες, απλούστερες, πιο αποτελεσματικές και παράλληλα πιο οικονομικές μεθόδους ασύρματης τοπικής πρόσβασης.

Με τον όρο τοπική πρόσβαση εννοούμε την πρόσβαση στο Διαδίκτυο και την παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών (όπως π.χ. τηλεφωνία, τηλεδιασκέψεις, κτλ) για τον τελικό χρήστη. Η ασύρματη τοπική πρόσβαση επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας μιας τηλεπικοινωνιακής υποδομής ασύρματων δικτύων. Κύριο χαρακτηριστικό της υποδομής αυτής είναι ότι τα επί μέρους στοιχεία της μεταδίδουν τα δεδομένα από και προς τον τελικό χρήστη ασύρματα.

Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούνται για την σύνδεση χρηστών μέσα σε ένα κτίριο ή σε ομάδα γειτονικών κτιρίων χωρίς τη χρήση καλωδίων. Η εφαρμογή των Wireless hotspots περιορίζεται σε τοπικό επίπεδο, διαφέροντας έτσι από τις ασύρματες λύσεις ευρείας κάλυψης, οι οποίες επεκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις με τη χρήση κυψελοειδούς ή δορυφορικής τεχνολογίας.

Οι σημαντικότερες τεχνολογίες ασύρματης κάλυψης είναι οι Bluetooth, HomeRF και IEEE 802.11.Οι δύο πρώτες τεχνολογίες έχουν μικρότερη εμβέλεια από την τρίτη τεχνολογία.

Συμπερασματικά, τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να αναπτυχθούν και να παρέχουν δικτυακές υπηρεσίες σε πολλούς διαφορετικούς χώρους και περιβάλλοντα. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε χώρου καθώς και οι ανάγκες των χρηστών υποδεικνύουν μια σειρά από λειτουργικές απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό του ασύρματου δικτύου.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με τη μελέτη της δομημένης καλωδίωσης του Παραρτήματος του ΤΕΙ Κρήτης στα Χανιά για την κάλυψη των αναγκών της ακαδημαϊκής κοινότητας του Ιδρύματος στα κτίρια καθώς και στην τοπολογία των δικτυακών συσκευών που απαρτίζουν το δίκτυο των κτιρίων αυτών. Με την δομημένη καλωδίωση έχουμε σκοπό την πλήρη δικτύωση των κτιρίων σε ένα ενιαίο δίκτυο διανομής με σκοπό την πλήρη κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών, την πληρέστερη δυνατόν λύση ώστε να καλύπτει τις παρούσες και μελλοντικές

λειτουργικές συνδέσεις χωρίς την προσθήκη νέων καλωδιώσεων παρά μόνο ενεργού εξοπλισμού.

<u>Το δίκτυο διανομής θα πρέπει:</u>

α. να προσφέρει λειτουργικότητα σε περιβάλλον πολλών κατασκευαστών και να χαρακτηρίζεται από ευελιξία σε αλλαγές και επεκτάσεις .

β. να είναι κατασκευασμένο με την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία στον χώρο των Δικτύων με βάση τα καθιερωμένα πρότυπα και βάση των Τεχνικών Προδιαγραφών του έργου.

γ. να υποστηρίζει με τον καλύτερο τρόπο το σύνολο των δραστηριοτήτων του κτιρίου.

δ. να επιτρέπει την ομαλή επέκταση και αναβάθμιση της δικτυακής υποδομής και των δικτυακών υπηρεσιών του κτιρίου με βάση την ανάπτυξη και τις εξελίξεις των δικτύων υπολογιστών .

ε. να επιτρέπει την υλοποίηση μηχανισμών του δικτύου, να εξασφαλίζει τα καλύτερα χαρακτηριστικά απόδοσης και είναι επιδεκτική επεκτάσεων, προσθηκών και τροποποιήσεων με βάση την ανάπτυξη των κτιρίων, των λειτουργιών του και την εξέλιξη των δικτύων.

στ. να υποστηρίζει όλα τα διεθνώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα δικτύων και την πλήρη ολοκλήρωση με τα μέσα μετάδοσης, τα δίκτυα υπολογιστών και τις υπολογιστικές διατάξεις.

ζ. Ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στο θέμα της διαχείρισης του δικτύου με απλό, φιλικό, αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο χωρίς την απαίτηση ειδικών εργαλείων.

Κεφαλαιο 1^{ο}

Δομημενη Καλωδιωση

1. Προτυπο Καλωδιωσεως ANSI/TIA/EIA-568-A

Το 1985, ένας μεγάλος αριθμός εταιριών που αντιπροσώπευαν την βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών και των υπολογιστών εξέφρασαν την ανησυχία τους για την έλλειψη ενός προτύπου για την κατασκευή συστημάτων τηλεπικοινωνίας δομημένης καλωδίωσης. Ο Computer Communications Industry Association (CCIA) πρότεινε στην Electronic Industries Alliance (EIA) να αναλάβει την ανάπτυξη του απαιτούμενου αυτού προτύπου. Η EIA δέχτηκε την πρόταση αυτή και το έργο ανατέθηκε στην επιτροπή μηχανικών TR-42.

Τα πρότυπα ANSI/TIA/EIA – 568 οργανώνονται σύμφωνα με τα υποσυστήματα καλωδιώσεων, τα οποία αποτελούνται από τα εξής τμήματα:

- Η οριζόντια καλωδίωση
- Η backbone (κατακόρυφη) καλωδίωση
- Υποσύστημα θέσης εργασίας
- Χώρος συσκευών επικοινωνίας
- Σημείο εισαγωγής στο κτίριο
- Γειώσεις

Το κάθε πρότυπο δίνει συστάσεις σχετικά με τα τμήματα αυτά, όπως την τοπολογία της οριζόντιας καλωδίωσης, τα αποδεκτά μέσα μετάδοσης που θα χρησιμοποιηθούν στο κάθε υποσύστημα και τις αποστάσεις μεταξύ των καλωδίων.

Σύμφωνα με την EIA Engineering Publication καθορίζονται δύο κατηγορίες κριτηρίων:

Τα υποχρωτικά και τα συμβουλευτικά. Για τα υποχρεωτικά συνήθως χρησιμοποιείται η λέξη «πρέπει», ενώ τα συμβουλευτικά εισάγονται με τις λέξεις «θα έπρεπε», «μάλλον» ή «επιθυμητό» οι οποίες χρησιμοποιούνται εναλλακτικά σε αυτό το πρότυπο. Τα υποχρεωτικά κριτήρια συνήθως αφορούν την προστασία, την απόδοση, την διαχείρηση και την συμβατότητα και καθορίζουν τις ελάχιστες δυνατές

απαιτήσεις. Τα συμβουλευτικά κριτήρια σχετίζονται με την γενική λειτουργία του συστήματος καλωδίωσης σε όλες τις εφαρμογές για τις οποίες έχει σχεδιαστεί.

Το πρότυπο ANSI/TIA/EIA – 568 – A εκδόθηκε το 1995 και ορίζεται σαν το πρότυπο τηλεπικοινωνιών εμπορικών κτιρίων, το οποίο παρέχει οδηγίες και προτάσεις για την σχεδίαση, την επιλογή των υλικών καθώς και την εγκατάσταση συστημάτων καλωδιώσεων επικοινωνίας. Το πρότυπο αυτό είναι η δεύτερη έκδοση του προτύπου τηλεπικοινωνιακών καλωδιώσεων εμπορικών κτιρίων. Το πρώτο ήταν το ANSI/TIA/EIA- 568, που εκδόθηκε το 1991. Αργότερα, το έτος 2001, έγινε αναθεώρηση του προτύπου ANSI/TIA/EIA – 568A, οπότε δημιουργήθηκε η νέα έκδοση με όνομα ANSI/TIA/EIA – 568B, η οποία στην ουσία αποτελούνταν από τρία πρότυπα:

- Το ANSI/TIA/EIA – 568 – B.1
- Το ANSI/TIA/EIA – 568 – B.2
- Το ANSI/TIA/EIA – 568 – B.3

1.1 Πρότυπο TIA/EIA – 568 – B.1 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard)

Αυτό το standard έχει εγκριθεί από την TR-42.1 υποεπιτροπή του TIA/EIA, την επιτροπή μηχανικών του TIA/EIA και το American National Standards Institute (ANSI).

Το πρότυπο αυτό αντικαθιστά το ANSI/TIA/EIA-568A. Από την πρώτη δημοσίευση του ANSI/EIA/TIA-568 τον ιούλιο του 1991, το περιβάλλον του γραφείου έχει διέλθει από μια περίοδο ραγδαίων αλλαγών οι οποίες χαρακτηρίζονται από τους συνεχώς αυξανόμενης ισχύος υπολογιστές, την πρόσβαση σε πιο εξεζητημένες εφαρμογές και την ανάγκη διασύνδεσης ανόμοιων συστημάτων. Αυτές οι αλλαγές ενίσχυσαν τις απαιτήσεις για μεγαλύτερη χωρητικότητα από αυτή της ήδη υπάρχουσας καλωδίωσης. Αυτή η τάση οδήγησε στην ανάπτυξη καλωδίων συνεστραμμένων ζευγών, καλωδίων οπτικών ινών και συσκευών διασύνδεσης με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μετάδοσης.

Αυτό το πρότυπο το οποίο είναι ένα από τα τρία πρότυπα που απευθύνονται στην καλωδίωση εμπορικών κτηρίων για προϊόντα και υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, προσφέρει πληροφορίες όχι μόνο πάνω στο σύστημα καλωδίωσης αλλά και στα συστατικά του. Τα άλλα δύο πρότυπα είναι το ANSI/TIA/EIA-568-B.2 το οποίο

ασχολείται με τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών και το ANSI/TIA/EIA-568-B.3 το οποίο σχετίζεται με τα καλώδια οπτικών ινών.

Αυτό το πρότυπο προσδιορίζει ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα δομημένης καλωδίωσης για εμπορικά κτήρια το οποίο θα υποστηρίζει ένα περιβάλλον πολλαπλών υπηρεσιών και εξόδων. Επίσης, προσφέρει πληροφορίες σχετικά με την σχεδίαση προϊόντων τηλεπικοινωνίας για εταιρίες που ασχολούνται με το εμπόριο.

Σκοπός του είναι να καταστήσει εφικτό τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση ενός συστήματος δομημένης καλωδίωσης σε εμπορικά κτίρια. Η εγκατάσταση των συστημάτων καλωδίωσης κατά την διάρκεια της κατασκευής ή της ανακαίνησης του κτηρίου είναι σαφώς φθηνότερη και και πιο καλά δομημένη απ’ότι η εγκατάστασή του μετά την ολοκλήρωση του κτηρίου. Επίσης, καθορίζει την απόδοση και τα τεχνικά κριτήρια για πολλούς διαφορετικούς τύπους συστημάτων δομημένης καλωδίωσης όσον αφορά τον τρόπο διασύνδεσης και πρόσβασης των διαφόρων στοιχείων τους. Απαιτήσεις για την απόδοση των διαφόρων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών καθορίστηκαν με σκοπό να αναγνωριστούν οι απαιτήσεις ενός συστήματος δομημένης καλωδίωσης. Οι δυνατότητες πολλών υπηρεσιών σε συνδυασμό με την αύξηση του αριθμού των νέων εφαρμογών οδήγησε στο συμπέρασμα ότι θα υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις όπου θα υπάρχουν περιορισμοί στην απόδοση ενός συστήματος.

Όταν εκτελούνται ειδικές εφαρμογές σε αυτά τα συστήματα καλωδίωσης, ο χρήστης πρέπει να συμβουλεύεται τα standard των εφαρμογών, τους κανονισμούς καθώς και τους προμηθευτές του συστήματος και των υπηρεσιών σχετικά με τους περιορισμούς που μπορεί να εμφανιστούν στην λειτουργία του συστήματος.

Αυτό το πρότυπο καθορίζει τις ελάχιστες απαιτήσεις της τηλεπικοινωνιακής καλωδίωσης μέσα σε ένα εμπορικό κτίριο. Καθορίζει τις απαιτήσεις για τα καλώδια, για τις αποστάσεις των καλωδίων, την διαμόρφωση των τηλεπικοινωνιακών εξόδων/συνδέσμων καθώς και την τοπολογία της καλωδίωσης.

Η τηλεπικοινωνιακή καλωδίωση που καθορίζεται από αυτό το πρότυπο έχουν την δυνατότητα να υποστηρίξουν ένα ευρύ πεδίο διαφορετικών εφαρμογών, όπως εφαρμογές φωνής, δεδομένων και video, σε διαφορετικούς χώρους των κτιρίων.

Τυπικά, οι χώροι που μπορούν να καλυφθούν κυμαίνονται από 3.000 m^2 μέχρι και 1.000.000 m^2 , όπου ο αριθμός των χρηστών μπορεί να ξεπερνάει τους 50.000. Οι

καλωδιώσεις που περιγράφονται από αυτό το standard παρουσιάζουν καλή λειτουργία για τουλάχιστον δέκα χρονια και εφαρμόζονται κυρίως σε εμπορικούς χώρους οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως ως χώροι γραφείων.

1.2 Προτυπο TIA/EIA – 568 – B.2 (Balanced Twisting-Pair Cabling Components Standard)

Η απόδοση της μετάδοσης ενός καλωδιακού συστήματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της οριζόντιας καλωδίωσης, του υλικού που συνδέεται πάνω σε αυτή, στα καλώδια του εξοπλισμού, στον συνολικό αριθμό συνδέσεων και στο πόσο σωστά είναι εγκατεστημένα και συντηρημένα όλα αυτά. Η ανάπτυξη εφαρμογών υψηλών ταχυτήτων απαιτεί τον χαρακτηρισμό της καλωδίωσης με παραμέτρους μετάδοσης όπως το insertion loss, το PSNEXT loss, το return loss και το PSELFEXT.

Οι σχεδιαστές των συστημάτων χρησιμοποιούν αυτά τα κριτήρια για να αναπτύξουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν και τα τέσσερα συνεστραμμένα ζεύγη ενός καλωδιακού συστήματος για αμφίδρομη μετάδοση δεδομένων, δηλαδή μετάδοση δεδομένων και προς τις δύο κατευθύνσεις. Το πρότυπο αυτό παρουσιάζει τις ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται καθώς και τις διαδικασίες για την επικύρωση της απόδοσης τόσο της καλωδίωσης όσο και των συσκευών.

Αυτό το πρότυπο προσδιορίζει τα τμήματα της καλωδίωσης, την απόδοση της μετάδοσης δεδομένων, το μοντέλο του συστήματος και τις διαδικασίες μέτρησης που απαιτούνται για την επικύρωση ενός αξιόπιστου συστήματος καλωδίωσης με καλώδια συνεστρμμένων ζευγών. Δίνονται οι απαιτήσεις για ένα ισορροπημένο σύστημα καλωδίωσης που χρησιμοποιεί και τα τέσσερα συνεστραμμένα ζεύγη. Επίσης, το πρότυπο αυτό προσδιορίζει όργανα μετρήσεων και εφαρμοσμένες διαδικασίες μέτρησης για όλες τις παραμέτρους της μετάδοσης.

Το πρότυπο καθορίζει τις παραπάνω απαιτήσεις ακολουθώντας την περιγραφή του προτύπου ANSI/TIA/EIA-568-B.1 για τα διάφορα τμήματα του συστήματος καλωδίωσης καθώς και για τον έλεγχο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για να πιστοποιήσει την απόδοση των εγκατεστημένων τμημάτων.

1.3 Πρότυπο TIA/EIA – 568 – B.3 (Optical Fiber Cabling Components Standard)

Αυτό το πρότυπο προσδιορίζει τις απαιτήσεις σχετικά με την απόδοση και τα τμήματα ενός συστήματος καλωδίωσης οπτικών ινών. Τα πολύτροπα καλώδια 50/125

μm και 62.5/125 μm και τα μονότροπα καλώδια οπτικών ινών είναι αναγνωρισμένα από το πρότυπο αυτό.

Αυτό το πρότυπο καθορίζει τις ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται από τα διάφορα τμήματα ενός συστήματος καλωδίωσης οπτικών ινών, όπως τα καλώδια, οι συνδέσεις, το υλικό που συνδέεται στο σύστημα καλωδίωσης καθώς και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του συστήματος.

1.4 Οργανισμοί Καθορισμού Προτύπων (Standard Bodies)

Διάφοροι οργανισμοί εμπλέκονται στη διαδικασία ανάπτυξης και ελέγχου του διαδικτύου κυρίως όσον αφορά τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται. Στη συνέχεια αναφέρουμε μερικούς από αυτούς που έπαιξαν και παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του διαδικτύου.

Internet Society (ISOC)
http://info.isoc.org

Το ISOC είναι ένα σώμα από ειδικούς που ασχολούνται με το διαδίκτυο με σκοπό τον συντονισμό της ανάπτυξης του και την ομαλή λειτουργία του. Μία από τις κύριες υπηρεσίες του είναι η ανάπτυξη προτύπων και πρωτοκόλλων του διαδικτύου σε συνεργασία με άλλους οργανισμούς.

- **Internet Architecture Board (IAB):** Το IAB παίζει το ρόλο του τεχνικού συμβούλου στο ISOC. Στο IAB εμπεριέχονται δύο κύριες ομάδες που ασχολούνται με το διαδίκτυο, το Internet Engineering Task Force και το Internet Research Task Force.

  http://www.isi.edu/iab

- **Internet Engineering Task Force and Internet Engineering Steering Group (IETF-IESG):** Το IETF είναι ο κύριος μοχλός ανάπτυξης του διαδικτύου, ασχολείται με την ανάπτυξη πρωτοκόλλων και διοικείται από το IESG. Οι δραστηριότητές του διαιρούνται στις ακόλουθες εννέα περιοχές: applications, internet services, network management, operational requirements, routing, security, service applications, transport και user services.

  http://www.ietf.org

- **Internet Research Task Force and Internet Research Steering Group (IRTF-IRSG):** Το IRTF αποτελείται από διαφορετικές ερευνητικές ομάδες ο οποίες ασχολούνται με πρωτόκολλα, εφαρμογές, αρχιτεκτονικές και τεχνολογίες διαδικτύου. Διοικείται από το IRSG. Η διαφορά του με το IETF είναι ότι ασχολείται με μακροχρόνια έρευνα.

  http://www.irtf.org

- **Internet Network Information Center (InterNIC):** Το InterNIC είναι το σώμα που ασχολείται την εγγραφή και διαχείριση των domain names του διαδικτύου.

  http://www.internic.net

- **Internet Assigned Numbers Authority (IANA):** Το IANA είναι αυτό που συντηρεί και διαχειρίζεται την διευθυνσιοδότηση και την ανάθεση αριθμών του διαδικτύου.

  http://www.iana.org

  World Wide Web Consortium (W3C)
  http://www.w3.org/

  Το W3C είναι ένας διεθνής οργανισμός που χρηματοδοτείται από εμπορικά μέλη, και ασχολείται με την ανάπτυξη πρωτοκόλλων σχετικών με τον Παγκόσμιο Ιστό, όπως το HTTP. Διευθυντής του είναι ο εφευρέτης του Παγκόσμιου Ιστού, ο Tim Berners-Lee.

  Άλλοι Οργανισμοί

  Εκτός από τους παραπάνω οργανισμούς υπάρχουν και άλλοι σημαντικοί οργανισμοί ορισμού προτύπων που ασχολούνται και επηρεάζουν τις εξελίξεις στο διαδίκτυο. Μερικοί από αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

- **International Organization for Standardization (ISO)**
- American National Standards Institute (ANSI)
- European Computer Manufacturer Association (ECMA)
- Institute of Electrical Engineering and Electronics Engineers (IEEE)
- Open Group
- Open Software Foundation (OSF)

- X/Open

Εμπορικές Εταιρίες

Εκτός από τους οργανισμούς ορισμού προτύπων, υπάρχουν και αρκετές εταιρίες που συμμετέχουν στην ανάπτυξη πρωτοκόλλων διαδικτύου, πράγμα το οποίο δεν είναι καθόλου περίεργο λόγω της συνεχώς αναπτυσσόμενης εμπορικότητας του διαδικτύου. Εταιρίες όπως η Microsoft, η Netscape και η Sun Microsystems έχουν ένα μεγάλο μερίδιο στην ανάπτυξη προτύπων.

Η Microsoft έχει δώσει την ActiveX τεχνολογία στο Active Group που δουλεύει κάτω από το Open Group. Η Netscape έχει δουλέψει με το ECMA για την ανάπτυξη μίας πρότυπης έκδοσης της JavaScript, η οποία ονομάζεται EcmaScript. Η Sun Microsystems αυτή τη στιγμή προσπαθεί να αναγνωριστεί η Java σαν ένα ISO πρότυπο.

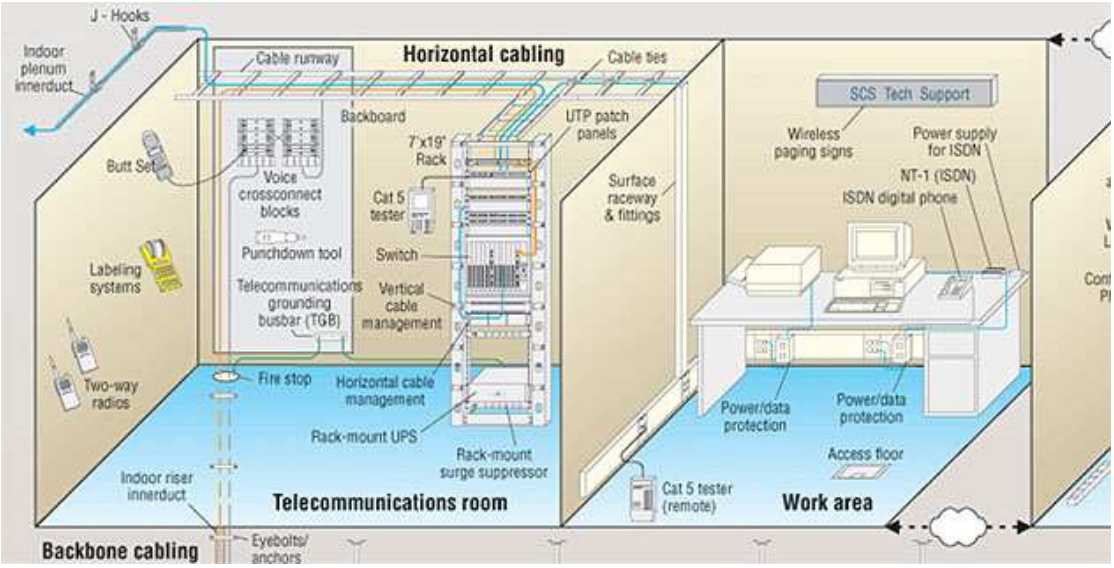
2. Τοπολογία Αστέρα

Το πρότυπο 568-Α ορίζει ότι τα συστήματα δομημένης καλωδίωσης ακολουθούν συνδεσμολογία αστέρα. Κάθε πρίζα πρέπει να συνδεθεί με μια κατάλληλη οριολωρίδα (ρεγκλέτα, patch-panel) σε έναν κατανεμητή. Έτσι όλα τα καλώδια ενός ορόφου καταλήγουν σε ένα κεντρικό σημείο για διαχείριση. Κάθε κατανεμητής ορόφου πρέπει με τη σειρά του να συνδέεται, με συνδεσμολογία αστέρα, με το κεντρικό δωμάτιο εξοπλισμού του κτιρίου. Σε περιβάλλοντα πολλών κτιρίων (campus) όλες οι συνδέσεις καταλήγουν σε ένα κεντρικό σημείο διαχείρισης. Η τοπολογία αστέρα εξουδετερώνει τα προβλήματα που εμφανίζονται στα ιδιωτικά συστήματα. Καταρχήν μια συσκευή σε ένα σχήμα αστέρα θα λειτουργεί ακόμη κι αν κάποιο άλλο σημείο του δικτύου παρουσιάσει βλάβη. Αυτό συμβαίνει γιατί οι τοπολογίες που απαιτούν κάποια δικτυακά πρωτόκολλα υλοποιούνται ηλεκτρονικά μέσα στα ενεργά στοιχεία. Όπως για παράδειγμα το Token Ring που λειτουργεί σε δακτύλιο. Έτσι αν κοπεί κάποιο καλώδιο ή χαλάσει ένας σταθμός εργασίας, δεν διακόπτεται ο δακτύλιος γιατί τα ηλεκτρονικά του ενεργού στοιχείου (hub) αποκλείουν την προβληματική σύνδεση και συνεχίζουν τη λειτουργία με την υπόλοιπη εγκατάσταση. Η λογική αυτή μας επιτρέπει να αλλάζουμε τοπολογίες στο δίκτυο – αλλάζοντας, για παράδειγμα, από τοπολογία δακτυλίου σε τοπολογία bus – χωρίς την προσθήκη νέων καλωδίων, απλά με τη χρήση των κατάλληλων ενεργών συσκευών. ΜΕ τον τρόπο αυτό εξοικονομούμε χρόνο, χρήμα και εργασία. Αν έγινε σωστός σχεδιασμός μπορούμε να αλλάξουμε μια πρίζα από τηλέφωνο σε υπολογιστή, μόνο με την κατάλληλη μικτονόμηση στον κατανεμητή και βέβαια συνδέοντας τη νέα συσκευή στην πρίζα. Δεν χρειάζεται να τοποθετήσουμε ή να τερματίσουμε καινούργιο καλώδιο.

3. Δομή Καλωδίωσης

3.1 Οριζόντια Καλωδίωση

Είναι το τμήμα του δικτύου που συνδέει τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες των χώρων εργασίας, με τους κατανεμητές ορόφου. Περιλαμβάνει τον κατανεμητή ορόφου, τις καλωδιώσεις μεταξύ αυτού και των τηλεπικοινωνιακών πριζών, τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες, τις διατάξεις τερματισμού των καλωδίων στους κατανεμητές ορόφου και τις πρίζες και την μεικτονόμηση με ενεργό εξοπλισμό.



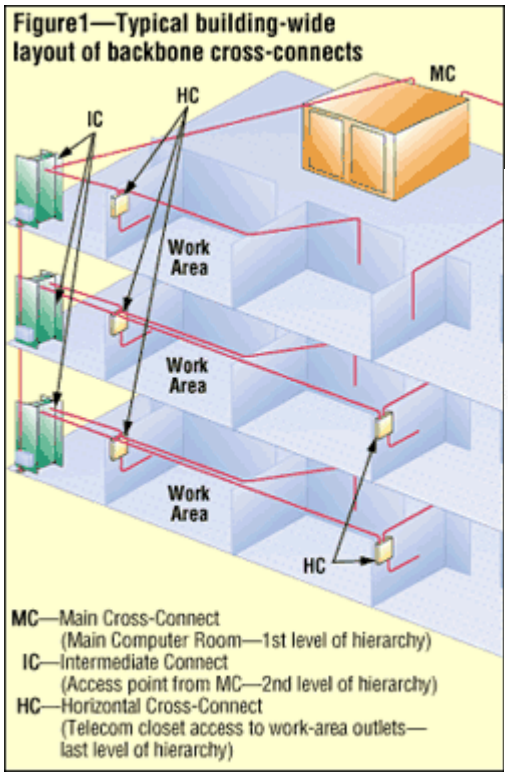
Σχήμα 1- Οριζόντια καλωδίωση ενός ορόφου

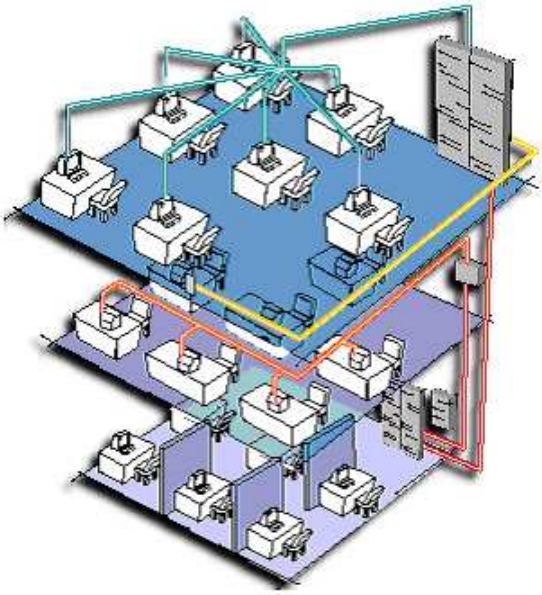
Η τοπολογία της Οριζόντιας Καλωδίωσης Ορόφου είναι ιεραρχικού αστέρα, με κέντρο τον κατανεμητή ορόφου. Σε περιπτώσεις ορόφων με πολύ λίγες πρίζες, αυτές μπορούν να συνδεθούν στους κατανεμητές του προηγούμενου ή επόμενου ορόφου. Συνήθως τοποθετείται ένας τουλάχιστον κατανεμητής ανά όροφο ή επιφάνεια ορόφου 1000 τ.μ.

3.2 Κατακόρυφη Καλωδίωση

Η κατακόρυφη καλωδίωση προορίζεται να παρέχει διασυνδέσεις μεταξύ κατανεμητών ορόφων, χώρου τηλεπικοινωνιακών συσκευών και σημείου εισαγωγής στο κτίριο. Η κατακόρυφη καλωδίωση αποτελείται από τα καλωδιακά μέσα μετάδοσης, τα ενδιάμεσα και το κύριο σημείο μεικτονόμησης και τους μηχανικούς τερματισμούς των καλωδίων κορμού. Επίσης η κατακόρυφη καλωδίωση περιλαμβάνει και τα καλωδιακά μέσα μεταξύ κτιρίων, στην περίπτωση που οι

κατανεμητές, η αίθουσα επικοινωνιακού εξοπλισμού και η εισαγωγή κτιρίου βρίσκονται σε διαφορετικά κτίρια.





Σχήμα 2-Κάθετη καλωδίωση ενός σπιτιού

Σε κάθε κτίριο μπορεί να υπάρχουν περισσότερα του ενός συστήματα κατακόρυφης καλωδίωσης. Κατά την χάραξη των διόδων της κατακόρυφης καλωδίωσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να αποφεύγεται η γειτνίαση με πηγές υψηλού επιπέδου ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Σε περίπτωση που αυτό είναι αδύνατο, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται καλώδιο οπτικών ινών.

Λόγω της πληθώρας των υπηρεσιών και του μεγέθους των εγκαταστάσεων που προορίζεται να εξυπηρετήσει η κατακόρυφη καλωδίωση, το πρότυπο αναγνωρίζει περισσότερα από ένα μέσα μετάδοσης, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξεχωριστά ή σε συνδυασμό στην κατακόρυφη καλωδίωση.

3.3 Υποσύστημα Θέσης Εργασίας

Τα στοιχεία που αποτελούν τη θέση εργασίας, εκτείνονται από το τέλος της οριζόντιας καλωδίωσης, που είναι η πρίζα, ως τον εξοπλισμό της θέσης εργασίας, που μπορεί να είναι οποιοσδήποτε τύπος συσκευών, όπως τηλέφωνα, τερματικά και

υπολογιστές. Επειδή η καλωδίωση της θέσης εργασίας (από την πρίζα στη συσκευή) είναι συνήθως προσωρινή, πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί εύκολα να αλλαχθεί. Η πρακτική που συνίσταται εδώ είναι το ελεύθερο καλώδιο.

Το μέγιστο μήκος του καλωδίου της θέσης εργασίας έχει καθοριστεί στα 3μ. Όμως το όριο αυτό μπορεί να αυξηθεί αρκεί να μην καταστρατηγείται ο περιορισμός για μέγιστη απόσταση 100μ. (απόσταση πρίζας-κατανεμητή ορόφου + μήκος καλωδίου θέσης εργασίας) και να έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με το οριζόντιο καλώδιο.

Όταν στη θέση εργασίας απαιτούνται προσαρμογές, αυτές πρέπει να γίνονται εξωτερικά στην πρίζα. Αυτό διευκολύνει την τήρηση ομοιομορφίας στην οριζόντια καλωδίωση και παρέχει τη δυνατότητα χρήσης της για διαφορετικούς τύπους συνδέσεων. Πρέπει πάντως να αναφερθεί ότι οι προσαρμογές δεν θεωρούνται μέρος του προτύπου και σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποτελούν την εξαίρεση και όχι τον κανόνα.

Ο ελάχιστος αριθμός τηλεπικοινωνιακών παροχών είναι και δυο ανά θέση εργασίας και επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών των γραφειακών χώρων. Για περιπτώσεις χώρων ειδικής χρήσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να τοποθετηθούν περισσότερες εκτιμώμενες κατά περίπτωση.

3.4 Κατανεμητής

Ο κατανεμητής γενικά είναι ένας χώρος σε κάθε όροφο ενός κτιρίου που προορίζεται για τη διασύνδεση της οριζόντιας καλωδίωσης με την κατακόρυφη καλωδίωση, ενώ μπορεί να αποτελεί ένα ενδιάμεσο ή το κύριο σημείο μεικτονόμησης για διαφορετικά τμήματα του συστήματος κατακόρυφης καλωδίωσης. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει το σημείο οριοθέτησης της καλωδίωσης, δηλαδή το ακραίο σημείο της καλωδίωσης που βρίσκεται στο σημείο εισαγωγής του κτιρίου. Οι κατανεμητές γενικά έχουν την λογική ότι οι τερματισμοί των καλωδίων πρέπει να γίνονται σταθερά σε οριολωρίδες, ενώ οι συνδέσεις του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού να γίνονται με μεικτονομήσεις.

Ο χώρος του κατανεμητή πρέπει να είναι αφιερωμένος μόνο σε τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες και συναφείς λειτουργίες. Κανονικά στο χώρο του κατανεμητή δεν πρέπει να υπάρχουν άλλες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις εκτός από

εκείνες που είναι απαραίτητες για τις συσκευές τηλεπικοινωνιακών και γενικά ασθενών ρευμάτων.

Κάθε κτίριο πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον ένα κατανεμητή, χωρίς να υπάρχει άνω όριο στο πλήθος των κατανεμητών που μπορεί να υπάρχουν. Είναι προτιμητέο οι κατανεμητές να τοποθετούνται στο μέσον του ορόφου και του κτιρίου, έτσι ώστε να μειώνονται οι οριζόντιες αποστάσεις των καλωδίων.

Ένας κατανεμητής θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ανά όροφο. Πρόσθετοι κατανεμητές είναι δυνατόν να υπάρχουν όταν η εξυπηρετούμενη επιφάνεια του ορόφου υπερβαίνει κάποια όρια, τυπικά τα 1000τ.μ. ή η απόσταση του κατανεμητή από την πιο ακραία θέση εργασίας υπερβαίνει τα 90μ. Ο τοπικός κατανεμητής, στον οποίο καταλήγει η οριζόντια καλωδίωση του ορόφου πολλές φορές αναφέρεται και σαν «κατανεμητής ορόφου». Αν υπάρχουν περισσότεροι του ενός κατανεμητές στον όροφο, πρέπει να προβλεφθεί τουλάχιστον ένας καλωδιακός δρόμος σύνδεσης μεταξύ τους, κατά προτίμηση ο συντομότερος.

Ο χώρος του κατανεμητή μπορεί να είναι ένα μικρό, κλειστό δωμάτιο, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν χώρος συσκευών επικοινωνίας. Είναι φυσικό ο χώρος του κεντρικού κατανεμητή να είναι μεγαλύτερος από το χώρο ενός κατανεμητή ορόφου, γιατί συνήθως στεγάζει και ένα πλήθος από απαραίτητες τηλεπικοινωνιακές συσκευές, καθώς και τον τερματισμό της οριζόντιας καλωδίωσης του ορόφου, στον οποίο βρίσκεται.

Οι διαστάσεις του χώρου του κατανεμητή καθορίζονται, κατά περίπτωση, ανάλογα με το μέγεθος του εξοπλισμού, που πρόκειται να στεγάσει. Μια ενδεικτική τιμή για κατανεμητή ορόφου είναι τα 5τ.μ. Και για κεντρικό κατανεμητή τουλάχιστον 10.τμ.

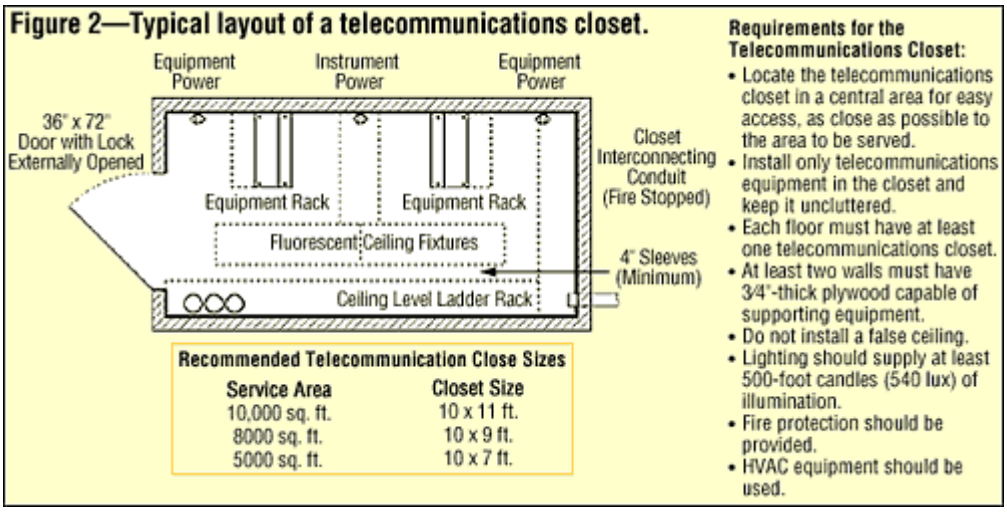
Κάθε κατανεμητής πρέπει να περιλαμβάνει απαραίτητα τα ακόλουθα παθητικά στοιχεία:

1. Μεταλλικό ικρίωμα με διαστάσεις επαρκείς για τη στέγαση των στοιχείων, που προορίζονται να αναρτηθούν σ’ αυτό και με δυνατότητα ασφάλισης.
2. Σύνθετα πλαίσια μεικτονόμησης (modular patch panels) για τον τερματισμό της οριζόντιας καλωδίωσης.
3. Οπτικό κατανεμητή για τη σύνδεση οπτικών ινών της κατακόρυφης καλωδίωσης

4. Οριολωρίδες για τον τερματισμό πολύζευγων UTP κάθετων καλωδίων
5. Οδηγούς καλωδίων για την οργάνωση των καλωδίων μεικτονόμησης.

3.5 Χώρος Συσκευών Επικοινωνίας

Ο χώρος συσκευών επικοινωνίας είναι το δωμάτιο εκείνο του κτιρίου, που φιλοξενεί τα κεντρικά τηλεπικοινωνιακά συστήματα, που είναι απαραίτητο να συνδεθούν στο σύστημα καλωδίωσης ασθενών ρευμάτων του κτιρίου. Παρόλο που ο χώρος συσκευών επικοινωνίας σαφώς διαφέρει από τους κατανεμητές, λόγω της φύσης ή της πολυπλοκότητας του εξοπλισμού που περιέχει, πολλές ή όλες οι λειτουργίες ενός κατανεμητή και κυρίως του κεντρικού παρέχονται από το χώρο συσκευών επικοινωνίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο χώρος συσκευών επικοινωνίας περιέχει τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου.



Σχήμα 3-Ένας τυπικός χώρος συσκευών επικοινωνίας κτιρίου

Κάθε κτίριο περιλαμβάνει ένα τουλάχιστον χώρο συσκευών επικοινωνίας. Πολλαπλοί χώροι συσκευών επικοινωνίας σ' ένα κτίριο είναι δυνατόν να υπάρχουν εφόσον απαιτείται, κάτι τέτοιο όμως δεν συνίσταται.

Το μέγεθος του χώρου αυτού υπολογίζεται με βάση τον όγκο των συστημάτων που θα εγκατασταθούν και τις απαιτήσεις τους σε ελεύθερο χώρο. Σε περίπτωση έλλειψης τέτοιων στοιχείων, η έκταση αυτού του χώρου εκτιμάται υπολογίζοντας για κάθε 100τ.μ. χώρου θέσεων εργασίας 1τ.μ. αυτού του χώρου.

Ο χώρος συσκευών επικοινωνίας πρέπει να βρίσκεται κοντά στην όδευση της καλωδίωσης κορμού με την οποία και συνδέεται. Κατά την επιλογή του χώρου πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη η ευκολία επέκτασης της αρχικής του δομής, γι' αυτό

επιθυμητό είναι να αποφεύγονται χώροι που βρίσκονται δίπλα σε ανελκυστήρες, φωταγωγούς κλπ. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η γειτνίαση του χώρου με ισχυρές πηγές ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής. Φωτοτυπικά μηχανήματα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 3μ. από το χώρο των συσκευών επικοινωνίας.

Στο χώρο πρέπει να υπάρχει δυνατότητα κλιματισμού για τις ανάγκες των συσκευών και να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή εισροής σκόνης. ΑΝ το κεντρικό σύστημα κλιματισμού δεν λειτουργεί συνεχώς έτσι ώστε να καλύπτει τις ανάγκες των συσκευών του χώρου, είναι προτιμητέο να εγκατασταθεί πρόσθετο αυτόνομο μηχάνημα κλιματισμού για το χώρο αυτό.

Η τροφοδοσία ισχύος του χώρου πρέπει να εξασφαλίζεται από ειδική παροχή ξεχωριστού πίνακα καθώς επίσης ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δίνεται στη σωστή γείωση. Αν υπάρχει η δυνατότητα συστήματος UPS, είναι καλύτερα η παροχή ισχύος να γίνεται από το UPS. Ένα UPS ισχύος μέχρι 100KVA μπορεί να εγκατασταθεί στον ίδιο χώρο, ενώ αν είναι μεγαλύτερης ισχύος πρέπει να προβλέπεται ξεχωριστός χώρος.

Για λόγους ασφαλείας πρέπει να απαγορεύεται η προσπέλαση στο χώρο από μη εξουσιοδοτημένα άτομα, γι’ αυτό πρέπει να έχει τη δυνατότητα να κλειδώνει.

3.6 Σημείο Εισαγωγής Στο Κτίριο

Το σημείο εισαγωγής αποτελείται από τα καλώδια, τον εξοπλισμό διασύνδεσης, για τις συσκευές προστασίας και οτιδήποτε άλλο εξοπλισμό απαιτείται για τη σύνδεση του κτιρίου με τον έξω κόσμο. Το σημείο εισαγωγής μπορεί να περιλαμβάνει και τις εισόδους των στοιχείων, που παρέχουν τυχόν δορυφορική σύνδεση.

Το σημείο εισαγωγής ουσιαστικά αποτελείται από την εισαγωγή του ΟΤΕ στο κτίριο, καθώς και το σημείο εισόδου, που παρέχει τη σύνδεση μεταξύ των κτιρίων (δια-κτιριακή) και στην ενδοκτιριακή κατακόρυφη καλωδίωση και λέγεται ενδοκτιριακό σημείο εισόδου. Το σημείο οριοθέτησης του δικτύου βρίσκεται στο χώρο αυτό και είναι το σημείο διασύνδεσης ανάμεσα στον κατανεμητή του ΟΤΕ από τη μια πλευρά και την εσωτερική καλωδίωση και τον εξοπλισμό δικτύου από την άλλη.

Η θέση του χώρου εισαγωγής, είναι προτιμότερο να βρίσκεται όσο πλησιέστερα γίνεται στην κατακόρυφη καλωδίωση. Ιδιαίτερος χώρος για το σημείο εισαγωγής δεν απαιτείται για κτίριο με χώρο θέσεων εργασίας μικρότερο από 2000 τ.μ. Στις

περισσότερες περιπτώσεις ωστόσο, ο χώρος εισαγωγής του κτιρίου φιλοξενείται στον ίδιο χώρο που στεγάζει το χώρο συσκευών επικοινωνίας και το σημείο μεικτονόμησης.

Στα σημεία τερματισμού των καλωδίων εισόδου στο κτίριο συνίσταται η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας με κατάλληλες διατάξεις για την προστασία των συσκευών που συνδέονται σ' αυτά.

3.7 Γειώσεις

Αναπόσπαστο στοιχείο ενός συστήματος καλωδίωσης αποτελούν οι γειώσεις που το προστατεύουν. Εκτός από την προστασία του ανθρώπινου προσωπικού και του εξοπλισμού από επικίνδυνες τάσεις, οι γειώσεις μπορούν να μειώσουν την επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής από και προς το τηλεπικοινωνιακό σύστημα καλωδίωσης Ακατάλληλη γείωση μπορεί να ευνοήσει παρεμβολή επαγωγικών τάσεων στα τηλεπικοινωνιακά κυκλώματα.

Στο σχεδιασμό του συστήματος γείωσης πρέπει οπωσδήποτε να ακολουθούνται οι οδηγίες και οι απαιτήσεις γείωσης των κατασκευαστών του εξοπλισμού. Επιπλέον κάθε κατανεμητής πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη γείωση. Η γείωση πρέπει να είναι διαθέσιμη στα ικριώματα, στα πλαίσια μεικτονόμησης, στον εξοπλισμό συντήρησης και ελέγχου, στον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό και στον εξοπλισμό Η/Υ. Η γείωση πρέπει να είναι συνδεδεμένη στο ενιαίο σύστημα γείωσης του ηλεκτρικού συστήματος του χώρου, έτσι ώστε να είναι η ίδια για όλες τις συνδεδεμένες συσκευές.

- Τα κουτιά των κατανεμητών πρέπει να είναι γειωμένα για την ασφάλεια του προσωπικού, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.
- Καλώδια FTP γειώνονται μόνον μέσω patch panel και όχι και από άλλα ενδιάμεσα σημεία του καλωδίου ή της πρίζας. Ορισμένοι κατασκευαστές που παρασκευάζουν μόνο UTP προϊόντα και προκειμένου να αποθαρρύνουν τη χρήση FTP καλωδίων, διαδίδουν ότι το καλώδιο FTP για μη δημιουργήσει προβλήματα απαιτεί γειώσεις όχι μόνο στα δύο άκρα του, αλλά και σε πολλά ενδιάμεσα σημεία. Αυτό θεωρητικά είναι αληθές. Στην πράξη όμως δεν μπορεί να γίνει εύκολα, αλλά και να γίνει, είναι πολύ πιθανόν ότι θα δημιουργήσει σοβαρές παρενέργειες λόγω ρευμάτων βρόγχου από την ενδεχόμενη ύπαρξη πολλαπλών μη ισοδυναμικών γειώσεων.

- Τα patch panels γειώνονται σε ειδικό αγωγό γειώσεως επάνω στον οποίο συνδέεται επίσης το σώμα του ικριώματος, το κουτί, οι πόρτες κλπ. Οι συνδέσεις γίνονται με πολύκλωνα καλώδια γειώσεων ελάχιστης διατομής 2,5 χιλιοστών. Ο αγωγός της γειώσεως του κουτιού ή του ικριώματος (Rack) με τη σειρά του και με πολύκλωνα καλώδια γειώσεων ελάχιστης διατομής 6 χιλιοστών κατ' ελάχιστον, συνδέεται σε κάποιο κύριο σημείο γείωσης της ηλεκτρικής εγκαταστάσεως.
- Στην περίπτωση που υπάρχουν στο δίκτυο πολλές γειώσεις πρέπει να είναι ισοδυναμικές ή να μην υπάρχει μεταξύ τους διαφορά μεγαλύτερη του 1V RMS.

4. Δικτυακές Συσκευές

4.1 Hub

Το hub είναι μια δικτυακή συσκευή που επιτρέπει την διασύνδεση πολλών υπολογιστών σχηματίζοντας ένα δίκτυο. Είναι ένα μικρό τετράγωνο κουτί που τροφοδοτείται με ρεύμα από υποδοχή στον τοίχο. Οι υπολογιστές μπορούν να επικοινωνούν απευθείας ο ένας με τον άλλον μέσω αυτού του δικτύου.

Περιλαμβάνει μια σειρά από θύρες στις οποίες τοποθετούνται τα καλώδια του δικτύου. Μικρά hub μπορούν να εξυπηρετήσουν έως και τέσσερις υπολογιστές. Ο υπολογισμός γίνεται βάσει του αριθμού των θυρών που διαθέτει κάθε hub. Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει έξτρα θύρα για τη διασύνδεση hub μεταξύ τους. Μεγαλύτερα hub μπορούν να έχουν από 8-24 θύρες. Το πιο συνηθισμένο είδος hub είναι το Ethernet hub.

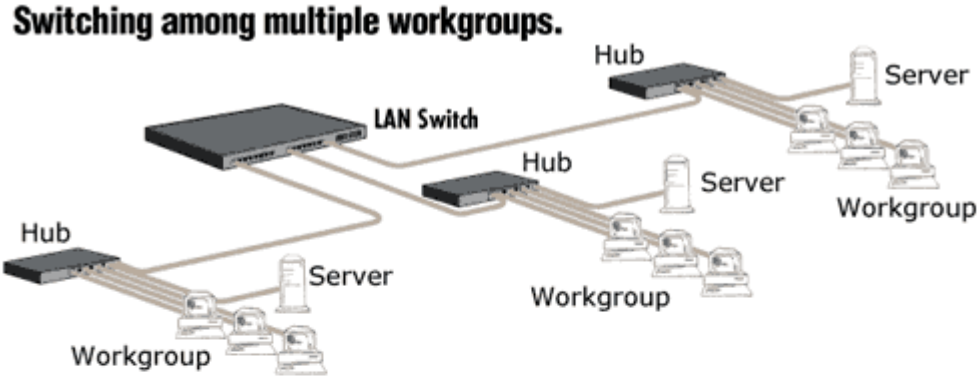
Τα hub θεωρούνται ως συσκευές επιπέδου 1 του OSI Model. Στο φυσικό επίπεδο, τα hub δεν προσφέρονται για ανεβασμένο επίπεδο δικτυακής επικοινωνίας, καθώς δεν διαβάζουν την πληροφορία που μεταφέρουν και δεν έχουν γνώση της προέλευσης και του προορισμού των πακέτων.

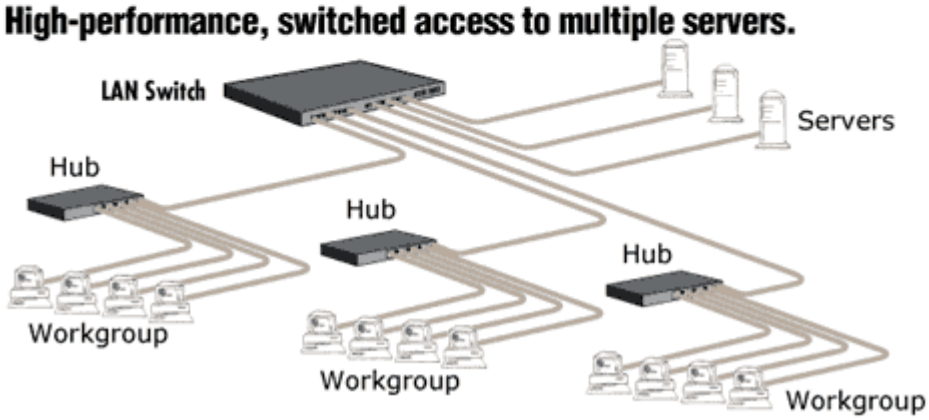
Τα hub διαχωρίζονται σε 3 κατηγορίες. Τα *παθητικά*, τα *ενεργητικά* και τα *έξυπνα*. Τα παθητικά hub ή αλλιώς 'συγκεντρωτές' απλά παραλαμβάνουν τα εισερχόμενα πακέτα και τα στέλνουν σε όλες τις συσκευές του δικτύου. Τα ενεργητικά hub ή 'πολύθυροι επαναλήπτες' ενισχύουν το ηλεκτρικό σήμα των εισερχόμενων πακέτων πριν τους διαδώσουν στο δίκτυο. Τα έξυπνα hub είναι ένα στάδιο ψηλότερα από τα ενεργά hub με την έννοια ότι είναι εύκολα αποθηκευσιμα και παρέχουν υποστήριξη και διαχείριση από απόσταση.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των hub είναι το χαμηλό κόστος τους. Για το λόγο αυτό αποτελούν τον πιο οικονομικό και απλό τρόπο για την κατασκευή μικρών δικτύων. Μπορούν να λειτουργήσουν με dial-up καλώδιο καθώς και DSL υπηρεσίες. Τα εναλλακτικά των hub που είναι οι routers και οι switchers, παρατίθενται παρακάτω.

4.2 Switch

Ο switch είναι μια μικρή συσκευή που επιτυγχάνει διασύνδεση υπολογιστών σε χαμηλό επίπεδο. Τεχνικά, τα switches λειτουργούν στο επίπεδο 2 (Data Layer) του OSI Model. Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν σε κάθε χρήστη να στέλνει πληροφορίες στο δίκτυο χωρίς να καθυστερεί τους άλλους χρήστες και χωρίς να επιβαρύνει τις λειτουργίες τους.





Σχήμα 4- Δικτυωση με switches

Μοιάζουν πολύ με τα hub, άλλα είναι ικανά να επιβλέπουν τα πακέτα δεδομένων που παραλαμβάνουν, να επαληθεύουν τον αποστολέα και τον παραλήπτη και να τα προωθούν. Τα switches εξοικονομούν εύρος δικτύου με το να αποστέλλουν μηνύματα μόνο στην συσκευή που πρέπει και όχι σε ολόκληρο το δίκτυο.

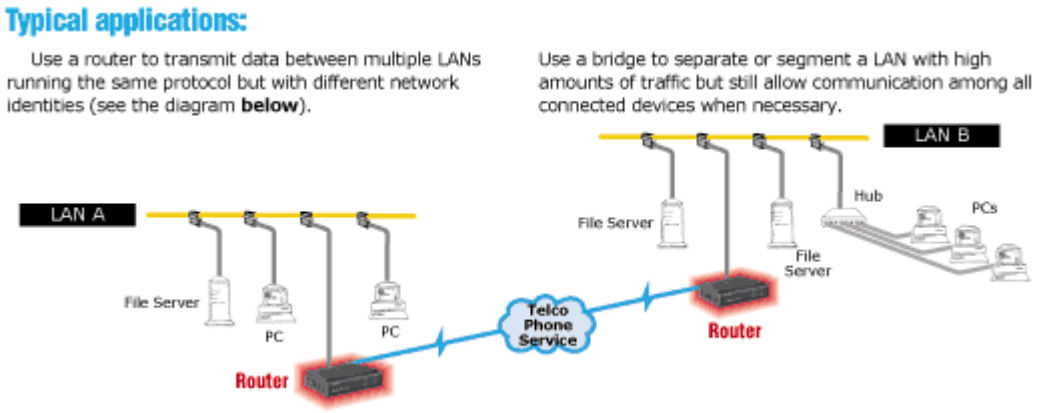
Υπάρχουν δύο ειδών Switches ,τα unmanaged και τα managed.

- Τα **unmanaged** λειτουργούν ως κανονικά Switches, μη έχοντας περαιτέρω δυνατότητες διαχείρισης.
- Τα **managed** ενσωματώνουν πολλές δυνατότητες διαχείρισης. Η διαχείριση αυτή μπορεί να γίνεται "remotely" είτε με ειδικό γραφικό πρόγραμμα, είτε με telnet στην IP του switch. Ο διαχειριστής ενός τέτοιου switch μπορεί να δημιουργήσει πολλά VLANs κάτω από αυτό, να παρακολουθήσει την κίνηση του δικτύου με MRTG (διάφορα στατιστικά στοιχεία), να κλείσει και να ανοίξει πόρτες και να προγραμματίσει το κλείδωμα κάποιας πόρτας σε περίπτωση που αλλάξει η MAC address του συνδεδεμένου χρήστη.

4.3 Router

Ως router θεωρούμε ένα ειδικού σκοπού υπολογιστή ο οποίος κατευθύνει τα πακέτα δεδομένων στο δίκτυο. Είναι συσκευές που μπορούν να ανιχνεύσουν εάν μέρος του δικτύου δεν λειτουργεί ή βρίσκεται σε συμφόρηση και να επανακατευθύνουν την πληροφορία.

Οι routers επιτρέπουν την διασύνδεση δικτύων με διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας. Ο router είναι η μόνη συσκευή που ουσιαστικά βλέπει κάθε μήνυμα που αποστέλλεται και από τις δύο πλευρές του δικτύου. Διασφαλίζει ότι η πληροφορία θα φτάσει στον προορισμό της και απαγορεύει την πρόσβαση από το ένα δίκτυο στο άλλο, απαγορεύοντας μη αναγκαία πληροφορία να μεταφέρεται από δίκτυο σε δίκτυο. Οι routers συνδέουν πολλαπλά δίκτυα LAN και έχει πρόσβαση στις network addresses.



Σχήμα 5- Δικτυωση με router

Ένας πίνακας απόφασης είναι ένα από τα βασικά εργαλεία του router για να γνωρίζει που θα αποσταλούν τα πακέτα. Αυτός ο πίνακας είναι μια συλλογή από πληροφορίες πάνω σε ποιες συνδέσεις οδηγούν σε ποια ομάδα διευθύνσεων, ποιες είναι οι προτεραιότητες των συνδέσεων καθώς και κανόνες για τη διαχείριση λειτουργιών ρουτίνας και εκτάκτων περιπτώσεων. Στην σύνθεση ενός router περιέχονται και κανόνες για τη διασφάλιση του δικτύου οι οποίοι όμως δεν είναι αρκετοί και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται και firewalls.

Υπάρχουν δυο τύποι routing, ο *στατικός* και ο *δυναμικός*. Στατικό ονομάζουμε το routing όταν υπάρχει ένας σταθερός τρόπος που δρομολογούνται τα δεδομένα ανεξάρτητα από την κατάσταση του δικτύου. Αντίθετα, στον δυναμικό τρόπο, λαμβάνεται υπ' όψιν η κατάσταση δικτύου και υπάρχει επαναδρομολόγηση εάν αυτό κριθεί απαραίτητο.

4.4 Bridges

Οι bridges χρησιμοποιούνται για να διασυνδέσουν LAN τουλάχιστον επιπέδου 2 του OSI Model. Διαθέτουν θύρες για να συνδεθούν τα δίκτυα μεταξύ τους. Πακέτα που λαμβάνονται σε μια θύρα είναι δυνατόν να αναμεταδοθούν από διαφορετική θύρα. Η bridge κρατάει στην μνήμη την διεύθυνση του πακέτου καθώς και τη θύρα από την οποία μεταδόθηκε. Στην συνέχεια ψάχνει στην μνήμη του για την διεύθυνση προορισμού. Εάν η διεύθυνση βρίσκεται στην μνήμη, τότε το πακέτο

προωθείται. Εάν δεν βρεθεί η απαραίτητη πληροφορία στην μνήμη, τότε το πακέτο προωθείται από κάθε άλλη θύρα εκτός από την θύρα προέλευσης.

Οι bridges κατηγοριοποιούνται με διάφορους τρόπους. Ένας σύνηθες τρόπος διαχωρισμού είναι βάσει τις έκτασης της περιοχής που εξυπηρετούν. Έτσι, υπάρχουν bridges που διασυνδέουν LAN σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και αποκαλούνται Remote Bridges καθώς και bridges που παρέχουν άμεση επικοινωνία μεταξύ δικτύων που βρίσκονται στην ίδια περιοχή. Αυτές ονομάζονται Local Bridges.

Υπάρχουν επίσης και άλλου είδους bridges. 'Transparent', χρησιμοποιούνται συνήθως με Ethernet, Source-Route και κυρίως με Token Ring. 'Translational', που παρέχουν μεταφραστικές υπηρεσίες μεταξύ διαφορετικών τύπων αρχείων, και 'Source-Route Transparent', που επιτρέπουν επικοινωνία μεταξύ πρωτοκόλλων Token Ring και Ethernet.

Μειονέκτημα των bridges είναι ότι είναι αρκετά αργές συσκευές και πολλές φορές χάνουν δεδομένα που δεν είναι δυνατόν να επαναφερθούν. Switches και Routers αντικαθιστούν με γοργούς ρυθμούς τις bridges εξαιτίας της μεγαλύτερης ταχύτητας τους και της ικανότητά τους να διασυνδέουν διαφορετικού τύπου δίκτυα.

4.5 Gateways

Οι gateways λειτουργούν στο υψηλότερο επίπεδο του OSI (Application Layer). Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση ανόμοιων δικτύων και εφαρμογών. Οι gateway αποτελούνται από software μετατροπής πρωτοκόλλων ικανού να επεξεργαστεί την πληροφορία με τρόπο που να γίνεται κατανοητή από τον παραλήπτη. Παρ' όλο που αυτό θεωρείται μεγάλο πλεονέκτημα, οι gateway είναι πολύ αργές συσκευές στην μετάδοση δεδομένων.

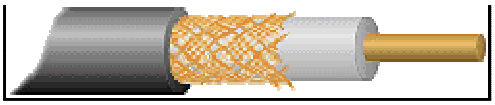
5. Μέσα Μετάδοσης

Διάφορα φυσικά μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πραγματική μετάδοση. Το καθένα από αυτά έχει τη δική του θέση όσον αφορά στο εύρος ζώνης, στην καθυστέρηση, στο κόστος και στην ευκολία εγκατάστασης και συντήρησης τους. Τα μέσα αυτά διακρίνονται σε διπλαγωγούς, ομοαξονικά καλώδια και οπτικές ίνες.

5.1 Ομοαξονικό Καλώδιο

Ένα σύνηθες μέσο μετάδοσης είναι το ομοαξονικό καλώδιο (coaxial cable). Το ομοαξονικό καλώδιο επινοήθηκε το 1929 και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1941 από την AT&T για την εγκατάσταση της διηπειρωτικής επικοινωνίας.

Αποτελείται από έναν εσωτερικό αγωγό ο οποίος περιβάλλεται από μονωτικό υλικό. Το μονωτικό υλικό περιβάλλεται από κυλινδρικό αγωγό ο οποίος έχει τη μορφή ενός πυκνού πλέγματος. Ο εξωτερικός αγωγός καλύπτεται με τη σειρά του από ένα πλαστικό προστατευτικό κάλυμμα. Και οι δυο αγωγοί μοιράζονται έναν κεντρικό άξονα και για το λόγο αυτό ονομάζεται ομοαξονικό καλώδιο.



Σχήμα 6- Ομοαξονικό Καλωδιο

Το ομοαξονικό καλώδιο έχει εύρος ζώνης τα 400Mhz και είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στην εξωτερική παρεμβολή. Χρησιμοποιείται για να συνενώσει αποστάσεις 300-600 μέτρων και το κόστος του είναι χαμηλό. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ευρέως στην αγορά. Τα μειονεκτήματά του είναι ότι είναι αρκετά χοντρό για καλώδιο και ότι μερικές φορές είναι δύσκολο στην εγκατάσταση. Ο πιο κοινός τύπος connector που χρησιμοποιείται είναι ο BNC (Byone-Neil-Concelman).

Σχήμα 7- Connector BNC (Byone-Neil-Concelman)

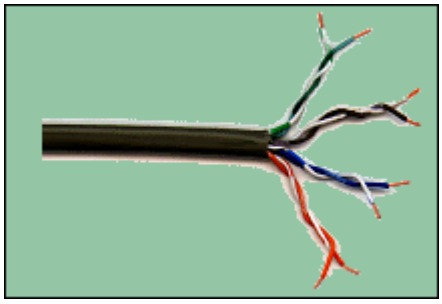
Υπάρχουν δύο είδη ομοαξονικού καλωδίου. Το λεπτό ομοαξονικό καλώδιο και το χοντρό.

Το λεπτό αναφέρεται και ως thinnet και το πρότυπο στο IEEE που το διαχειρίζεται είναι το 10Base2. Το 2 στην ονομασία υποδεικνύει ότι η μέγιστη απόσταση κάλυψης είναι τα 200 μέτρα. Χρησιμοποιείται συνήθως σε σχολικά δίκτυα.

Το χοντρό ομοαξονικό καλώδιο (thick coaxial cable) αναφέρεται και ως thicknet περιγράφεται από το 10Base5 πρότυπο του IEEE. Όπως και πριν, το 5 αναφέρεται στα 500 μέτρα δυνατής απόστασης. Το επιπλέον χαρακτηριστικό που έχει, είναι ένα επιπρόσθετο κάλυμμα το οποίο το προστατεύει από την υγρασία. Είναι άκαμπτο και δύσκολο στην εγκατάσταση και χρησιμοποιείται συνήθως σε δίκτυα μεγάλων αποστάσεων.

5.2 Διπλαγωγός

Ο διπλαγωγός είναι το παλαιότερο μέσο μετάδοσης και ακόμη το πλέον δημοφιλέστερο. Απαρτίζεται από δύο μονωμένα χάλκινα σύρματα, πάχους 1mm. Για να αποφεύγονται οι παρεμβολές μεταξύ των σημάτων των δύο καλωδίων, αυτά είναι περιστρεμμένα το ένα πάνω στο άλλο. Κάθε σύνδεση πάνω στο συνεστραμμένο ζεύγος χρησιμοποιεί και τα δύο καλώδια. Έτσι, επειδή στην τηλεφωνία και σε ορισμένες εφαρμογές γραφείου χρειάζονται περισσότερες της μίας συνδέσεις, ένας διπλαγωγός συνήθως φέρει πολλαπλά συνεστραμμένα ζεύγη. Μέχρι το 1988, τα περισσότερα κτίρια γραφείων διέθεταν ένα καλώδιο με 4 συνεστραμμένα ζεύγη από τον κατανεμητή ορόφου προς το κάθε γραφείο. Αυτό το σχήμα επέτρεπε να συνδέονται μέχρι και τέσσερα συνήθη τηλέφωνα η δύο τηλέφωνα πολλαπλών γραμμών από κάθε γραφείο με τον εξοπλισμό της τηλεφωνικής εταιρίας. Στην σημερινή εποχή, οι διπλαγωγοί με 2 συνεστραμμένα ζεύγη εγκαθίστανται από την τηλεφωνική εταιρία στα νοικοκυριά, για τη διάθεση διπλής τηλεφωνικής γραμμής.



Σχήμα 8- Διπλαγωγοί με συνεστραμμένα ζεύγη

Οι διπλαγωγοί προσφέρουν ευκολία στην εγκατάσταση και είναι ικανοί για συνδέσεις μέχρι 100 μέτρα. Είναι η πιο δημοφιλής επιλογή για σχολικά δίκτυα. Διακρίνονται σε 5 κατηγορίες βάσει χαρακτηριστικών.

Category 1 Voice Only (Telephone Talk)
Category 2 Data to 4Mbps (Local Talk)
Category 3 Data to 10Mbps (Ethernet)
Category 4 Data to 20Mbps (16Mbps Token Ring)
Category 5 Data to 100Mbps (Fast Ethernet)

Η κατηγορία 5 συναντάται συνήθως σε 10Mbps Ethernet δίκτυα. Το πρωτόκολλο που περιγράφει την μετάδοση πάνω από διπλαγωγούς κατηγορίας 3,4 και 5 είναι το 10BaseT του IEEE 802.3i . Ο συνήθης connector για έναν διπλαγωγό είναι ο RJ-45, ο οποίος μοιάζει με τους τηλεφωνικούς connectors.

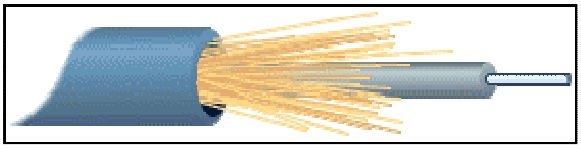
Σχήμα 9- Connector RJ-45

Παρ’ όλο που οι διπλαγωγοί συνήθως «συνδέονται» με τη σπιτική χρήση, απαντώνται και σε εγκατάσταση οριζοντίου δικτύου LAN επειδή είναι φθηνότερο από το ομοαξονικό καλώδιο.

5.3 Οπτικές Ίνες

Η οπτική ίνα αναφέρεται στο μέσο και στην τεχνολογία που είναι συνδεδεμένη με τη μετάδοση πληροφορίας σαν φωτεινοί παλμοί κατά μήκος μιας γυάλινης ή πλαστικής ίνας. Η ποσότητα δεδομένων που μεταφέρονται με την τεχνολογία αυτή είναι πολύ μεγαλύτερη από τις συμβατικές που περιγράψαμε προηγουμένως και δεν υπόκειται σε θέματα ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής.

Η δομή μιας οπτικής ίνας φαίνεται παρακάτω



Σχήμα 10- Δομη Οπτικης ινας

Αποτελείται από έναν γυάλινο πυρήνα περιβαλλόμενο από αρκετά στρώματα προστατευτικού υλικού. Έχει ανοσία σε παρεμβολή από το περιβάλλον και η χωρητικότητα του φτάνει τα 2Gbps. Η απόσταση που μπορεί να καλύψει χωρίς την χρήση επαναληπτών είναι τα 100Km. Οι οπτικές ίνες είναι ένα ακριβό μέσο μετάδοσης για το λόγο ότι προσφέρουν πολύ μεγάλη χωρητικότητα σε μεγάλες ταχύτητες και ότι είναι γενικά καλώδια πολύ ελαφριά και μικρού μεγέθους. Μειονέκτημα που παρουσιάζουν είναι ότι χρειάζεται ειδική γνώση για την εγκατάστασή τους και επομένως για την συντήρηση και αντικατάστασή τους. Επιπλέον, οι προσθήκη κόμβων στον δίκτυο γίνεται σχεδόν ανέφικτη. Το πρωτόκολλο που περιγράφει τις οπτικές ίνες είναι το 10BaseF και αναφέρεται κυρίως για τη μεταφορά σημάτων Ethernet.

5.4 Κατηγορίες οπτικών ινών

Ανάλογα με την πορεία που ακολουθούν οι δέσμες φωτός μέσα στον πυρήνα, οι οπτικές ίνες διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

• Πολύτροπες (multimode) και

• Μονότροπες (single mode ή monomode).

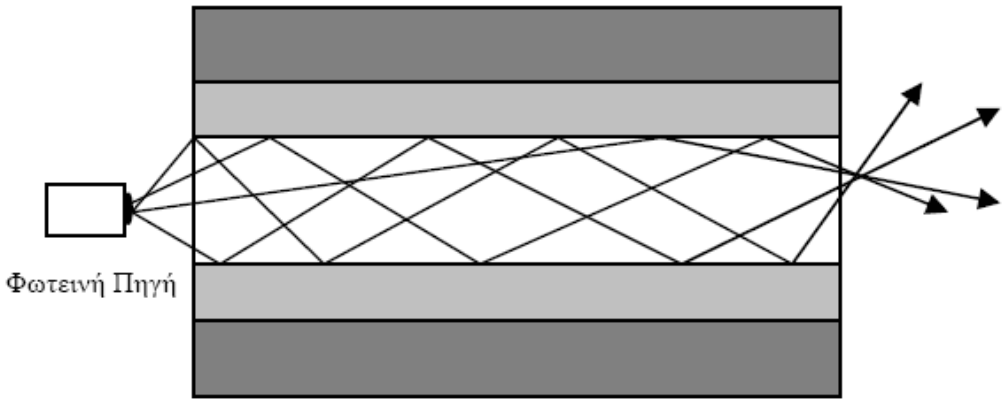
Οι πολύτροπες οπτικές ίνες έχουν πυρήνα με τυπική διάμετρο 50, 62,5 ή 100 μm και επίστρωση διαμέτρου 125 μm. Η πιο κοινή πολύτροπη οπτική ίνα είναι με

διαστάσεις 62,5/125μm. Για λόγους σύγκρισης αναφέρουμε ότι το μέσο πάχος μιας τρίχας ανθρώπινων μαλλιών είναι 80μm. Ο πυρήνας και η επίστρωση περιβάλλονται από προστατευτικό πλαστικό περίβλημα μίας ή περισσοτέρων στρώσεων, το οποίο φυσικά δεν λαμβάνει μέρος στη μετάδοση του οπτικού σήματος. Στις πολύτροπες ίνες έχουμε πολλούς δρόμους μετάδοσης, που αντιστοιχούν στις διαφορετικές γωνίες ανάκλασης. Ο αριθμός των ρυθμών (τρόπων) μετάδοσης εξαρτάται από το μήκος κύματος της πηγής και τη διάσταση του πυρήνα. Όσο μικραίνει η διάμετρος του πυρήνα της ίνας, τόσο λιγότερους δρόμους μετάδοσης έχουμε.

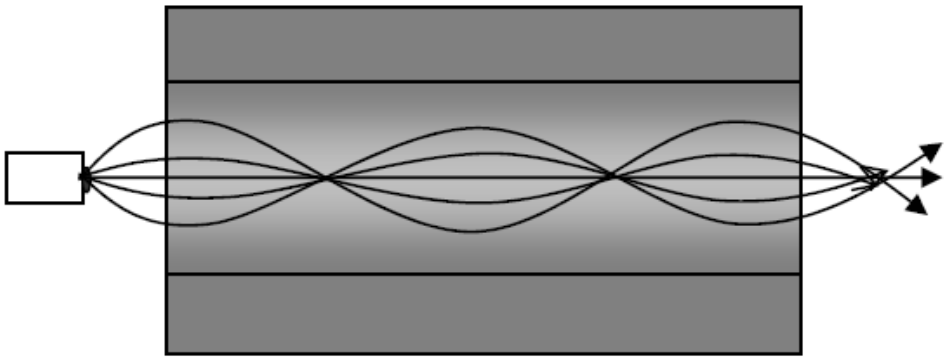
Οι πολύτροπες (ή πολλαπλής τροχιάς) διακρίνονται σε δυο τύπους, ανάλογα με την αλλαγή τροχιάς της φωτεινής δέσμης:

1. Σε οπτικές ίνες με απότομη αλλαγής τροχιάς (step index), που οφείλεται στην απότομη μεταβολή του δείκτη διάθλασης μεταξύ της κεντρικής ίνας και του υλικού επίστρωσης και οι οποίες επιφέρουν εξασθένηση σήματος από 4 έως 10dB/Km περίπου.

2. Σε οπτικές ίνες με σταδιακή αλλαγή τροχιάς (graded index), που οφείλεται στη βαθμιαία μείωση του δείκτη διάθλασης, όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο προς την επιφάνεια της κεντρικής ίνας, και οι οποίες επιφέρουν εξασθένηση σήματος από 2 έως 5 dB/Km.



Σχήμα 11- Οπτική ίνα με απότομη αλλαγή δείκτη διάθλασης



Σχήμα 12- Οπτική ίνα με σταδιακή αλλαγή δείκτη διάθλασης.

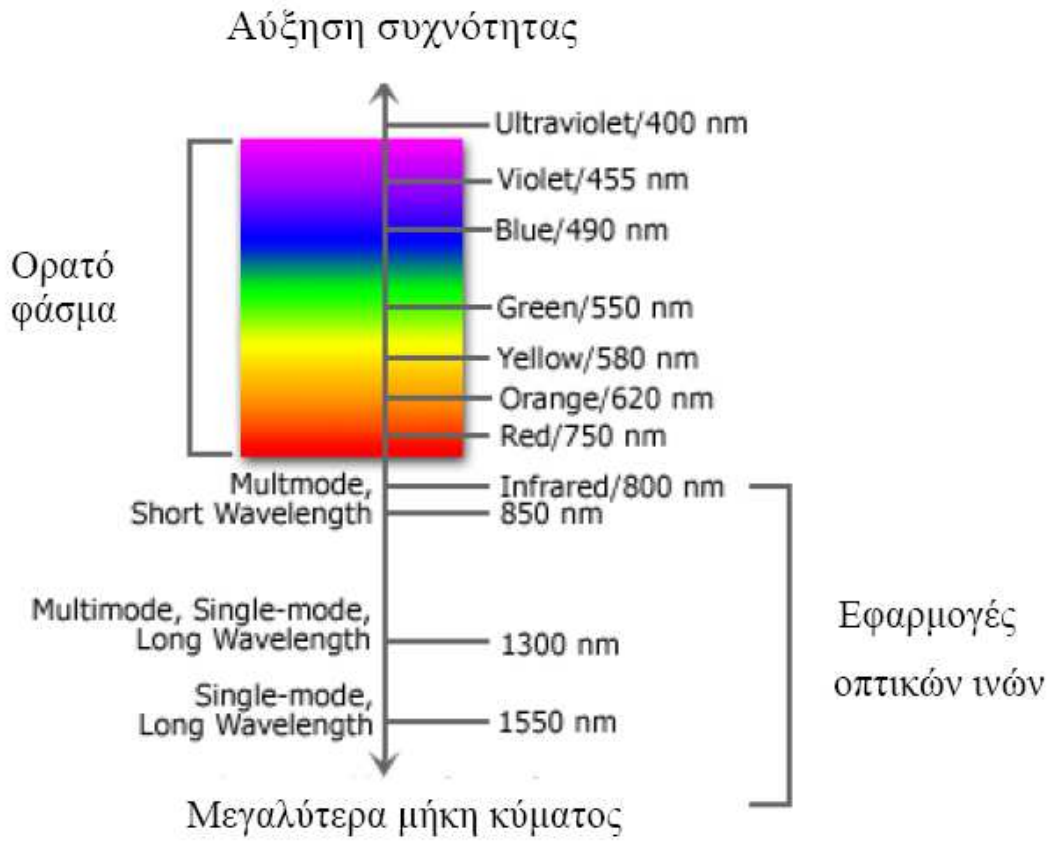
Ένα από τα προβλήματα που έχουν οι πολύτροπες οπτικές ίνες είναι ότι κάθε τρόπος μετάδοσης έχει διαφορετικό μήκος. Έτσι κάθε ακτίνα φτάνει στο δέκτη σε διαφορετική χρονική στιγμή δημιουργώντας παραμόρφωση στο αρχικό σήμα. Για το λόγο αυτό η χρήση των πολύτροπων ινών περιορίζεται σε μικρές αποστάσεις και για μικρότερες ταχύτητες μετάδοσης. Οι μονότροπες οπτικές ίνες εμφανίζουν καλύτερα χαρακτηριστικά από τις πολύτροπες, γιατί οι δέσμες φωτός ακολουθούν μία μοναδική τροχιά (κατά μήκος του άξονα του πυρήνα) και έτσι επιτυγχάνουν υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και επιφέρουν μικρότερη εξασθένηση σήματος από 0,2 έως 2 dB/Km. Οι μονότροπες οπτικές ίνες έχουν πυρήνα με μικρότερη διάμετρο από 5 έως 10μm, με συνηθέστερη τιμή το 8,3 μm και με επίστρωση διαμέτρου 125μ. Το πρότυπο ISO/IEC 11801 στα δίκτυα δομημένης καλωδίωσης, συνιστά τη χρήση της πολύτροπης οπτικής ίνας μέχρι τα 2 Km και της μονότροπης μέχρι τα 3 Km.

Σχήμα 13- Μονότροπη οπτική ίνα

Οι μονότροπες και οι πολύτροπες οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται με διαφορετικές πηγές φωτός. Με τις μονότροπες ίνες χρησιμοποιούνται laser που

παράγουν καλά εστιασμένη και υψηλής ισχύος δέσμη φωτός. Τα μήκη κύματος στις μονότροπες είναι 1.310 ή 1.550 nm. Στις πολύτροπες ίνες χρησιμοποιούνται χαμηλής ισχύος LED (Light Emitting Diodes) στην περιοχή των 850 και 1.300nm.

Η κατασκευή των καλωδίων οπτικών ινών διαφέρει και εξαρτάται από την εφαρμογή και το χώρο εγκατάστασης. Για ίνες που θα τοποθετηθούν σε εσωτερικούς χώρους χρησιμοποιείται κάλυμμα (buffer) που είναι τοποθετημένο σφικτά πάνω στο ινίδιο. Το κάλυμμα αυτό φέρνει το μέγεθος κάθε ίνας στα 900μm και προσφέρει επιπλέον προστασία κατά την απευθείας σύνδεση της ίνας στους συνδετήρες της. Τα καλώδια εξωτερικού χώρου περιέχουν τα ινίδια 250μm εντός ενός κυλίνδρου που περιέχει κι ένα ζελέ. Το υλικό αυτό προστατεύει τα ινίδια από την υγρασία, τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις και τα μηχανικά φορτία. Επιπρόσθετα ο κύλινδρος προστατεύεται εξωτερικά από ανθρακονήματα (Kevlar), ατσάλινο οπλισμό και κατάλληλο αντιτρωκτικό περίβλημα.



Σχήμα 14- Η περιοχή του φάσματος που χρησιμοποιείται στις οπτικές ίνες

6. Έλεγχος δικτύου

Μετά την εγκατάσταση κάθε φάσης και προς επιβεβαίωση ότι όλα έχουν εγκατασταθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους θα διεξανθούν:

1) Μετρήσεις για το δίκτυο κορμού οπτικής ίνας με όργανο Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) κατάλληλο για μετρήσεις οπτικής ίνας multimode.

2) Μέτρηση end-to-end για κάθε διαδρομή του καλωδίου οπτικής ίνας. Μετά το πέρας του ελέγχου παραδίδεται τεύχος της εκτύπωσης των μετρήσεων στο οποίο διαφαίνεται καταγραφή των Fiber Optic Ttansmittion Characteristics για κάθε διαδρομή και γραφική απεικόνιση για την εξασθένιση του σήματος με το μήκος της διαδρομής.

3) Μετρήσεις για το δίκτυο Χαλκού, με Network Analyser στα 100Mbps (WIRE SCOPE 100). Μετά το πέρας του ελέγχου παραδίδεται τεύχος της εκτύπωσης των μετρήσεων στο οποίο διαφαίνεται ότι το δίκτυο χαλκού είναι κατηγορίας 6. Γίνεται καταγραφή των Transmission Characteristics για κάθε διαδρομή βάσει των αποτελεσμάτων της οποίας καταγράφονται τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που υποστηρίζει, και δίδεται γραφική απεικόνιση για την εξασθένιση του σήματος με το μήκος της διαδρομή.

4) Όλες οι καλωδιώσεις και τα ενδιάμεσα εξαρτήματα ελέγχονται πλήρως με βάση τις διαδικασίες ελέγχου που προβλέπονται στην προδιαγραφή EIA/TIA-568. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κάθε πρίζα ελέγχεται τουλάχιστον για τερματισμό, αντεστραμμένα ζεύγη, συνέχεια γραμμής, εξασθένιση σήματος, συνακρόαση - next και θόρυβο γραμμής.

7. Πιστοποίηση λειτουργικότητας & έλεγχος αποδοχής της εγκατάστασης

Οι διαδικασίες πιστοποίησης και ελέγχου αποδοχής της καλωδιακής υποδομής (Acceptance Tests), που θα εφαρμοστούν στα πλαίσια της (προσωρινής και οριστικής) παραλαβής από τον Φορέα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτά που ορίζει το πρότυπο EIA/TIA 568-A και διεθνές πρότυπο IEC/ISO 11801 και ANSI/TIA/EIA TSB-67.

Η πιστοποίηση θα πρέπει να περιλαμβάνει τους εξής ελέγχους:

- Έλεγχος φυσικής συνέχειας του δικτύου.
- Μέτρηση αντίστασης βρόγχου συνεχούς.
- Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
- Μέτρηση μήκους καλωδίου.
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου.
- Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου.
- Μέτρηση επιπέδου απώλειας σήματος.
- Έλεγχος επιπέδου δυσδιομιλίας (Crosstalk NEXT).
- Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο.

Για όλες τις οπτικές συνδέσεις μεταξύ ενεργών συσκευών θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις πιστοποίησης σε δύο μήκη κύματος σύμφωνα με το πρότυπο TIA/EIA 568 A. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί το όργανο της εταιρείας OMNISCANNER2 υψηλών προδιαγραφών-σύγχρονης τεχνολογίας, Επίσης θα γίνει η μέτρηση απώλειας

οπτικής ισχύος και θα μετρηθεί κάθε πλήρως τερματισμένη ίνα ξεχωριστά. Οι μετρήσεις για τις οπτικές ίνες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές multimode ANSI X3T9.5 (100Mbps TAXI) και multimode ITU-T G.957 και G.958 (155Mbps OC-3, 622Mbps OC-12).

Κεφαλαιο 2^{ο}

Αποτύπωση Δικτύου με Microsoft Visio 2007

1.Εισαγωγή

Το δίκτυο του Παραρτήματος Χανίων αποτελεί ένα τοπικό δίκτυο οπου οι δικτυακές συσκευές που το συνθέτουν, είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό προσωπικοί υπολογιστές τοποθετημένοι σε εργαστήρια και σε γραφεία καθηγητών. Ελάχιστοι είναι οι δικτυακοί εκτυπωτές, hubs κτλ.

Στο τελευταίο κεφαλαίο της παρούσας πτυχιακής καταγράφονται και εμφανίζονται σε εικόνες όλες αυτές οι συσκευές κατανεμημένες κατά:

α. Όροφο

β. Εργαστήριο, Αίθουσα, Γραφείο

Τα δυο κτίρια του Παραρτήματος έχουν χωριστεί κατά όροφο με την χρήση των κατόψεων του όπου φαίνεται η τοπολογία των εργαστηρίων αιθουσών, γραφείων κ.τ.λ. Για κάθε ένα από αυτά έχει δοθεί η ονομασία του εργαστηρίου (π.χ. Εργ 1 ή Εργ Προγραμματισμού), για τις αίθουσες έχει δοθεί το νούμερο αίθουσας που αντιστοιχεί (π.χ. Αίθουσα 4) και τα γραφεία με το όνομα ή τα ονόματα στα οποία ανήκει το κάθε γραφείο (π.χ. Κου Ζερβουδακη ή admin office).

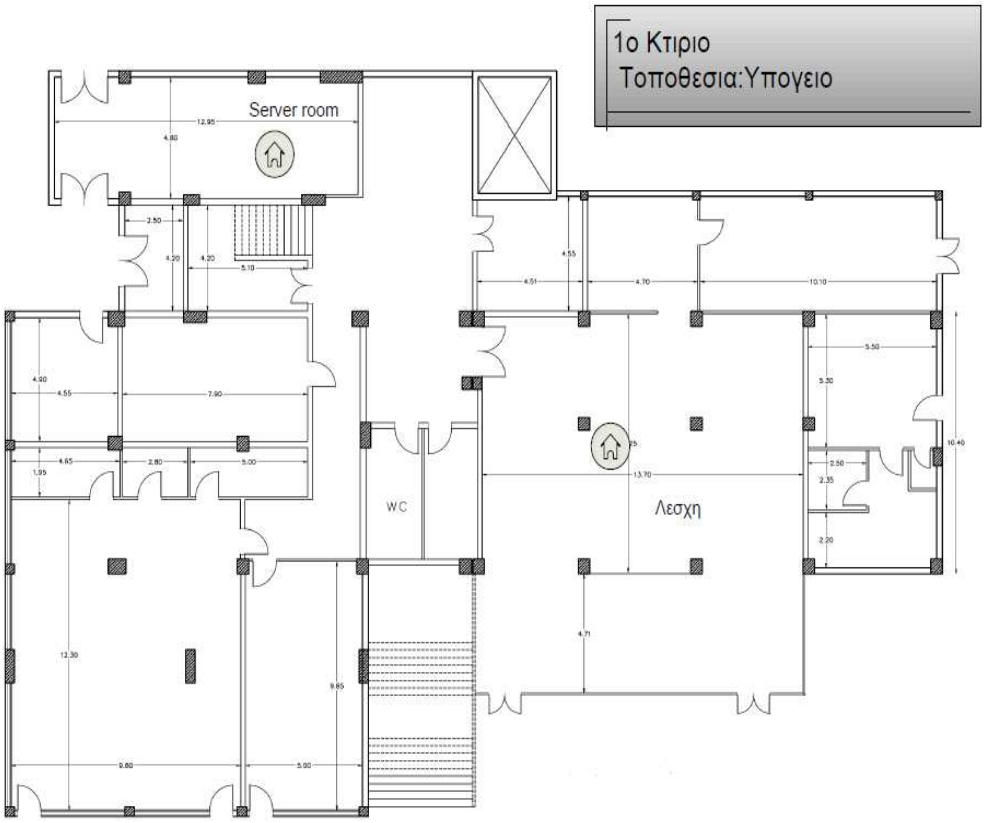
Για κάθε ένα χώρο του κάθε ορόφου ξεχωριστά φαίνονται όλες οι δικτυακές συσκευές που διαθέτει αυτός και είναι τοποθετημένες όπως σχετικά είναι μέσα στον εκάστοτε χώρο.

Παρακάτω δίνονται όλες εκείνες οι εικόνες που επιδεικνύουν τις θέσεις των συσκευών στα κτίρια: Α(Παλιο) και Β(Νέο).

2. Κατανομή δικτυακών συσκευών Παλαιού Κτιρίου

2.1. Υπόγειο

Στην κάτοψη του υπογείου του Α' κτιριου (Παλιό κτίριο) του σχήματος 1.0.1 υπάρχουν μόνο δυο χώροι που διαθέτουν δικτυακές συσκευές. Είναι ο χώρος της λέσχης και ο χώρος του Server Room.

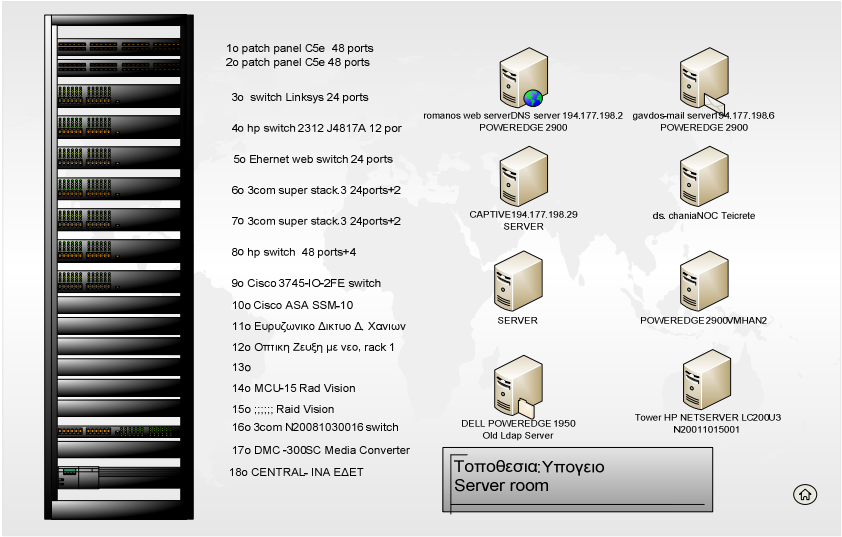


Σχήμα 15- 1^{ο} Κτίριο Κάτοψη υπογείου (2.1.1)

Ο χώρος της λέσχης του σχήματος 2.1.2 διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή για ανάγκες αυτής.

Σχημα 2.1.2

Στο χώρο του Server Room έχουμε τις συσκευές που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα 2.1.3.

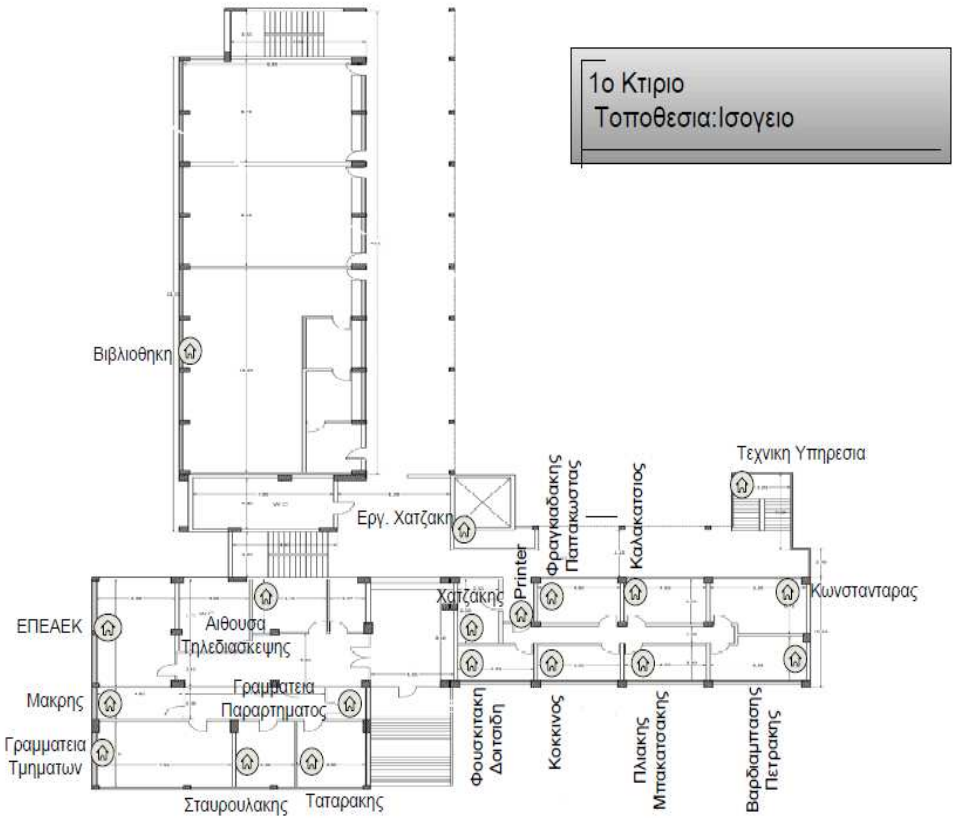


Σχημα 2.1.3

Το Server Room του κτιρίου αυτού διαθέτει ένα πρώτο βασικό επιδαπέδιο rack πολλαπλών θέσεων στο οποίο είναι τοποθετημένες όλες οι παραπάνω συσκευές (αριστερά του σχ. 2.1.3), ένα δεύτερο όμοιο rack το οποίο έχει τοποθετημένους πάνω του τους εξής server: 1. Romanos web server DNS Poweredge 2900, 2.Gavdos-mail server Poweredge 2900, 3. Captive server και 4. ds.chaniaNOC Teicrete .Τελος υπαρχουν αλλοι 4 servers τοποθετημένοι πάνω σε θέσεις εργασίας: 1. Tower Netserver LC200U3 N20011015001, 2. DELL POWEREDGE 1950 Old Ldap Server, 3. Poweredge 2900VMHAN2 και 4. Server

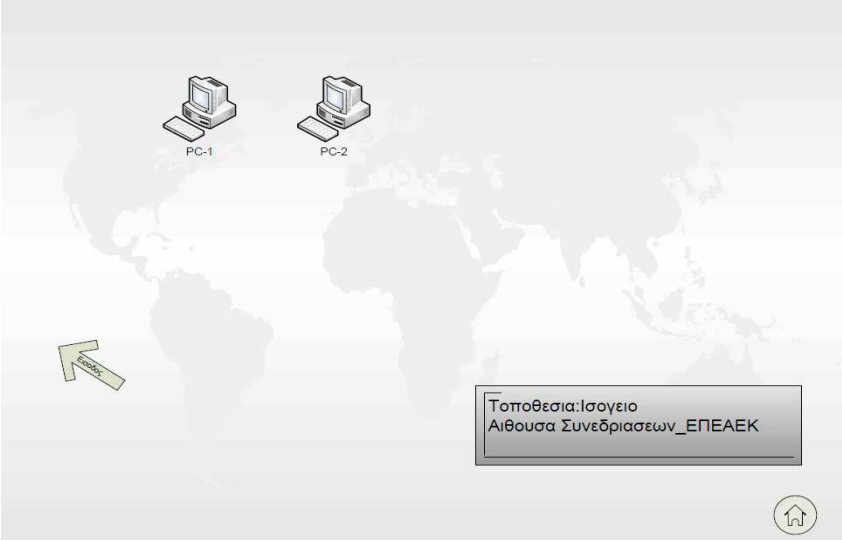
2.2 Ισόγειο

Το ισόγειο με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 2.2.1



Σχήμα 16- 1^{ο} Κτίριο Κάτοψη Ισογείου (2.2.1)

Ο πρώτος χώρος του ισογείου είναι η αίθουσα συνεδριάσεων ΕΠΕΑΕΚ του σχήματος 2.2.2 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

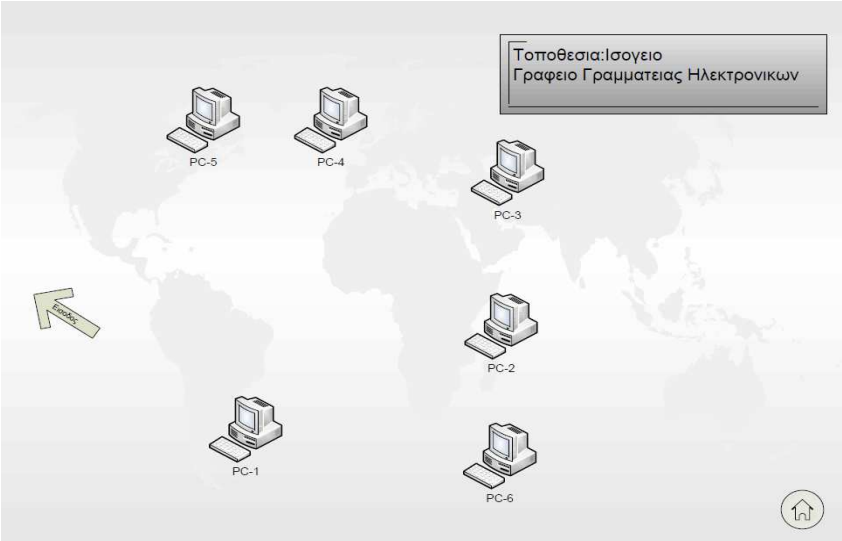


Σχήμα 2.2.2

Ο δεύτερος χώρος του ισογείου είναι η αίθουσα τηλεδιάσκεψης του σχήματος 2.2.3 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.2.3

Το τρίτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο της γραμματείας ηλεκτρονικών του σχήματος 2.2.4 το οποίο διαθέτει έξι δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.2.4

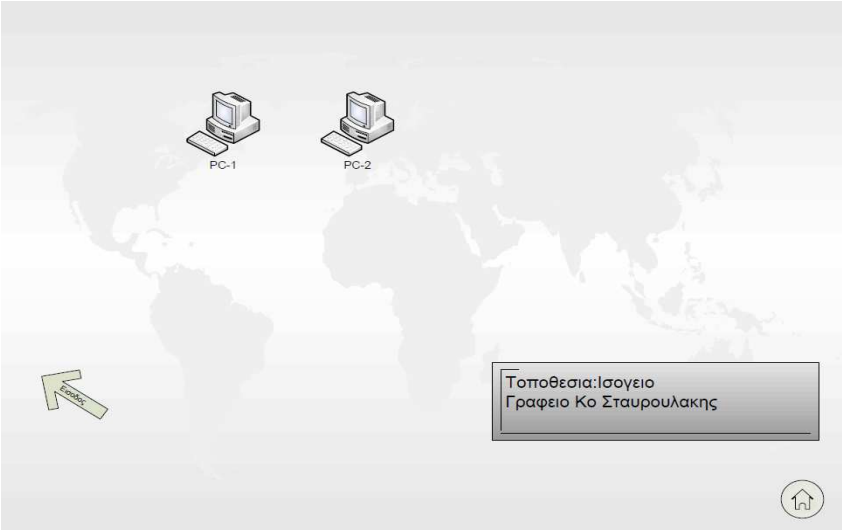
Το τέταρτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο της γραμματείας παραρτήματος του σχήματος 2.2.5 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.2.5

Το πέμπτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Μακρή του σχήματος 2.2.6 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

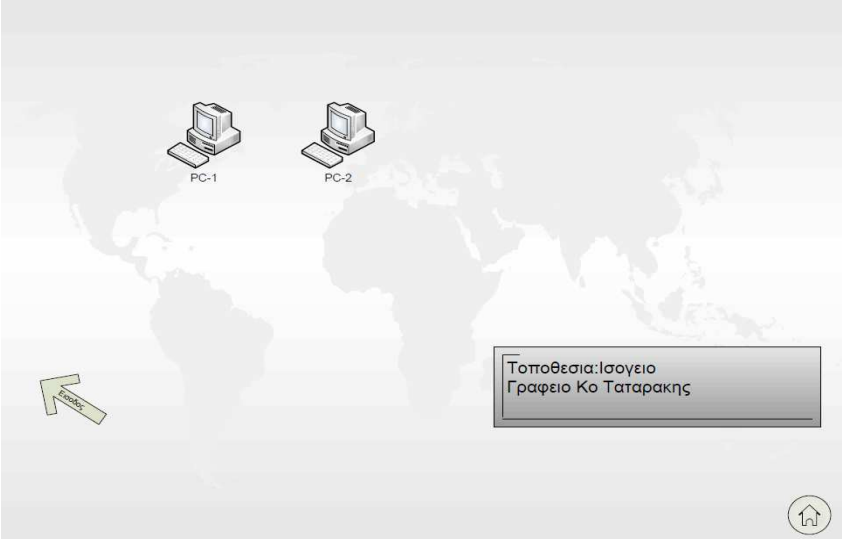
Σχήμα 2.2.6

Το έκτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Σταυρουλάκη του σχήματος 2.2.7 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές .



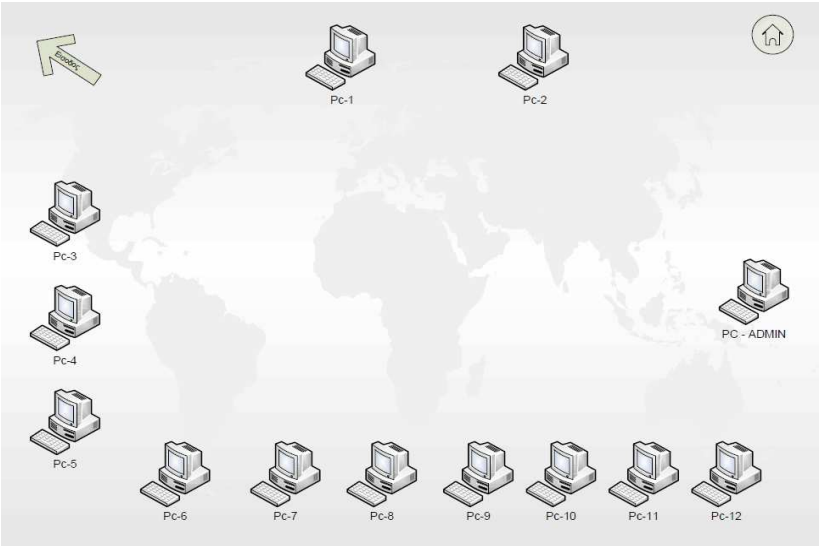
Σχήμα 2.2.7

Το έβδομο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του Κύριου Ταταράκη του σχήματος 2.2.8 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.



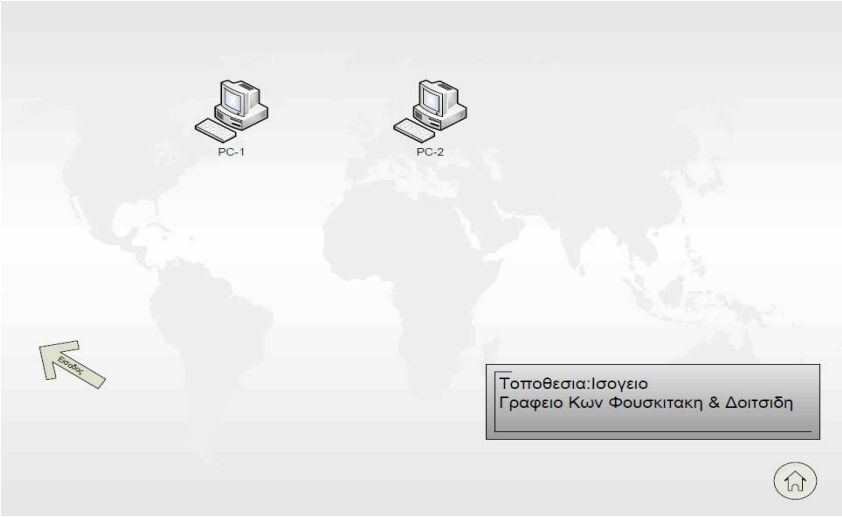
Σχήμα 2.2.8

Το όγδοο γραφείο του ισογείου είναι ο χώρος της βιβλιοθήκης του σχήματος 2.2.9 το οποίο διαθέτει δεκατέσσερις δικτυακούς υπολογιστές .



Σχήμα 2.2.9

Το ένατο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Φουσκιτάκη και κύριου Δοιτσίδη του σχήματος 2.2.10 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές .



Σχήμα 2.2.10

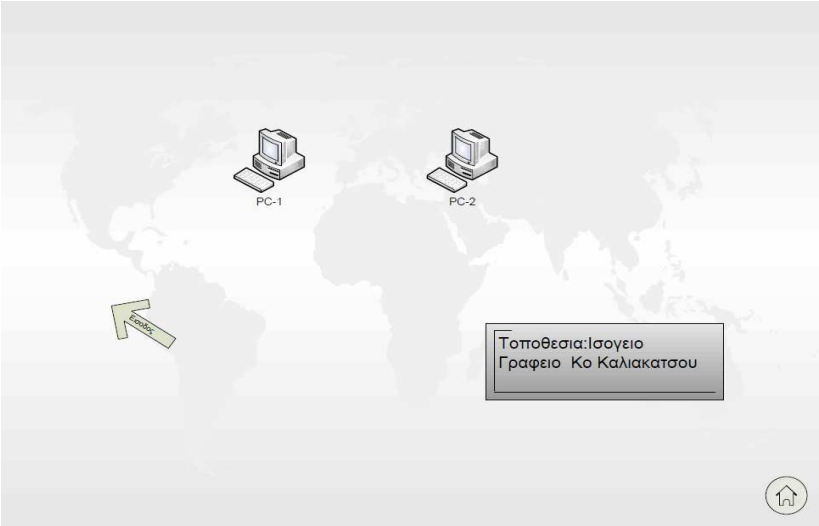
Το δέκατο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Χατζάκη του σχήματος 2.2.11 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.2.11

Το ενδέκατο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Βαρδιάμπαση και του κύριου Πετράκη του σχήματος 2.2.12 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.2.12

Το δωδέκατο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Καλιακάτσου του σχήματος 2.2.13 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

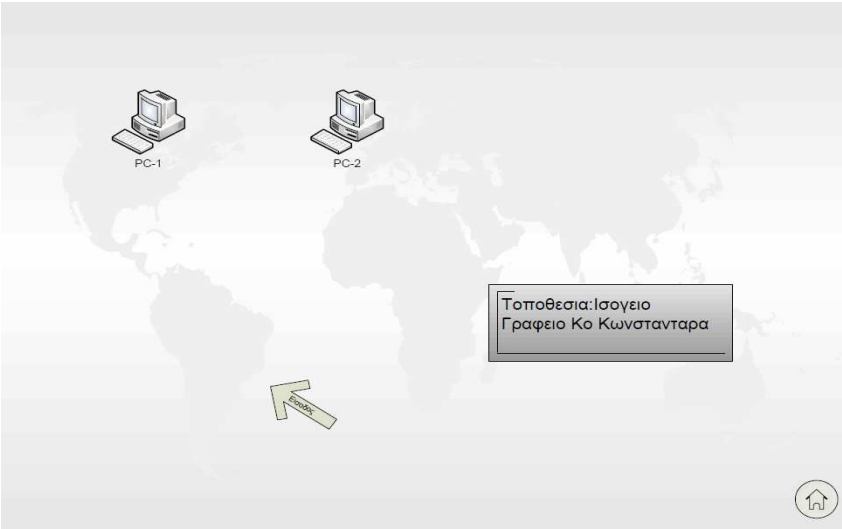


Σχήμα 2.2.13

Το δέκατο τρίτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Κόκκινου του σχήματος 2.2.14 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές .

Σχήμα 2.2.14

Το δέκατο τέταρτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Κωσταντάρα σχήματος 2.2.15 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές .

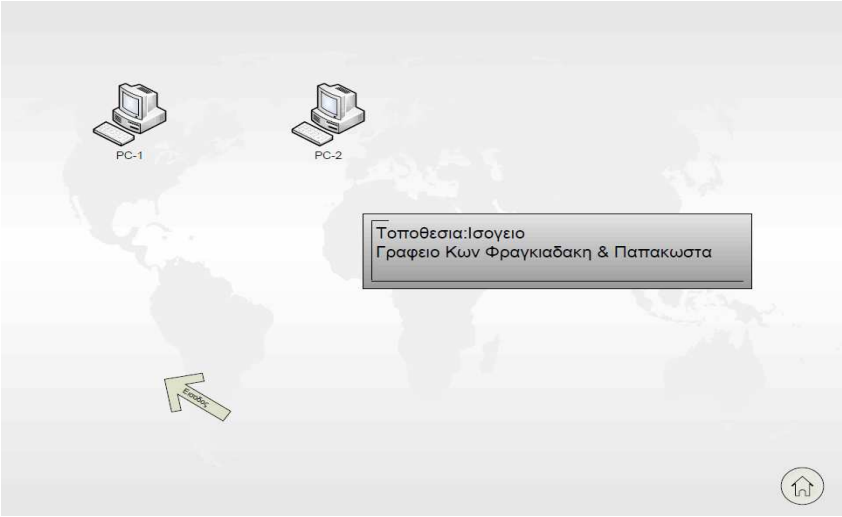


Σχήμα 2.2.15

Το δέκατο πέμπτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Πλιάκη και κύριου Μπακατσάκη του σχήματος 2.2.16 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές

Σχήμα 2.2.16

Το δέκατο έκτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Φραγκιαδάκη και κύριου Παπακώστα του σχήματος 2.2.17 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές



Σχήμα 2.2.17

Το δέκατο έβδομο γραφείο του ισογείου είναι το εργαστήριο του κύριου Χατζάκη και του σχήματος 2.2.18 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή

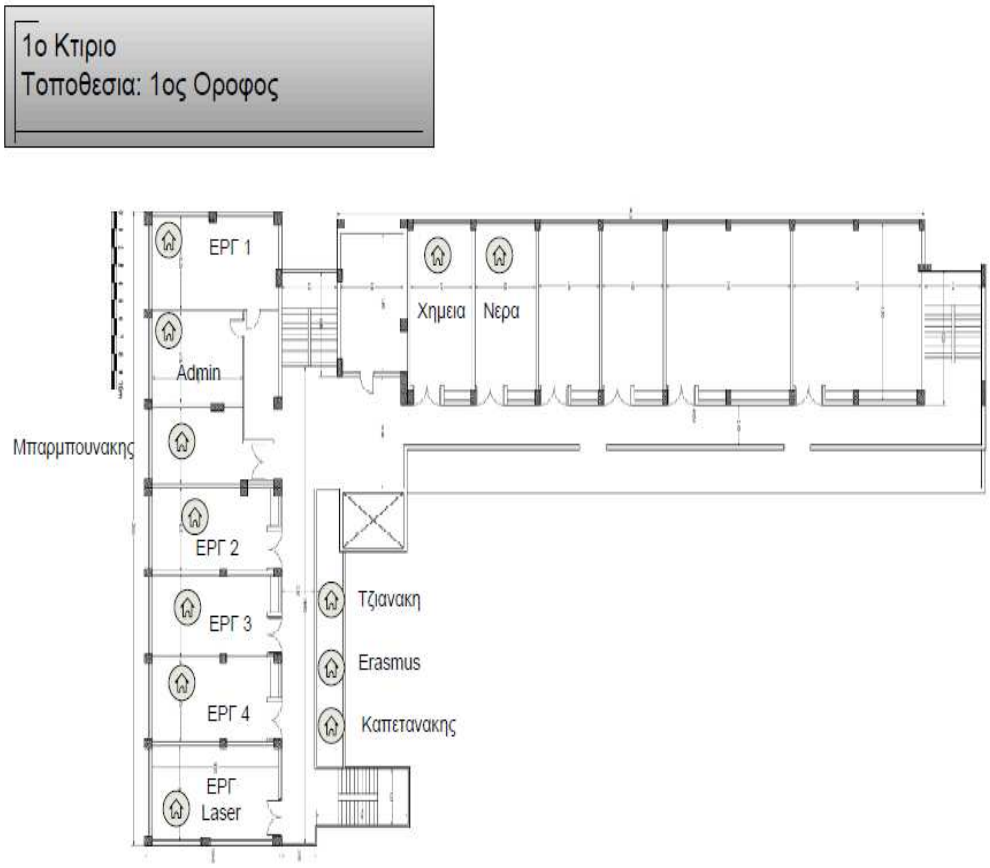
Σχήμα 2.2.18

Και τέλος η Τεχνική υπηρεσία του σχήματος 2.2.19 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή

Σχήμα 2.2.19

2.3 1^{ος} Όροφος

Ο πρώτος όροφος με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 2.3.1

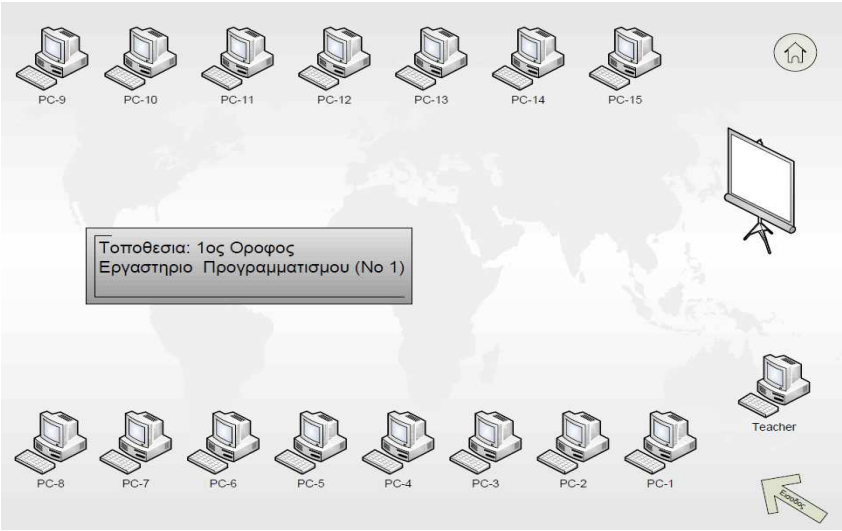


Σχήμα 17- 1ο Κτίριο Κάτοψη 1ου Ορόφου (2.3.1)

Το πρώτο γραφείο του ορόφου είναι του Admin του σχήματος 2.3.2 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.3.2

Το δεύτερο γραφείο του ορόφου είναι το το εργαστήριο του προγραμματισμού του σχήματος 2.3.3 το οποίο διαθέτει δεκαέξι δικτυακούς υπολογιστές.

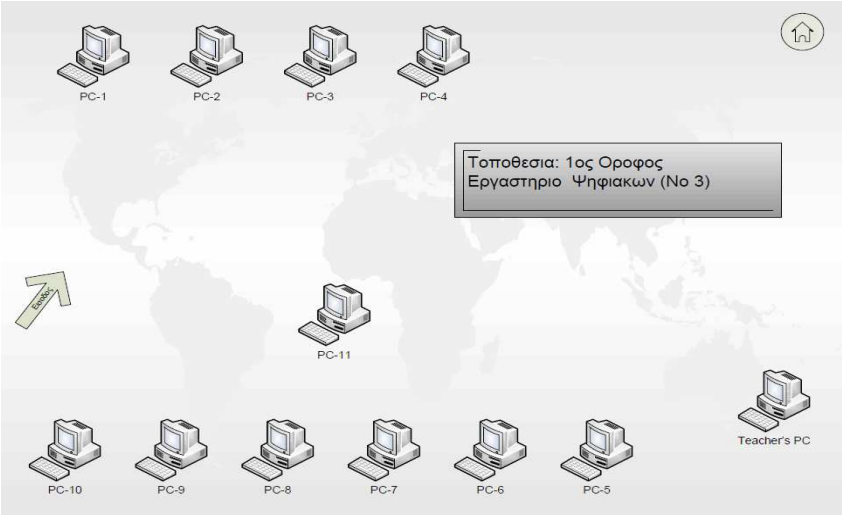


Σχήμα 2.3.3

Το τρίτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο μιρουπολογιστών του σχήματος 2.3.4 το οποίο διαθέτει δώδεκα δικτυακούς υπολογιστές.

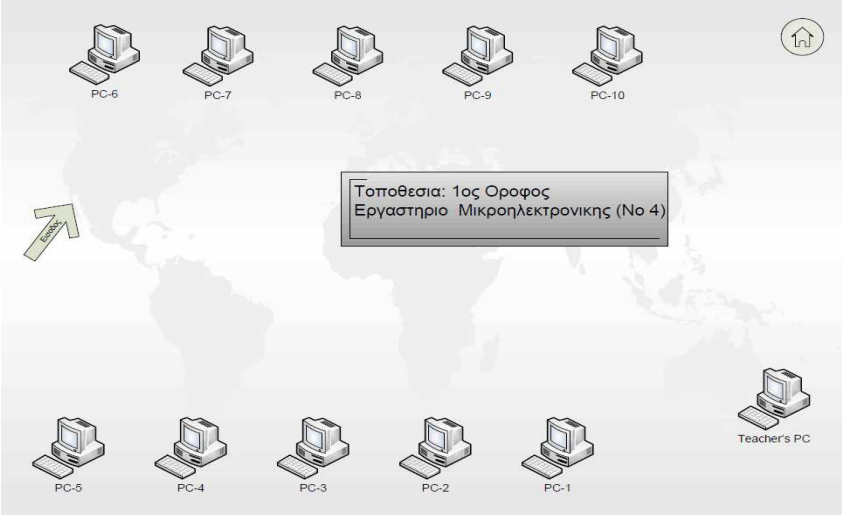
Σχήμα 2.3.4

Το τέταρτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο ψηφιακών του σχήματος 2.3.5 το οποίο διαθέτει δώδεκα δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.3.5

Το πέμπτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο μικροηλεκτρονικής του σχήματος 2.3.6 το οποίο διαθέτει έντεκα δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.3.6

Το έκτο γραφείο του ορόφου είναι το πρώην εργαστήριο laser του σχήματος 2.3.7 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.3.7

Το έβδομο γραφείο του ορόφου είναι το πρώην εργαστήριο νερών του σχήματος 2.3.8 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.3.8

Το όγδοο γραφείο του ορόφου είναι το πρώην εργαστήριο χημείας του σχήματος 2.3.9 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.3.9

Το ένατο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Μπαρμπουνάκη του σχήματος 2.3.10 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.3.10

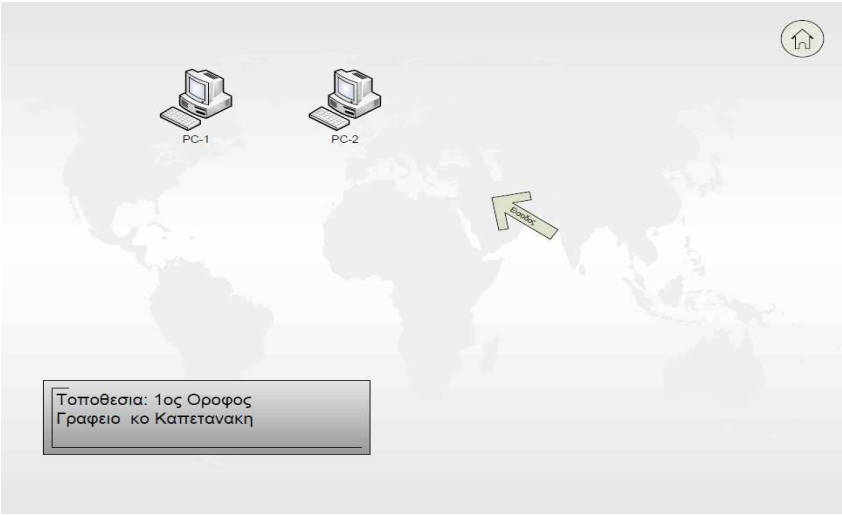
Το δέκατο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο της κύριας Τζιανάκη του σχήματος 2.3.11το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.3.11

Το ενδέκατο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο erasmus του σχήματος 2.3.12 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.3.12

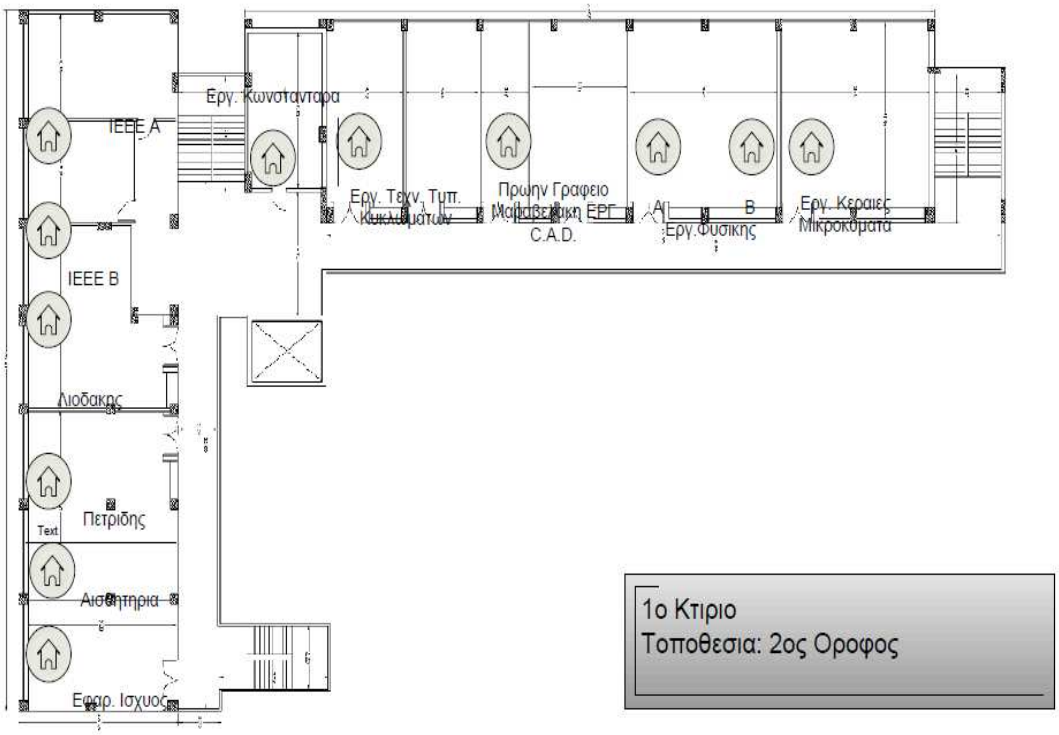
Και τέλος το γραφείο του κύριου Καπετανάκη του σχήματος 2.3.13 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.3.13

2.4 2^{ος} Όροφος

Ο δεύτερος όροφος με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 2.4.1:



Σχήμα 18- 1ο Κτίριο Κάτοψη 2ου Ορόφου (2.4.1)

Το πρώτο γραφείο του ορόφου είναι το IEEE A του σχήματος 2.4.2 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή για ανάγκες αυτού.

Σχήμα 2.4.2

Το δεύτερο γραφείο του ορόφου είναι το IEEE B του σχήματος 2.4.3 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.4.3

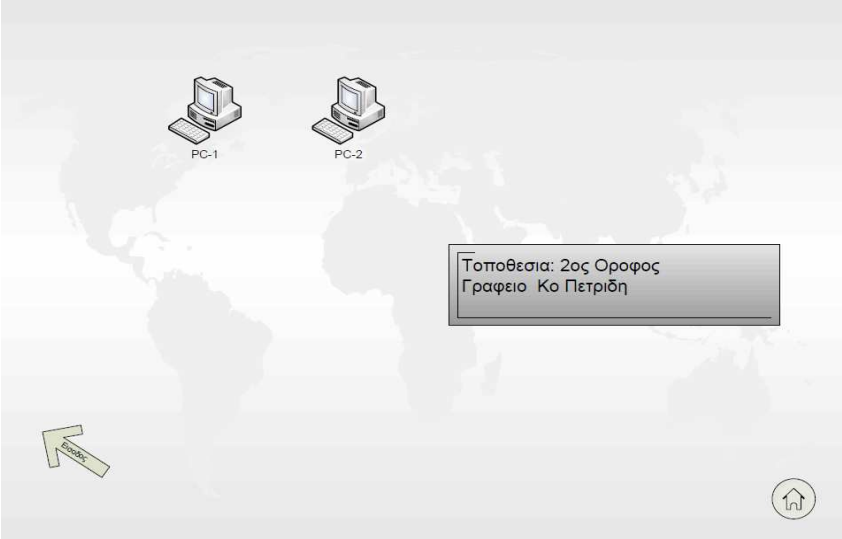
Το τρίτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο κεραίες & μικροκύματα του σχήματος 2.4.4 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.4.4

Το τέταρτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Λιοδάκη το οποίο συστεγάζεται με το εργαστήριο τηλεπικοινωνιών του σχήματος 2.4.5 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.4.5

Το πέμπτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Πετρίδη του σχήματος 2.4.6 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.4.6

Το έκτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο του κύριου Μπακατσάκη του σχήματος 2.4.7 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή

Σχήμα 2.4.7

Το έβδομο γραφείο του ορόφου είναι το πρώην εργαστήριο φυσικής του σχήματος 2.4.8 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.4.8

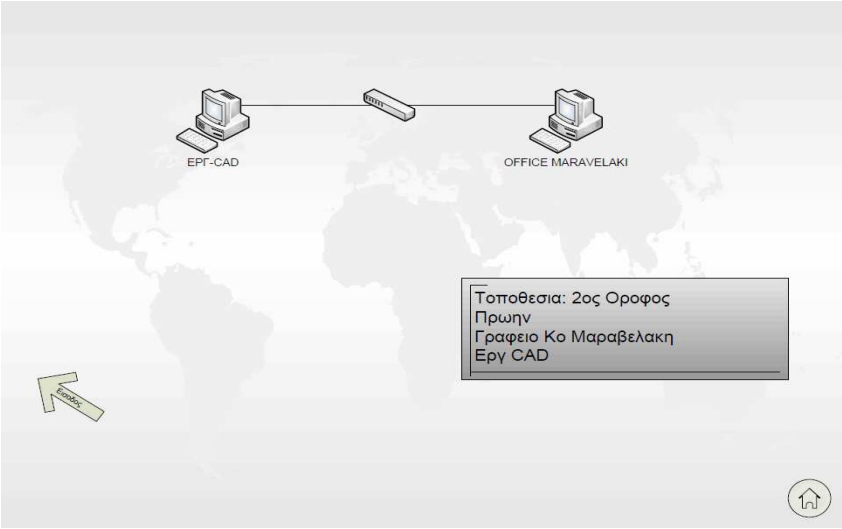
Το όγδοο γραφείο του ορόφου είναι το πρώην εργαστήριο φυσικής πάλι του σχήματος 2.4.9 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.4.9

Το ένατο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο αισθητήρια του σχήματος 2.4.10 το οποίο διαθέτει ένα δικτυακό υπολογιστή.

Σχήμα 2.4.10

Το δέκατο γραφείο του ορόφου είναι το όρων εργαστήριο του cad το οποίο συνδέεται με το γραφείο του κύριου Μαραβελάκη και τα δυο συνδέονται με μια κοινή γραμμή του σχήματος 2.4.11 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

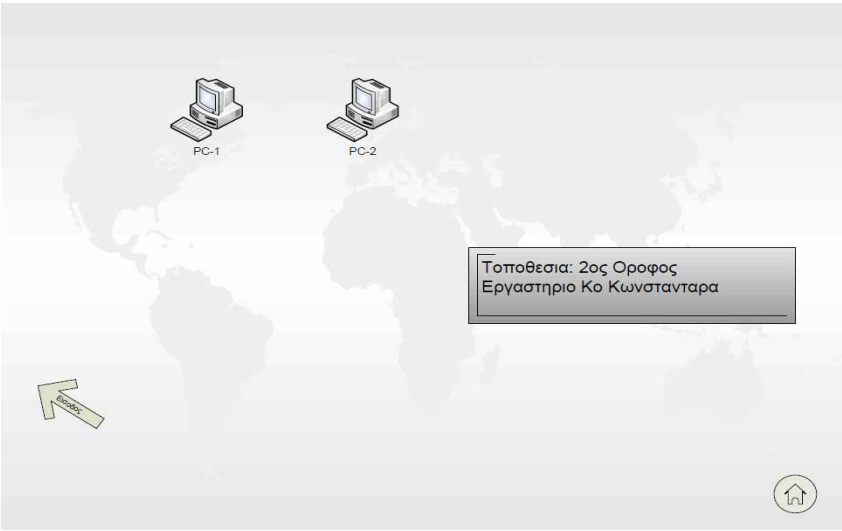


Σχήμα 2.4.11

Το ενδέκατο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο ισχύος του σχήματος 2.4.12 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 2.4.12

Και τέλος το εργαστήριο του κύριου Κωσταντάρα του σχήματος 2.4.13 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 2.4.13

3. Κατανομή δικτυακών συσκευών Νέου Κτιρίου

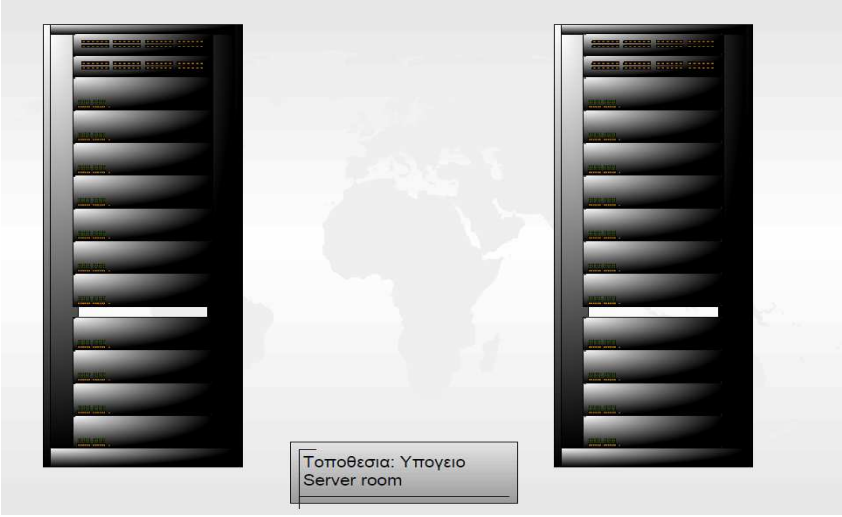
3.1. Υπόγειο

Στην περιοχή του υπόγειου του Β’ κτιρίου (καινούργιο κτίριο) υπάρχουν μόνο τρεις χώροι που διαθέτουν δικτυακές συσκευές. Είναι ο χώρος του εργαστηρίου Laser το εργαστήριο του μηχανουργείου και ο χώρος του Server Room.

Το εργαστήριο του μηχανουργείου του σχήματος 3.1.1 διαθέτει είκοσι έξι δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.1.1

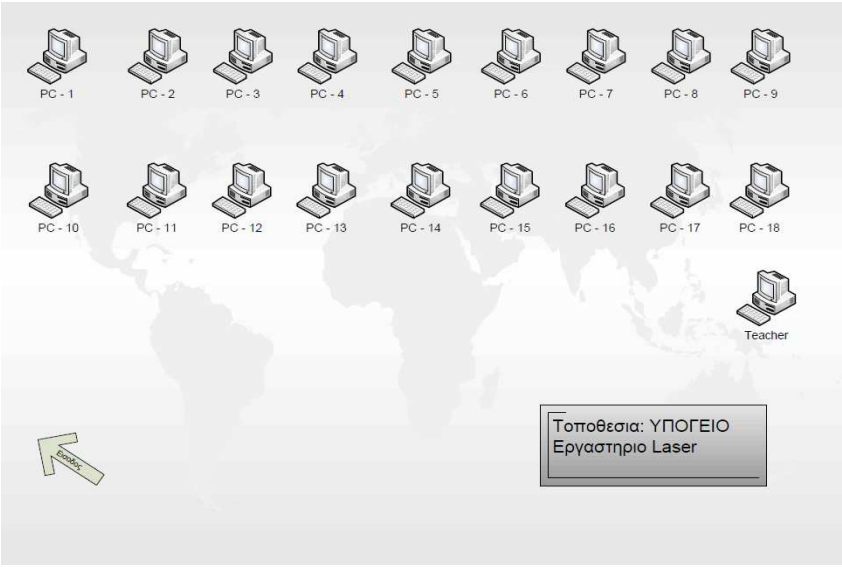
Στο χώρο του Server Room έχουμε τις συσκευές που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα 3.1.2



Σχήμα 3.1.2

Το Server Room του κτιρίου αυτού διαθέτει δυο επιδαπεδια rack πολλαπλών θέσεων στα οποία είναι τοποθετημένες όλες οι συσκευές.

Τέλος έχουμε το εργαστήριο Laser του σχήματος 3.1.3 το οποίο διαθέτει δεκαεννέα δικτυακούς υπολογιστές



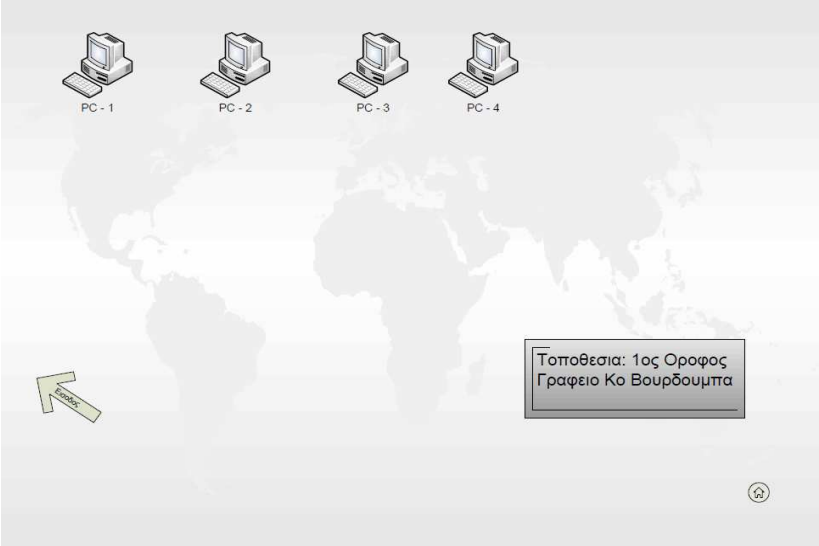
Σχήμα 3.1.3

3.2 Ισόγειο

Το ισόγειο με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 3.2.1

Σχήμα 19- 2ο Κτίριο Κάτοψη Ισογείου (3.2.1)

Το πρώτο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Βουρδουμπά του σχήματος 3.2.2 το οποίο διαθέτει τέσσερις δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 3.2.2

Το δεύτερο γραφείο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Καραπιδάκη του σχήματος 3.2.3 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές

Σχήμα 3.2.3

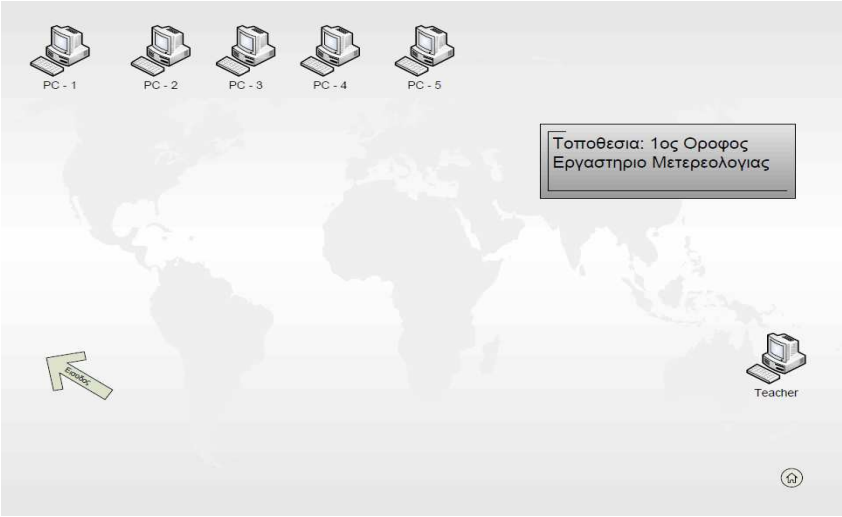
Το τρίτο γραφειο του ισογείου είναι το γραφείο του κύριου Λυδάκη του σχηματος 3.2.4 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.2.4

Το τέταρτο γραφείο του ισογείου είναι το εργαστήριο G.S.I. του σχήματος 3.2.5 το οποίο διαθέτει δεκαεννέα δικτυακούς υπολογιστές

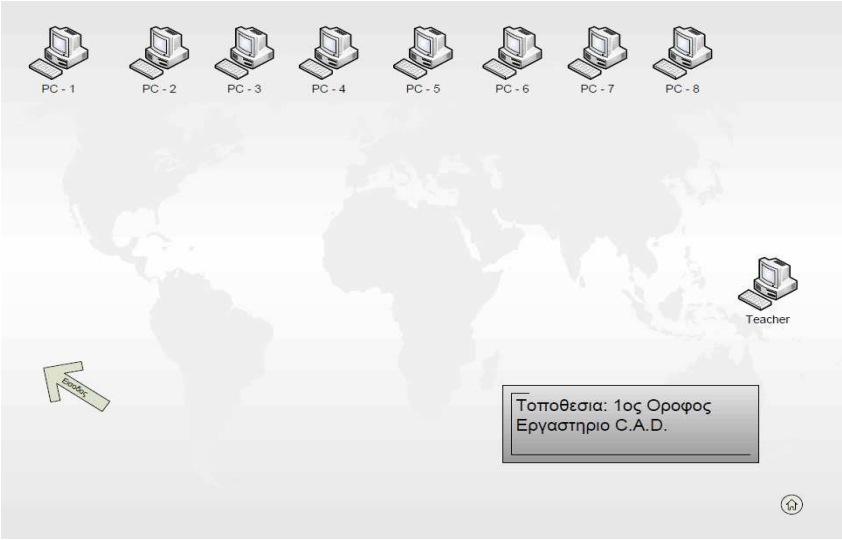
Σχήμα 3.2.5

Το πέμπτο γραφείο του ισογείου είναι το εργαστήριο μετερεωλογιας του σχήματος 3.2.6 το οποίο διαθέτει έντεκα δικτυακούς υπολογιστές



Σχήμα 3.2.6

Το έκτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο του CAD του σχήματος 3.2.7 το οποίο διαθέτει εννέα δικτυακούς υπολογιστές



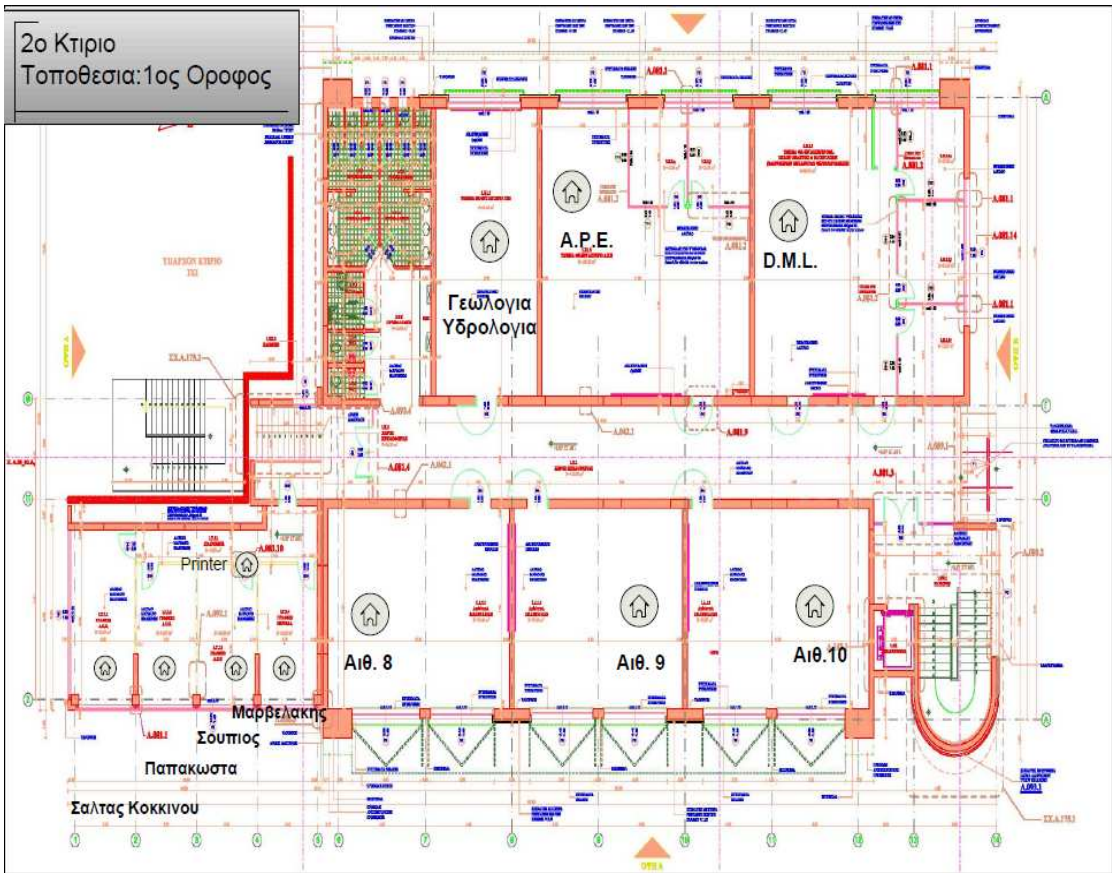
Σχήμα 3.2.7

Τέλος το έβδομο γραφείο του ισογείου είναι η αίθουσα συνεδριάσεων του σχήματος 3.2.8 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.2.8

3.3 1^{ος} Όροφος

Ο πρώτος όροφος με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 3.3.1



Σχήμα 20- 2ο Κτίριο Κάτοψη 1ου Ορόφου (3.3.1)

Το πρώτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Σάλτα και του κύριου Κόκκινου του σχήματος 3.3.2 το οποίο διαθέτει τέσσερις δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.3.2

Το δεύτερο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο της κα Παπακώστα του σχήματος 3.3.3 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές

Σχήμα 3.3.3

Το τρίτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Σούπιου του σχήματος 3.3.4 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές

Σχήμα 3.3.4

Το τέταρτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Μαραβελάκη του σχήματος 3.3.5 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.3.5

Ο πέμπτος χώρος του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 8 του σχήματος 3.3.6 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.3.6

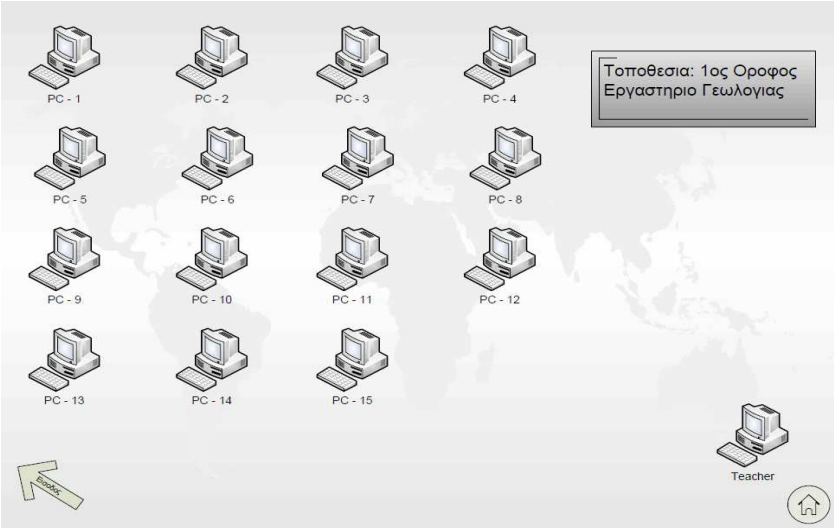
Ο εκτός χώρος του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 9 του σχήματος 3.3.7 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.3.7

Ο έβδομος χώρος του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 10 του σχήματος 3.3.8 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

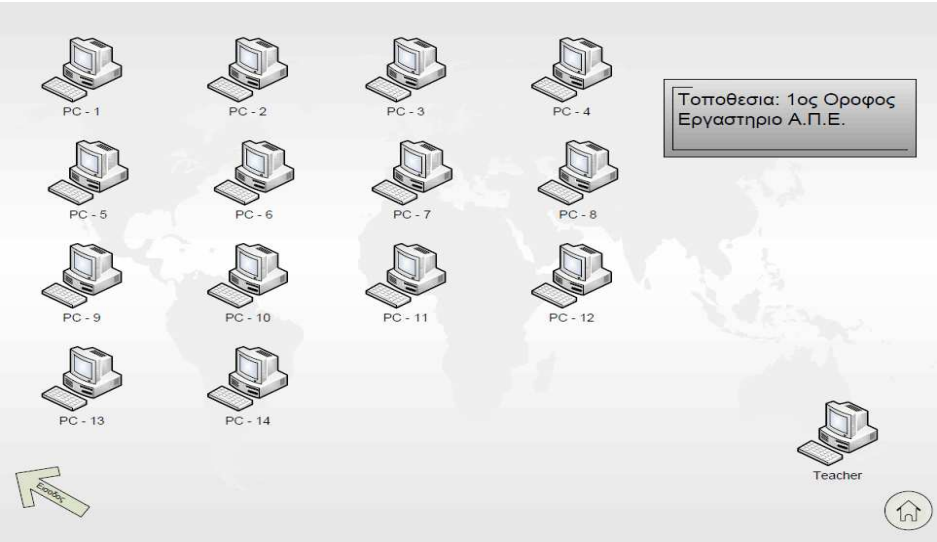
Σχήμα 3.3.8

Το όγδοο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο γεωλογίας του σχήματος 3.3.9 το οποίο διαθέτει δεκαέξι δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 3.3.9

Το ένατο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο Α.Π.Ε. του σχήματος 3.3.10 το οποίο διαθέτει δεκαπέντε δικτυακούς υπολογιστές.



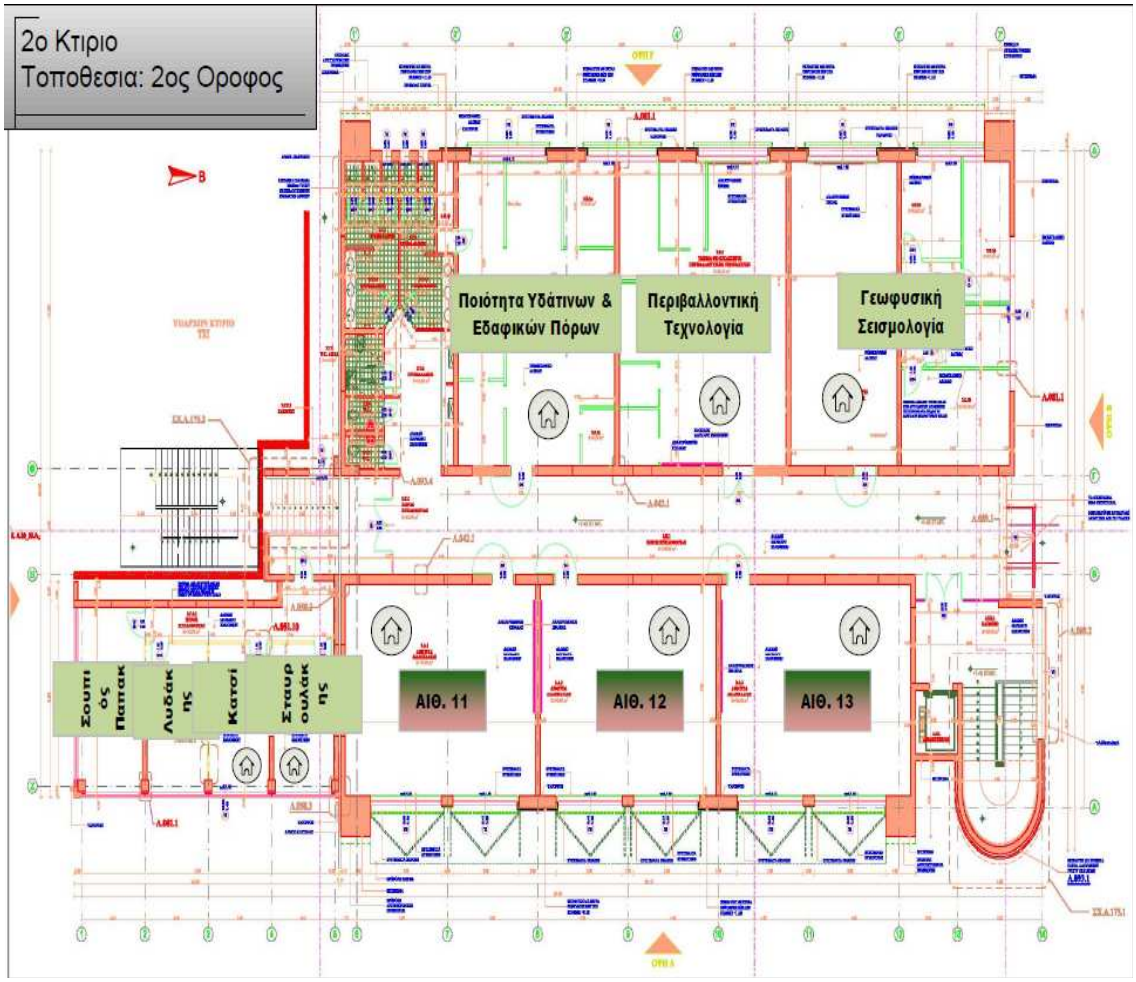
Σχήμα 3.3.10

Τέλος το δέκατο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο D.M.L. του σχήματος 3.3.11 το οποίο διαθέτει δεκατέσσερις δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.3.11

3.4 2^{ος} Όροφος

Ο δεύτερος όροφος με τα γραφεία και τις υπηρεσίες που διαθέτει φαίνονται στην κάτοψη του σχήματος 3.4.1

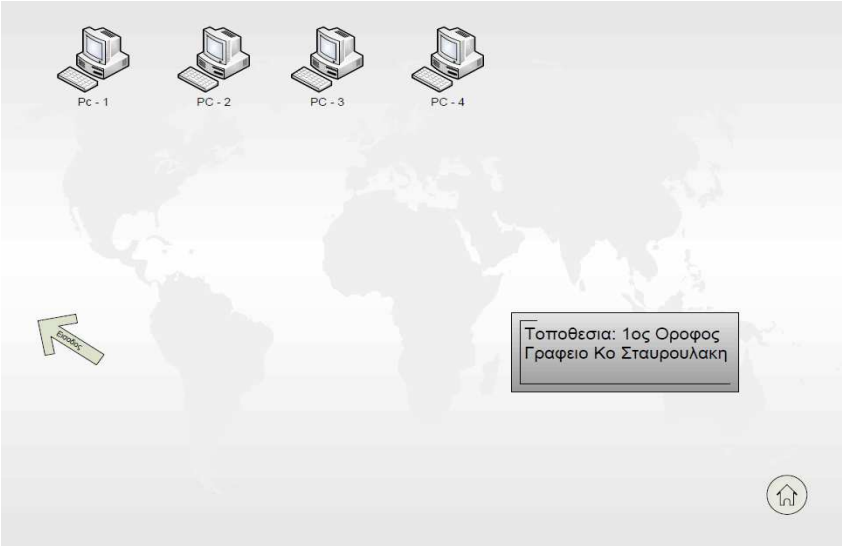


Σχήμα 21- 2ο Κτίριο Κάτοψη 2ου Ορόφου (3.4.1)

Το πρώτο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο της κύρια Κατσιβέλα του σχήματος 3.4.2 το οποίο διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.4.2

Το δεύτερο γραφείο του ορόφου είναι το γραφείο του κύριου Σταυρουλάκη του σχήματος 3.4.3 το οποίο διαθέτει τέσσερις δικτυακούς υπολογιστές.

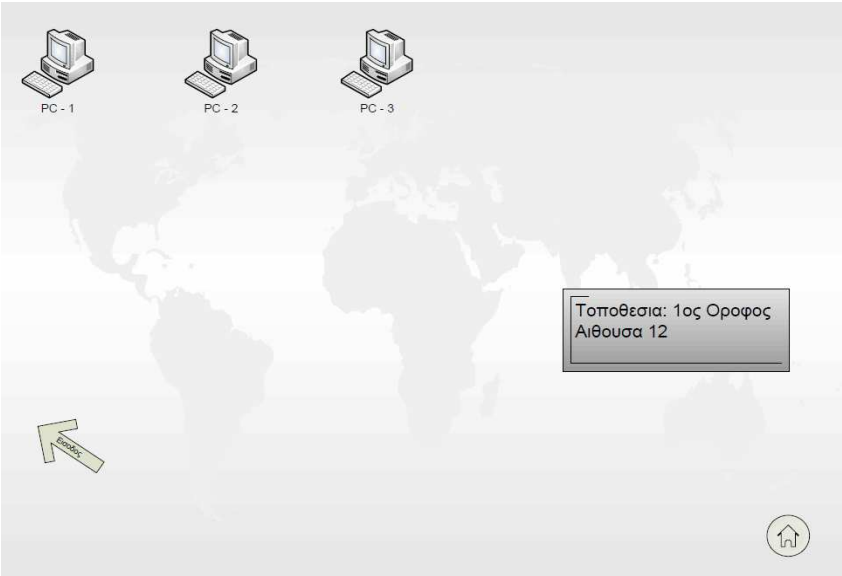


Σχήμα 3.4.3

Το τρίτο γραφείο του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 11 του σχήματος 3.4.4 η οποία διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

Σχήμα 3.4.4

Το τέταρτο γραφείο του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 12 του σχήματος 3.4.5 η οποία διαθέτει τρεις δικτυακούς υπολογιστές.

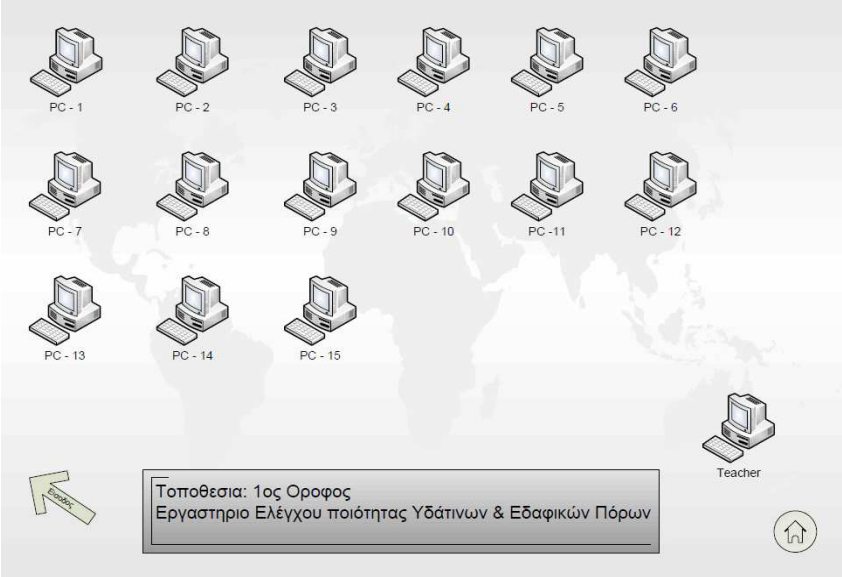


Σχήμα 3.4.5

Το πέμπτο γραφείο του ορόφου είναι η αίθουσα Νο 13 του σχήματος 3.4.6 η οποία διαθέτει δυο δικτυακούς υπολογιστές.

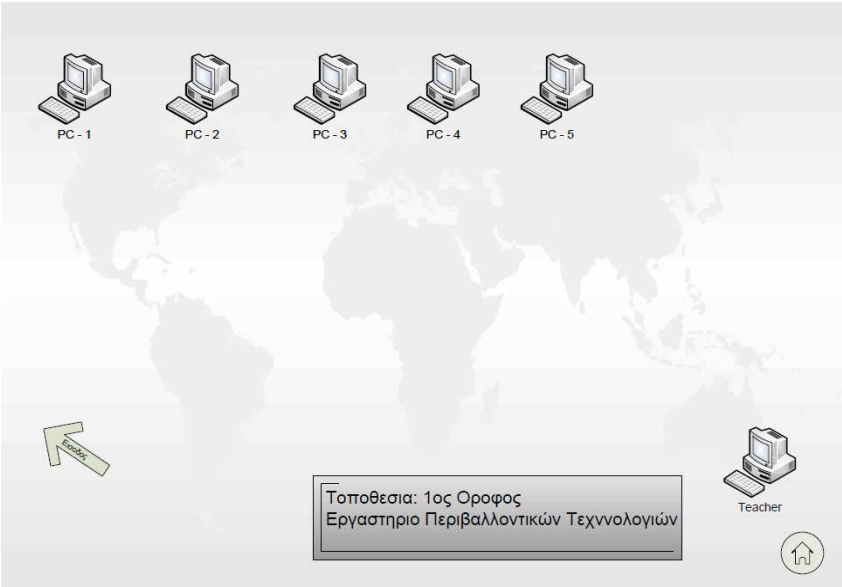
Σχήμα 3.4.6

Το έκτο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο ελέγχου ποιότητας Υδάτινων & Εδαφικών Πόρων του σχήματος 3.4.7 το οποίο διαθέτει δεκαέξι δικτυακούς υπολογιστές.



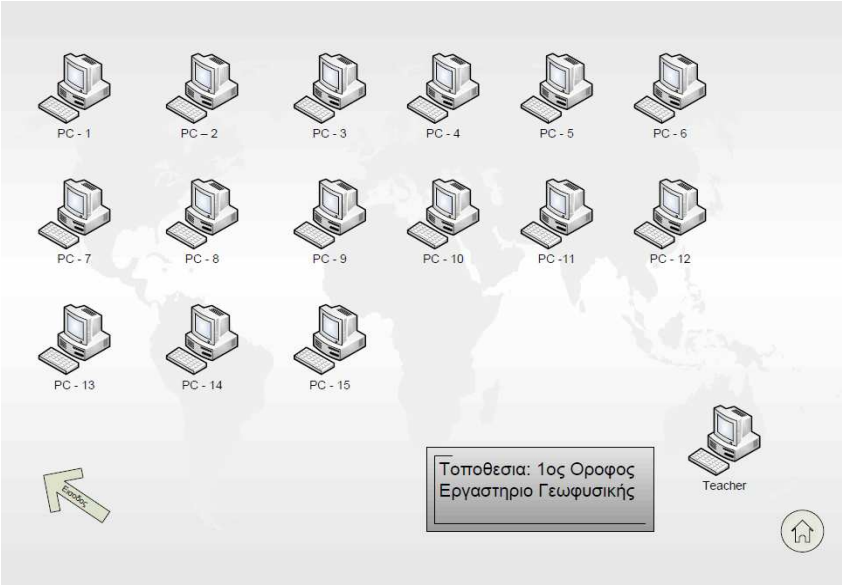
Σχήμα 3.4.7

Το έβδομο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο Περιβαλλοντικών Τεχνολογιών του σχήματος 3.4.8 το οποίο διαθέτει έξι δικτυακούς υπολογιστές.



Σχήμα 3.4.8

Τέλος το όγδοο γραφείο του ορόφου είναι το εργαστήριο Έργ. Γεωφυσικής του σχήματος 3.4.9 το οποίο διαθέτει δεκαέξι δικτυακούς υπολογιστές.



Σχημα 3.4.9

4. Λειτουργία Εφαρμογής

Η παραπάνω αποτύπωση του δικτύου των δυο κτιρίων του Παραρτήματος Χανίων στηρίχθηκε στην εφαρμογή του Microsoft Vision, έκδοση του 2007. Η παραπάνω εφαρμογή μας παρουσιάζει ξεχωριστά για κάθε κτίριο το σύνολο των δικτυακών συσκευών που χρησιμοποιούνται αυτή την στιγμή στο Παράρτημα. Η κατανομή των δικτυακών συσκευών ανά κτίριο δεν έχει οριστικάοποιηθεί βέβαια διότι η καταγραφή τους πραγματοποιήθηκε κατά την μετακόμιση του Τμήματος Φυσικών Πόρων καθώς και κάποια εργαστήρια και γραφεία καθηγητών στο νέο κτίριο που παραδόθηκε μέσα στο περασμένο Ιανουάριο. Οι περισσότερες διευθετήσεις έχουν ολοκληρωθεί αλλά παρόλο αυτά κάποιες μετακινήσεις εργαστηρίων είναι σε εξέλιξη μέχρι να οριστικοποιηθούν οι θέσεις όλων των χωρών.

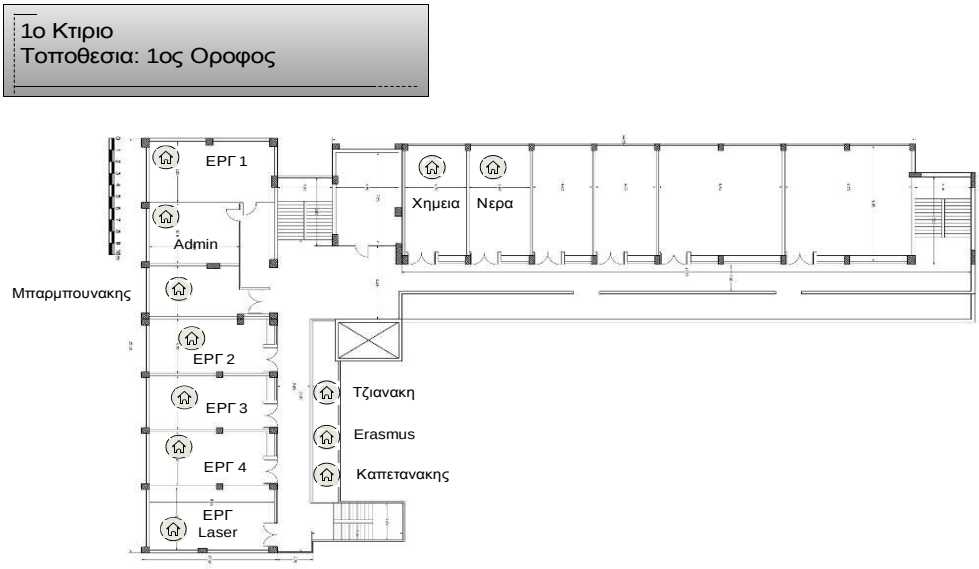
Η παραπάνω κατάσταση καθόρισε και τον τρόπο με τον οποίο θα διαμορφωθεί η εφαρμογή του Visio. Στηρίχθηκε σε ένα πολύ απλό περιβάλλον στο οποίο φαίνονται οι κατόψεις κάθε ορόφου κάθε κτιρίου. Σε κάθε κάτοψη υπάρχει η ονοματολογία, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί έως τώρα από την μετακόμιση, όλων των χώρων που διαθέτουν δίκτυο. Η ονοματολογία βασίζεται στο γεγονός για ποια χρήση προορίζεται. Έτσι έχουμε τα γραφεία των καθηγητών με το όνομα τους, τα εργαστήρια τα οποία έχουν κάποιον χαρακτηριστικό αριθμό σε συνδυασμό με την ονομασία του κάθε τομέα για τον οποίο χρησιμοποιούνται, και κάποιοι άλλοι χώροι που στεγάζουν κάποιες διοικητικές υπηρεσίες του ΤΙ.

Η εφαρμογή στηρίζεται στην απλότητα αλλά και στην ευκολία του χρήστη. Έτσι οι μεταβάσεις από το κεντρικό φύλλο εργασίας της εφαρμογής (από μια κάτοψη ενός ορόφου) προς ένα συγκεκριμένο χώρο του ορόφου αυτού γίνεται με υπερσυνδέσεις οι οποίες επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται μεταξύ ορόφων και χώρων των δυο κτιρίων και να βρίσκει τα στοιχεία κάποιας συγκεκριμένης δικτυακής συσκευής. Η διαδικασία αυτή φαίνεται αναλυτικά στο παρακάτω παράδειγμα

Παράδειγμα

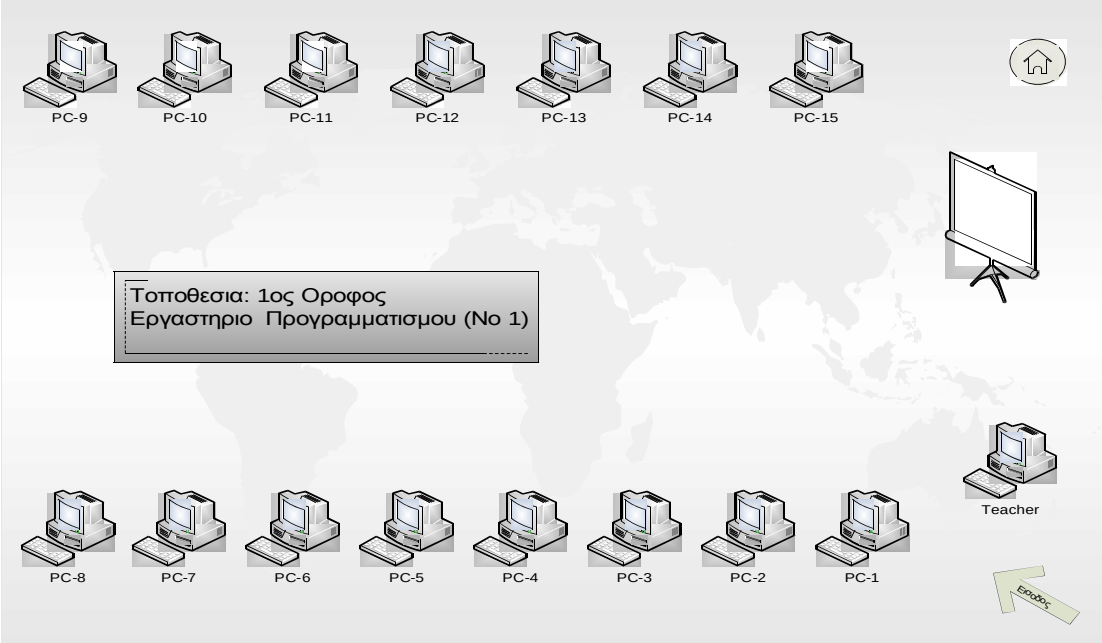
Ζητήθηκε από το χρήστη να κοιτάξει τα στοιχεία που διαθέτει δικτυακή συσκευή που βρίσκεται στο παλιό κτίριο του Παραρτήματος, στο εργαστήριο Νο 1, στο εργαστήριο του Προγραμματισμού και στην θέση 3^{ος} από δεξιά από την είσοδο

του εργαστηρίου. Ο χρήστης επιλέγει το 1st Building της εφαρμογής και εισέρχεται στο παλιό κτίριο και επιλέγει 1st Floor (1ος Όροφος). Η κινήσεις αυτές τον οδηγούν στο παράθυρο της εικόνας 1:



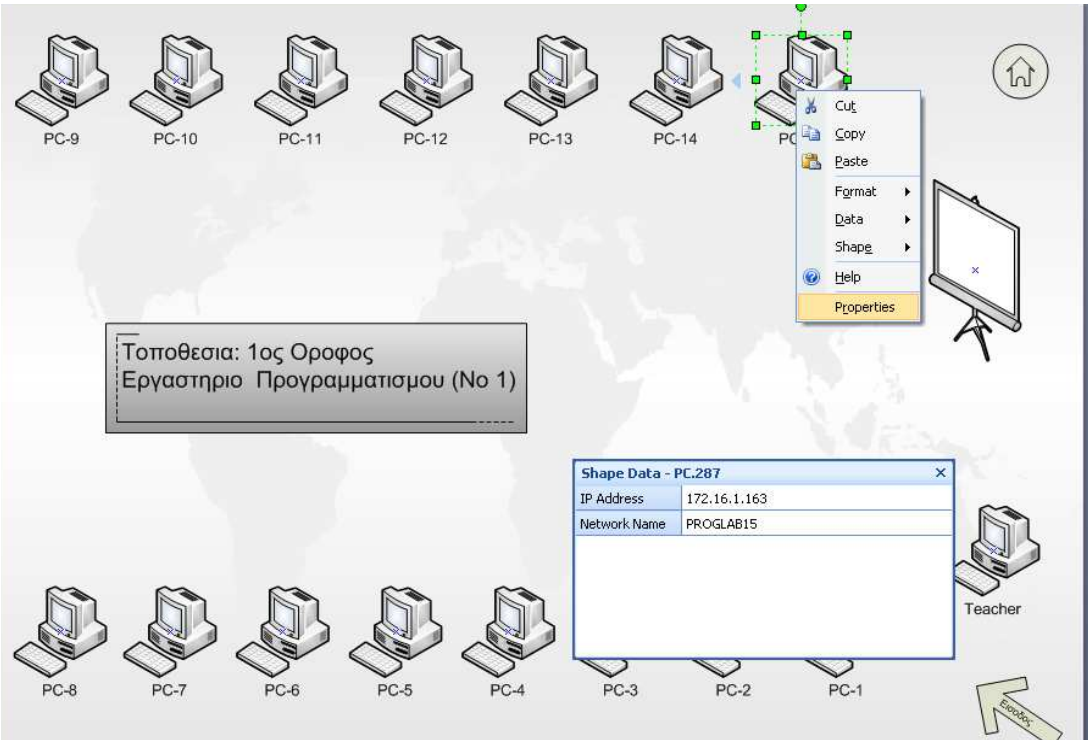
Εικόνα 4.1

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται στην κάτοψη του κτιρίου η συνολική κατάσταση του ορόφου με τους χώρους που διαθέτει. Επιλέγουμε το ποντίκι το ΕΡΓ 1 που βρίσκεται πάνω αριστερά της εικόνας. Η επιλογή γίνεται με υπερσύνδεση που συμβολίζεται με το σύμβολο . Η εντολή αυτή μας οδηγεί μέσα στο χώρο του εργαστηρίου 1 όπου φαίνονται όλες οι δικτυακές συσκευές που υπάρχουν. (εικόνα 2)



Εικόνα 4.2

Όπως βλέπουμε και στην εικόνα 2 ο χρήστης είναι πλέον στο χώρο του εργαστηρίου Νο 1 που αποτελεί και το εργαστήριο Προγραμματισμού. Εδώ πλέον είναι σε θέση να κοιτάξει τα στοιχεία της δικτυακής συσκευής που του ζητήθηκε. Ο χρήστης διαπιστώνει ότι η 3^{η} δικτυακή συσκευή δεξιά από την είσοδο αποτελεί ένα δικτυακό υπολογιστή και τα στοιχειά του είναι: IP Address:172.16.1.163 και το όνομα αυτού Network Name: PROGLAB15. Τα παραπάνω φαίνονται στη εικόνα 3:



Εικόνα 4.3

Η εμφάνιση των στοιχείων του υπολογιστή που ζητήθηκε από το χρηστή πραγματοποιείται με δεξί κλικ πάνω στη συγκεκριμένη συσκευή και επιλογή των Properties. Εμφανίζεται ένα παράθυρο το οποίο μας πληροφορεί για τα στοιχεία αυτά.(εικόνα 3).

Όπως καταλαβαίνουμε λοιπόν η παραπάνω εφαρμογή αποτελεί μια απλή χρήση του προγράμματος η όποια όμως δίνει την δυνατότητα στο χρηστή να γνωρίζει τη θέση κάθε δικτυακής συσκευής των δυο κτιρίων αλλά και βασικά στοιχεία αυτών. Έχει λοιπόν ανά πάσα στιγμή την συνολική εικόνα του δικτύου του Παραρτήματος αλλά και να ενημερώνει την βάση δεδομένων του για τυχόν αλλαγές που γίνονται γρήγορα και εύκολα.

Επίλογος

Οποιαδήποτε επέκταση στο δίκτυο δεδομένων ή φωνής, πρέπει να συνοδεύεται από ενημέρωση του φακέλου τεκμηρίωσης του κτιρίου ο οποίος θα δημιουργηθεί, ο οποίος περιέχει τα εξής:

1. Σχέδια καλωδιώσεων και σε ηλεκτρονική μορφή (AutoCAD) οριζόντιας, κατακόρυφης καλωδίωσης και καλωδίωσης κορμού.
2. Αρίθμηση και αποτύπωση παροχών, patch-panels, οριολωρίδων, καλωδίων και συνδετικών χορδών (χαλκός και οπτικές ίνες)
3. Αποτύπωση ενεργών συσκευών και μικτονόμησης όλων των κατανεμητών δεδομένων και φωνής.

Με την εφαρμογή αυτή ο διαχειριστής του τοπικού δικτύου του Παραρτήματος διαθέτει ένα βοηθητικό εργαλείο για την σωστή ενημέρωση και τεκμηρίωση του δικτύου των κτιρίων του ΤΕΙ στα Χανιά.

Βιβλιογραφία

1. http://www.networkdictionary.com

2. http://www.microsoft.com/technet/network/evaluate/technol/wan.mspx

3. http://www.cs.ucl.ac.uk

4. http://www.connectworld.net

5. http://www.webopedia.com

6. http://www.epanorama.net

7. http://www.plusnet.gr/cabling.php

8. http://www.anakainizo.com/faq/63-domhmenhkalodiosh.html

9.http://www.pcsolutions.gr/networks1.html

10.http://www.netwar.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=81

11.http://www.google.gr/search?q=diktya1_simeiwseis_erg01-08.rar&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:el:official&client=firefox-a\

12.http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/epp/2009/KolibakisNikolaos/attached-document-1259050429-659548-2886/kolivakis.pdf

13.http://ru6.cti.gr/bouras/dialekseis/1/08_domhmenh_kalwdiwsh.pdf

14.http://www.google.gr/search?q=DT2004-0099.doc&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:el:official&client=firefox-a