ΟΔΥΣΕΑΣ

ΥΠΕΠΘ / ΕΠΕΑΕΚ, Υποπρόγραμμα 1, Μέτρα 1.1β & 1.4γ, Ενέργεια Β'

Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού (φάση α')

Παραδοτέο

Αριθμός Παραδοτέου: Π*3.2*
Πακέτο Εργασίας: ΠΕ*3.2*

4

Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών
Φεβρουάριος 1997

ΟΔΥΣΕΑΣ

"Ολοκληρωμένο Δίκτυο Σχολικής Εκπαιδευτικής Αναγέννησης σε Αχαΐα, Θράκη και Αιγαίο"

Δίκτυα και Internet στα ελληνικά σχολεία για τη διερευνητική μάθηση, τη διδασκαλία, τον πολιτισμό και τη διοίκηση

Παραδοτέο: Ε3.2 - Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού (φάση α')
Συμβατική Ημερομηνία Παράδοσης: 12/96
Ημερομηνία Παράδοσης: 2/96
Έκδοση: 0.2
Διαβάθμιση: Για εσωτερική χρήση και σχολιασμό

Περίληψη

Το κείμενο αυτό αποτελεί μέρος των παραδοτέων του έργου ΟΔΥΣΕΑΣ "Ολοκληρωμένο Δίκτυο Σχολικής Εκπαιδευτικής Αναγέννησης σε Αχαΐα, Θράκη και Αιγαίο" που αφορά τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και πιλοτική λειτουργία ολοκληρωμένου δικτύου σχολείων αποτελούμενου από 60 περίπου σχολικά εργαστήρια στις περιοχές Αχαΐας, Θράκης και τμήματος των Αιγαιοπελαγίτικων νησιών με ενσωμάτωση και χρήση δικτυακών τεχνολογιών (τοπικά και διαδίκτυα / Internet), για την υποστήριξη της διδασκαλίας, την αναβάθμιση του πολιτιστικού επιπέδου των μαθητών και την διοικητική υποστήριξη της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Το παραδοτέο αυτό έχει σκοπό να περιγράψει τις τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού που απαιτείται στην πρώτη φάση του έργου, για την δημιουργία δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής σε 15 σχολικά εργαστήρια (από 5 στις περιοχές της Αχαΐας, της Θράκης και του Αιγαίου) και την δημιουργία ενός σχολικού δικτύου επικοινωνιών ανάμεσα στα σχολεία αυτά μέσω των υπαρχόντων δικτυακών συνδέσεων των φορέων που συμμετέχουν στο έργο και που είναι υπεύθυνοι για την παροχή υπηρεσιών Internet σε κάθε γεωγραφική περιοχή (του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών (ΙΤΥ) στην περιοχή της Αχαΐας, του Ινστιτούτου Επεξεργασίας Λόγου (ΙΕΛ) στην περιοχή Θράκης και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (ΠΙ) στην περιοχή Αιγαίου).

Συντάκτες: Θόδωρος Π. Κομνηνός, ΙΤΥ
Κώστας Καρανάσιος, ΙΤΥ
Ραφαήλ Σανδαλτζόπουλος, ΙΤΥ

Υπεύθυνος Δραστηριότητας: Θόδωρος Π. Κομνηνός, ΙΤΥ
e-mail: komninos@cti.gr
Τηλ: 061-994317
Fax: 061-993973

Περιεχόμενα

1. Συνοπτική περιγραφή υποδομής 6

1.1 Περιγραφή δικτύου 6

1.1.1 Το δίκτυο κορμού 6

1.1.2 Δίκτυο πρόσβασης 7

1.1.3 Το δίκτυο διανομής 7

1.2 Περιγραφή υπολογιστικού εξοπλισμού σχολικού εργαστηρίου 9

2. Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού 11

2.1 Δικτυακός εξοπλισμός 11

2.1.1 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου κορμού 11

2.1.2 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου διανομής 12

2.1.3 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου διανομής 14

2.1.4 Τεχνικές προδιαγραφές High Speed Modems 14

2.2 Υπολογιστικός εξοπλισμός 14

2.2.1 Τεχνικές προδιαγραφές υλικού εξυπηρετητή 14

2.2.2 Τεχνικές προδιαγραφές υλικού σταθμών εργασίας 15

2.3 Λογισμικό 15

2.3.1 Λογισμικό εξυπηρετητή 15

2.3.2 Λογισμικό σταθμών εργασίας 16

2.4 Λοιπός εξοπλισμός 17

2.4.1 Τεχνικές Προδιαγραφές Εκτυπωτή 17

2.4.2 Τεχνικές προδιαγραφές συστήματος backup 17

2.4.3 Τεχνικές προδιαγραφές συσκευής προστασίας διακυμάνσεων ηλεκτρικού ρεύματος 17

3. Πίνακες εξοπλισμού - Εκτιμούμενο κόστος 18

Αναφορές 19

Σχήματα & Πίνακες

Σχήμα 1-1 Μοντέλο Δικτύου 7

Σχήμα 1-2 Σύνδεση σχολικού εργαστηρίου με κεντρικό κόμβο 8

Σχήμα 1-3 Διασύνδεση συσκευών σχολικού εργαστηρίου 10

Πίνακας 3-1 Εξοπλισμός-Κόστος 18

1. Συνοπτική περιγραφή υποδομής

Στην παρούσα α' φάση ο υπολογιστικός και δικτυακός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί είναι όσο το δυνατόν "βασικών προδιαγραφών και χαμηλού κόστους", ώστε να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό στις επόμενες φάσεις του έργου, σε σχολεία με σχετικές απαιτήσεις και αδυναμία εγκατάστασης και χρήσης "προηγμένων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών ΟΤΕ". Έτσι στις επόμενες φάσεις του έργου θα υπάρχει η δυνατότητα καλύτερης εκμετάλλευσης και αξιοποίησης είτε σημαντικών βελτιώσεων στις παρεχόμενες από το ΟΤΕ τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες είτε πιθανής αύξησης του προϋπολογισμού για προμήθεια περισσότερο προηγμένου υπολογιστικού και δικτυακού εξοπλισμού. Αυτό συνεχίζεται στη διάρκεια του έργου αλλά και στην ενέργεια 1.1.β όπου εντάσσεται το έργο και στη συνέχεια της εισαγωγής της πληροφορικής στην εκπαίδευση εκτός ΕΠΕΑΕΚ.

1.1 Περιγραφή δικτύου

Ο σχεδιασμός του Δικτύου του έργου ΟΔΥΣΣΕΑΣ, εξαιτίας της κλιμακωτής ανάπτυξής του, του πιλοτικού του χαρακτήρα, της μεγάλης γεωγραφικής κατανομής του και των διαφορών που παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των κόμβων του δικτύου (τα σχολεία), είναι μία διαδικασία συνεχής και επαναλαμβανόμενη. Για τη διαμόρφωση του σχεδιασμού του δικτύου λαμβάνονται υπόψη κυρίως οι ακόλουθοι βασικοί ρυθμιστικοί παράγοντες (βλ. Παραδοτέο Π3.1 "Αναλυτικός σχεδιασμός και λειτουργικές προδιαγραφές δικτύου"):

1. Οι απαιτήσεις των εφαρμογών δικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού που θα εξυπηρετεί το δίκτυο.
2. Το είδος των διαθέσιμων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών ΟΤΕ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία της υποδομής του πιλοτικού δικτύου στις 3 γεωγραφικές περιοχές Αχαΐα, Θράκη και Αιγαίο. Οι υπηρεσίες ΟΤΕ ποικίλουν ανά γεωγραφική περιοχή και θέση σχολείων.
3. Το ύψος του προϋπολογισμού του έργου όσον αφορά στην προμήθεια υπολογιστικού και δικτυακού εξοπλισμού και στην κάλυψη του λειτουργικού κόστους του δικτύου (λ.χ. τηλεπικοινωνιακά τέλη, τεχνική υποστήριξη, κ.α.).

Επειδή οι περιορισμοί που θέτουν οι παραπάνω παράγοντες, μεταβάλλονται τόσο με το πέρασμα του χρόνου όσο και με τη σταδιακή ανάπτυξη του δικτύου, ο σχεδιασμός κατά την 1η φάση του έργου είναι "συντηρητικός", ευέλικτος και κινείται στις εξής κατευθύνσεις:

1. Ικανοποιεί τις αρχικές βασικές ανάγκες των εφαρμογών (όχι μεγάλες ανάγκες σε χρήση bandwidth), αν και γίνεται πρόβλεψη για ικανοποίηση και μεγαλύτερων αναγκών σε περιορισμένη έκταση.
2. Χρησιμοποιεί κυρίως "βασικές τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες ΟΤΕ" (λ.χ. dialup/leased lines), με ευκολία εγκατάστασης σε κάθε σχολείο, ώστε ο σχεδιασμός να είναι κατά το δυνατόν ανεξάρτητος από την τελική επιλογή και τη γεωγραφική θέση των σχολείων, αλλά αξιοποιεί και τυχόν ύπαρξη ή δυνατότητα χρήσης "προηγμένων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών ΟΤΕ" (λ.χ. ISDN).

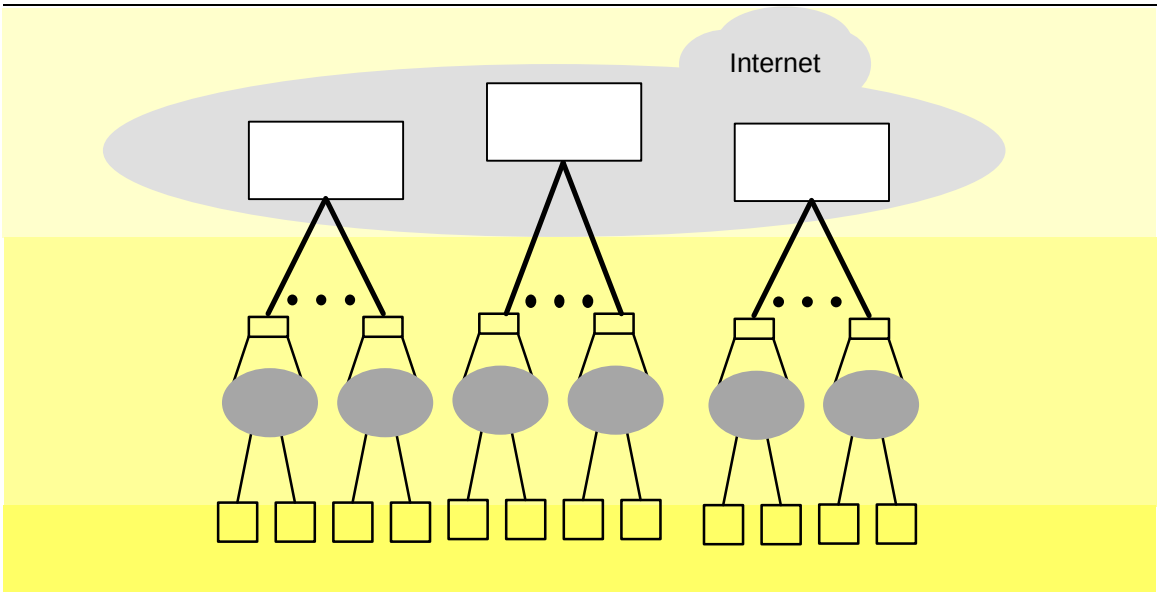
Σύμφωνα με τα παραπάνω, το ¨μοντέλο δικτύου¨ (Σχ. 1-1) που προτείνεται κατά την 1η φάση είναι το εξής:

1.1.1 Το δίκτυο κορμού

Το δίκτυο κορμού αποτελείται από 3 κεντρικούς κόμβους με ρόλο Internet Service Provider - ISP, ένα σε κάθε γεωγραφική περιοχή, τα οποία διασυνδέονται σε ενιαίο δίκτυο μέσω του Internet. Κάθε κεντρικός κόμβος εξυπηρετεί τις ανάγκες διασύνδεσης των σχολείων κάθε γεωγραφικής περιοχής σε ότι αφορά στην πρόσβασή τους στο δίκτυο κορμού. Ο κεντρικό κόμβος θα βρίσκεται στο Ινστιτούτο Τεχνολογία Υπολογιστών (ΙΤΥ) για την περιοχή της Αχαΐας, στο Ινστιτούτο Επεξεργασίας Λόγου (ΙΕΛ) για την περιοχή Θράκης και στο

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) για την περιοχή Αιγαίου και θα παρέχουν υπηρεσίες διασύνδεσης των κεντρικών κόμβων μέσω του δικτύου Internet.

.



Σχήμα 1-1 Μοντέλο Δικτύου

1.1.2 Δίκτυο πρόσβασης

Η διασύνδεση των σχολείων στο κεντρικό κόμβο πρόσβασης στο δίκτυο κορμού θα γίνεται είτε με dial-up συνδέσεις είτε με leased lines, ανάλογα με τις σχετικές ανάγκες (ώρες χρήσης) του κάθε σχολείου. Οι συνδέσεις αυτές αποτελούν το δίκτυο πρόσβασης των Σχολικών Εργαστηρίων στις υπηρεσίες του Δικτλυου Κορμού.

Τα 5 πρώτα σχολεία σε κάθε μία από τις 3 γεωγραφικές περιοχές (συνολικά 15 περίπου σχολεία στην 1η φάση) θα είναι στην ίδια αστική περιοχή με το κεντρικό κόμβο πρόσβασης (πιθανή εξαίρεση τα σχολεία σε νησιά), ώστε να αποφευχθούν καταρχήν υψηλά τηλεπικοινωνιακά τέλη και να διασφαλιστεί πιο εύκολα η απαιτούμενη αξιοπιστία στις χρησιμοποιούμενες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες ΟΤΕ (π.χ. ψηφιακές απλές τηλεφωνικές γραμμές, ευκολότερη εγκατάσταση leased lines). Παρόλα αυτά θα γίνουν δοκιμές σύνδεσης με ταχύτητες μεγαλύτερες χρησιμοποιώντας baseband modems 256Kbps και 2Mbps καθώς και ISDN modems.

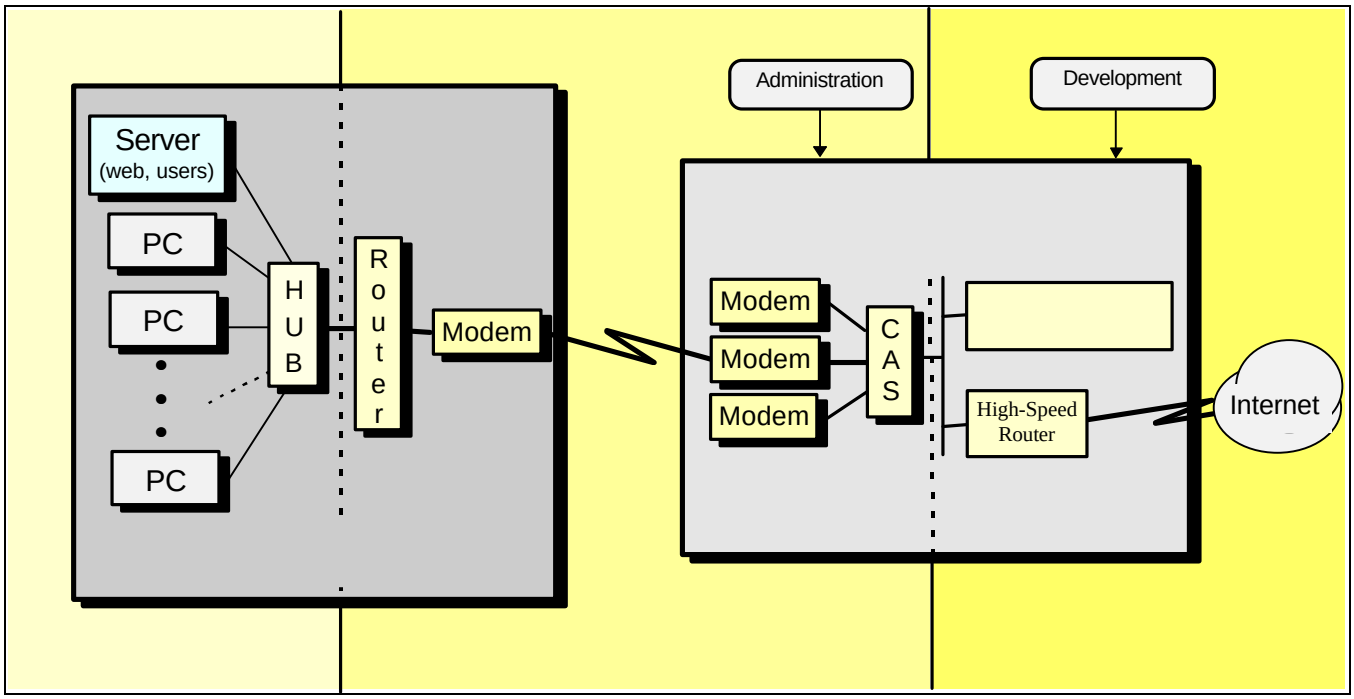
Ο απαραίτητος εξοπλισμός για κάθε κεντρικό κόμβο περιλαμβάνει έναν Communication Access Server (CAS) και από ένα Modem για κάθε σχολείο που συνδέεται με τον κεντρικό κόμβο. Έτσι στην α' φάση απαιτούνται 1 CAS και 5 Modems σε κάθε κεντρικό κόμβο

Ο απαραίτητος εξοπλισμός για κάθε σχολικό εργαστήριο περιλαμβάνει ένα Modem και ένα δρομολογητή (Router) (Σχ. 1-2). Επίσης θα γίνει προμήθεια 2 baseband modems 256Kbps, 2 baseband modems 2Mbps και 2 ISDN modems για να δοκιμαστούν οι δυνατότητες σύνδεσης με μεγαλύτερες ταχύτητες.

1.1.3 Το δίκτυο διανομής

Το δίκτυο διανομής αφορά το τοπικό δίκτυο του σχολικού εργαστηρίου που προτείνεται να είναι τύπου 10Base-T (Shared 10Mbps). Ο απαιτούμενος εξοπλισμός περιλαμβάνει ένα Hub και την απαραίτητη καλωδίωση σε κάθε σχολείο (Σχ. 1-2).

Παράλληλα γίνεται διερεύνηση για τη δημιουργία high-speed LAN σε επιλεγμένα σχολεία, ώστε να χρησιμοποιηθεί για την λειτουργία εφαρμογών με υψηλές απαιτήσεις σε bandwidth.



Σχήμα 1-2 Σύνδεση σχολικού εργαστηρίου με κεντρικό κόμβο

Το δίκτυο διανομής είναι το Τοπικό Δίκτυο του σχολικού εργαστηρίου και προτείνεται να υλοποιηθεί με την χρήση της τεχνολογίας Ethernet 10BaseT. Σύμφωνα με αυτή, κάθε σταθμός εργασίας ή γενικότερα συσκευή που χρειάζεται να συνδεθεί στο δίκτυο, συνδέεται σε συσκευή τύπου Ethernet Hub με την χρήση δομημένης καλωδίωσης με βάση το πρότυπο EIA-TIA568A και με χρήση καλωδίων UTP category 5. Κάθε συσκευή συνδέεται απευθείας στο Hub με τη χρήση ξεχωριστού καλωδίου UTP. Για το λόγο αυτό το Ethernet Hub πρέπει να διαθέτει αρκετές θύρες για την διασύνδεση όλων των συσκευών του δικτύου. Η ταχύτητα των δικτύων τεχνολογίας Ethernet είναι της τάξης των 10 Mbps, ταχύτητα που είναι υπεραρκετή για τις ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων.

Η συνολική λύση που προτείνεται παρουσιάζεται απλοποιημένα στο Σχήμα 1-2. Προτείνεται αρχικά η χρήση ενός Ethernet Hub 12 θυρών για την διασύνδεση στο δίκτυο 10 σταθμών εργασίας και 1 εξυπηρετητή. Η διαθέσιμη 1 θύρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά σε περίπτωση βλάβης κάποιων θυρών, αλλά και σε περίπτωση επέκτασης των θέσεων εργασίας. Το Hub θα έχει επιπλέον θύρα AUI, για λόγους επέκτασης του δικτύου διανομής στο μέλλον.

Το τοπικό δίκτυο του εργαστηρίου θα αποκτήσει πρόσβαση στις υπηρεσίες του Διαδικτύου Internet μέσω της διασύνδεσής του με το δίκτυο υπολογιστών του κεντρικού πάροχου (ISP) σε κάθε περιοχή το οποίο διασυνδέεται με το Internet.

Ο κάθε τρόπος διασύνδεσης χαρακτηρίζεται από τις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη, το κόστος συνδρομής, τη ταχύτητα σύνδεσης και τον απαραίτητο εξοπλισμό. Οι τρόποι σύνδεσης είναι οι εξής:

- Dial-up απλή σύνδεση μέσω του τηλεφωνικού δικτύου.
- Dial-up SLIP/PPP σύνδεση μέσω του τηλεφωνικού δικτύου.
- Μόνιμη σύνδεση με την χρήση μισθωμένου κυκλώματος.

Οι δύο πρώτοι τρόποι έχουν μικρό σχετικά κόστος και χρησιμοποιούνται συνήθως για πρόσβαση χωρίς απαιτήσεις μεταφοράς μεγάλου όγκου δεδομένων με την χρήση modems. Ο τρίτος τρόπος είναι ακριβότερος και χρησιμοποιείται για την μόνιμη σύνδεση τοπικών δικτύων μέσω δρομολογητών. Όταν ένα τοπικό δίκτυο διασυνδεθεί στο Internet με μόνιμη σύνδεση, τότε όλοι οι χρήστες του τοπικού δικτύου έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες του

Internet επί 24-ώρου βάσεως. Η επιλογή του τρόπου διασύνδεσης στην α΄ φάση εξαρτάται από τις δυνατότητες του ΟΤΕ στην κάθε περιοχή.

1.2 Περιγραφή υπολογιστικού εξοπλισμού σχολικού εργαστηρίου

Η οργάνωση σε ένα τοπικό δίκτυο γίνεται σύμφωνα με το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή. Τα συστήματα που είναι εξυπηρετητές είναι ισχυρά συστήματα με ειδικό λειτουργικό σύστημα για να διαμοιράζουν τους πόρους τους και να προσφέρουν κεντρική διαχείριση τόσο των πόρων όσο και των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τα συστήματα πελάτες μπορούν να είναι απλοί υπολογιστές εφοδιασμένοι με το κατάλληλο λογισμικό επικοινωνίας για να προσπελαύνουν τους εξυπηρετητές και τις υπηρεσίες που προσφέρουν.

Για να μπορέσει να υλοποιηθεί η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών του τοπικού δικτύου χρειάζεται:

- η διασύνδεσή τους με κάποιο φυσικό μέσο που θα μεταφέρει τις πληροφορίες που ανταλλάσσουν. Για την διασύνδεση αυτή χρειάζεται οι συσκευές να εξοπλιστούν με ειδικές κάρτες δικτύου. Εκτός από τα καλώδια, η διασύνδεση των συσκευών πραγματοποιείται συνήθως με την χρήση *óõóêåõþí äéáäéêôýùóçò* οι οποίες υλοποιούν ειδικές λειτουργίες για το σκοπό αυτό. Οι γνωστότερες τέτοιες συσκευές είναι ο δρομολογητής (router) και ο συγκεντρωτής (hub). Η διασύνδεση με καλώδια και συσκευές διαδικτύωσης ονομάζεται *äéáóýíäåóç óå öõóéêü åðßðåäï*. Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες με τις οποίες μπορεί να υλοποιηθεί αυτό, η πιο γνωστή από τις οποίες για τα τοπικά δίκτυα είναι η τεχνολογία *Ethernet.*
- ο εξοπλισμός τους με κατάλληλο λογισμικό που θα υλοποιεί πρωτόκολλα επικοινωνίας. *Ðñùôüêïëëï åðéêïéíùíßáò* είναι μια σειρά από καθορισμένους κανόνες που ακολουθούν δύο υπολογιστές κατά την ανταλλαγή δεδομένων. Υπάρχουν πολλά πρωτόκολλα επικοινωνίας, το πιο γνωστό από τα οποία είναι το TCP/IP, το οποίο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία στο Internet. Οι εφαρμογές δικτύου χρησιμοποιώντας τα πρωτόκολλα επικοινωνίας επιτυγχάνουν την διασύνδεση δύο υπολογιστών σε *ëïãéêü åðßðåäï.* Έτσι για να μπορέσει ένας χρήστης να επικοινωνήσει με έναν άλλο στο ίδιο τοπικό δίκτυο θα πρέπει να υπάρχει φυσική σύνδεση μεταξύ των υπολογιστών τους σύμφωνα με μια ειδική τεχνολογία (π.χ. Ethernet) και να χρησιμοποιούν και οι δύο λογισμικό που να παρέχει υπηρεσίες δικτύου (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) στηριγμένες στο ίδιο πρωτόκολλο επικοινωνίας.

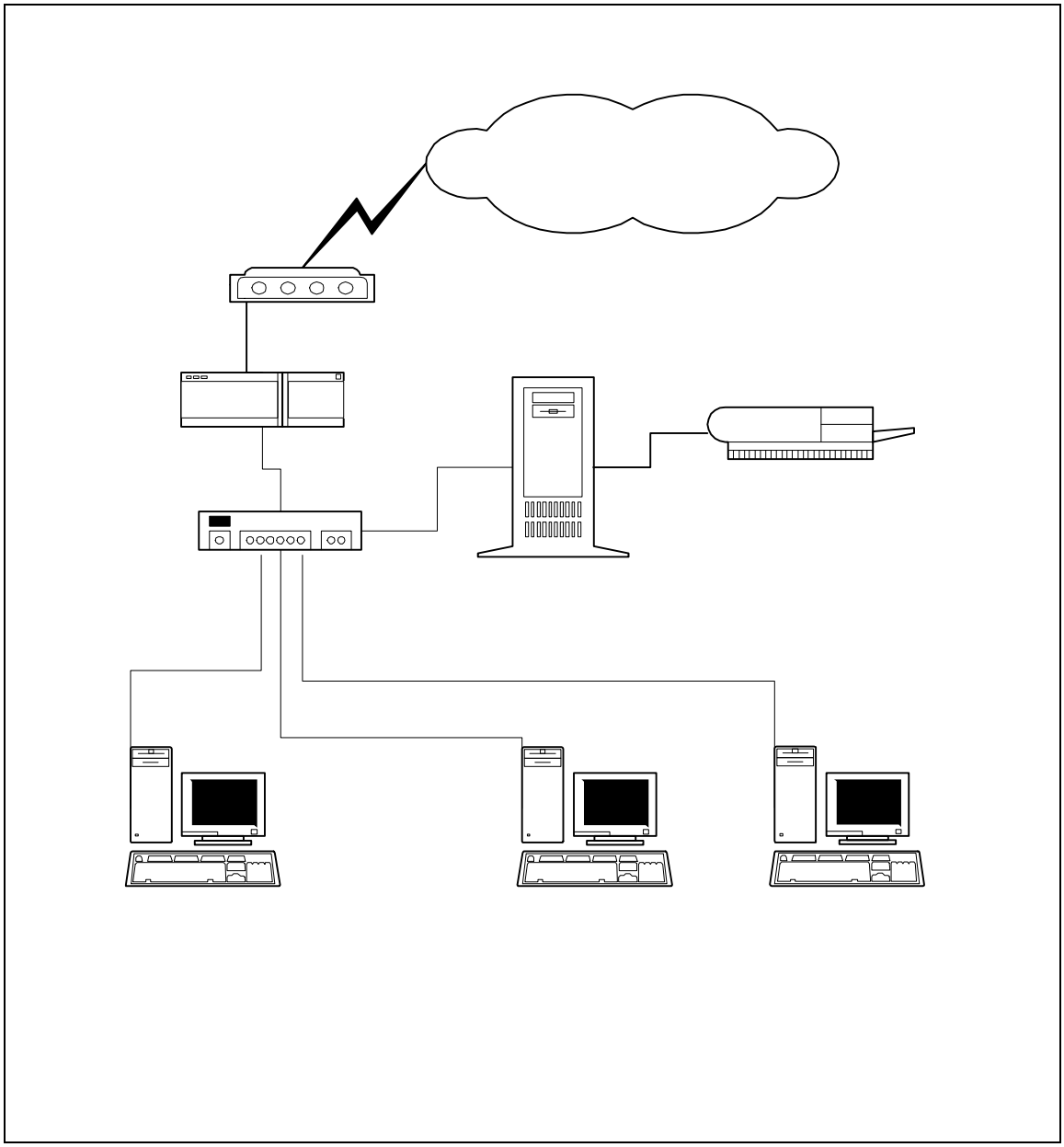
Δέκα σταθμοί εργασίας και ένας εξυπηρετητής δικτύου, θα διασυνδεθούν σε τοπικό δίκτυο υπολογιστών τεχνολογίας Ethernet μέσω συσκευής τύπου Ethernet Hub (10BaseT). Για τον σκοπό αυτό θα απαιτηθούν και εργασίες εγκατάστασης της απαιτούμενης καλωδιακής υποδομής.

Στον εξυπηρετητή θα διασυνδεθεί εκτυπωτής που θα διαμοιράζεται σε όλους τους χρήστες.

Τέλος με τη διασύνδεση του τοπικού δικτύου του σχολικού εργαστηρίου στο Internet, ο χρήστης εξασφαλίζει ένα σύνολο από υπηρεσίες. Τέτοιες υπηρεσίες είναι:

- Το Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (E-mail)
- Η πρόσβαση σε απομακρυσμένους Υπολογιστές και Υπηρεσίες (Telnet)
- Η πρόσβαση σε Βάσεις Δεδομένων
- Η μεταφορά αρχείων (FTP)
- Η ανεύρεση χρήσιμων Πληροφοριών (Archie, Gopher, WWW)
- Οι ηλεκτρονικές συζητήσεις σε πλήθος θεμάτων με άλλους χρήστες (Discussion Lists, USENET News) κ.ά.

Ο τρόπος διασύνδεσης των συσκευών του σχολικού εργαστηρίου φαίνεται στο *Óõþìá 1-3*



Σχήμα 1-3 Διασύνδεση συσκευών σχολικού εργαστηρίου

2. Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού

2.1 Δικτυακός εξοπλισμός

2.1.1 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου κορμού

Οι τεχνικές προδιαγραφές του Communication Access Server παρατίθενται παρακάτω:

Θύρες

- 1 τουλάχιστον θύρα Ethernet
- 16 τουλάχιστον ασύγχρονες σειριακές θύρες με ταχύτητα τουλάχιστον 115.2 Kbps μέσω EIA/TIA interface.
- 2 τουλάχιστον σύγχρονες σειριακές θύρα με δυνατότητα υποστήριξης ταχυτήτων τουλάχιστον μέχρι και 2.048 Mbps μέσω interfaces τύπου EIA/TIA-232, X.21, V.35, EIA/TIA-449, EIA-530.
- Θύρα διασύνδεσης τερματικού για την διαχείριση της συσκευής
- Οι ασύγχρονες σειριακές θύρες θα πρέπει να υποστηρίζουν διασύνδεση εξωτερικών ISDN Terminal Adapters (TAs)
- Επιθυμητά ύπαρξη ελεύθερων slot όπου θα μπορούν να τοποθετηθούν κάρτα ISDN BRI.

Πρωτόκολλα

- Υποστήριξη PPP (σύγχρονα/ασύγχρονα)
- Υποστήριξη SLIP (ασύγχρονες θύρες)
- Επιθυμητά compression στα παραπάνω πρωτόκολλα
- Υποστήριξη IP over PPP
- IP routing τουλάχιστον μέσω RIP
- Δυνατότητα software/memory upgrade για υποστήριξη περισσοτέρων πρωτοκόλλων (π.χ. Frame Relay, X.25, IPX, IGRP, OSPF)

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Υποστήριξη dial-out συνδέσεων τύπου dial-on-demand (PPP τουλάχιστον) για την IP κυκλοφορία μέσω των ασύγχρονων θυρών και του τηλεφωνικού δικτύου.
- Δυνατότητα καθορισμού του idle χρονικού διαστήματος μετά το οποίο πρέπει να κλείνουν αυτόματα οι dial-on-demand συνδέσεις.
- Υποστήριξη chat scripts για τον έλεγχο συσκευών που συνδέονται στις θύρες του
- Υποστήριξη chat scripts για τον καθορισμό αλληλουχίας εντολών κατά την δυναμική διασύνδεση με άλλον router.
- Υποστήριξη dial-in IP συνδέσεων (PPP τουλάχιστον)
- Network Address Translation (NAT)

Ασφάλεια

- Local Password (Access Security)
- PAP, CHAP
- Access Lists, TACACS

Διαχείριση

- Console
- Telnet
- SNMP

2.1.1.2 Τεχνικές προδιαγραφές Modem στους κεντρικούς κόμβους

Οι τεχνικές προδιαγραφές των modem παρατίθενται παρακάτω:

Συμφωνία με πρότυπα

- V.34, V32bis, V.32, V.22bis, V.23
- MNP/4 και V.42 Error Correction
- MNP και V.42bis Data Compression

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- AT Command Set
- Serial Interfaces Speed >= 115.2 Kbps
- Asynchronous και Synchronous Data Modes
- Hardware CTS/RTS και Software XON/XOFF Flow Control
- Dial-up και 2-wire Leased Line
- Password Protection
- Call-back Security with Password Protection
- Remote Configuration
- Auto-dial / Auto-answer Operating Mode
- Tone / Pulse Dialing

Επιθυμητά Χαρακτηρηστικά

- Flash EPROM
- Diagnostics: Self-test, Analog Loopback (or Digital Loopback and Remote Digital Loopback)
- Rack Mount Capability

2.1.2 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου διανομής

2.1.2.1 Τεχνικές Προδιαγραφές Δρομολογητή

Θύρες

- 1 τουλάχιστον θύρα Ethernet
- 1 τουλάχιστον ασύχγρονη σειριακή θύρα με ταχύτητα τουλάχιστον 115.2 Kbps μέσω EIA/TIA interface.
- 1 τουλάχιστον σύγχρονη σειριακή θύρα με δυνατότητα υποστήριξης ταχυτήτων τουλάχιστον μέχρι και 2.048 Mbps μέσω interfaces τύπου EIA/TIA-232, X.21, V.35, EIA/TIA-449, EIA-530.
- Οι δύο παραπάνω θύρες είναι δυνατό να είναι multipexed σε μία φυσική θύρα
- Θύρα διασύνδεσης τερματικού για την διαχείριση της συσκευής
- Η ασύγχρονη σειριακή θύρα θα πρέπει να υποστηρίζει διασύνδεση εξωτερικών ISDN Terminal Adapters (TAs)

- Επιθυμητά ύπαρξη ελεύθερου slot όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί κάρτα ISDN BRI.

Πρωτόκολλα

- Υποστήριξη PPP (σύγχρονα/ασύγχρονα)
- Υποστήριξη SLIP (ασύγχρονη θύρα)
- Επιθυμητά compression στα παραπάνω πρωτόκολλα
- Υποστήριξη IP over PPP
- IP routing τουλάχιστον μέσω RIP
- Επιθυμητά software/memory upgrade για υποστήριξη περισσοτέρων πρωτοκόλλων (π.χ. Frame Relay, X.25, IPX, IGRP, OSPF)

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Υποστήριξη dial-out συνδέσεων τύπου dial-on-demand (PPP τουλάχιστον) για την IP κυκλοφορία μέσω των ασύγχρονων θυρών και του τηλεφωνικού δικτύου.
- Δυνατότητα καθορισμού του idle χρονικού διαστήματος μετά το οποίο πρέπει να κλείνουν αυτόματα οι dial-on-demand συνδέσεις.
- Υποστήριξη chat scripts για τον έλεγχο συσκευών που συνδέονται στις θύρες του
- Υποστήριξη chat scripts για τον καθορισμό αλληλουχίας εντολών κατά την δυναμική διασύνδεση με άλλον router.
- Υποστήριξη dial-in IP συνδέσεων (PPP τουλάχιστον)

Ασφάλεια

- Local Password (Access Security)
- PAP, CHAP
- Επιθυμητά Access Lists, TACACS

Διαχείριση

- Console
- Telnet
- SNMP

2.1.2.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Modem σχολικών εργαστηρίων

Οι τεχνικές προδιαγραφές του modem που εγκαθίσταται παρατίθενται παρακάτω:

Συμφωνία με πρότυπα

- V.34, V32bis, V.32, V.22bis, V.23
- MNP/4 και V.42 Error Correction
- MNP και V.42bis Data Compression

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- AT Command Set
- Serial Interfaces Speed >= 115.2 Kbps
- Asynchronous και Synchronous Data Modes
- Hardware CTS/RTS και Software XON/XOFF Flow Control
- Dial-up και 2-wire Leased Line
- Password Protection
- Call-back Security with Password Protection

- Remote Configuration
- Auto-dial / Auto-answer Operating Mode
- Tone / Pulse Dialing

Επιθυμητά Χαρακτηρηστικά

- Flash EPROM
- Diagnostics: Self-test, Analog Loopback
- (or Digital Loopback and Remote Digital Loopback)

2.1.3 Τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού δικτύου διανομής

Οι τεχνικές προδιαγραφές του τοπικού δικτύου είναι:

- Ethernet Hub 10BaseT 12-port, 1AUI-port, non-manageable
- Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης με βάση το πρότυπο EIA-TIA568A και με χρήση καλωδίων UTP category 5.

2.1.4 Τεχνικές προδιαγραφές High Speed Modems

Για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων διασύνδεσης με υψηλές ταχύτητες με χρήση κυκλωμάτων του ΟΤΕ, στην α΄ φάση θα γίνει η προμήθεια 3 ζευγών modems με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

2.1.4.1 Baseband Modem 256Kbps

- σύγχρονο V.24 interface (επιθυμητό και ασύγχρονο)
- ταχύτητα > 64Kbps (επιθυμητό scalable to 512 Kbps ανάλογα με την απόσταση και την ποιότητα της γραμμής

2.1.4.2 Τεχνικές προδιαγραφές Baseband Modem 2Mbps

- σύγχρονο V.24 interface
- ταχύτητα 2Mbps

2.1.4.3 Τεχνικές προδιαγραφές ISDN terminal adapter

- σύγχρονο / ασύγχρονο V.24 interface
- S,T/U interface
- 128Kbps/64Kbps Data over ISDN BRI

2.2 Υπολογιστικός εξοπλισμός

2.2.1 Τεχνικές προδιαγραφές υλικού εξυπηρετητή

Προκειμένου οι εξυπηρετητής να παρέχει ικανοποιητικά τις υπηρεσίες του στους σταθμούς εργασίας, θα πρέπει να ακολουθεί (κατ' ελάχιστον) τις εξής τεχνικές προδιαγραφές:

- Motherboard τύπου ATX με ενσωματωμένη κάρτα ήχου και επεξεργαστή Intel Pentium συχνότητας λειτουργίας στα 200MHz και αρχιτεκτονική διαύλου τύπου PCI
- Σκληρό δίσκο χωρητικότητας 4 GB τύπου Fast SCSI-2
- Μνήμη Edo RAM 60ns 64 MB τουλάχιστον

- Κάρτα οθόνης PCI SVGA 2MB Edo RAM με δυνατότητα ανάλυσης 1024x768 pixels με συχνότητα σάρωσης τουλάχιστον 80Hz.
- Monitor 15" 1024x768 80Hz NI Multiscan, MRPII, EPA Energy Star, Low Radiation, TUV, Flat, με ενσωματωμένα ηχεία
- Κάρτα δικτύου PCI Ethernet UTP-5 (10Mbps)
- ATAPI CD-ROM 8x ταχύτητας
- 1 HD EIDE mode 4, 4GB (ή 2 HD EIDE mode 4, 2GB έκαστος)
- πληκτρολόγιο 102/104 πλήκτρων
- ποντίκι MS-Mouse και mouse-pad
- μικρόφωνο
- Οδηγό δισκέτας 3.5" , 1.44 MB
- κουτί τύπου mini tower
- εγγύηση καλής λειτουργίας 3 χρόνων
- Windows NT Server 4.0 pre-installed, Windows NT 4.0 Server CD-Rom included

2.2.2 Τεχνικές προδιαγραφές υλικού σταθμών εργασίας

Προκειμένου οι σταθμοί εργασίας να χρησιμοποιούν ικανοποιητικά το λογισμικό και τις υπηρεσίες που περιγράφηκαν παραπάνω προτείνεται να έχουν κατ' ελάχιστον τις εξής τεχνικές προδιαγραφές:

- motherboard τύπου ATX με επεξεργαστή Intel Pentium συχνότητας λειτουργίας στα 133MHz με ενσωματωμένη κάρτα ήχου και αρχιτεκτονική διαύλου τύπου PCI
- 16MB Edo Ram 60ns
- PCI SVGA 2MB Edo Ram με συνατότητα ανάλυσης 1024x768 και συχνότητα σάρωσης τουλάχιστον 80MHz
- Σκληρό δίσκο EIDE mode 4 χωρητικότητας 1,2GB
- Atapi CD-Rom 8x ταχύτητας
- Monitor 15" 1024x768 80Hz NI Multiscan, MRPII, EPA Energy Star, Low Radiation, TUV, Flat, με ενσωματωμένα ηχεία.
- Κάρτα δικτύου PCI Ethernet UTP-5 (10Mbps)
- πληκτρολόγιο 102/104 πλήκτρων
- ποντίκι MS-Mouse και mouse-pad
- Οδηγό δισκέτας 3.5" , 1.44 MB
- κουτί τύπου mini tower
- μικρόφωνο
- εγγύηση καλής λειτουργίας 3 χρόνων
- Windows 95 pre-installed, Windows 95 PanEuropean-Greek CD-Rom included

2.3 Λογισμικό

2.3.1 Λογισμικό εξυπηρετητή

Ο εξυπηρετητής, θα είναι σύστημα ισχυρότατης υπολογιστικής υποδομής, θα χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows NT, σχεδιασμένο ειδικά για εξυπηρετητές, το

οποίο συνεργάζεται αρμονικά με το λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows 95 που θα χρησιμοποιούν οι σταθμοί εργασίας.

Το λειτουργικό σύστημα του εξυπηρετητή επιτρέπει τόσο την κεντρική διαχείριση του συστήματος, όπως π.χ. δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας (backup) για όλους τους χρήστες, δημιουργία λογαριασμών χρήσης του συστήματος για περισσότερη ασφάλεια, όσο και την παροχή κατανεμημένων υπηρεσιών (π.χ. ανταλλαγή δεδομένων και αρχείων μεταξύ των χρηστών του συστήματος) και διαμοιρασμό των πόρων του (π.χ. δίσκους, αρχεία, εκτυπωτές) σε όλους τους σταθμούς εργασίας. Αν και διαμοιρασμός πόρων μπορεί να γίνει και από τους υπόλοιπους σταθμούς εργασίας, αυτό δεν συνιστάται να γίνεται σε καθημερινή βάση, αλλά όταν πρέπει να γίνεται (π.χ. όταν κάποιος χρήστης θέλει να διαθέσει προσωρινά τον προσωπικό του εκτυπωτή σε κάποιον άλλο χρήστη). Αντίθετα, ο εξυπηρετητής διαθέτει λογισμικό και υλικό ειδικά σχεδιασμένα και επιλεγμένα για τον σκοπό αυτό. Δηλαδή για συνεχή (και σε συνθήκες αυξημένου φόρτου) διαμοιρασμό πόρων και υπηρεσιών.

Έτσι, ο εξυπηρετητής θα αποτελεί και την βάση όπου θα γίνει η εγκατάσταση του απαραίτητου λογισμικού για την σωστή παροχή των υπηρεσιών του ΔιαδικτύουInternet στο τοπικό δίκτυο του σχολικού εργαστηρίου, δηλαδή στους σταθμούς εργασίας.

Το λογισμικό που προτείνεται να εγκατασταθεί στον εξυπηρετητή για να καλύψει τις ανάγκες του σχολικού εργαστηρίου είναι:

- *Microsoft Windows NT Server*, το λειτουργικό σύστημα του εξυπηρετητή.
- *Microsoft Exchange Server,* προϊόν που επιτρέπει την ανταλλαγή μηνυμάτων των χρηστών, τόσο στο τοπικό δίκτυο (workgroup e-mail), όσο και με το Internet (Internet e-mail gateway).
- *Microsoft Systems Management Server,* προϊόν που παρέχει αυξημένες δυνατότητες κεντρικής διαχείρισης του εξυπηρετητή και των σταθμών εργασίας (επιπλέον των βασικών που παρέχονται από το λειτουργικό σύστημα).
- Microsoft Internet Information Server (IIS) 3.0 που είναι ο τοπικός Web Server, Index Server και Proxy Server.

2.3.2 Λογισμικό σταθμών εργασίας

Το λογισμικό που θα εγκατασταθεί, θα καλύψει μεγάλο εύρος αναγκών στην περιοχή του αυτοματισμού γραφείου. Ενδεικτικά αναφέρονται εφαρμογές όπως επεξεργασία κειμένου (word processing), δημιουργία λογιστικών φύλλων (spreadsheets), χρονοπρογραμματισμός και οργάνωση εργασιών, δημιουργία παρουσιάσεων, δημιουργία βάσεων δεδομένων κτλ.

Οι σταθμοί εργασίας των χρηστών θα είναι εφοδιασμένοι με το λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows 95, το οποίο παρέχει πολύ καλές δυνατότητες δικτύωσης. Το λειτουργικό αυτό παρέχει πολύ καλές υπηρεσίες σε μικρά δίκτυα, που εξυπηρετούν μικρές ομάδες χρηστών (workgroups). Έτσι οι πόροι κάθε σταθμού εργασίας (δίσκοι, αρχεία, εκτυπωτές κ.τ.λ.) μπορούν να διαμοιραστούν σε όλους τους υπόλοιπους, εάν βέβαια ο χρήστης του συγκεκριμένου σταθμού το επιθυμεί. Επίσης υπάρχουν ενσωματωμένες δυνατότητες για εύκολη αποστολή μηνυμάτων και αποστολή αρχείων μεταξύ των χρηστών. Παρέχεται ακόμη όλο το βασικό λογισμικό για την χρήση των πιο διαδεδομένων υπηρεσιών του Internet. Θα γίνει επίσεις εγκατάσταση χρήσιμων εφαρμογών δικτύου που κυκλοφορούν ελεύθερα (public domain).

Έτσι η προμήθεια λογισμικού περιλαμβάνει:

- MS-Windows 95, που είναι το λειτουργικό σύστημα,
- MS-Office pro, σετ προγραμμάτων για αυτοματισμό γραφείου (περιλαμβάνει MS-Word, MS-Excel, MS-Powerpoint, MS-Schedule, MS-Access)

Όλα τα προϊόντα λογισμικού που θα εγκατασταθούν, αλλά και τα δύο προαναφερθέντα λειτουργικά συστήματα είναι από τα πλέον σύγχρονα γεγονός που εξασφαλίζει την δημιουργία σταθερού υπολογιστικού περιβάλλοντος για τα επόμενα χρόνια.

2.4 Λοιπός εξοπλισμός

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, τόσο ο εξυπηρετητής όσο και οι σταθμοί εργασίας θα χρησιμοποιούν λογισμικό και σύγχρονα λειτουργικά συστήματα της ίδιας εταιρείας (Microsoft), πράγμα που εξασφαλίζει την πολύ καλή λειτουργία και συνεργασία όλων των προϊόντων. Το ότι προτείνεται η χρήση σύγχρονων λειτουργικών συστημάτων και λογισμικό που καλύπτει μεγάλο εύρος αναγκών, σε συνδυασμό με το πολύ καλό υλικό που προτείνεται για τους σταθμούς εργασίας και τον εξυπηρετητή, είναι ένα γεγονός που προστατεύει την επένδυση των σχολικών εργαστηρίων σε μεγάλο βαθμό, καθώς η υπολογιστική υποδομή που θα δημιουργηθεί θα είναι λειτουργική για αρκετά χρόνια.

Για την κάλυψη των επιπλέον αναγκών του σχολικού εργαστηρίου προτείνεται η προμήθεια των ακόλουθων:

2.4.1 Τεχνικές Προδιαγραφές Εκτυπωτή

Ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας ψεκασμού μελάνης (inkjet), ο οποίος θα συνδεθεί στον εξυπηρετητή και στον οποίο θα μπορούν να έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες.

Τα χαρακτηριστικά του είναι:

- έγχρωμος, τεχνολογίας inkjet
- δυνατότητα εκτύπωσης 8ppm
- ανάλυση 600dpi
- τροφοδότη 200 φύλλων
- χαρτί A4

2.4.2 Τεχνικές προδιαγραφές συστήματος backup

Η οργάνωση του δικτύου του σχολικού εργαστηρίου είναι τέτοια ώστε τα αρχεία των χρηστών να μπορούν να αποθηκεύονται στον εξυπηρετητή. Αυτό γίνεται για να μπορούν να δημιουργούνται κεντρικά αντίγραφα ασφαλείας (backup) των αρχείων (και γενικότερα να υπάρχει κεντρικός έλεγχος), ώστε να μπορούν να αποκατασταθούν τα περιεχόμενα κάποιου αρχείου σε περίπτωση καταστροφής του από ατύχημα. Ο εξυπηρετητής διαθέτει ειδικό λογισμικό για το σκοπό αυτό, αλλά επιπλέον πρέπει να γίνει και προμήθεια μια κατάλληλης συσκευής.

Τα χαρακτηριστικά της είναι: (+++)

- Iomega Zip-Drive,
- external with parallel port interface
- 10 cartridges 100MB

2.4.3 Τεχνικές προδιαγραφές συσκευής προστασίας διακυμάνσεων ηλεκτρικού ρεύματος

Προτείνεται η προμήθεια συσκευής προστασίας από διακυμάνσεις της τάσης και έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:+++

3. Πίνακες εξοπλισμού - Εκτιμούμενο κόστος

Στους παρακάτω πίνακες φαίνεται συνοπτικά ο εξοπλισμός που πρέπει να προμηθευτεί το έργο για την πρώτη φάση καθώς και το εκτιμούμενο κόστος της προμήθειας.

Εδώ πρέπει να τονιστεί πως οι τιμές των προϊόντων περιλαμβάνουν τις συνήθεις ακαδημαϊκές εκπτώσεις και δεν έχουν υπολογισθεί οι πιθανές εκπτώσεις που θα προκύψουν όταν τελικά γίνει η προκήρυξη για την προμήθεια εξοπλισμού για τη δικτύωση σχολικών εργαστηρίων. Η διεθνή πρακτική δείχνει πως σε τέτοιες περιπτώσεις υπάρχει ιδιαίτερη αντιμετώπιση από τους κατασκευαστικούς οίκους.

Πίνακας 3-1 Εξοπλισμός-Κόστος

Αναφορές

[1] J. Gargano, D. Wasley, RFC 1709, "K-12 Internetworking Guidelines, November 1994

[2] Bradley H. Lamont, "A guide to networking a K-12 school district", 1996

[3] Smart Valley Inc., "Smart Valley Schools Project Technical Guidebook for Schools, January 1996

[4] Merit Network Inc., "Network Administration Manual - Merit's K-12 dial-in project", 1995

[5] G. P. Warren, J. M. Seaton, "A Comprehensive and Cost-Effective Computer Infrastructure for K-12 Schools

[6] Teach, Carole, ed, "Building the Future: K-12 Network Technology Planning Guide", 1994