
**Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης
και Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης**

Οδηγίες Χρήσης

Τίτλος	Υπηρεσίες Τηλεδιάσκεψης και Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης
Στοιχεία Συντακτών	Άννα Κεφάλα (Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών) Αγγελική Δημητρίου (Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο) Κωνσταντίνος Χειλάς (ΤΕΙ Σερρών)
Εκδότης	Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet
Ημερομηνία	Ιανουάριος 2006
Έκδοση	1.0
Πνευματικά Δικαιώματα	Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet, φορείς συντακτών

Πίνακας Περιεχομένων

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ	1
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	5
1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	7
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.2 ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ	7
1.2.1 Πρακτικά θέματα.....	8
1.3 ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	9
1.3.1 Σύγχρονη	10
1.3.2 Ασύγχρονη	14
1.3.3 Τα Πλεονεκτήματα της Τηλεκπαίδευσης	15
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ	17
2.1 ΤΥΠΟΙ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ	19
2.1.1 Διάκριση με βάση το πρωτόκολλο.....	20
2.1.2 Διάκριση με βάση τον αριθμό συμμετεχόντων	23
2.2 Η.323/Η.320 COMPONENTS.....	24
2.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ. HARDWARE Η SOFTWARE;	26
2.3.1 Η.323 Τερματικό	26
2.3.2 Η.320 Τερματικό	27
2.3.3 MCU.....	28
2.3.4 Gatekeeper.....	30
2.3.5 Gateway	31
2.4 ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ	34
3. ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗ ΕΚΤΟΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ	36
3.1 ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	36
3.1.1 Κάμερα.....	36
3.1.2 Μικρόφωνο	38
3.1.3 Οθόνη.....	38
3.1.4 Ηχεία/Ακουστικά.....	39

3.2	Η.320/Η.323 ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ	39
3.2.1	Τερματικά υλικού (<i>Hardware endpoints</i>)	40
3.2.2	Τερματικά λογισμικού (<i>Software endpoints</i>).....	42
3.2.3	Χαρακτηριστικά και κριτήρια επιλογής του κατάλληλου τερματικού	43
3.2.4	Παράμετροι και ρυθμίσεις λειτουργίας	45
3.3	ΧΡΗΣΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ	50
3.3.1	MCU.....	51
3.3.2	Gatekeeper	52
3.3.3	Gateway	53
3.4	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	54
4.	ΟΔΗΓΟΣ ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	
	55	
4.1	Η ΕΤΙΚΕΤΤΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	55
4.1.1	Γενικές οδηγίες συμμετοχής σε Τηλεδιάσκεψη ή Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση.....	55
4.1.2	Οδηγίες για τον καθηγητή/ομιλητή	57
4.1.3	Οδηγίες για συμμετοχή από απόσταση	61
4.1.4	Προετοιμασία και διεξαγωγή Τηλεδιάσκεψης.....	61
4.2	ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	62
5.	ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ	
	ΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ.....	65
5.1	ΤΥΠΟΙ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ/ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑΙ	65
5.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	66
5.3	ΣΧΕΤΙΚΕΣ/ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑΙ ΑΠΟ GUNET/ΕΔΕΤ	66

1. Βασικές έννοιες

1.1 Εισαγωγή

Το κείμενο αυτό έχει ως βασικό στόχο την παρουσίαση των υπηρεσιών τηλεδιάσκεψης και σύγχρονης τηλεκπαίδευσης, οι οποίες προσφέρονται από τα Ανώτατα και Ανώτερα Εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, στη συνέχεια, θα αναλυθεί η έννοια της τηλεδιάσκεψης και της τηλεκπαίδευσης τα πλεονεκτήματα που παρέχουν, θα παρουσιαστούν βασικά τεχνικά θέματα, θα επεξηγηθούν βασικοί τεχνικοί όροι και θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες που παρέχονται για την υλοποίηση τηλεδιάσκεψης ή τηλεκπαίδευσης. Τέλος θα αναλυθούν πρακτικά θέματα που αφορούν την τηλεδιάσκεψη ή τη σύγχρονη τηλεκπαίδευση και αποτελούν βασικό παράγοντα για τη διεξαγωγή μιας επιτυχημένης τηλεδιάσκεψης.

1.2 Τηλεδιάσκεψη

Ως Τηλεδιάσκεψη ορίζεται η οπτική και ηχητική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ ατόμων που βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες. Χρησιμοποιείται από ομάδες που επικοινωνούν μεταξύ τους για συνεργασία, ανταλλαγή ιδεών, απόκτηση πληροφοριών, σύγχρονη εκπαίδευση και διαχείριση οργανισμών.

Ενώ αρχικά η τηλεδιάσκεψη είχε σαν προϋπόθεση την ύπαρξη ακριβού εξοπλισμού ή μεγάλο κόστος χρήσης της υπηρεσίας, η τεχνολογική ανάπτυξη έχει καταστήσει τη τηλεδιάσκεψη εξαιρετικά προσιτή σε όλους. Λογισμικό και εργαλεία που διατίθενται δωρεάν ή με χαμηλό κόστος είναι διαθέσιμα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διεξαγωγή τηλεδιάσκεψης στο περιβάλλον του Internet, χρησιμοποιώντας έναν προσωπικό υπολογιστή, μία φθηνή κάμερα και ένα μικρόφωνο.

Η συγκεκριμένη υπηρεσία παρέχει τη δυνατότητα για σύγχρονη (σε πραγματικό χρόνο) επικοινωνία μεταξύ δύο, ή περισσότερων απομακρυσμένων χώρων τηλεδιάσκεψης, με δυνατότητες ανταλλαγής εικόνας, ήχου και δεδομένων δίνοντας την αίσθηση στους συνομιλητές άμεσης οπτικο-ακουστικής επικοινωνίας που διατηρεί τη φυσικότητα και τον αυθορμητισμό μιας πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίας.

Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής τηλεδιάσκεψης υπάρχει δυνατότητα:

- ☒ Να βλέπετε και να ακούτε τους συνομιλητές σας
- ☒ Να χρησιμοποιείτε από κοινού εφαρμογές όπως (MS-WORD, MS-POWER POINT, EXCEL, κ.λπ.)

Για ποιο **λόγο** μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος την υπηρεσία;

- ☒ για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση)
- ☒ για συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας από απόσταση (Τηλε-συνεργασία)
- ☒ για συμμετοχή σε συνέδρια και ημερίδες-εκδηλώσεις
- ☒ για συναντήσεις στα πλαίσια ερευνητικών έργων
- ☒ για επικοινωνία γενικότερα
- ☒ για ειδικές εφαρμογές
- ☒ για ειδικές ανάγκες επικοινωνίας της ιατρικής πανεπιστημιακής κοινότητας (Τηλε-ιατρική)

1.2.1 Πρακτικά θέματα

Η τηλεδιάσκεψη με εικόνα και ήχο είναι απλή στην υλοποίηση όταν πρόκειται για την επικοινωνία δύο μόνο μερών (μπορεί να πραγματοποιηθεί από έναν προσωπικό υπολογιστή, ο οποίος διαθέτει μία κάμερα, ένα μικρόφωνο, ηχεία/ακουστικά και κάποιο λογισμικό τηλεδιάσκεψης). Στην περίπτωση, όμως, που είναι επιθυμητή η τηλεδιάσκεψη περισσότερων μερών, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικός εξοπλισμός, ο οποίος αποτελεί συνδυασμό πόρων του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου [GUnet](#), των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ και του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας ([EAET](#)).

Η υπηρεσία τηλεδιάσκεψης είναι διαθέσιμη από τα περισσότερα Κέντρα Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύων (ΚΛΔΔ) των ΑΕΙ και ΤΕΙ της χώρας, με χρήση ειδικού εξοπλισμού ή/και ειδικά διαμορφωμένων χώρων/αιθουσών.

Η ποιότητα της τηλεδιάσκεψης εξαρτάται από τον αριθμό των συμμετεχόντων, τη διασπορά των χρηστών και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται στο Διαδίκτυο (H.323). Παρακάτω δίνονται ενδεικτικά κάποιες από τις δυνατότητες για τηλεδιάσκεψη πολλαπλών σημείων:

- ☒ Video έως και 1.5Mbps, μέχρι και 3 συμμετέχοντες
- ☒ Video έως και 768Kbps, μέχρι και 4 συμμετέχοντες
- ☒ Video έως και 512Kbps, μέχρι και 6 συμμετέχοντες
- ☒ Video έως και 384Kbps, μέχρι και 8 συμμετέχοντες
- ☒ Video έως και 128Kbps, μέχρι και 13 συμμετέχοντες

Πρέπει να σημειωθεί ότι είναι δυνατή και η τηλεδιάσκεψη με χρήση του δημοσίου δικτύου ISDN (H.320).

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια συνεδρία απαιτείται κατάλληλη τεχνική προετοιμασία τόσο από τη δική μας πλευρά όσο και από την πλευρά των απομακρυσμένων συνομιλητών. Τις τεχνικές λεπτομέρειες αναλαμβάνει να διευθετήσει κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό των ΚΛΔΔ μετά από επικοινωνία με τις υπηρεσίες υποστήριξης των απομακρυσμένων συνομιλητών.

Για περισσότερες τεχνικές πληροφορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε με το Κέντρο Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύων του Ιδρύματός σας.

Η υπηρεσία τηλεδιάσκεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την υλοποίηση σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, δηλαδή την εκπαίδευση φοιτητών που βρίσκονται σε απομακρυσμένες μεταξύ τους αίθουσες τηλεεκπαίδευσης. Επίσης, είναι δυνατή η πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης σε χώρο εκτός γραφείου ή του Πανεπιστημίου, για παράδειγμα σε χώρο φιλοξενίας επιστημονικών συνεδρίων με τη χρήση φορητού εξοπλισμού.

1.3 Τηλεκπαίδευση

Η βασική αντίληψη πάνω στην οποία θεμελιώνεται η αναγκαιότητα της χρήσης ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών στη μάθηση, εκπαίδευση και κατάρτιση, είναι το ότι ο σύγχρονος άνθρωπος πρέπει να έχει την εξασφαλισμένη δυνατότητα να μαθαίνει με πολλαπλούς τρόπους (plurimedia modalities), να έχει ίσες ευκαιρίες για μάθηση & κατάρτιση απαλλαγμένες από χωροχρονικές δεσμεύσεις, να έχει επιλογές στο πως και τι θα μαθαίνει και να αποτελεί το «κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας» (open & flexible learning philosophy).

Με τον όρο Τηλεκπαίδευση εννοούμε κάθε είδους εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες επιτρέπουν στον διδάσκοντα και τους εκπαιδευόμενους να ολοκληρώνουν εκπαιδευτικές και μαθησιακές λειτουργίες αντίστοιχα, ενώ βρίσκονται σε διαφορετικό τόπο. Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη του Internet, ο όρος τείνει να σημαίνει σχεδόν αποκλειστικά τη χρησιμοποίηση του Διαδικτύου για την οργάνωση, διαχείριση και υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από απόσταση.

Η Τηλεκπαίδευση εκτός από την τηλεδιάσκεψη με ήχο και εικόνα, μπορεί να συνδυάζει και τη χρήση των ακόλουθων δικτυακών εφαρμογών:

- ✉ Βασικές Υπηρεσίες (e-mail, news, FTP, WWW)
- ✉ Ηλεκτρονικός Πίνακας (white boarding)
- ✉ Διαμοιρασμός Εφαρμογών και Κειμένων (application and document sharing)
- ✉ Γραπτός Διάλογος (Internet Relay Chat, IRC)

Η τηλεκπαίδευση εμπεριέχει συνεργατική εκπαίδευση και αλληλεπίδραση μεταξύ φοιτητών και καθηγητών καθώς και μεταξύ φοιτητών, όπως δηλαδή συμβαίνει στην κλασική εκπαίδευση, π.χ. σε μία παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας. Εξάλλου οι ηλεκτρονικές διαλέξεις ή σεμινάρια γίνονται σε "τάξη". Απλά αυτό που συμβαίνει είναι ότι ο καθηγητής και οι φοιτητές μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και η έννοια της "τάξης" δημιουργείται εικονικά.

Η Τηλεκπαίδευση διακρίνεται σε Σύγχρονη και Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση.

Η **Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση** απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των μαθητών και των εισηγητών. Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου γίνεται σε "πραγματικό χρόνο", και κατά την διάρκειά της μπορούν να ανταλλάσσουν εκτός από απόψεις και εκπαιδευτικό υλικό. Η ταυτόχρονη εμπλοκή μπορεί να επιτευχθεί είτε με το να βρίσκονται στον ίδιο χώρο (τάξη κ.λπ.) είτε με το να είναι διασυνδεδεμένοι μέσω δικτύου που επιτρέπει audio ή/και video conference ενώ επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων, και ηλεκτρονικού μαυροπίνακα.

Στην **Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση**, επιβάλλεται να παρέχεται στους συμμετέχοντες και εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία **οπουδήποτε και οποτεδήποτε**, έχοντας παράλληλα πλήρη δυνατότητα (ασύγχρονης) επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων με τους συμφοιτητές ή με τον καθηγητή. Με άλλα λόγια η ασύγχρονη τηλεκπαίδευση απαλλάσσει τους συμμετέχοντες τόσο από χωρικούς όσο και από χρονικούς περιορισμούς.

1.3.1 Σύγχρονη

1.3.1.1 Γενικά

Η Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία, την αμεσότητα της επαφής του καθηγητή με τους φοιτητές, και να προσθέσει μια άλλη διάσταση στο αντικείμενο της μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι, οι οποίοι δε βρίσκονται στον ίδιο τόπο με τον καθηγητή, μπορούν να έχουν μαζί του φωνητική και οπτική επικοινωνία. Προσφέρεται στους απομακρυσμένους εκπαιδευόμενους με αυτό τον τρόπο η γνώση και εμπειρία του καθηγητή, αξιοποιείται επιπλέον ο εξοπλισμός απομακρυσμένων αιθουσών ή άλλων εκπαιδευτικών χώρων, ενώ παράλληλα αποδυναμώνονται οι περιορισμοί των αποστάσεων, δημιουργούνται νέα ερεθίσματα στους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και διευκολύνεται η διάχυση της γνώσης.

Η σύγχρονη εκπαίδευση μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα **σενάρια**:

- επικοινωνία ενός καθηγητή ή ειδικού σε κάποιο τομέα με απομακρυσμένο ακροατήριο/εκπαιδευόμενους
- επικοινωνία μεταξύ τάξεων (σε ένα χώρο βρίσκεται ο καθηγητής/ομιλητής με εκπαιδευόμενους και σε άλλο/ους χώρο/ους βρίσκονται άλλοι εκπαιδευόμενοι)
- ο αριθμός των σημείων που συμμετέχουν σε μια διαδικασία τηλεκπαίδευσης μπορεί να ξεκινάει από δύο και να κλιμακώνεται ανάλογα με τις ανάγκες που υπάρχουν.

Ανάλογα με το μάθημα που υλοποιείται, απαιτείται αντίστοιχος εξοπλισμός, ο οποίος περιγράφεται αναλυτικά στις επόμενες ενότητες.

Η σύγχρονη τηλεκπαίδευση υλοποιείται τόσο με τη χρήση αμφίδρομης όσο και μονόδρομης οπτικοακουστικής επικοινωνίας.

Στην **αμφίδρομη** επικοινωνία ανταλλάσσονται εικονοροές μεταξύ της κύριας αίθουσας τηλεκπαίδευσης, στην οποία βρίσκεται ο εκπαιδευτής, και μίας άλλης αίθουσας (ή περισσοτέρων αιθουσών) στην οποία βρίσκονται οι απομακρυσμένοι εκπαιδευόμενοι. Η πρακτική έχει δείξει ότι εκπαιδευτικό νόημα έχει η ταυτόχρονη διασύνδεση μέχρι το πολύ τριών αιθουσών τηλεκπαίδευσης όταν σκοπός της επικοινωνίας είναι η εκπαίδευση. Το πιο συνηθισμένο σενάριο χρήσης προβλέπεται να είναι η διασύνδεση δύο μόνο αιθουσών τηλεκπαίδευσης. Πάντως, η διασύνδεση περισσοτέρων από τρεις αίθουσες έχει προφανώς νόημα για τους σκοπούς διοργάνωσης ημερίδων, παρουσιάσεων, συνεδρίων ή άλλων εκδηλώσεων. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι άλλο θέμα είναι η τηλεδιάσκεψη (video conferencing) και άλλο η τηλεκπαίδευση της οποίας οι απαιτήσεις αποτελούν ένα υπεράσυνολο αυτών της τηλεδιάσκεψης. Αυτό ερμηνεύεται με το ότι απαιτείται επιπλέον εξοπλισμός με επιπλέον λειτουργικά χαρακτηριστικά για την τηλεκπαίδευση από αυτά που προσφέρουν τα προϊόντα για τηλεδιάσκεψη. Ο κύριος εξοπλισμός που χρησιμοποιείται σήμερα για την αμφίδρομη επικοινωνία είναι κυρίως εξοπλισμός τηλεδιάσκεψης που ακολουθεί τα πρότυπα της ITU H.323/H.320 και T.120.

Στη **μονόδρομη** επικοινωνία (web casting) μεταδίδεται μία εικονοροή από τον κύριο χώρο (αίθουσα) τηλεκπαίδευσης προς τους απομακρυσμένους χρήστες, οι οποίοι παρακολουθούν τη διάλεξη σε προσωπικό Η/Υ συνδεδεμένο στο διαδίκτυο με χαμηλού ρυθμού γραμμή. Οι τελευταίοι δεν έχουν δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον καθηγητή. Η μονόδρομη επικοινωνία, είναι αρκετά συνηθισμένη, θα πρέπει όμως να θεωρείται ως συμπληρωματική προς την αμφίδρομη επικοινωνία, και όχι ως κύριος τρόπος υλοποίησης της υπηρεσίας της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Ο λόγος που η αμφίδρομη επικοινωνία είναι προτιμότερη από τη μονόδρομη είναι ότι παιδαγωγικές αξιολογήσεις έχουν δείξει ότι

(α) οι εκπαιδευόμενοι επιθυμούν να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν ερωτήσεις στον εκπαιδευτή, έστω και εάν το αποφεύγουν, (β) ο εκπαιδευτής επιθυμεί να έχει οπτικοακουστική επαφή με τους απομακρυσμένους εκπαιδευόμενους.

Στη χώρα μας, υπάρχουν πλέον ειδικά διαμορφωμένοι και εξοπλισμένοι χώροι τηλεκπαίδευσης στα περισσότερα Ανώτατα και Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η υλοποίηση σύγχρονης τηλεκπαίδευσης σε όλη την επικράτεια.

1.3.1.2 Σύγχρονη τηλεκπαίδευση δύο ή περισσότερων μερών

Οι αίθουσες τηλεκπαίδευσης και πολυμέσων των Ιδρυμάτων αποτελούν έναν πρότυπο χώρο σύγχρονης τηλεκπαίδευσης με δυνατότητες επικοινωνίας με περισσότερες από μία απομακρυσμένες αίθουσες σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Ο καθηγητής/ομιλητής μπορεί να πραγματοποιεί τη διάλεξη στην αίθουσα τηλεκπαίδευσης του Ιδρύματός του και την ίδια χρονική στιγμή η συγκεκριμένη διάλεξη να παρακολουθείται από εκπαιδευόμενους, οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετική/ές αίθουσα/ες, στο γραφείο ή ακόμη και στην οικία τους. Παράλληλα, μαζί με την εικόνα και τον ήχο των συμμετεχόντων, μεταδίδονται και οι διαφάνειες των διαλέξεων ή το περιεχόμενο του πίνακα.

Υποστηρίζεται η πλήρως αμφίδρομη επικοινωνία των αιθουσών μέσω της μετάδοσης της εικόνας, του ήχου και των παρουσιάσεων. Ο βαθμός διαλεκτικής αλληλεπίδρασης μεταξύ αιθουσών είναι υψηλός και υποστηρίζεται η αλληλεπίδραση εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων με όλους τους τρόπους της κλασικής αίθουσας, όπως ερωτήσεις, απαντήσεις, κ.α.

Οι περισσότερες αίθουσες διαθέτουν εξοπλισμό που προσαρμόζεται στον τρόπο διδασκαλίας και το εκπαιδευτικό υλικό του εκπαιδευτή. Τέλος, παρέχει επιπρόσθετες δυνατότητες διδασκαλίας και παρουσίασης εκπαιδευτικού υλικού, από ότι η κλασική αίθουσα διδασκαλίας, με χρήση πολυμέσων.

Εκτός των εκπαιδευομένων στις απομακρυσμένες αίθουσες τηλεκπαίδευσης, επιπλέον εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακολουθούν τη διάλεξη από την οικία τους, χωρίς όμως τη δυνατότητα να απευθύνουν ερωτήσεις προς τον εκπαιδευτή. Η διάλεξη είναι δυνατόν να εγγράφεται είτε σε αναλογική μορφή, π.χ., σε βιντεοκασέτα, είτε σε ψηφιακή μορφή. Η μετάδοση της πληροφορίας πραγματοποιείται είτε πάνω από IP δίκτυο δεδομένων (H.323), είτε πάνω από το δημόσιο δίκτυο ISDN (H.320). Από τη στιγμή που το υλικό εγγράφεται σε μια κασέτα miniDV μπορεί στη συνέχεια να ψηφιοποιηθεί, να αναπαραχθεί,

να αποθηκευτεί ή να μετατραπεί σε άλλη μορφή. Το ψηφιακό προϊόν μπορεί να διατεθεί μέσω του Διαδικτύου ή να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή.

Η δυνατότητα αυτή παρέχεται κεντρικά από το GUnet. Η υπηρεσία αυτή απευθύνεται στο διδακτικό προσωπικό των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ. Η υπηρεσία αυτή δεν είναι ελεύθερης χρήσης λόγω του υψηλού κόστους της. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια συγκεκριμένων παραγωγικών ή πιλοτικών έργων.

1.3.1.3 Τεχνικές δυνατότητες αίθουσας και εξοπλισμός

Αναλυτικότερα, όσον αφορά στον εξοπλισμό και στις δυνατότητες της, η αίθουσα τηλεκπαίδευσης διαθέτει δύο κάμερες, η μία εκ των οποίων βρίσκεται στο πίσω μέρος της αίθουσας και ακολουθεί τον εκπαιδευτή, ενώ η άλλη είναι τοποθετημένη έτσι ώστε να παρακολουθεί το ακροατήριο. Τα άτομα που αποτελούν το ακροατήριο κάθονται σε έδρανα, όπως ακριβώς και σε μια κανονική αίθουσα διδασκαλίας. Επάνω σε κάθε έδρανο βρίσκεται ένα μικρόφωνο και κάθε φορά που κάποιο μέλος του ακροατηρίου επιθυμεί να πάρει το λόγο, ενεργοποιεί το μικρόφωνο, με αποτέλεσμα η κάμερα να εστιάζει επάνω του.

Ακριβώς μπροστά από τα έδρανα είναι τοποθετημένες δύο οθόνες. Στην αίθουσα του εκπαιδευτή η πρώτη δείχνει την απομακρυσμένη αίθουσα με τους εκπαιδευόμενους, ενώ στη δεύτερη εμφανίζεται το υλικό που έχει ετοιμάσει ο εκπαιδευτής, οι παρουσιάσεις, οι διαφάνειες κ.λπ. Στην απομακρυσμένη αίθουσα, η πρώτη οθόνη δείχνει την αίθουσα διεξαγωγής του μαθήματος, τον εκπαιδευτή και το ακροατήριό του, ενώ η δεύτερη οθόνη δείχνει τις παρουσιάσεις του, οι οποίες στέλνονται από τη μια τοποθεσία στην άλλη μέσω μίας εφαρμογής διαμοιρασμού δεδομένων, όπως το NetMeeting.

Όσον αφορά στον εκπαιδευτή και στις δυνατότητες που του παρέχονται μέσα σε μια αίθουσα τηλεκπαίδευσης, απολαμβάνει πλήρη ελευθερία κινήσεων, αφού επάνω του είναι τοποθετημένο ένα ασύρματο μικρόφωνο, το οποίο του επιτρέπει να κινείται σε όλη την αίθουσα και ταυτόχρονα να μιλάει, να δείχνει την οθόνη με τις παρουσιάσεις του, καθώς και να χειρίζεται τις άλλες συσκευές που διαθέτει η αίθουσα της τηλεκπαίδευσης. Όταν ο εκπαιδευτής μετακινείται στην αίθουσα, η κάμερα, η οποία ελέγχεται από το χειριστή, εστιάζει πάνω του.

Όπως και οι παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας, έτσι και η αίθουσα τηλεκπαίδευσης μπορεί να διαθέτει έναν ηλεκτρονικό (ασπρο) πίνακα (white board) στον οποίο ό,τι γράφει ο εκπαιδευτής εμφανίζεται στην οθόνη της απομακρυσμένης αίθουσας.

Ο οπτικοποιητής που βρίσκεται πάνω στην έδρα, εκτός από τις διαφάνειες, δείχνει και ό,τι απεικονίζεται πάνω σε απλό χαρτί ή ακόμα και τρισδιάστατα αντικείμενα που μπορεί να τοποθετηθούν σε αυτόν.

Η λειτουργικότητα της αίθουσας ενισχύεται από μία κονσόλα ήχου και ένα μικτή βίντεο. Επίσης, οι ρυθμίσεις του εξοπλισμού πραγματοποιούνται μέσω ενός συστήματος αυτόματου ελέγχου που χειρίζεται ο τεχνικός της αίθουσας.

Για την υλοποίηση της υπηρεσίας αυτής συνδυάζονται πόροι του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου GUnet, των Πανεπιστημίων και ΤΕΙ και του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας ([ΕΑΕΤ](#)) (μονάδα πολλαπλής τηλεδιάσκεψης).

1.3.2 Ασύγχρονη

Η Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση δεν απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή των μαθητών και των εισηγητών. Οι μαθητές δεν είναι ανάγκη να βρίσκονται συγκεντρωμένοι μαζί στον ίδιο χώρο ή την ίδια χρονική στιγμή. Αντίθετα, μπορούν να επιλέγουν μόνοι τους το προσωπικό τους εκπαιδευτικό χρονικό πλαίσιο και να συλλέγουν το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με αυτό. Η ασύγχρονη εκπαίδευση είναι περισσότερο ευέλικτη από τη σύγχρονη. Στο είδος αυτό της εκπαίδευσης ανήκει η Αυτοδιδασκαλία, η Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση και η Συνεργαζόμενη Εκπαίδευση.

- Στην **Αυτοδιδασκαλία** ο εκπαιδευόμενος εκπαιδεύεται μόνος του χρησιμοποιώντας όποιο μέσο κρίνει αυτός κατάλληλο (βιβλία, Computer Based Training - CBT, Internet κ.λπ.).
- Στην **Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση** ισχύει ότι και στην Αυτοδιδασκαλία μόνο που υπάρχει και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα επικοινωνίας με τον υπεύθυνο εκπαιδευτή είτε με φυσική παρουσία στην τάξη, είτε μέσω δικτύου (Internet, E-mail κ.λπ.) είτε μέσω audio ή/και video conference και προφανώς τις ώρες εκείνες θεωρείται ότι έχουν σύγχρονη εκπαίδευση.
- Στην **Συνεργαζόμενη (Collaborative) Εκπαίδευση** εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενοι επικοινωνούν ασύγχρονα μεταξύ τους, οι εκπαιδευόμενοι μελετούν στον δικό τους χρόνο, ακολουθούν όμως ένα χρονοδιάγραμμα παράδοσης των εργασιών.

Η Σύγχρονη και η Ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση δεν λειτουργούν ως ανταγωνιστικές έννοιες, αλλά μπορούν και πολλές φορές επιβάλλεται, να συμπληρώνουν η μία την άλλη.

Η Ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στοιχεία, εμπλουτίζοντας το πρωτογενές υλικό (για παράδειγμα μία μαγνητοσκοπημένη διάλεξη) με

επιπλέον παραπομπές για ενημέρωση, βιβλιογραφία, δυνατότητες για σχολιασμό και συζήτηση όταν δεν υπάρχει χρόνος να γίνουν με σύγχρονο τρόπο. Η ενσωμάτωση του μαγνητοσκοπημένου υλικού με όλο το υποστηρικτικό υλικό, σχηματίζει ένα πλήρες σύνολο εκπαιδευτικού υλικού, που παρέχει στους εκπαιδευόμενους γνώσεις με πολλά διαφορετικά μέσα.

Από την άλλη πλευρά, η Ασύγχρονη τηλεκπαίδευση στερείται της αμεσότητας που προαναφέρθηκε, και μέσω της ενσωμάτωσης μαγνητοσκοπημένων σύγχρονων στιγμιότυπων μπορεί να εμπλουτισθεί και να αποδώσει καλύτερα όποιο αντικείμενο πραγματεύεται.

Επιπλέον, οι σημερινές εκπαιδευτικές διαδικασίες, όλο και περισσότερο απαιτούν την διαρκή αλληλεπίδραση εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων, και την παρακολούθηση της προόδου των δευτέρων μέσω εργασιών, ερωτήσεων και συζητήσεων. Αυτές οι ενέργειες προφανώς δεν μπορούν να ενταχθούν άμεσα σε μια Σύγχρονη συνεδρία, καθώς εκεί προτεραιότητα έχει η διεξαγωγή της διάλεξης, και η μερική αλληλεπίδραση των δύο μερών. Στην Ασύγχρονη όμως τηλεκπαίδευση δεν υπάρχει αυτός ο περιορισμός, και έτσι μια Σύγχρονη συνεδρία, μπορεί να εμπλουτίζεται με ασύγχρονες μεθόδους, μέσα από ένα περιβάλλον εκπαίδευσης στο οποίο έχουν πρόσβαση και ο διδάσκων και οι εκπαιδευόμενοι. Αυτό το ασύγχρονο περιβάλλον θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Πρόσθετο υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό
- Ομάδες συζητήσεων στο πρότυπο των Internet Newsgroups
- Επικοινωνία με ηλεκτρονική αλληλογραφία
- Εφαρμογές αξιολόγησης και αυτο-αξιολόγησης των εκπαιδευομένων

1.3.3 Τα Πλεονεκτήματα της Τηλεκπαίδευσης

- ☒ Το υλικό είναι πάντα διαθέσιμο, μπορούμε να το επαναλαμβάνουμε.
- ☒ Το υλικό είναι παντού διαθέσιμο, δηλαδή όπου και να είμαστε.
- ☒ Η υπηρεσία είναι διαθέσιμη σε όλους που έχουν στην διάθεση τους απλά μέσα, όπως ένα PC, και δεν απαιτεί οργανωμένους χώρους εκπαίδευσης.
- ☒ Είναι εξαιρετικά πλούσια (ή μπορεί να είναι) σε περιεχόμενο.
- ☒ Είναι εξαιρετικά αποτελεσματική, όταν γίνεται σωστά.

- ✧ Παρέχει προηγμένο τρόπο παρουσίασης: πολυμέσα, βίντεο, ήχο, κείμενα, εικόνες, παραστάσεις, ομιλία, διαλογική συνεργασία.
- ✧ Παραδίδεται με πολλούς τρόπους ώστε να ταιριάζει στις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου: αυτοδιδασκαλία, με ασύγχρονη συνεργασία, σύγχρονη διδασκαλία, επικοινωνία τόσο με τον εκπαιδευτή όσο και τους συμφοιτητές.
- ✧ Παρέχει δυνατότητα για συνεχή βελτίωση του περιεχομένου και της αποτελεσματικότητάς του.
- ✧ Πλήρης ελευθερία από το ξεπερασμένο μοντέλο της "σειριακής διδασκαλίας" επιτρέποντας δυναμικό "hyper learning", δηλαδή μάθηση με τον τρόπο που ταιριάζει στον καθένα.
- ✧ Συμμετοχική μάθηση με ενεργούς εκπαιδευόμενους αντί για παθητικούς δέκτες.
- ✧ Τμηματοποίηση τόσο της παρουσίασης όσο και του περιεχομένου προσφέροντας δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και δημιουργίας κοινής βάσης για πολλά θέματα.
- ✧ Διαχείριση της προόδου και ανταλλαγή απόψεων με εκπαιδευτές και συμμετέχοντες.
- ✧ Μέτρηση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης και επομένως του αποτελέσματος στην επένδυση.
- ✧ Συνεχής βελτίωση του περιεχομένου του αντικειμένου εργαλείων, παρουσίασης.
- ✧ Εξοικονόμηση πόρων και κόστους για όλους τους συμμετέχοντες: Φορείς, Εκπαιδευτές, Εκπαιδευόμενους.
- ✧ Νέες ευκαιρίες για αύξηση των δραστηριοτήτων σε ακαδημαϊκά ιδρύματα και φορείς εκπαίδευσης.
- ✧ Νέες ευκαιρίες για εκπαίδευση σε προσωπικό, πολίτες και μαθητές για θέματα που δεν τους ήταν προηγουμένως διαθέσιμα (κόστος, χρόνος, χώρος).
- ✧ Πρακτικά απεριόριστος αριθμός εκπαιδευομένων, δραστική μείωση ανάγκης προγραμματισμού δασκάλων, αιθουσών, εκπαιδευομένων.
- ✧ Δυνατότητα προεπιλογής από τους εκπαιδευόμενους μεταξύ παρόμοιων διαθέσιμων θεμάτων.
- ✧ Δημιουργία ατομικών προγραμμάτων εκπαίδευσης.

2. Τεχνικά ζητήματα

Είναι ιδιαίτερα συνηθισμένο στα τηλεπικοινωνιακά συστήματα να συναντά κανείς ένα σωρό από αριθμούς και ακρωνύμια τα οποία υποδηλώνουν κάποιου είδους προδιαγραφή και κάνουν τους μη ειδικούς να απωθούνται από την πολυπλοκότητα της τεχνολογίας. Οι απεχθείς αυτές ακολουθίες αριθμών και γραμμάτων είναι τα κωδικά ονόματα προτύπων που έχουν συμφωνηθεί μεταξύ των μεγάλων κατασκευαστών του χώρου και είναι απαραίτητα για την αρμονική συνεργασία του κάθε είδους εξοπλισμού. Η αναγκαιότητα των προτύπων ίσως να μην είναι άμεσα φανερή, μπορεί όμως εύκολα να γίνει κατανοητή με ένα απλό παράδειγμα.

Το πρώτο ερωτηματικό που θα δημιουργηθεί στο μυαλό κάποιου που θέλει να επικοινωνήσει με κάποιον άλλο, μέσω τηλεδιάσκεψης, είναι τι ακριβώς εξοπλισμό χρειάζεται. Σε αυτή την ερώτηση η πιο απλή και άμεση απάντηση είναι ότι προφανώς χρειάζεται εξοπλισμό που να είναι ακριβώς ίδιος με εκείνον του συνομιλητή του. Μεταφέρετε αυτή την απάντηση σε ένα πολύ πιο απλό πεδίο. Τι μάρκα κινητό πρέπει να αγοράσω για να μπορώ να μιλάω με το φίλο μου, τη γυναίκα μου, το παιδί μου αλλά και με οποιονδήποτε άλλον τύχει; Προφανώς ένα κινητό ίδιο με του καθενός ...! Όπως ο καθένας (;) σήμερα γνωρίζει αρκεί να αγοράσω μια συσκευή για την οποία απλά κάποιος μου έχει εγγυηθεί ότι είναι συμβατή με τις υπόλοιπες και με το δίκτυο στο οποίο θα γίνω συνδρομητής. Από εκεί και πέρα δεν με απασχολεί αν ο συνομιλητής μου έχει ίδια μάρκα κινητό ή ακόμα περισσότερο αν ο παροχέας της υπηρεσίας διαθέτει εξοπλισμό της ίδιας μάρκας. Οι κατασκευαστές κινητών έκατσαν μια μέρα (στην πραγματικότητα ίσως να έκατσαν πριν 10 χρόνια και να μην σηκώθηκαν ακόμη) στο ίδιο τραπέζι και συμφώνησαν για τον κοινό τρόπο με το οποίο θα υλοποιούν τις διάφορες υπηρεσίες στον εξοπλισμό που κατασκευάζουν ώστε οι συσκευές τους να μπορούν να συνεργάζονται και να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Το τραπέζι των διαπραγματεύσεων ανήκει συνήθως σε κάποιον μεγάλο διεθνή οργανισμό που είναι υπεύθυνος για τη διατύπωση των κειμένων, τη δημοσίευσή τους και αρκετές φορές ακόμη και για την ίδια την ανάπτυξη της σχετικής τεχνολογίας. Ο μεγαλύτερος οργανισμός συντονισμού και τυποποίησης τηλεπικοινωνιακών δικτύων και υπηρεσιών είναι η International Telecommunications Union (ITU) που ανήκει και δρα στα πλαίσια του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών. Ένας άλλος μεγάλος οργανισμός, που κυρίως δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη και τυποποίηση υπηρεσιών του διαδικτύου είναι η Internet Engineering Task Force (IETF).

Ειδικά για τα συστήματα τηλεδιάσκεψης έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να συμμετέχουν σε μια τηλεδιάσκεψη ανεξάρτητα από την πλατφόρμα που χρησιμοποιούν. Τα πρότυπα αυτά είναι υπεύθυνα για τη συμβατότητα του εξοπλισμού σε παγκόσμια κλίμακα. Η ITU έχει αναπτύξει τρεις σειρές προτύπων οι οποίες αναγνωρίζονται από το πρώτο γράμμα του κωδικού τους ονόματος, που είναι H, G και T. Η IETF, με τη σειρά της, έχει αναπτύξει μερικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται στην τηλεδιάσκεψη όπως τα RTP και RSVP.

Γενικά, η χρήση των προτύπων εξαρτάται από τη δικτυακή υποδομή πάνω από την οποία λειτουργεί ο εξοπλισμός των χρηστών. Έτσι, υπάρχει άλλη ομάδα προτύπων για την τηλεδιάσκεψη μέσω απλής τηλεφωνικής σύνδεσης, άλλη για τη σύνδεση μέσω ψηφιακής τηλεφωνικής σύνδεσης ISDN και άλλη για την περίπτωση που η σύνδεση γίνεται μέσω τοπικού δικτύου ή του διαδικτύου. Παρακάτω θα αναφερθούμε εν συντομία στα σημαντικότερα από τα ισχύοντα πρότυπα για την τηλεδιάσκεψη και θα δούμε τι συμβαίνει ακόμη και στην «ακραία» περίπτωση που ένας χρήστης συνδέεται μέσω τηλεφωνικής γραμμής ενώ ο συνομιλητής του μέσω του τοπικού του δικτύου. Ή ακόμη, τι γίνεται για να υλοποιηθεί η ταυτόχρονη διασύνδεση και επικοινωνία περισσότερων από δύο χρηστών.

Το σημαντικότερο ερώτημα που απασχολεί τον χρήστη ενός συστήματος τηλεδιάσκεψης είναι τι μπορεί να περιμένει από το σύστημα. Ποιος είναι ένας ρεαλιστικός ρυθμός εναλλαγής των καρτέ (frames) για την κινούμενη εικόνα; Πόσο μεγάλο μπορεί να γίνει το παράθυρο στο οποίο βλέπω τον συνομιλητή μου; Όσο καλύτερα πληροφορημένος είναι ο χρήστης για τις προσδοκίες που μπορεί να έχει από τον εξοπλισμό του τόσο καλύτερα μπορεί να προγραμματίσει και να κάνει τη δουλειά του.

Η τηλεδιάσκεψη είναι μια μορφή επικοινωνίας με σκοπό τη μετάδοση πληροφορίας μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων. Η σύνδεση μεταξύ των δύο σημείων υλοποιείται με κάποιο τηλεπικοινωνιακό κανάλι που ονομάζεται εν συντομία δίκτυο. Αυτό που κυρίως μας ενδιαφέρει είναι το πόσο ικανό είναι ένα δίκτυο στο να μεταφέρει πληροφορία. Ένα μέτρο αυτής της ικανότητας του δικτύου είναι το εύρος ζώνης (bandwidth), που αποτελεί πόρο του δικτύου. Το εύρος ζώνης μετράει το ρυθμό μεταφοράς πληροφορίας, συνήθως σε bits ανά δευτερόλεπτο (bps). Αντιπροσωπεύει κατά κάποιον τρόπο ένα ανώτατο όριο ταχύτητας που δεν μπορούμε να υπερβούμε. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μεταφορά για το εύρος ζώνης, υποθέστε ότι θέλετε να ταξιδέψετε 1.000 χιλιόμετρα και η ταχύτητά σας είναι περιορισμένη στα 50km/h. Το ταξίδι σας θα διαρκέσει 20 ώρες. Αντίστοιχα, αν θελήσετε να μεταφέρετε 1 Mbyte δεδομένων μέσω ενός δικτύου και το διαθέσιμο εύρος ζώνης είναι 64 Kbps (όσο μιας γραμμής ISDN), τότε θα χρειαστούν κάτι παραπάνω από 2 λεπτά.

Τι σημαίνουν όλα αυτά για την τηλεδιάσκεψη; Η πληροφορία που απαιτεί κατά τη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης, το περισσότερο εύρος ζώνης για τη μεταφορά της είναι το βίντεο. Το συνηθισμένο μέγεθος της εικόνας βίντεο, που χρησιμοποιείται στα συστήματα τηλεδιάσκεψης, είναι 352x288 pixels (CIF). Αυτό σημαίνει ότι κάθε καρέ εικόνας αποτελείται από 101.376 pixels που είναι 304.128 bytes πληροφορίας (για βάθος χρώματος 24-bit). Για να αντιληφθεί ένας άνθρωπος μια αλληλουχία ακίνητων εικόνων σα να ήταν κινούμενες θα πρέπει ο ρυθμός τους να είναι περίπου 25 καρέ το δευτερόλεπτο (για αυτό το λόγο ο κινηματογράφος είναι 24καρέ). Επομένως, αν θέλω να μεταδώσω βίντεο με ανάλυση CIF τότε πρέπει μέσα σε κάθε δευτερόλεπτο να μεταδίδω $25 \times 304.128 \text{ Bytes} = 7,2 \text{ Mbytes}$. Ένα μόνο από τα καρέ χρειάζεται περίπου μισό λεπτό για να μεταδοθεί μέσω μιας γραμμής ISDN.

Είναι μάλλον προφανές ότι η απαίτηση για μετάδοση κινούμενης εικόνας από ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης θέτει σε σοβαρή δοκιμασία τους διαθέσιμους πόρους ενός δικτύου. Υπάρχουν τρεις τρόποι για να αντεπεξέλθουμε σε αυτή τη δοκιμασία. Ο πρώτος είναι να αυξήσουμε το διαθέσιμο εύρος ζώνης επιλέγοντας την κατάλληλη τεχνολογία δικτύου. Αυτό όμως ή δεν μπορούν να το κάνουν όλοι οι συμμετέχοντες σε μια τηλεδιάσκεψη ή κάποιες δικτυακές τεχνολογίες «λένε ψέματα» και το πραγματικό τους εύρος ζώνης είναι πολύ μικρότερο από το ονομαστικό. Ο δεύτερος τρόπος είναι να χρησιμοποιήσουμε ισχυρότερους αλγορίθμους συμπίεσης των εικόνων ώστε το μέγεθός τους να γίνει δραματικά μικρότερο. Χρησιμοποιώντας πάλι το παράδειγμα της μετάδοσης βίντεο CIF με 25 καρέ το δευτερόλεπτο μέσω μιας ISDN γραμμής, θα χρειαζόμασταν συμπίεση της τάξης του 500:1. Μια λύση προς την κατεύθυνση αυτή δίνει σήμερα η τεχνολογία MPEG (ISO MPEG4 Part 10 και ITU-T H.264). Ακόμα και σε αυτή την περίπτωση, της υψηλής συμπίεσης, πρέπει να γνωρίζεις κανείς ότι είναι μια λύση που υλοποιείται με λογισμικό το οποίο έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις υπολογιστικής ισχύος από τον υπολογιστή όπου θα λειτουργεί. Ο τρίτος τρόπος είναι να αρκεστούμε σε λιγότερα από όσα θα θέλαμε κατά τη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης. Μερικές φορές ακόμη και ρυθμός 15 καρέ το δευτερόλεπτο είναι ικανοποιητικός προκειμένου να υλοποιηθεί η επικοινωνία μεταξύ δύο μερών.

2.1 Τύποι τηλεδιάσκεψης

Το πρώτο στοιχείο που είναι απαραίτητο για την κατανόηση των προτύπων που διέπουν την τηλεδιάσκεψη είναι το είδος του τηλεπικοινωνιακού δικτύου πάνω από το οποίο αυτή συμβαίνει. Τα κυριότερα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση μιας σύνδεσης μεταξύ δύο ή περισσότερων συσκευών για τη μεταφορά δεδομένων είναι το Integrated Services Digital Network – ISDN και το Internet Protocol –

IP. Σε αυτά θα επικεντρωθούμε στο παρόν κείμενο. Το πρώτο είναι το ψηφιακό τηλεφωνικό δίκτυο και το δεύτερο το πρωτόκολλο στο οποίο βασίζεται η λειτουργία του διαδικτύου. Υπάρχουν πολλές ακόμη τεχνολογίες και όλες έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Η ταχύτερη διάχυση των τεχνολογιών διαδικτύου έχει παραγκωνήσει τις κλασικές τηλεφωνικές τεχνολογίες. Παρόλα αυτά η ανάπτυξη της τρίτης γενιάς κινητών επικοινωνιών (3G), οι οποίες υποστηρίζουν πολυμεσικές εφαρμογές, δημιούργησε την ανάγκη για προσαρμογή των προτύπων που είχαν σχεδιαστεί για τα συστήματα κλασικής τηλεφωνίας σε νέα βάση.

2.1.1 Διάκριση με βάση το πρωτόκολλο

Όταν η τηλεδιάσκεψη γίνεται πάνω από τοπικό δίκτυο ή από το Internet χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο H.323 ενώ όταν πραγματοποιείται πάνω από μια σύνδεση ISDN χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο H.320. Στην πραγματικότητα πρόκειται για τα κωδικά ονόματα μιας ομάδας διαφόρων πρωτοκόλλων από τα οποία άλλα είναι υπεύθυνα για την κωδικοποίηση και μεταφορά του ήχου, άλλα για το βίντεο και άλλα για δεδομένα. Επειδή λοιπόν κάτω από το όνομα H.320 ή H.323 κρύβονται πολλά άλλα πρωτόκολλα, αυτά τα δύο αναφέρονται και σαν πρωτόκολλα ομπρέλλες (umbrella protocols). Τα δύο πρωτόκολλα ανήκουν σε ένα μεγαλύτερο σύνολο πρωτοκόλλων, τα H.32x, όπου το καθένα εξειδικεύεται στην υλοποίηση πολυμεσικών επικοινωνιών πάνω από διαφορετικά δίκτυα.

2.1.1.1 H.320

Το H.320 είναι ένα πρωτόκολλο στο οποίο ορίζεται ο τρόπος με τον οποίο υλοποιείται μια τηλεδιάσκεψη πάνω από ISDN συνδέσεις σε πραγματικό χρόνο. Το πρωτόκολλο είναι ένα διεθνές πρότυπο που υιοθετήθηκε από την ITU το 1990. Στην πραγματικότητα πρόκειται για μια σειρά πρωτοκόλλων τα οποία εξασφαλίζουν την αρμονική πολυμεσική επικοινωνία μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστών. Ως πολυμέσα ορίζουμε τη συνδυασμένη χρήση ήχου, βίντεο και δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι ο εξοπλισμός του κάθε χρήστη διαθέτει τους κατάλληλους μηχανισμούς για να κωδικοποιήσει και να αποκωδικοποιήσει ήχο, εικόνα, βίντεο και δεδομένα με τρόπο κατάλληλο ώστε να μεταδοθούν πάνω από μια (ή περισσότερες) τηλεφωνική σύνδεση ISDN. Ακόμη γνωρίζει πώς να υλοποιήσει και να διαχειριστεί τη σύνδεση με τον απομακρυσμένο χρήστη.

Με πιο απλά λόγια, ας υποθέσουμε ότι κάποιος προμηθεύεται εξοπλισμό τηλεδιάσκεψης που υποστηρίζει το πρωτόκολλο H.320. Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει, τουλάχιστον, ένα μικρόφωνο, ηχεία, μια κάμερα, μια οθόνη, μια ISDN σύνδεση με το δημόσιο επιλογικό δίκτυο και τέλος τα απαραίτητα ηλεκτρονικά εξαρτήματα (hardware) με το κατάλληλο

λογισμικό (software) για την υλοποίηση των πρωτοκόλλων H.320. Ας υποθέσουμε επίσης ότι σε κάποιο απομακρυσμένο σημείο υπάρχει αντίστοιχος εξοπλισμός. Ο τοπικός χρήστης καλεί τον αριθμό της τηλεφωνικής σύνδεσης του απομακρυσμένου χρήστη και το H.320 διαχειρίζεται την υλοποίηση της σύνδεσης. Η κάμερα και το μικρόφωνο του τοπικού χρήστη συλλαμβάνουν τη φωνή και την εικόνα του, τα κωδικοποιούν και τα στέλνουν στο απομακρυσμένο σημείο. Η κωδικοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία το σήμα της φωνής ή/ και της εικόνας ψηφιοποιούνται και συμπιέζονται κατάλληλα ώστε να μπορούν να μεταδοθούν πάνω από την υφιστάμενη σύνδεση. Υπάρχουν διατάξεις πολυπλεξίας (Multiplexers-Demultiplexers) οι οποίες μπορούν να συνδυάσουν δύο ή περισσότερες ISDN συνδέσεις ώστε να αυξηθεί το διατιθέμενο εύρος ζώνης (ταχύτητα). Το είδος της κωδικοποίησης εξαρτάται από το διαθέσιμο εύρος ζώνης και μπορεί είτε να προσυμφωνηθεί μεταξύ των δύο μερών είτε η διαπραγματεύσή του να αφεθεί στον εξοπλισμό. Το απομακρυσμένο σημείο λαμβάνει το κωδικοποιημένο σήμα, το αποσυμπιέζει, το αποκωδικοποιεί και το παρουσιάζει στον απομακρυσμένο χρήστη χρησιμοποιώντας πάντα τα ίδια πρωτόκολλα με τα οποία έγινε η αντίστοιχη εργασία στο αρχικό σημείο. Το απομακρυσμένο σημείο μπορεί αντίστοιχα να δημιουργήσει και να εκπέμψει ένα αντίστοιχο σήμα ώστε τελικά να υπάρχει μια πλήρης αλληλοεπιδραστική επικοινωνία μεταξύ των δύο μερών.

Οι ISDN τηλεφωνικές γραμμές αποτελούνται από δύο κανάλια των 64Kbps. Άρα, κάθε ISDN γραμμή έχει συνολικό εύρος ζώνης 128Kbps. Οι ISDN γραμμές μπορούν να συνδυαστούν, με τη χρήση κατάλληλης συσκευής που ονομάζεται imux (inverse multiplexer), για να αυξηθεί η διαθέσιμη ταχύτητα. Για να υλοποιηθεί τηλεδιάσκεψη με ικανοποιητική ποιότητα, 30 καρέ το δευτερόλεπτο, χρειάζονται 384Kbps, δηλαδή η ταυτόχρονη χρήση 3 ISDN γραμμών.

Το πρωτόκολλο H.320 χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια κι έτσι υπάρχει μεγάλη εγκατεστημένη βάση εξοπλισμού που το χρησιμοποιεί. Το κύριο μειονέκτημά του είναι ότι χρησιμοποιεί τηλεφωνικές συνδέσεις που κοστίζουν. Μάλιστα για να πραγματοποιηθεί μια τηλεδιάσκεψη με ικανοποιητική ποιότητα απαιτείται η χρήση τουλάχιστον 4 ή και 6 ταυτόχρονων ISDN συνδέσεων. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος της τηλεδιάσκεψης είναι το κόστος 6 ταυτόχρονων τηλεφωνημάτων με το απομακρυσμένο σημείο. Το κύριο πλεονέκτημά του είναι ότι μπορεί να εγγυηθεί ότι η ποιότητα της σύνδεσης θα είναι αυτή για την οποία πληρώνεις.

2.1.1.2 H.323

Η ανάπτυξη του Διαδικτύου έδωσε τη δυνατότητα για οικονομικές επικοινωνίες μεταξύ απομακρυσμένων σημείων. Στην πραγματικότητα αυτό ισχύει όταν πολλοί χρήστες μοιράζονται γρήγορες συνδέσεις όπως στην περίπτωση των ελληνικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Οι χρήστες των δικτύων τους ουσιαστικά δεν πληρώνουν τίποτα για τη σύνδεσή τους στο Internet ενώ έχουν στη διάθεσή τους πολύ γρήγορες συνδέσεις. Η οικονομία κλίμακας που επιτυγχάνεται μέσω της επικοινωνίας από το διαδίκτυο έδωσε στους κατασκευαστές το κίνητρο για την ανάπτυξη κατάλληλων τεχνολογιών τηλεδιάσκεψης. Το αποτέλεσμα αυτής της δουλειάς είναι το πρωτόκολλο H.323.

Το H.323 είναι ένα πρωτόκολλο «ομπρέλλα» μέσα στο οποίο περιγράφονται τα πρωτόκολλα που εξασφαλίζουν πολυμεσικές επικοινωνίες πάνω από δίκτυα μεταγωγής πακέτου. Η πρώτη του έκδοση ορίστηκε από την ITU το 1996 και η δεύτερη το 1998. Το H.323 δανείστηκε από το H.320 πολλά από τα πρότυπα κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης ήχου και εικόνας ή διαμοιρασμού εφαρμογών. Το σημείο στο οποίο κυρίως διαφέρουν είναι ο τρόπος διαχείρισης της επικοινωνίας η οποία στην περίπτωση του H.323 γίνεται πάνω από το Internet.

Αντίθετα με τα επιλογικά δίκτυα τεχνολογίας ISDN, τα τοπικά δίκτυα και το Internet χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο TCP/IP. Έτσι το H.323 περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μεταφέρεται η πληροφορία του ήχου, της εικόνας και του ελέγχου της επικοινωνίας μέσα σε πακέτα IP. Νεότερες τεχνολογίες όπως το Gigabit Ethernet, τα εικονικά δίκτυα (Virtual Private Networks – VPN) και οι τεχνολογίες xDSL (Digital Subscriber Line) χρησιμοποιούν επίσης το πρωτόκολλο TCP/IP και συνεπώς το H.323. Επίσης η ικανότητα αυτών των τεχνολογιών να εξασφαλίζουν την επικοινωνία σε κλειστές ομάδες χρηστών (multicasting) ικανοποιεί την δυνατότητα τηλεδιάσκεψης με περισσότερους από δύο συμμετέχοντες.

Το H.323 περιλαμβάνει τα πρωτόκολλα: G.711, G.722, G.722.1, G.723.1, G.728, G.729 για τον ήχο, H.264, H.263, H.261 για το βίντεο, H.239, T.120 για το διαμοιρασμό δεδομένων και εφαρμογών και τέλος ο έλεγχος των λειτουργιών γίνεται μέσω των πρωτοκόλλων H.225 και H.245.

2.1.1.3 T.120

Το πρότυπο T.120 περιέχει όλα τα πρωτόκολλα που απαιτούνται για να υποστηρίξει επικοινωνίες δεδομένων μεταξύ πολλαπλών σημείων σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι υπηρεσίες είναι βασικά δομικά στοιχεία για διαδραστικές υπηρεσίες όπως ο διαμοιρασμός εφαρμογών. Αυτό που έχει επιτύχει το T.120 είναι να λύσει τεχνικά θέματα με τρόπο

κοινά αποδεκτό από τις βιομηχανίες των τηλεπικοινωνιών και των υπολογιστών. Ουσιαστικά είναι ένα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση της ολοκλήρωσης των δύο τεχνολογιών.

Τα κύρια σημεία που καλύπτονται με το T.120 είναι: η αποστολή δεδομένων σε πολλαπλούς παραλήπτες σε πραγματικό χρόνο και χωρίς σφάλματα, η διαλειτουργικότητα εξοπλισμού από διαφορετικούς κατασκευαστές, η ανεξαρτησία της λειτουργίας του από το είδος του δικτύου, η διαφάνεια της υπηρεσίας στον τελικό χρήστη, η δυνατότητα συνεργασίας του με άλλα πρότυπα όπως το H.320 και H.323, η επεκτασιμότητά του και τέλος η δυνατότητά του να υποστηρίζει διάφορες εφαρμογές.

Το T.120 αρχικά σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές τηλεδιάσκεψης. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες εφαρμογές που απαιτούν την μετάδοση δεδομένων μεταξύ πολλών χρηστών σε πραγματικό χρόνο. Μια τέτοια εφαρμογή ανήκει στο χώρο της διασκέδασης και είναι τα δικτυακά παιχνίδια.

Μια από τις σημαντικότερες εφαρμογές του πρωτοκόλλου T.120 στην τηλεδιάσκεψη είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα διαμοιρασμού εφαρμογών. Ένα παράδειγμα αυτής της υπηρεσίας είναι η περίπτωση δύο συναδέλφων που θέλουν να συνεργαστούν από απόσταση. Έστω λοιπόν ότι θέλουν να ενημερώσουν ένα δελτίο πωλήσεων της εταιρείας τους το οποίο είναι ένα αρχείο ενός λογιστικού φύλλου. Έστω επίσης ότι μόνο ο ένας από τους δύο, ο A, έχει εγκατεστημένο στον υπολογιστή του το πρόγραμμα ενώ ο άλλος, ο B, έχει το αρχείο. Αν οι υπολογιστές τους υποστηρίζουν κάποιο πρωτόκολλο τηλεδιάσκεψης, έστω το H.323, και ταυτόχρονα και το πρωτόκολλο T.120, τότε οι δύο συνεργάτες μπορούν να επικοινωνήσουν σε πραγματικό χρόνο ως εξής. Έχουν τη δυνατότητα να μιλά και να βλέπει ο ένας τον άλλο ενώ ταυτόχρονα ο A να «ανοίξει» το πρόγραμμα στον δικό του υπολογιστή, να κατεβάσει το αρχείο από τον υπολογιστή του B και να δώσει στον B τη δυνατότητα να επέμβει στο αρχείο κάνοντας τυχόν αλλαγές και διορθώσεις. Σημειώνεται ότι ο B δεν έχει εγκατεστημένο το πρόγραμμα στον δικό του υπολογιστή παρόλα αυτά έχει πλήρη έλεγχο των λειτουργιών του προγράμματος στον υπολογιστή του συνομιλητή του.

2.1.2 Διάκριση με βάση τον αριθμό συμμετεχόντων

Μια τηλεδιάσκεψη μπορεί να περιορίζεται στην επικοινωνία μεταξύ δύο μόνο σημείων ή να απαιτεί την συμμετοχή πολλών σημείων. Η επικοινωνία μεταξύ δύο σημείων είναι πιο απλή και στην ουσία αποτελεί επέκταση της τηλεφωνικής επικοινωνίας μεταξύ των δύο

σημείων με δυνατότητες πολυμέσων ή στην περίπτωση του H.323 θυμίζει την επικοινωνία δύο απομακρυσμένων υπολογιστών που ανταλλάσσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.

Οι τηλεδιασκέψεις που βασίζονται στο πρωτόκολλο H.320 είναι στην ουσία τηλεδιασκέψεις μεταξύ δύο σημείων. Για να υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας περισσότερων σημείων απαιτείται η χρήση κατάλληλου εξοπλισμού ο οποίος συνδέει και διαχειρίζεται όλες τις ISDN γραμμές που συμμετέχουν. Ο εξοπλισμός αυτός λέγεται Γέφυρα Ελέγχου Πολλαπλών Σημείων ή Σύστημα Ελέγχου Πολλαπλών Σημείων (Multipoint Control System – MCU).

Η κύρια λειτουργία της MCU είναι να διατηρεί την επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων. Η MCU είναι συνήθως ένα ξεχωριστό μηχάνημα που για να επιτύχει το στόχο του πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τόσες γραμμές όσο και το σύνολο των γραμμών των συμμετεχόντων. Έτσι, για την περίπτωση που σε μια τηλεδιάσκεψη συμμετέχουν τέσσερα σημεία όπου το καθένα συνδέεται με 384Kbps (3 X BRI) η MCU πρέπει να διαθέτει δώδεκα γραμμές ISDN. Το κόστος απόκτησης μιας MCU είναι αρκετά υψηλό και δύσκολο να αιτιολογηθεί. Συνήθως όποτε χρειάζεται γέφυρα πολλαπλών σημείων οι συμμετέχοντες μπορούν να καταφύγουν στη λύση του outsourcing.

Τα περισσότερα συστήματα H.323 χρησιμοποιούν τη δυνατότητα multicasting του IP για να στείλουν εικόνα και ήχο στους συμμετέχοντες σε μια τηλεδιάσκεψη. Παρόλα αυτά μια πλήρης τηλεδιάσκεψη μεταξύ πολλών σημείων απαιτεί ακόμη και στην περίπτωση του H.323 τη χρήση γέφυρας. Η λειτουργία της διαφέρει τεχνικά από εκείνη που χρησιμοποιείται στο H.320 όμως το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζει τους συμμετέχοντες είτε όλους ταυτόχρονα (Continuous Presence) είτε να παρουσιάζει κάθε φορά στους υπόλοιπους αυτόν που έχει το λόγο (Voice-Activated). Η H.323 MCU μπορεί να υλοποιείται είτε μόνο με υλικό (hardware) είτε με λογισμικό (software). Εναλλακτικά υπάρχουν συστήματα που μπορούν να συνδέσουν μεταξύ τους πολλαπλά σημεία τα οποία επικοινωνούν είτε με H.323, είτε με H.320 ή και με τα δύο.

2.2 H.323/H.320 components

Ο βασικός εξοπλισμός που χρειάζεται για την υλοποίηση μιας τηλεδιάσκεψης είναι:

Η Κεντρική Μονάδα Τηλεδιάσκεψης

Είναι ο βασικός εξοπλισμός ο οποίος περιέχει τον Κωδικοποιητή - Αποκωδικοποιητή (Codec). Είναι το σύστημα που παίρνει το σήμα από την κάμερα και το μικρόφωνο, τα

συμπιέζει και τα κωδικοποιεί κατάλληλα και τα εκπέμπει στο δίκτυο ή την ψηφιακή τηλεφωνική γραμμή. Παράλληλα λαμβάνει τα κωδικοποιημένα σήματα που εξέπεμψε ο απέναντι, τα αποκωδικοποιεί και τα αποσυμπιέζει ώστε να μπορούν να απεικονιστούν στην οθόνη ή να ακουστούν από τα ηχεία του συστήματος.

Η κάμερα

Οι κάμερες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης μπορεί να είναι από πολύ απλές, σαν αυτές που χρησιμοποιούνται στους υπολογιστές γραφείου, μέχρι υψηλής πιστότητας ρομποτικές κάμερες με δυνατότητα αυτόματου ελέγχου της κίνησης και της εστίασής τους. Περισσότερο προηγμένες τεχνολογικά λύσεις περιλαμβάνουν ενοποιημένα οπτικοακουστικά συστήματα στα οποία η κάμερα έχει τη δυνατότητα αυτόματης παρακολούθησης του ομιλούντα. Επίσης σε μεγάλες αίθουσες τηλεδιάσκεψης ενδέχεται να υπάρχουν περισσότερες από μια κάμερες, για την κάλυψη του χώρου από διαφορετικές γωνίες, καθώς και κάμερα εγγράφων (η ηλεκτρονική έκδοση του επιδασκόπιου).

Μικρόφωνα

Τα προσωπικά συστήματα τηλεδιάσκεψης περιλαμβάνουν ένα μικρό μικρόφωνο που συνήθως είναι ενσωματωμένο στην κάμερα. Μεγαλύτερες αίθουσες τηλεδιάσκεψης χρησιμοποιούν υψηλής ποιότητας μικρόφωνα χώρου, ενώ σε αμφιθέατρα που χρησιμοποιούνται σε τηλεεκπαίδευση υπάρχουν εγκατεστημένα πολλά μικρόφωνα για να καλύπτουν τους παρευρισκόμενους. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται ασύρματα μικρόφωνα πέτου για να καλύψουν την ομιλία ενός κινούμενου ομιλητή.

Σύστημα προβολής

Τα συστήματα προβολής χρησιμοποιούνται για να προβάλλεται η εικόνα τόσο του απομακρυσμένου όσο και του τοπικού σημείου. Στην απλούστερη περίπτωση πρόκειται για μια οθόνη υπολογιστή. Πιο εξεζητημένες λύσεις ή λύσεις που απευθύνονται σε μεγάλους χώρους περιλαμβάνουν LCD/DLP Projectors, οθόνες πλάσματος ή οθόνες οπίσθιας προβολής. Συνήθως η κεντρική μονάδα τηλεδιάσκεψης έχει τη δυνατότητα να παρουσιάζει το ένα από τα δύο σημεία μέσα σε ένα μικρότερο πλαίσιο εντός ίδιας οθόνης (Picture-in-Picture - PIP).

Το δίκτυο

Ουσιαστικά πρόκειται για την τηλεπικοινωνιακή υποδομή μέσα από την οποία διακινείται όλη η πληροφορία μεταξύ των τερματικών που λαμβάνουν μέρος στην τηλεδιάσκεψη. Η ποιότητα του δικτύου είναι ζωτικής σημασίας για την ποιότητα της τηλεδιάσκεψης. Όσο μεγαλύτερο είναι το διαθέσιμο εύρος ζώνης (η ταχύτητα) του δικτύου τόσο καλύτερη η ποιότητα της τηλεδιάσκεψης. Εκτός από την ταχύτητα σημαντική είναι και η ικανότητα του δικτύου να εγγυηθεί συγκεκριμένη ποιότητα υπηρεσιών για τη διάρκεια της τηλεδιάσκεψης. Για παράδειγμα, ενδέχεται ένα δίκτυο να μπορεί να παράσχει στιγμιαία διασύνδεση υψηλής ταχύτητας αλλά να μην μπορεί να τη διατηρήσει σταθερή για όλη τη διάρκεια της επικοινωνίας.

Στο ερώτημα ποια τεχνολογία δικτύου είναι η πιο κατάλληλη, η απάντηση είναι πολύπλοκη. Το πρώτο στοιχείο που χρειάζεται είναι με ποιόν θα επικοινωνήσεις, με ποιο πρωτόκολλο και με ποια ταχύτητα. Ποια είναι η ευελιξία που χρειάζεσαι; Υπάρχει μήπως ήδη εγκατεστημένο κάποιο δίκτυο; Θα επικοινωνείς με έναν κάθε φορά ή μήπως με πολλούς ταυτόχρονα; Το επόμενο ερώτημα είναι σχετικό με την περίφημη ποιότητα υπηρεσίας. Η απάντηση εδώ είναι πιο δύσκολη γιατί δεν εξαρτάται μόνο από το ένα άκρο της σύνδεσης. Και τέλος ποιο είναι το κόστος, ποιος θα το επωμιστεί και πως θα το αποσβέσεις;

2.3 Το σύστημα τηλεδιάσκεψης. Hardware ή Software;

Πολλά από τα συστήματα τηλεδιάσκεψης είναι Η/Υ κατάλληλα μετασκευασμένοι ώστε να είναι αφιερωμένοι στο σκοπό αυτό. Έχουν όψη εμπορικά ελκυστική και δίνουν στο χρήστη μια σειρά από χαρακτηριστικά όπως: πολλές εισόδους και εξόδους για ήχο και εικόνα, διαφορετικές διεπαφές (interfaces) για διαφορετικούς τύπους δικτύων, φιλικό περιβάλλον χρήσης και συνήθως ένα φιλικό τηλεχειριστήριο με το οποίο δίνεται πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του συστήματος. Ο κατασκευαστής δεν δίνει πάντα πρόσβαση στο λειτουργικό σύστημα του μηχανήματος και οι λειτουργίες είναι περιορισμένες σε αυτές που έχει προβλέψει ο κατασκευαστής. Αυτές είναι συνήθως αρκετές, ειδικά στα μηχανήματα που προορίζονται για χρήση σε μεγάλες αίθουσες τηλεδιάσκεψης.

2.3.1 Η.323 Τερματικό

Η Κεντρική Μονάδα Τηλεδιάσκεψης υλοποιείται συνήθως μέσα σε έναν Η/Υ. Στην περίπτωση που το τερματικό θα λειτουργεί σαν Η.323 τερματικό αρκεί η εγκατάσταση

ενός κατάλληλου λογισμικού το οποίο υλοποιεί όλες τις λειτουργίες του πρωτοκόλλου. Με τη σημερινή σύνθεση των προσωπικών υπολογιστών είναι πολύ πιθανό το μηχάνημα που θα χρησιμοποιήσουμε να διαθέτει ήδη κάρτα δικτύου για κάποιο τοπικό δίκτυο, συνήθως Fast Ethernet, μικρή κάμερα με ενσωματωμένο μικρόφωνο και κάρτα οθόνης η οποία να μπορεί να στείλει το σήμα της και σε συσκευή τηλεόρασης ή βιντεοπροβολέα. Σε κάθε περίπτωση το κόστος για να αποκτήσει ένας προσωπικός υπολογιστής τις παραπάνω ιδιότητες δεν ξεπερνά τα 100 – 200 €. Το μόνο που χρειάζεται είναι να επιλέξουμε το κατάλληλο λογισμικό που θα κάνει τον υπολογιστή μας να συμπεριφέρεται σαν H.323 τερματικό. Υπάρχουν πολλές εταιρείες που προσφέρουν τέτοιο λογισμικό. Ενδεικτικά αναφέρονται οι V-Tel, PictureTel, Polycom κ.α. Το κόστος απόκτησης του λογισμικού ξεκινά από 150€.

2.3.2 H.320 Τερματικό

Τα παραπάνω ισχύουν και για την απόκτηση ενός H.320 τερματικού. Αυτό που διαφέρει και αυξάνει το κόστος είναι ότι για να έχουμε μια ικανοποιητική ροή βίντεο, τουλάχιστον 15 καρέ το δευτερόλεπτο (15 fps), πρέπει να συνδεθούμε σε ταχύτητες πάνω από 128 Kbps. Ταχύτητα σύνδεσης 384Kbps δίνει πολύ καλό αποτέλεσμα. Θεωρητικά με αυτή την ταχύτητα πρέπει να έχω 30 καρέ το δευτερόλεπτο που είναι πολύ καλύτερη από του κινηματογράφου. Για να το πετύχουμε αυτό πρέπει να έχουμε στη διάθεσή μας τρεις συνδέσεις ISDN και μια κάρτα δικτύου η οποία να μπορεί να συνδεθεί και στις τρεις και να έχει τη δυνατότητα να πολυπλέξει (να μιξάρει) το σήμα και στις τρεις. Αυτές οι ISDN κάρτες δικτύου, με δυνατότητα imux (inverse multiplexing), θεωρούνται πιο εξειδικευμένες και για αυτό κοστίζουν περισσότερο. Μόνο η κάρτα δικτύου μπορεί να ξεκινά από τα 300€.

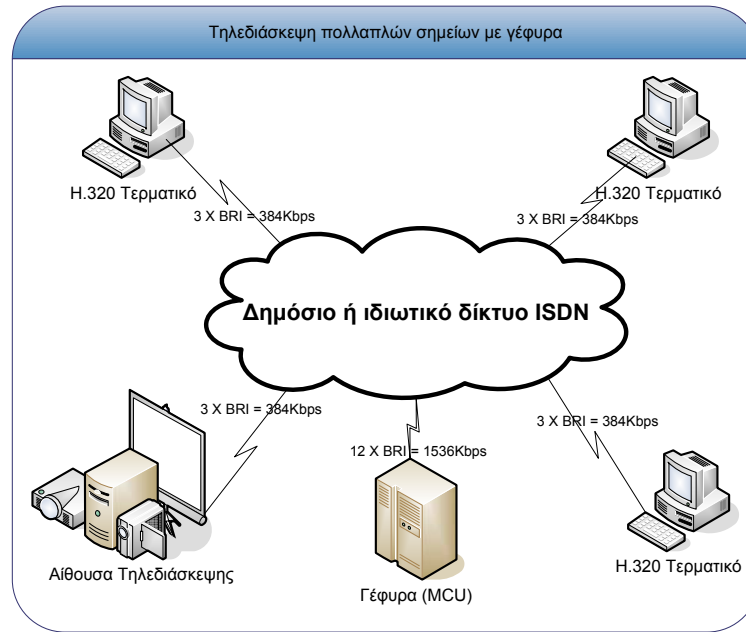
Γενικά η λύση της εγκατάστασης λογισμικού σε έναν προσωπικό υπολογιστή είναι η πιο φτηνή και είναι καλή για προσωπική τηλεδιάσκεψη και πειραματισμούς. Μπορεί βέβαια να κλιμακωθεί εύκολα ώστε να υποστηρίζει και μεγάλες αίθουσες όμως από ένα σημείο και μετά απαιτεί ειδικές τεχνικές δεξιότητες από τον χειριστή.

Τα αφοσιωμένα μηχανήματα είναι καταρχήν πιο ακριβά και για αυτό είναι κατάλληλα για μεγάλους χώρους όπου το κόστος τους φαίνεται μικρό συγκριτικά με το κόστος διαμόρφωσης του χώρου και την οπτικοακουστική του εγκατάσταση. Η χρήση τους βέβαια είναι πολύ πιο φιλική στον μη εξοικειωμένο με την τεχνολογία χρήστη, αφού οι κατασκευαστές τους έχουν φροντίσει ο έλεγχός τους να γίνεται από κάποιο εύχρηστο ασύρματο τηλεχειριστήριο.

2.3.3 MCU

Παλιότερα μια τηλεδιάσκεψη μπορούσε να πραγματοποιηθεί μόνο μεταξύ δύο σημείων, όπως το κλασικό τηλεφώνημα. Σήμερα με τη χρήση μιας Μονάδας Ελέγχου Πολλαπλών Σημείων (Multipoint Control Unit - MCU), η οποία συνήθως αναφέρεται απλά σαν γέφυρα, είναι δυνατή η υλοποίηση και διατήρηση μιας τηλεδιάσκεψης μεταξύ τριών ή περισσότερων σημείων. Έστω για παράδειγμα ότι πρέπει να πραγματοποιηθεί μια τηλεδιάσκεψη μεταξύ τεσσάρων σημείων, πάνω από γραμμές ISDN, με συστήματα τηλεδιάσκεψης που υποστηρίζουν H.320 και που το καθένα θα συνδεθεί με 384Kbps. Η MCU που θα υποστηρίζει αυτή την τηλεδιάσκεψη πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 12 ISDN BRI γραμμές ώστε να επικοινωνεί με τον καθένα συμμετέχοντα ταυτόχρονα. Έπειτα πρέπει να έχει την ικανότητα να «μιξάρει» το σήμα του με των υπολοίπων και να επανεκπέμπει προς όλα τα μέρη. Η τηλεπικοινωνιακή γραμμή που διαθέτει η MCU για να επιτύχει την παραπάνω σύνδεση πρέπει να έχει 24 κανάλια των 64Kbps. Η γραμμή που έχει αυτή την χωρητικότητα λέγεται ISDN-PRI (Primary Rate Interface), είναι γνωστή και ως E1 και διαθέτει 30 κανάλια των 64Kbps.

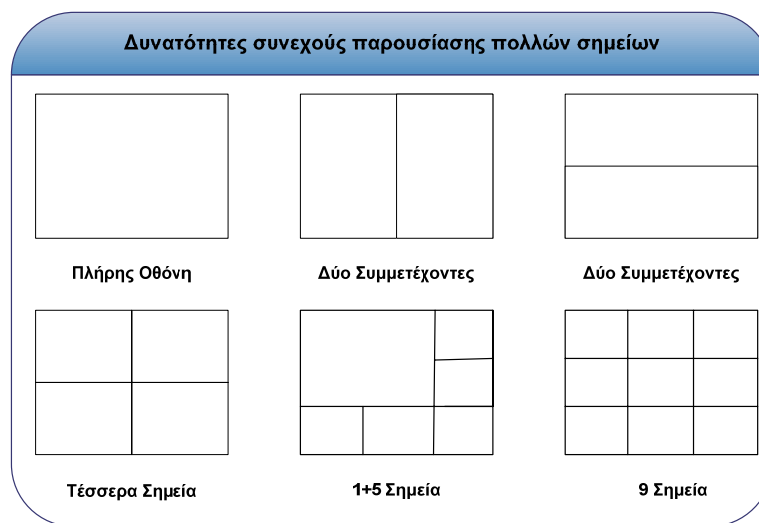
Οι γέφυρες μπορούν να λειτουργήσουν με δύο διαφορετικούς τρόπους. Ο πρώτος λέγεται Continuous Presence και επιτρέπει τους συμμετέχοντες να βλέπουν όχι μόνο τον ομιλητή αλλά ενδεχομένως και όλους τους συμμετέχοντες. Αυτό επιτυγχάνεται χωρίζοντας την οθόνη σε τόσα κομμάτια όσοι είναι οι συμμετέχοντες ή λιγότερα. Ο ακριβής αριθμός ταυτόχρονης παρουσίασης εξαρτάται από τις δυνατότητες της συγκεκριμένης κάθε φορά γέφυρας, ενώ μπορεί να υπόκειται και σε περιορισμούς από το δίκτυο. Ο δεύτερος τρόπος ονομάζεται Voice Activated Switching και παρουσιάζει στους συμμετέχοντες κάθε φορά μόνο αυτόν που έχει το λόγο. Αν μιλήσει κάποιος άλλος η γέφυρα παρουσιάζει την εικόνα και τον ήχο του νέου ομιλητή και ούτω καθεξής. Είναι προφανές ότι αυτό που είναι αυτονόητο σε κάθε πολιτισμένη συζήτηση, εδώ είναι επιτακτικό. Κάθε ομιλητής πρέπει να σέβεται το λόγο του άλλου και να λαμβάνει το λόγο διαδοχικά ή όταν του απευθυνθεί.



Εικ.1 Τηλεδιάσκεψη πολλαπλών σημείων με γέφυρα

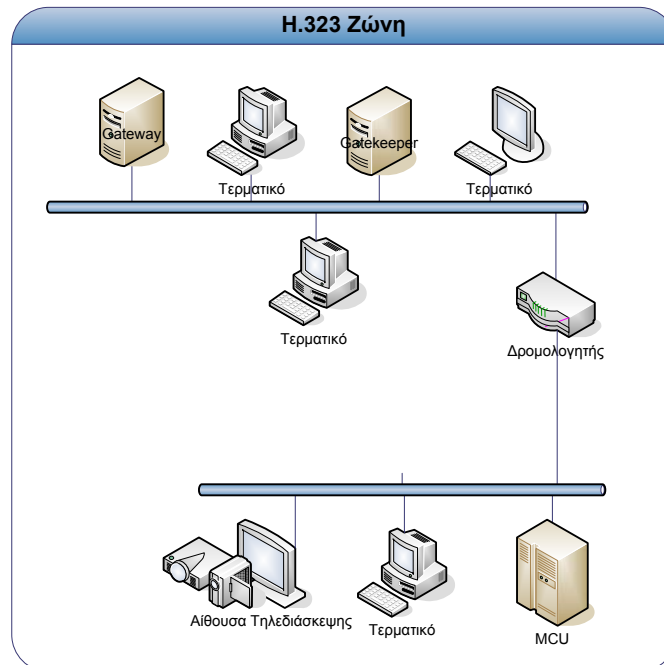
Γενικά, οι MCU που είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά για αυτή τη λειτουργία μπορούν να υποστηρίξουν πολλές τηλεδιασκέψεις, με πολλούς συμμετέχοντες και με διάφορες ταχύτητες. Για να το πετύχουν αυτό, εκτός από το κατάλληλο λογισμικό πρέπει να διαθέτουν πολλές κάρτες δικτύου σε υψηλές ταχύτητες.

Υπάρχουν συστήματα τηλεδιάσκεψης που μπορούν να λειτουργήσουν σαν γέφυρες, για περιορισμένο όμως αριθμό συμμετεχόντων.



2.3.4 Gatekeeper

Οι Gatekeepers είναι συσκευές που εκτελούν δύο πολύ σημαντικές δουλειές σε ένα δίκτυο. Η πρώτη είναι η μετάφραση των διευθύνσεων των συσκευών που μετέχουν σε μια τηλεδιάσκεψη από τα κωδικά ψευδώνυμα (aliases) που συνήθως χρησιμοποιούνται, στις πραγματικές IP διευθύνσεις των συσκευών. Η δεύτερη δουλειά των Gatekeepers είναι η διαχείριση του διαθέσιμου εύρους ζώνης. Η τηλεδιάσκεψη ως επικοινωνία πολυμεσικών εφαρμογών απαιτεί πολύ εύρος ζώνης για τη διεξαγωγή της. Έτσι, όσες περισσότερες τηλεδιασκέψεις συμβαίνουν σε ένα δίκτυο τόσο περισσότεροι δικτυακοί πόροι καταναλώνονται εις βάρος άλλων υπηρεσιών όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή η μεταφορά αρχείων. Ο διαχειριστής ενός δικτύου μπορεί να ρυθμίσει τον Gatekeeper να μην επιτρέψει την υλοποίηση επιπλέον τηλεδιασκέψεων σε περίπτωση που επιβαρύνεται δραματικά η ποιότητα των υπολοίπων υπηρεσιών. Όλα τα τερματικά, οι πύλες (Gateways) και γέφυρες (MCU) που διαχειρίζονται από έναν gatekeeper, είναι γνωστά σαν H.323 Ζώνη (H.323 Zone).



Εικ. 3 H.323 Ζώνη

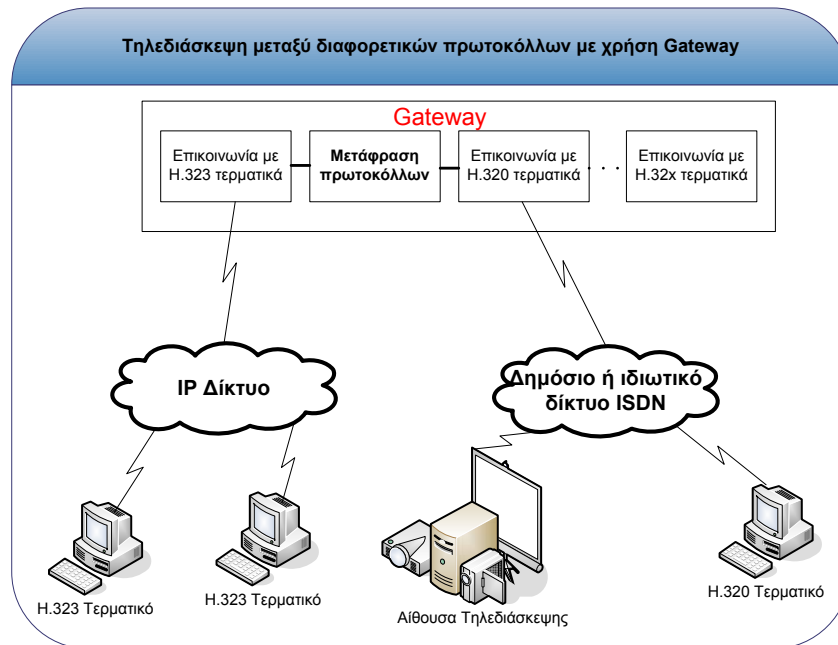
Η υλοποίηση ενός Gatekeeper μπορεί να γίνεται είτε σε ένα αφιερωμένο για αυτό το σκοπό μηχάνημα ή να υλοποιείται στο ίδιο μηχάνημα που υλοποιεί τις διαδικασίες μιας γέφυρας, ενός τερματικού τηλεδιάσκεψης ή μιας Gateway. Σε κάθε περίπτωση η λογική του λειτουργία διαχωρίζεται από όλα τα προηγούμενα.

Η ύπαρξη ενός gatekeeper δεν είναι απαραίτητη για την πραγματοποίηση μιας τηλεδιάσκεψης. Αν όμως υπάρχει τότε παρέχει υποχρεωτικά τις παρακάτω υπηρεσίες: μετάφραση διευθύνσεων από ψευδώνυμα σε πραγματικές IP διευθύνσεις, έλεγχο της πρόσβασης στο δίκτυο και έλεγχο του εύρους ζώνης για όλα τα μηχανήματα που ανήκουν στη ζώνη επιρροής του.

2.3.5 Gateway

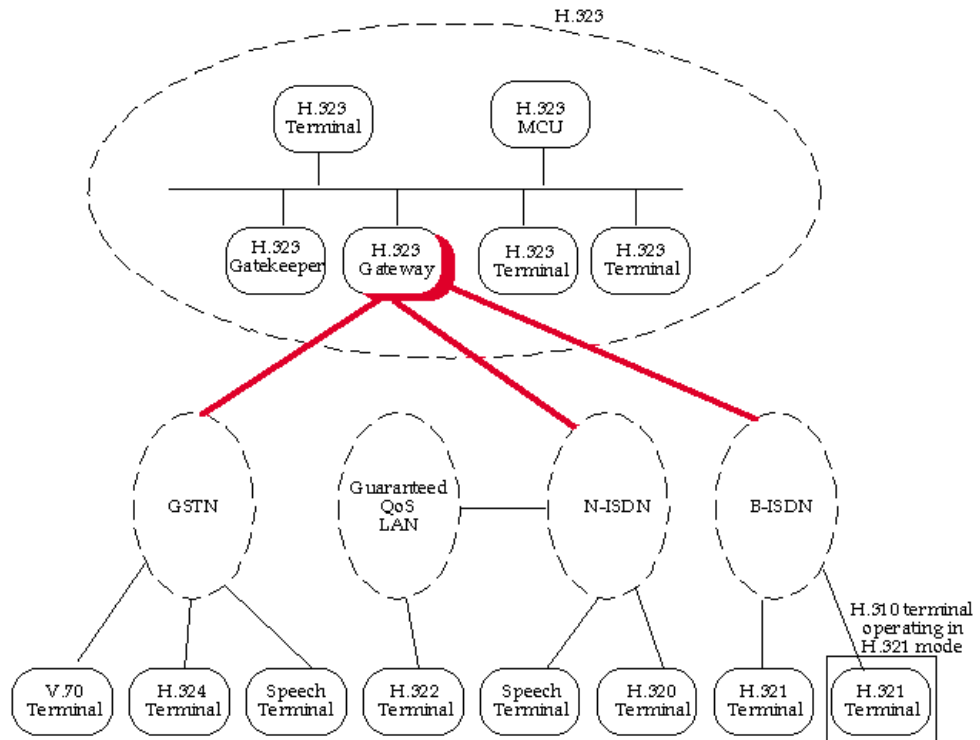
Οι πύλες (Gateways) εκτελούν πολλές εργασίες με σημαντικότερη τη μετάφραση των λειτουργιών ενός πρωτοκόλλου στις αντίστοιχες λειτουργίες ενός άλλου. Είναι απαραίτητες για να μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους δύο ή περισσότερα σημεία που το καθένα λειτουργεί με διαφορετικό πρωτόκολλο. Για παράδειγμα, αν το ένα σημείο λειτουργεί με H.320 και το άλλο με H.323, η πύλη μεσολαβεί για να μεταφράσει όλες τις λειτουργίες ενεργοποίησης και απενεργοποίησης μιας κλήσης, τις λειτουργίες ελέγχου της τηλεδιάσκεψης και πολλές φορές ακόμη και τη μετατροπή της κωδικοποίησης του ήχου και της εικόνας από ένα πρωτόκολλο σε κάποιο άλλο.

Γενικά, η χρήση μιας gateway είναι να απεικονίζει τις λειτουργίες ενός H.323 τερματικού σε εκείνες ενός H.320 τερματικού και ανάποδα. Προφανώς, μπορεί να κάνει την ίδια δουλειά και μεταξύ άλλων πρωτοκόλλων απλά αναφέρουμε τα συγκεκριμένα γιατί είναι τα πιο συνηθισμένα. Η χρήση μιας Gateway δεν απαιτείται όταν δεν χρειάζεται να επικοινωνήσουν τερματικά που ανήκουν στο ίδιο δίκτυο ή σε δίκτυο ίδιας τεχνολογίας.



Εικ. 4 Τηλεδιάσκεψη μεταξύ διαφορετικών πρωτοκόλλων με χρήση Gateway

Οι gateways έχουν ακόμη την ικανότητα να διαχειρίζονται τηλεδιασκέψεις μεταξύ πολλαπλών σημείων. Να λειτουργούν, δηλαδή, ως γέφυρες. Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες μια Gateway ξεκινάει τη λειτουργία της σαν απλό τερματικό, όμως στη συνέχεια ενεργοποιεί τη χρήση του πρωτοκόλλου H.245 για να υποστηρίξει μια τηλεδιάσκεψη πολλαπλών σημείων σαν γέφυρα. Οι Gatekeepers γνωρίζουν ποιες συσκευές είναι gateways γιατί είναι ένα από τα σημεία που δηλώνονται κατά τη διαδικασία εγγραφής μιας συσκευής στον gatekeeper. Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν οι gateways, που έχουν τελικά τη δυνατότητα να συνδέουν πολλαπλά τερματικά διαφορετικών πρωτοκόλλων σε μια κοινή τηλεδιάσκεψη, τις τοποθετεί σε μια σημαντική θέση μέσα σε ένα δίκτυο. Στην ουσία είναι η συσκευή την οποία χρησιμοποιεί η ITU για να διασυνδέει μεταξύ τους τις διαφορετικές τεχνολογίες επικοινωνιών και τηλεδιάσκεψης.



Εικ. 4 Λειτουργία του Gateway

2.4 Τα σημαντικότερα πρότυπα τηλεδιάσκεψης

Πίνακας Ι. Οι συστάσεις της ITU για τη μετάδοση μη-τηλεφωνικών σημάτων

	H.320	H.321	H.322	H.323	H.324
Ημερομηνία έγκρισης	1990	1995	1995	1996	1996
Δίκτυο	Για ψηφιακά τηλεφωνικά δίκτυα στενού εύρους ζώνης ISDN	Για ψηφιακά δίκτυα ευρείας ζώνης B-ISDN ATM	Για δίκτυα μεταγωγής πακέτου με εγγυημένο εύρο ζώνης	Για δίκτυα μεταγωγής πακέτου χωρίς εγγύηση για το εύρος ζώνης, (Ethernet)	Για το κλασσικό αναλογικό τηλεφωνικό δίκτυο POTS, PSTN
Κωδικοποίηση Video	H.261 H.263 H.264	H.261 H.263 H.264	H.261 H.263 H.264	H.261 H.263 H.264	H.261 H.263
Κωδικοποίηση Ήχου - Φωνής	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728 G.723 G.729	G.723
Πολυπλεξία	H.221	H.221	H.221	H.225.0	H.223
Έλεγχος	H.230	H.242	H.242	H.245	H.245

	H.242		H.230		
Υποστήριξη πολλαπλών σημείων	H.231 H.243	H.231 H.243	H.231 H.243	H.323	
Δεδομένα	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120
Διεπαφή με το δίκτυο	I.400	AAL I.363 AJM I.361 PHY I.400	I.400 & TCP/IP	TCP/IP	V.34 modem

3. Τηλεδιάσκεψη εκτός εξειδικευμένων χώρων με προσωπική πρωτοβουλία

Η υποστήριξη που παρέχουν οι υπεύθυνες υπηρεσίες κάθε ιδρύματος μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες οποιουδήποτε επιθυμεί να πραγματοποιήσει μια τηλεδιάσκεψη. Η επιτυχία της διασφαλίζεται από την ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού, από τις γνώσεις και την εμπειρία του επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού και από τη συνεννόηση με τους ομόλογους υπευθύνους στα απομακρυσμένα σημεία ανά περίπτωση.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν, οι τρόποι μέσω των οποίων κάθε χρήστης μπορεί να εξασφαλίσει τις προϋποθέσεις ώστε να πραγματοποιήσει μια συνδιάσκεψη από απόσταση, παραμένοντας στο γραφείο του και χωρίς την υποστήριξη εξειδικευμένου προσωπικού. Συνοπτικά θα περιγραφούν οι διάφορες επιλογές που διατίθενται στην αγορά από άποψη εξοπλισμού, θα αναλυθεί ο τρόπος χρήσης αυτών, οι δυνατότητες που παρέχουν και θα εξηγηθεί πως μπορούν όλα να συνδυαστούν ώστε να επιτευχθεί μια τηλεδιάσκεψη με ένα απομακρυσμένο σημείο, του οποίου η επιλεγμένη εγκατάσταση είναι αρχικά άγνωστη.

3.1 Οπτικοακουστικός εξοπλισμός

Στόχος μιας τηλεδιάσκεψης είναι η επικοινωνία μεταξύ δύο μερών που βρίσκονται σε διαφορετικούς τόπους, γεγονός που στην πραγματικότητα μεταφράζεται ως ανταλλαγή εικόνας και ήχου μεταξύ τους. Συνεπώς το πρώτο που πρέπει να εξασφαλίσει κάποιος είναι τα οπτικοακουστικά μέσα για είσοδο των ρευμάτων ήχου και εικόνας της δικής του πλευράς στο δικό του σύστημα τηλεδιάσκεψης, αλλά και τα μέσα προβολής της απομακρυσμένης εικόνας και εξόδου του ήχου που προέρχεται από το άλλο μέρος.

Όπως θα αναλυθεί στην επόμενη παράγραφο υπάρχουν διαφορετικά ήδη συστημάτων τηλεδιάσκεψης με βάση τον τρόπο εγκατάστασης και λειτουργίας τους. Το γεγονός αυτό επηρεάζει την επιλογή του οπτικοακουστικού εξοπλισμού, ο οποίος κυρίως πρέπει να διαθέτει τους κατάλληλους τύπους εισόδων και εξόδων, για σύνδεση στο εκάστοτε σύστημα.

3.1.1 Κάμερα

Ως μέσο εισόδου εικόνας σε ένα σύστημα τηλεδιάσκεψης χρησιμοποιούνται κάμερες που διατίθενται στην αγορά σε μεγάλη ποικιλία. Τα κριτήρια επιλογής είναι πολλά και ανάλογα με την περίπτωση άλλα έχουν μεγαλύτερη σημασία και άλλα μικρότερη. Για

παράδειγμα, στην απλούστερη εγκατάσταση γραφείου αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο είναι το χαμηλό κόστος και πιθανόν το μικρό μέγεθος, ώστε η κάμερα να μεταφέρεται και να αποθηκεύεται εύκολα. Αντίθετα σε μια μεγάλη αίθουσα (π.χ. αμφιθέατρο, αίθουσα συνεδριάσεων) η ποιότητα εικόνας είναι που παίζει το σημαντικότερο ρόλο καθώς και επιπρόσθετοι αυτοματισμοί (π.χ. αυτόματη εστίαση στον ομιλητή).

Τα **κύρια χαρακτηριστικά** που αφορούν την ποιότητα της παραγόμενης εικόνας από μια κάμερα είναι, αν η εικόνα είναι αναλογική ή ψηφιακή, ποια η ανάλυσή της και σε τι βαθμό η κάμερα διαθέτει δυνατότητες εστίασης (zoom, focus) και white balance. Η ψηφιακή κάμερα γενικά παράγει υψηλότερης πιστότητας εικόνα όμως υστερεί ακόμα σε υψηλές αναλύσεις στα μεσαίου κόστους μοντέλα της αγοράς. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές zoom σε τόσο μεγαλύτερη απόσταση μπορεί να εστιάσει μια κάμερα, ενώ το εύρος του focus διασφαλίζει καθαρότητα στην εικόνα σε όλες τις αποστάσεις. Το white balance καθορίζει την πιστότητα των χρωμάτων η οποία επηρεάζεται από τον τύπο φωτισμού του χώρου (φυσικός φωτισμός, λαμπτήρες πυρακτώσεως, φθορισμού, αλογόνου κ.α.). Πολύ χρήσιμη ιδιότητα είναι η αυτόματη ρύθμιση των τριών παραπάνω χαρακτηριστικών, που προσφέρουν πολλές κάμερες.

Επιπλέον ιδιότητες των καμερών αφορούν τις επιλογές στον τρόπο στήριξης και στρέψης. Ο τρόπος στήριξης που προσφέρει μια κάμερα μπορεί να είναι από πρόβλεψη για τοποθέτηση στον τοίχο, στην οροφή, ή σε τρίποδο για τις πιο επαγγελματικές λύσεις, μέχρι τη διάθεση μαζί με την κάμερα βάσης στήριξης για επιτραπέζια χρήση ή ακόμα προσαρμοζόμενης πάνω σε οθόνη υπολογιστή. Στην τελευταία περίπτωση η βάση στήριξης θα πρέπει να ταιριάζει με τον τύπο της οθόνης, δηλαδή να είναι κατάλληλη είτε για οθόνη CRT είτε για TFT. Πολλές προσαρμόζονται και στα δύο είδη οθονών. Τέλος, θετικό στοιχείο αποτελεί η δυνατότητα περιστροφής στο οριζόντιο επίπεδο (pan), δηλαδή αριστερά-δεξιά και στο κατακόρυφο επίπεδο (tilt), δηλαδή πάνω κάτω. Ο έλεγχος σε αυτές τις περιπτώσεις γίνεται από το σύστημα στο οποίο είναι συνδεδεμένη η συσκευή ή από τηλεχειριστήριο.

Το πιο σημαντικό κριτήριο πάντως για την επιλογή μιας κάμερας είναι η συνδεσιμότητα με το σύστημα τηλεδιάσκεψης που διαθέτουμε. Επιβάλλεται να εξασφαλιστεί ότι σύστημα και κάμερα διαθέτουν τον ίδιο τύπο εισόδου και εξόδου αντίστοιχα. Οι συνηθέστεροι τρόποι σύνδεσης είναι μέσω θύρας USB (για υπολογιστή), RCA (composite video) και S-Video.

Για απλές λύσεις γραφείου οι καταλληλότερες κάμερες είναι οι κοινές web κάμερες, που συνδέονται εύκολα πλέον σε κάθε υπολογιστή μέσω USB θύρας, με χαρακτηριστικά απολύτως ικανοποιητικά για παραγωγή εικόνας προερχόμενης από μικρό χώρο. Η

εγκατάστασή τους δε δυσκολεύει, μεταφέρονται εύκολα, όταν είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται συνδεδεμένες για παράδειγμα με φορητό υπολογιστή, και το κόστος τους ξεκινά από πολύ χαμηλά επίπεδα. Εξαιρετικά βολικό δε, αποδεικνύεται το ενσωματωμένο μικρόφωνο που παρέχουν πολλές, εξασφαλίζοντας έτσι στο χρήστη τόσο την είσοδο εικόνας όσο και ήχου στο σύστημά του.

3.1.2 Μικρόφωνο

Τα μικρόφωνα πραγματοποιούν την είσοδο ήχου στο σύστημα τηλεδιάσκεψης. Η επιλογή ενός μικροφώνου δεν είναι πολύπλοκη υπόθεση. Τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του είναι η ευαισθησία και η κατευθυντικότητα του. Η ευαισθησία προσδιορίζει τη δυνατότητα ανίχνευσης ήχου ακόμα και χαμηλής έντασης ή σε μεγάλη απόσταση, ενώ η κατευθυντικότητά του υποδεικνύει τις διευθύνσεις στο χώρο από όπου ο προερχόμενος ήχος ενισχύεται περισσότερο από το μικρόφωνο.

Οι ακροδέκτες για να συνδεθεί ένα μικρόφωνο σε κάποιο σύστημα είναι συνήθως RCA (left-right ή μονοφωνικό) ή mini-jack (καρφί).

3.1.3 Οθόνη

Η προβολή της εικόνας του απομακρυσμένου σημείου κατά τη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης, γίνεται με τη βοήθεια κάποιου μέσου προβολής. Γι' αυτό το σκοπό μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλές οθόνες υπολογιστή, τηλεοράσεις, συστήματα οπίσθιας ή εμπρόσθιας προβολής.

Μία βασική διάκριση που κατευθύνει στην επιλογή του μέσου προβολής είναι αν το σήμα εξόδου από το σύστημα είναι αναλογικό (composite video, s-video) ή αν πρόκειται για ψηφιακό σήμα (RGB). Για την πρώτη περίπτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν projectors (είτε για οπίσθια είτε για εμπρόσθια προβολή) όπως επίσης και κοινές τηλεοράσεις. Στη δεύτερη περίπτωση μπορούν και πάλι να χρησιμοποιηθούν projectors αλλά και κοινές οθόνες υπολογιστή. Η εξέλιξη στην τεχνολογία έχει εφοδιάσει τα περισσότερα από αυτά τα μέσα με περισσότερες της μίας εισόδους, δίνοντας συχνά δυνατότητες για προβολή και των δύο τύπων σημάτων.

Η ποιότητα της προβαλλόμενης εικόνας εξαρτάται από παράγοντες όπως η υποστηριζόμενη ανάλυση, η φωτεινότητα και η αντίθεση. Η ανάλυση αφορά τις οθόνες (CRT, TFT), οι οποίες προβάλλουν RGB σήμα. Στην περίπτωση των προβολικών (projectors) επίσης παίζει ρόλο η υποστηριζόμενη ανάλυση, καθώς και αυτά προβάλλουν ψηφιακό σήμα, αλλά τα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν περισσότερο ως προς την ποιότητα προβολής, είναι η φωτεινότητα (brightness) και η αντίθεση (contrast). Τα δύο

αυτά μεγέθη επιβάλλεται να έχουν υψηλές τιμές για μεγάλους και φωτισμένους χώρους. Ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό στην επιλογή ενός βιντεοπροβολέα είναι το μέγεθος της αίθουσας στην οποία θα τοποθετηθεί. Μεγάλα αμφιθέατρα μπορεί να απαιτούν από το σύστημα τη δυνατότητα να μπορεί να προβάλει σε πολύ μεγάλη επιφάνεια (φανταστείτε την ακραία περίπτωση μια κινηματογραφικής αίθουσας), ενώ πολύ επιμήκεις χώροι ενδέχεται να απαιτούν από τον προβολέα τη δυνατότητα να προβάλει σε μικρό εμβαδό πετάσματος ενώ βρίσκεται μακριά από αυτό.

3.1.4 Ηχεία/Ακουστικά

Η χρήση ακουστικών συνιστάται μόνο σε προσωπικά συστήματα στα οποία υπάρχει μόνο ένας ακροατής. Υπάρχουν πολλά επίπεδα ποιότητας ακουστικών, ακόμη όμως και τα πιο απλά μπορούν να κάνουν τη δουλειά που τα θέλουμε αφού αυτό που κυρίως θα αποδώσουν είναι η ανθρώπινη φωνή. Σχεδόν όλα καταλήγουν σε Mini-jack (καρφί) το οποίο προσαρμόζεται άμεσα σε όλες τις κάρτες ήχου. Αντίστοιχα εύκολη είναι και η επιλογή συστήματος ηχείων για χρήση σε προσωπικό σύστημα. Εκεί που τα πράγματα περιπλέκονται και ενδέχεται να χρειαστεί έρευνα αγοράς και πιθανόν η γνώμη ειδικού είναι στην επιλογή και εγκατάσταση μικροφωνικής και μεγαφωνικής εγκατάστασης σε μεγάλες αίθουσες. Δεν θα επεκταθούμε περισσότερο αφού το θέμα μας, εδώ, είναι ο εξοπλισμός για προσωπικά συστήματα τηλεδιάσκεψης.

3.2 Η.320/Η.323 τερματικό

Το βασικό τμήμα εξοπλισμού που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί μια τηλεδιάσκεψη είναι το Η.320 ή Η.323 τερματικό (endpoint) που θα χρησιμοποιηθεί. Με τον όρο αυτό εννοούνται τα συστήματα που υλοποιούν τα συστατικά των πρωτοκόλλων Η.320 και Η.323 αντίστοιχα.

Τα τερματικά αυτά μπορούν να είναι είτε συστήματα υλικού (hardware) είτε λογισμικού (software). Κάθε είδος από αυτά παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα. Τα hardware τερματικά είναι γενικά πιο αξιόπιστα, καθώς υλοποιούν μέσω κυκλωμάτων τα διάφορα πρωτόκολλα, όπως π.χ. αυτά που υπαγορεύουν τους αλγόριθμους κωδικοποίησης φωνής και εικόνας, ενώ επιπλέον υποστηρίζουν υψηλότερες ταχύτητες τηλεδιάσκεψης. Είναι όμως γενικά πιο ακριβές λύσεις και έτσι δεν ενδείκνυνται όταν οι απαιτήσεις σε ποιότητα δεν είναι υψηλές, όπως σε μια απλή εγκατάσταση γραφείου. Εξάλλου οι εταιρίες κατασκευής Η.320 και Η.323 εξοπλισμού έχουν πλέον επενδύσει αρκετά και σε software τερματικά προσφέροντας πολύ ικανοποιητικές λύσεις χαμηλότερου προϋπολογισμού.

Στις επόμενες παραγράφους θα παρουσιαστούν πιο αναλυτικά αυτά τα είδη συστημάτων και θα δοθούν κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα χρήσης τους.

3.2.1 Τερματικά υλικού (Hardware endpoints)

Τα συστήματα υλικού που υλοποιούν τα πρωτόκολλα H.320 και H.323 χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Μπορούν να είναι εξαρτώμενα από προσωπικό υπολογιστή (desktop videoconference systems) ή αυτόνομα (stand-alone videoconference systems). Στην πρώτη περίπτωση ανήκουν κάρτες υλικού (π.χ. PCI κάρτες), οι οποίες εγκαθίστανται στη μητρική πλακέτα ενός υπολογιστή, αλλά και εξωτερικές συσκευές που συνδέονται σε υπολογιστή μέσω, για παράδειγμα, διασύνδεσης USB. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τερματικά που λειτουργούν μεμονωμένα σε οποιονδήποτε χώρο χωρίς να απαιτούν υποστήριξη από υπολογιστή.

3.2.1.1 Τερματικά υλικού συνδεόμενα με υπολογιστή (desktop systems)

Τα hardware τερματικά για τηλεδιάσκεψη, που χρειάζονται σύνδεση με υπολογιστή για τη λειτουργία τους, απαιτούν κανονικά εγκατάσταση όπως και όλα τα τμήματα ενός υπολογιστή.



2. Εξωτερικό σύστημα τηλεδιάσκεψης

Εικ.6 Εξοπλισμός τηλεδιάσκεψης

Για το λόγο αυτό συνοδεύονται πάντα από τις κατάλληλες οδηγίες και λογισμικό εγκατάστασης. Επιπλέον συχνά οι κατασκευαστές συμπεριλαμβάνουν στο πακέτο αγοράς τους και τον απαραίτητο οπτικοακουστικό εξοπλισμό (εικόνα 2). Δηλαδή, παρέχουν μαζί με το σύστημα τηλεδιάσκεψης μια κάμερα και ένα μικρόφωνο ή ακόμα καλύτερα headset (συνδυασμός ακουστικού και μικροφώνου).

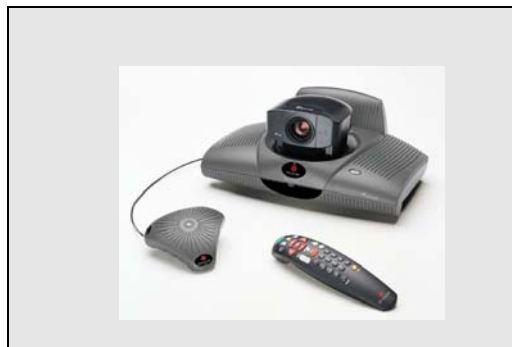
Εκτός από τη διασύνδεση με τον υπολογιστή του χρήστη, αυτά τα συστήματα πρέπει να συνδέονται και με τις εξωτερικές περιφερειακές συσκευές αλλά και με το δίκτυο υπολογιστών ή το τηλεφωνικό (ISDN), ανάλογα αν είναι επιθυμητή η επικοινωνία πάνω από H.323 ή H.320 αντίστοιχα. Η σύνδεση στο δίκτυο υπολογιστών εξασφαλίζεται από

την κάρτα δικτύου του υπολογιστή που χρησιμοποιείται. Αντίθετα, η σύνδεση στο τηλεφωνικό δίκτυο, εφόσον το πρωτόκολλο H.320 υποστηρίζεται από το εξοπλισμό, γίνεται μέσω κατάλληλης εισόδου τηλεφωνικού καλωδίου στο σύστημα. Επιπλέον το τερματικό διαθέτει και τις κατάλληλες εισόδους και εξόδους για τους ακροδέκτες των οπτικοακουστικών συσκευών που περιγράφηκαν παραπάνω, δηλ. της κάμερας των ηχείων και των μικροφώνων. Σε αυτήν την περίπτωση, η οθόνη του υπολογιστή είναι αυτή, που συνήθως εκτελεί χρέη μέσου προβολής της εικόνας του απομακρυσμένου σημείου. Μερικά συστήματα, παρέχουν ξεχωριστή έξοδο αναλογικού βίντεο, για χρήσεις με μεγαλύτερες απαιτήσεις, όπως π.χ. για καταγραφή και μετάδοση μιας τηλεδιάσκεψης ή για προβολή σε μεγάλη αίθουσα, η οποία διαθέτει κατάλληλα μέσα προβολής σε κοινό.

Ο χειρισμός των συστημάτων αυτών γίνεται μέσω κατάλληλου λογισμικού λειτουργίας. Το λογισμικό επιτρέπει τη ρύθμιση του συστήματος ανά περίπτωση τηλεδιάσκεψης, τον ορισμό των απαραίτητων παραμέτρων για την επίτευξη σύνδεσης με το απομακρυσμένο σημείο αλλά και τον καθορισμό κάποιων επιλογών που αφορούν στον τρόπο παρουσίασης της εικόνας του τοπικού αλλά και του απομακρυσμένου τερματικού. Όλα αυτά περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω στην ενότητα 4.2.4.

3.2.1.2 Αυτόνομο τερματικά υλικού (stand-alone systems)

Τα αυτόνομα συστήματα, αντίθετα με όσα αναφέρθηκαν για τα προηγούμενα, δε χρειάζονται υπολογιστή για να λειτουργήσουν.



Εικ.7 Αυτόνομο σύστημα τηλεδιάσκεψης

Τα τερματικά αυτά προσφέρονται ιδανικά για χώρους πραγματοποίησης συναντήσεων ή σεμιναρίων λίγων σχετικά ατόμων (10-20), χωρίς να απαιτείται επιπλέον εφοδιασμός της αίθουσας από άλλα τεχνικά μέσα, πλην μιας οθόνης προβολής κατάλληλου μεγέθους για ικανοποιητική παρακολούθηση από όλους τους παρευρισκομένους στο συγκεκριμένο χώρο. Πολλές φορές κατασκευάζονται έτσι, ώστε να προσαρμόζονται πάνω σε μια οθόνη

δίνοντας τη δυνατότητα εύκολης μεταφοράς (π.χ. μέσω εγκατάστασης σε τροχήλατο έπιπλο) από χώρο σε χώρο σύμφωνα με τις ανάγκες.

Τα αυτόνομα συστήματα δε χρειάζονται εγκατάσταση. Ενεργοποιούνται από διακόπτη (on/off) αφού προηγηθεί σήμα καλωσορίσματος είναι έτοιμα προς χρήση. Συνοδεύονται από τα ανάλογα μικρόφωνα και από τηλεχειριστήριο. Τα μικρόφωνα είναι λίγα, αλλά οι προδιαγραφές τους είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν ανίχνευση ήχου εντός της αίθουσας ακόμα και σε μεγάλη απόσταση από αυτά και από όλες τις διευθύνσεις χωρίς πρόβλημα. Το τηλεχειριστήριο χρειάζεται για τον έλεγχο του συστήματος. Ο έλεγχος συνοψίζεται σε ενέργειες καθορισμού ρυθμίσεων του τερματικού, παραμέτρων για την εκάστοτε τηλεδιάσκεψη αλλά και ελέγχου της κάμερας και του ήχου. Όλες αυτές οι δυνατότητες προσφέρονται στο χρήστη μέσω γραφικού μενού επιλογών. Το μενού αυτό παίζει ουσιαστικά το ρόλο του λογισμικού λειτουργίας στα υπόλοιπα τερματικά υλικού και, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι επιλογές του αναλύονται στην ενότητα 4.2.4.

Η έξοδος ήχου από τα συστήματα αυτά γίνεται μέσω κατάλληλου ακροδέκτη που φέρει το τερματικό. Εκτός αυτού, ανάλογα με το μοντέλο, το σύστημα μπορεί να προσφέρει επιπλέον εισόδους και εξόδους προς και από εναλλακτικές πηγές εικόνας και ήχου. Για παράδειγμα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα για αποστολή εικόνας από άλλη συσκευή εκτός της κάμερας του συστήματος (π.χ. από συσκευή αναπαραγωγής βίντεο), ή για είσοδο ήχου από ξεχωριστό μικρόφωνο ή μίκτη ήχου. Εκτός αυτών των επιπλέον εισόδων/εξόδων υπάρχουν σίγουρα οι ακροδέκτες για σύνδεση με δίκτυο υπολογιστών αν υποστηρίζεται H.323 και τηλεφωνικό δίκτυο (ISDN) για H.320.

3.2.2 Τερματικά λογισμικού (Software endpoints)

Τα τερματικά λογισμικού συμπεριφέρονται με πανομοιότυπο τρόπο σε σχέση με αυτών των τερματικών υλικού όσον αφορά σε αυτά που αντιλαμβάνεται ο χρήστης. Οι διαφορές τους εντοπίζονται στο χαμηλότερο επίπεδο των λειτουργιών τους, το οποίο δεν είναι ορατό και δεν απασχολεί τους χρήστες κατά τη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης. Η διαφοροποίηση όμως αυτή μπορεί να αποτελεί κριτήριο επιλογής ανάμεσα στα διαθέσιμα είδη τερματικών τηλεδιάσκεψης.

Η εγκατάστασή τους είναι σχετικά εύκολη υπόθεση αν και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον υπολογιστή και τον τρόπο που αυτός έχει στηθεί. Διατίθενται από τους κατασκευαστές με κατάλληλες οδηγίες εγκατάστασης και συνοδεύονται συχνά από μια κάμερα και μικρόφωνο ή headset.

Η είσοδος ήχου και εικόνας σε αυτά τα συστήματα γίνεται μέσω περιφερειακών συσκευών (καμερών και μικροφώνων), που συνδέονται στον υπολογιστή στις ήδη

υπάρχουσες εισόδους του (π.χ. USB, εισόδους κάρτας ήχου κ.τ.λ.). Το λογισμικό αναγνωρίζει τις εγκατεστημένες συσκευές και στην περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες της μίας, δίνει δυνατότητα επιλογής μεταξύ τους. Σύνδεση στο δίκτυο υπολογιστών γίνεται μέσω της κάρτας δικτύου του συστήματος. Είναι προφανές όμως, ότι αυτού του είδους τα τερματικά μια και δε βασίζονται σε δικό τους υλικό (hardware) δεν υποστηρίζουν H.320, δηλαδή τηλεδιασκέψεις πάνω από τηλεφωνικό δίκτυο (ISDN).

Διεπαφή ελέγχου και ρυθμίσεων του τερματικού αποτελεί το ίδιο το λογισμικό. Έτσι πρακτικά για το χρήστη ομοιάζει απόλυτα με τη διαχείριση συστήματος υλικού εξαρτώμενου από υπολογιστή.

3.2.3 Χαρακτηριστικά και κριτήρια επιλογής του κατάλληλου τερματικού

Αν επιχειρήσουμε να συνοψίσουμε τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω ανά περίπτωση, θα δούμε συγκεντρωτικά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε είδους συστήματος και θα μπορούμε να αποφασίσουμε τι ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες μας.

Γενικά τα **αυτόνομα συστήματα υλικού** είναι οι πιο ακριβές αλλά και πιο αξιόπιστες λύσεις. Υποστηρίζουν H.323 σε υψηλές ταχύτητες και H.320 εφόσον το χρειαζόμαστε και επιλέξουμε το κατάλληλο μοντέλο. Ιδιαίτερα όσον αφορά το H.320 δίνουν δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικής συσκευής, που επιτρέπει πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης μέσω περισσότερων της μίας γραμμών ISDN, δίνοντας την ευκαιρία για υψηλής ταχύτητας (> 128kbps) και αξιοπιστίας τηλεδιασκέψεις. Επιπλέον, τα οπτικοακουστικά μέσα που παρέχουν είναι επίσης πολύ καλής ποιότητας, αποδίδοντας ήχο και εικόνα υψηλών προδιαγραφών. Δεν εξαρτώνται από άλλα συστήματα και έτσι μπορούν εύκολα να μεταφέρονται και να χρησιμοποιούνται σε περισσότερους του ενός χώρους. Το μειονέκτημά τους είναι πως δεν υποστηρίζουν εγγενώς διαμοίραση εφαρμογών (T.120), παρόλο που κάποια προσφέρουν κάποιες δυνατότητες μέσω σύνδεσης με υπολογιστή ή μέσω μετατροπής παρουσιάσεων σε μορφή video.

Ακολουθούν τα **συστήματα υλικού που εξαρτώνται από υπολογιστή**. Αυτά είναι πιο προσιτά από άποψη κόστους, παρουσιάζουν εξίσου υψηλές προδιαγραφές σε αξιοπιστία και ποιότητα αλλά έχουν και κάποια αρνητικά στοιχεία. Συγκεκριμένα, εξαιτίας του ότι βασίζονται σε κάποιο άλλο υπολογιστικό σύστημα, ενδέχεται να παρουσιάσουν προβλήματα ασυμβατότητας. Η ασυμβατότητα αυτή μπορεί να είναι είτε σε επίπεδο λογισμικού είτε σε επίπεδο υλικού. Γι' αυτό, προσοχή πρέπει να δοθεί στις απαιτήσεις σε επίπεδο υλικού αλλά και λογισμικού που προδιαγράφει το προϊόν. Υπάρχουν δε περιπτώσεις όπου παρουσιάζονται προβλήματα ακόμα και όταν όλες οι προϋποθέσεις από

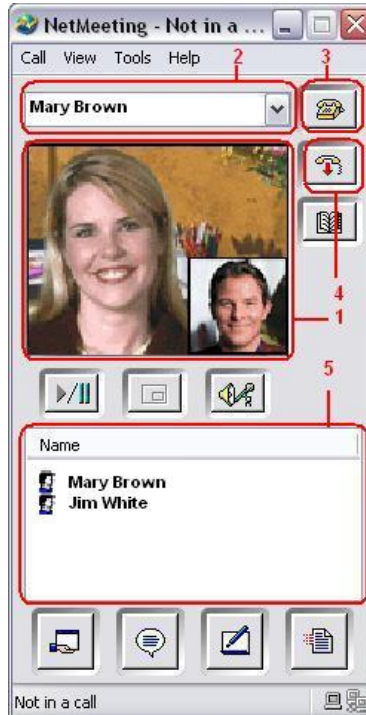
άποψη υπολογιστικού συστήματος πληρούνται. Τέτοιου είδους προβλήματα μπορούν για παράδειγμα να προκύψουν από συγκρούσεις (conflicts) με άλλες κάρτες του υπολογιστή όπως κάρτες γραφικών ή άλλες κάρτες πολυμέσων. Πάντως εφόσον εξασφαλιστεί η διαλειτουργικότητα με τον υπολογιστή το σύστημα διασφαλίζει μια αξιόπιστη τηλεδιάσκεψη χωρίς προβλήματα μια και η υλοποίηση όλων των πρωτοκόλλων γίνεται σε επίπεδο υλικού και δεν εξαρτάται καθόλου από το υπολογιστικό σύστημα που χρησιμοποιείται. Μία άλλη παράμετρος είναι πως δεν είναι αυτονόητο πως τέτοιου είδους τερματικά υποστηρίζουν τηλεδιάσκεψη μέσω H.320. Επιπλέον, όταν το κάνουν, συνήθως δεν προσφέρουν δυνατότητα χρήσης περισσότερων γραμμών ISDN για τηλεδιασκέψεις υψηλότερων ταχυτήτων. Αντίθετα, στα υπέρ τους συγκαταλέγεται το γεγονός ότι υποστηρίζουν και διαμοίραση εφαρμογών (application sharing). Ακόμα και αν δεν το υποστηρίζουν, είναι μια δυνατότητα που τους εξασφαλίζεται από τον υπολογιστή στον οποίο έχουν στηθεί. Τέλος, οι οπτικοακουστικές συσκευές που συνοδεύουν, πιθανόν, το προϊόν, ίσως δεν είναι οι πιο κατάλληλες για τηλεδιασκέψεις σε μεγάλους χώρους, αλλά εφόσον κρίνεται αναγκαίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο επαγγελματικά μέσα, εφόσον τα τερματικά αυτά κατά κανόνα παρέχουν τις επιπλέον εισόδους που χρειάζονται.

Τελευταία αλλά καθόλου ευκαταφρόνητη λύση, αυτή του **τερματικού λογισμικού**. Σίγουρα ενδείκνυται καλύτερα από κάθε άλλη για προσωπική εγκατάσταση σε γραφείο, για χρήση από ένα άτομο. Αυτό συμβαίνει γιατί το κόστος είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με τα άλλα ήδη τερματικών, ενώ η προσφερόμενη ποιότητα για τέτοια χρήση είναι συγκρίσιμη με αυτή των υπόλοιπων λύσεων. Μια παράμετρος, που πρέπει να έχει κανείς στο μυαλό του, είναι πως αυτά τα τερματικά δεν υποστηρίζουν H.320 ενώ ορισμένες φορές παρουσιάζουν περιορισμό και στο ανώτερο όριο ταχύτητας σύνδεσης πάνω από H.323. Πάντως δεδομένου ότι μια τηλεδιάσκεψη στα 384kbps είναι ικανοποιητικής και στα 512kbps πολύ καλής ποιότητας, και το όριο αυτό όποτε υπάρχει υπερβαίνει κατά πολύ αυτές τις τιμές, ο περιορισμός τελικά δε δημιουργεί πρόβλημα. Ως πλεονέκτημα καταγράφεται για αυτά τα συστήματα, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, το ότι παρέχουν δυνατότητα διαμοίρασης εφαρμογών (T.120). Εκτός από το ίδιο το λογισμικό της εφαρμογής, επίσης χαμηλό είναι και το κόστος μια απλής web κάμερας και ενός απλού μικροφώνου που μπορούν ικανοποιητικά να διοχετεύσουν την εικόνα και τον ήχο που προέρχονται από το χρήστη στην τηλεδιάσκεψη. Παρ' όλα αυτά και εδώ πρέπει να δοθεί προσοχή σε θέματα ασυμβατοτήτων. Ιδιαίτερα έχει παρατηρηθεί, ότι οι κατασκευαστές τέτοιου είδους τερματικών, στην προσπάθειά τους να καταστήσουν πιο ελκυστικά προς τον αγοραστή τα προϊόντα τους, προσθέτουν επιπλέον δυνατότητες. Με αυτόν τον τρόπο όμως καταλήγουν συχνά να αποκλίνουν από τα όρια του προτύπου H.323, με αποτέλεσμα

πολλές φορές να παρατηρούνται ασυμβατότητες στην επικοινωνία με άλλα H.323 τερματικά. Το αποτέλεσμα είναι να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί τελικά τηλεδιάσκεψη με κάποια άλλα μοντέλα της αγοράς. Για το λόγο αυτό και οι διαχειριστές τηλεδιασκέψεων, αποτρέπουν τους συμμετέχοντες μιας τηλεδιάσκεψης πολλών μερών (περισσότερων από δύο) από τη χρήση τερματικού λογισμικού. Η αιτία είναι πως συχνά δημιουργούν πρόβλημα σε ολόκληρη την τηλεδιάσκεψη λόγω αποτυχημένης επικοινωνίας με τη μονάδα ελέγχου πολλαπλών σημείων (MCU), που χρησιμοποιείται.

3.2.4 Παράμετροι και ρυθμίσεις λειτουργίας

Στην προηγούμενη παράγραφο, περιγράφηκαν τα είδη των H.323 τερματικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τηλεδιάσκεψη. Όπως αναφέρθηκε, όλα τα είδη είτε είναι εξαρτώμενα από υπολογιστή είτε αυτόνομα διαθέτουν λογισμικό ή μενού ελέγχου και ρυθμίσεων. Οποσδήποτε ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρία, το μοντέλο και τον τύπο του τερματικού οι δυνατότητες στην παραμετροποίηση του συστήματος ποικίλουν. Δεν είναι, συνεπώς δυνατόν, λόγω περιορισμού χώρου να αναλυθούν με κάθε λεπτομέρεια όλες οι διαφορετικές επιλογές στο παρόν κείμενο. Αντίθετα, θα παρουσιάσουμε τις βασικές ρυθμίσεις που είναι αναγκαίες για να γίνει μια τηλεδιάσκεψη ανεξαρτήτως συστήματος. Σαν πρότυπο θα χρησιμοποιηθεί το πλέον δημοφιλές πρόγραμμα NetMeeting της Microsoft, το οποίο κατατάσσεται στην τρίτη κατηγορία τερματικών, δηλαδή σε αυτά που η λειτουργία τους βασίζεται σε ένα σύστημα καθαρά λογισμικού.



Εικ. 8 Βασική οθόνη του NetMeeting

Το NetMeeting παρέχεται δωρεάν με κάθε εγκατάσταση Windows, ενώ χρησιμοποιείται συμπληρωματικά και από άλλες εφαρμογές τηλεδιάσκεψης για πραγματοποίηση διαμοίρασης εφαρμογών.

Στις περισσότερες εφαρμογές ελέγχου τερματικών τηλεδιάσκεψης και των τριών τύπων, η πρώτη οθόνη εμφανίζει ένα παράθυρο με την τοπική εικόνα (1), δηλαδή την εικόνα που εισάγει στο σύστημα η κάμερα που χρησιμοποιείται από το τερματικό. Όταν γίνει η σύνδεση με το απομακρυσμένο σημείο, στο πλαίσιο αυτό μπορεί να εμφανίζεται είτε μόνο η απομακρυσμένη εικόνα είτε και οι δύο σε PIP (Picture-In-Picture), δηλαδή η απομακρυσμένη εικόνα με ένα μικρό πλαίσιο μέσα της, όπου εμφανίζεται η εικόνα από το οικείο τερματικό. Σε κάποιες εφαρμογές είναι δυνατή και η εμφάνιση δύο ξεχωριστών παραθύρων ή η εναλλαγή της θέσης της απομακρυσμένης και της οικείας εικόνας.

Κύρια σημεία μιας εφαρμογής τηλεδιάσκεψης είναι το πεδίο εισαγωγής της διεύθυνσης του απομακρυσμένου σημείου (2) και τα πλήκτρα έναρξης κλήσης (3) προς το απομακρυσμένο τερματικό (call ή place call) και διακοπής της (4) (hang up). Για την πραγματοποίηση μιας κλήσης προς ένα άλλο τερματικό πρέπει να εισαχθεί ο κατάλληλος αριθμός στο πεδίο εισαγωγής, όπως ακριβώς και για την τηλεφωνική κλήση πρέπει να

κληθεί ο κατάλληλος τηλεφωνικός αριθμός της απομακρυσμένης συσκευής. Εδώ υπάρχουν διάφορες επιλογές ανάλογα με την τηλεδιάσκεψη που επιθυμείται να πραγματοποιηθεί.

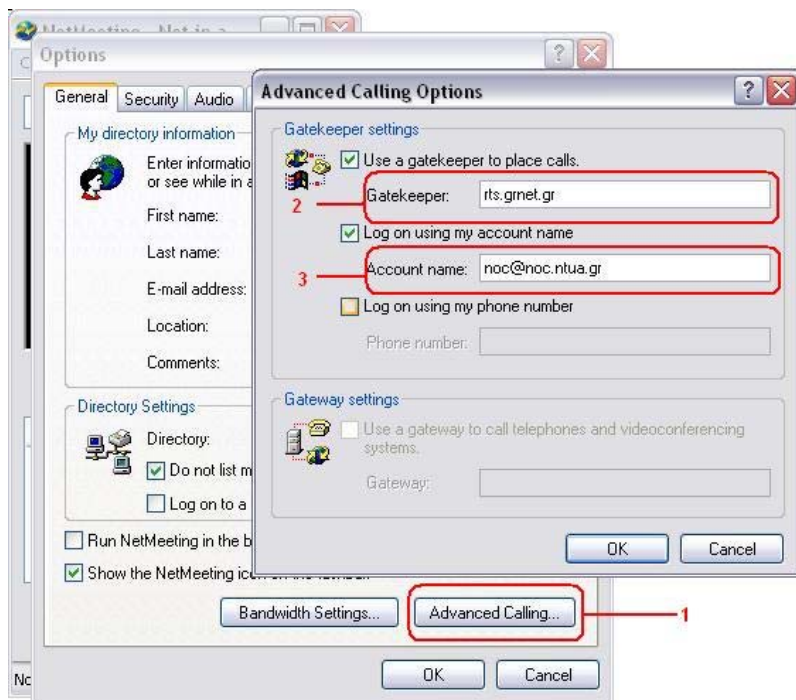
Στην απλή περίπτωση τηλεδιάσκεψης H.323 μεταξύ δύο σημείων (point-to-point) εισάγεται η IP διεύθυνση του απομακρυσμένου τερματικού (π.χ. 147.102.228.11). Αντίστοιχα για την περίπτωση τηλεδιάσκεψης μεταξύ δύο και πάλι τερματικών αλλά μέσω H.320 εισάγεται ο ISDN αριθμός κλήσης (π.χ. 2107724116).

Στην περίπτωση που τόσο το δικό μας όσο και το απομακρυσμένο τερματικό είναι εγγεγραμμένα σε κάποιον gatekeeper τότε εναλλακτικά από την IP διεύθυνση μπορούμε να καλέσουμε το συνομιλητή με το δηλωμένο στον gatekeeper ψευδώνυμό του (π.χ. Mary Brown όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα).

Η ίδια λογική εφαρμόζεται και στην περίπτωση που πραγματοποιείται τηλεδιάσκεψη μεταξύ περισσότερων των δύο σημείων. Σε αυτήν την περίπτωση το κάθε τερματικό καλεί την MCU (Multipoint Control Unit). Η MCU αναλαμβάνει το ρόλο του συντονιστή, λαμβάνοντας εικόνα και ήχο από όλα τα τερματικά και στέλνοντας σε όλους την εικόνα και τον ήχο αυτού που έχει το λόγο. Η MCU μπορεί να κληθεί απευθείας μέσω της IP διεύθυνσής της. Αυτό που όμως πρακτικά γίνεται, είναι ότι η MCU εγγράφεται στον gatekeeper ως ξεχωριστό τερματικό. Έτσι με την παρεμβολή του gatekeeper μπορούμε να την καλούμε μέσω ενός αριθμού, ο οποίος εκτός από την MCU υποδηλώνει επιπλέον και τον αριθμό της προκαθορισμένης τηλεδιάσκεψης της MCU, στην οποία θέλουμε ακριβώς να συμμετέχουμε. Έτσι η MCU μπορεί ταυτόχρονα να πραγματοποιεί περισσότερες της μίας τηλεδιασκέψεις, να δέχεται κλήσεις από διάφορα τερματικά για όλες και να κατευθύνει τις κλήσεις ανάλογα.

Μετά την εισαγωγή του αριθμού κλήσης, με οποιαδήποτε μορφή, επιλέγεται το πλήκτρο έναρξης τηλεδιάσκεψης. Η κλήση πραγματοποιείται εμφανίζοντας κάποια ένδειξη αναμονής για απάντηση από το απομακρυσμένο σημείο, και τελικά ολοκληρώνεται εμφανίζοντάς μας την εικόνα από το απομακρυσμένο τερματικό. Στο NetMeeting συγκεκριμένα βλέπουμε στη λίστα των συμμετεχόντων και το όνομα που έχει δηλωθεί στο απέναντι σύστημα (5).

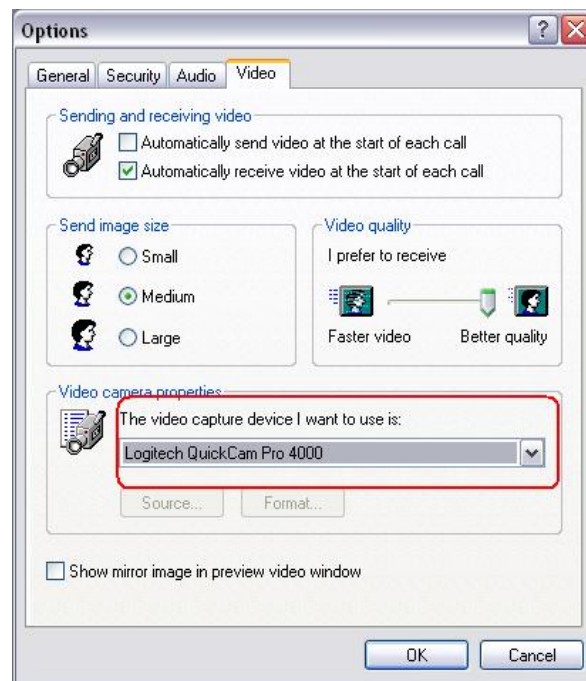
Ήδη περιγράψαμε τους τύπους των αναγνωριστικών μέσω των οποίων μπορούμε να καλέσουμε για επικοινωνία ένα άλλο τερματικό. Εξηγήσαμε και την περίπτωση που το τερματικό είναι εγγεγραμμένο σε gatekeeper. Ας δούμε όμως πώς γίνεται η εγγραφή.



Εικ.9 Επιλογές σύνδεσης με Gatekeeper

Κάθε εφαρμογή τηλεδιάσκεψης διαθέτει τα κατάλληλα υπομενού για επιλογή χρήσης gatekeeper. Προκαθορισμένη επιλογή είναι πάντα η μη χρησιμοποίηση gatekeeper. Το ίδιο ισχύει και για το NetMeeting. Για εγγραφή στον gatekeeper ενός NetMeeting τερματικού ακολουθούμε από το μενού "Tools" την επιλογή "Options". Στην οθόνη που εμφανίζεται και συγκεκριμένα στη σελίδα "General", μπορούν να εισαχθούν κάποια στοιχεία σχετικά με το τερματικό μας, αλλά είναι καθαρά πληροφοριακά και ορατά κατά βάση σε άλλα NetMeeting τερματικά. Αυτό που ενδιαφέρει σε αυτήν την οθόνη είναι το πλήκτρο "Advanced Calling" (1). Όταν ανοίξει το νέο παράθυρο καλούμαστε να επιλέξουμε αν θέλουμε να χρησιμοποιηθεί gatekeeper ή gateway για την τηλεδιάσκεψη. Αν επιλεγεί η χρήση gatekeeper, πρέπει να συμπληρωθεί η διεύθυνση του στο πεδίο "Gatekeeper" (2). Στη συνέχεια πρέπει να καθοριστεί ο τρόπος πιστοποίησης στον gatekeeper. Περισσότερες πληροφορίες γι' αυτό είναι υπεύθυνος να δώσει ο διαχειριστής του gatekeeper που θα χρησιμοποιηθεί. Εάν για παράδειγμα η πιστοποίηση γίνεται μέσω ενός ονόματος χρήστη/λογαριασμού (H.323 alias), τότε αυτό εισάγεται στο πεδίο "Account Name" (3). Στην ίδια οθόνη φαίνεται ότι αντίστοιχη επιλογή υπάρχει για την επιθυμία χρήσης gateway. Σε αυτήν την περίπτωση συμπληρώνεται η διεύθυνση του gateway στο ομώνυμο πεδίο ενώ δε χρειάζεται πιστοποίηση.

Εκτός από την εισαγωγή του αριθμού κλήσης και τον καθορισμό χρήσης gatekeeper ή gateway, άλλες βασικές και κοινές σε όλες τις εφαρμογές επιλογές είναι αυτές που αφορούν την εικόνα και τον ήχο. Σε όλες τις εφαρμογές είναι δυνατή διακοπή μετάδοσης ήχου (mute) ή εικόνας (freeze) από το τοπικό τερματικό ή και από το απομακρυσμένο. Επιπλέον για τον ήχο του απομακρυσμένου σημείου διατίθεται πάντα έλεγχος της έντασης εξόδου από το σύστημα ήχου τοπικά, ενώ υπάρχουν και συστήματα που επιτρέπουν τον έλεγχο της απομακρυσμένης κάμερας (FECC). Τέλος, όσον αφορά τα οπτικοακουστικά μέσα, από κατάλληλο μενού ρύθμισης υλικού, μπορούν να επιλεγθούν οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν για είσοδο εικόνας και ήχου όπως επίσης να γίνουν και κάποιες επιλογές σε σχέση με την ποιότητα κωδικοποίησης της εικόνας. Ενδεικτικό παράδειγμα της οθόνης επιλογών για την υπό χρησιμοποίηση κάμερα από το NetMeeting φαίνεται παρακάτω.



Εικ.10 Επιλογές ρύθμισης video

Εκτός των άλλων, έχει αναφερθεί αρκετές φορές ως τώρα η δυνατότητα για διαμοίραση εφαρμογών (application sharing) που παρέχει το NetMeeting. Η διαμοίραση εφαρμογών στο NetMeeting γίνεται εύκολα με την επιλογή του πλήκτρου "Share Program".



Εικ. 11 Διαμοιρασμός εφαρμογών

Το πλήκτρο αυτό δίνει τη δυνατότητα σε νέο παράθυρο, να επιλεγθούν από μία λίστα των ανοιχτών την τρέχουσα στιγμή προγραμμάτων στον υπολογιστή αυτά που θέλουμε να διαμοιραστούν με τους απομακρυσμένους χρήστες. Δεδομένου επιπλέον ότι η διαμοίραση εφαρμογών γίνεται μέσω του πρωτοκόλλου T.120 από περισσότερους των δύο συμμετέχοντες, το NetMeeting μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ξεχωριστό κανάλι επικοινωνίας δεδομένων ακόμα και συμπληρωματικά σε άλλες εφαρμογές H.323.

3.3 Χρήση επιπλέον εξοπλισμού παρεχόμενου από τρίτους

Εκτός από τα τερματικά που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες σε μία τηλεδιάσκεψη, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ανάλογα με τις ανάγκες χρησιμοποιούνται και κάποια άλλα συστατικά μέρη, των οποίων την ευθύνη λειτουργίας και διαχείρισης δεν έχει ο κάθε χρήστης. Οι συσκευές αυτές είναι η MCU, ο gatekeeper και ο gateway που παίρνουν μέρος ως τερματικά σε ένα δίκτυο H.323. Αυτά τα τμήματα εξοπλισμού χαρακτηρίζονται από υψηλό κόστος, απαίτηση αρκετών τεχνικών γνώσεων για τη διαχείριση τους και απευθύνονται σε πολυάριθμους χρήστες μιας ολόκληρης κοινότητας. Για το λόγο αυτό δεν έχει νόημα η απόκτησή τους από μεμονωμένους χρήστες. Στην ελληνική ακαδημαϊκή κοινότητα τέτοιου είδους εξοπλισμό διαθέτουν κάποια πανεπιστημιακά ιδρύματα και το

Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ), τα οποία διαθέτουν τους πόρους τους στην πανεπιστημιακή κοινότητα.

Το ΕΔΕΤ μέσω της ιστοσελίδας <http://rts.grnet.gr> παρέχει πολλές χρήσιμες πληροφορίες και δυνατότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του. Μέσω της «Εγγραφής χρηστών» μπορεί κανείς να εγγραφεί και έτσι να συμμετέχει σε τηλεδιάσκεψεις χρησιμοποιώντας την MCU και τον gatekeeper του ΕΔΕΤ. Από την «Αναζήτηση εγγεγραμμένων ιδρυμάτων» μπορεί να βρεθεί ο υπεύθυνος ανά ίδρυμα διαχειριστής, ο οποίος είναι σε θέση να βοηθήσει τους χρήστες σε σχέση με τις υπηρεσίες που παρέχονται, τους τρόπους που αυτές αξιοποιούνται από το ίδρυμα και που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κάθε χρήστη.

3.3.1 MCU

Όπως αναλύθηκε και στο αρχικό κεφάλαιο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, ο ρόλος της MCU είναι να συνδέσει σε μία τηλεδιάσκεψη περισσότερα των δύο τερματικών, μια και το H.323 υποστηρίζει εγγενώς την επικοινωνία μόνο μεταξύ δύο.

Για την αποτελεσματική χρήση μιας MCU από πολλούς χρήστες είναι απαραίτητη η πρόβλεψη από πλευράς διαχειριστή ενός μηχανισμού κρατήσεων. Ο περιορισμός αυτός επιβάλλεται από την ανάγκη για δίκαιη και μέσα στα όρια του συστήματος διαμοίραση των πόρων της MCU. Η πραγματοποίηση μιας κράτησης στην MCU απαιτεί τη γνώση από αυτόν που θα την αιτηθεί, εκτός από τον ακριβή χρόνο πραγματοποίησής της, του αριθμού των συμμετεχόντων, των τύπων των τερματικών που θα χρησιμοποιηθούν (H.323, H.320, voice only κ.τ.λ.) και τις δυνατότητες σε ταχύτητα σύνδεσης από όλους. Η αίτηση, εν συνεχεία, θα γίνει αποδεκτή εφόσον πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις από το διαχειριστή και, στην πιο πιθανή περίπτωση, θα αποδοθεί στην τηλεδιάσκεψη κάποιος αριθμός κλήσης. Εναλλακτικά θα μπορούσε να δοθεί η απευθείας IP διεύθυνση της MCU αλλά δε συνηθίζεται.

Ο αριθμός κλήσης της τηλεδιάσκεψης θα πρέπει να γνωστοποιηθεί σε όλους τους συμμετέχοντες ώστε να συνδεθούν τη συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα στην προγραμματισμένη τηλεδιάσκεψη. Εκτός αυτού όμως, οι συμμετέχοντες θα πρέπει να έχουν εγγραφεί και στον κατάλληλο gatekeeper για να αναγνωρισθεί ο αριθμός κλήσης. Στην επόμενη παράγραφο αναλύεται γιατί είναι αυτό απαραίτητο και πώς μπορεί να επιτευχθεί.

Στην ιστοσελίδα <http://rts.grnet.gr> μπορεί να γίνει αίτηση για νέα τηλεδιάσκεψη από οποιονδήποτε εγγεγραμμένο χρήστη. Όταν η αίτηση εγκριθεί από το διαχειριστή του ιδρύματος του χρήστη, αποστέλλεται αυτόματα ηλεκτρονικό μήνυμα (e-mail) σε όλους

τους συμμετέχοντες της τηλεδιάσκεψης, με μορφή πρόσκλησης, η οποία περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες σύνδεσης αναλυτικά.

Στην αίτηση συμπληρώνονται διάφορα στοιχεία πληροφοριακά αλλά και πρακτικά χρήσιμα για την ομαλή διεξαγωγή της τηλεδιάσκεψης. Ζητείται η ημερομηνία, η ώρα και η διάρκεια της τηλεδιάσκεψης, ο αριθμός συμμετεχόντων και η ταχύτητα που αυτοί είναι επιθυμητό να συνδεθούν. Η τηλεδιάσκεψη μπορεί να είναι «ανοιχτή» ή «κλειστή». Όταν είναι ανοιχτή μπορεί να συμμετέχει οποιοσδήποτε μέχρι να συμπληρωθεί ο ανώτερος αριθμός συμμετεχόντων. Αντίθετα όταν είναι κλειστή, όλοι οι συμμετέχοντες πρέπει να δηλωθούν από τον αιτούντα. Αυτοί που δε δηλώνονται θα απορρίπτονται κατά την επιχείρηση σύνδεσης. Επιπλέον μόνο όσοι έχουν δικαίωμα να συμμετέχουν σε μία τηλεδιάσκεψη μπορούν να δουν και τις πληροφορίες που αφορούν την κράτηση μέσω του δικτυακού αυτού χώρου. Τέλος δηλώνεται αν θα χρησιμοποιηθεί gateway στην τηλεδιάσκεψη.

3.3.2 Gatekeeper

Η λειτουργία ενός gatekeeper προσφέρει μία σειρά από δυνατότητες στο H.323 δίκτυο που ανήκει, όπως περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η χρήση του από τα διάφορα τερματικά γίνεται με εύκολο τρόπο ο οποίος θα εξηγηθεί σε αυτήν την παράγραφο.

Αρχικά πρέπει να προσδιορισθεί ο gatekeeper στον οποίο είναι επιθυμητό να εγγραφεί ένα τερματικό. Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί ως τώρα, δύο τερματικά πρέπει να είναι εγγεγραμμένα στον ίδιο gatekeeper ώστε να αναγνωρίζεται το καλούμενο τερματικό με βάση το ψευδώνυμο του. Στην πράξη όμως ο κάθε gatekeeper μπορεί να συμπεριλάβει στη ζώνη του, δηλαδή στη γειτονιά των τερματικών που αναγνωρίζει, και άλλον gatekeeper. Έτσι μπορεί να χτιστεί ένα δίκτυο γειτονικών gatekeeper, καθιστώντας τα εγγεγραμμένα στον καθένα τερματικά αναγνωρίσιμα από όλους. Μία τέτοια προσπάθεια αποτελεί και το δίκτυο VideNet. Το δίκτυο αυτό περιλαμβάνει gatekeeper από ακαδημαϊκά ως επί το πλείστον ιδρύματα από πολλές χώρες του κόσμου, μεταξύ των οποίων και τον gatekeeper του ΕΔΕΤ. Ο τελευταίος, με τη σειρά του, λειτουργεί ως κόμβος διασύνδεσης και για τους gatekeeper που υπάρχουν στα πανεπιστήμια της χώρας. Στα πλαίσια αυτού του παγκόσμιου δικτύου έχει καθορισθεί ένα διεθνές σχήμα κλήσης (global dialing schema). Έτσι, για πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης μεταξύ τερματικών από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, αρκεί να εξασφαλιστεί ότι όλα είναι εγγεγραμμένα σε gatekeeper που συμμετέχουν σε αυτό το διεθνές δίκτυο και να γνωστοποιηθούν οι αριθμοί κλήσης (E.164 number), μέσω των οποίων εγγράφονται στους εκάστοτε gatekeeper.

Ο τρόπος πιστοποίησης σε έναν gatekeeper καθορίζεται από το διαχειριστή του. Γενικά ένα τερματικό κατά τη διαδικασία πιστοποίησης μπορεί να στείλει τα εξής στοιχεία στον gatekeeper: IP διεύθυνση, ψευδώνυμο (H.323 alias), αριθμό κλήσης (E.164 number), κωδικό (password). Ο διαχειριστής αποφασίζει ποιο συνδυασμό των παραπάνω στοιχείων απαιτεί για πιστοποίηση ενός τερματικού. Στη χαλαρότερη περίπτωση μπορεί να επιτρέπεται ανοιχτή εγγραφή ή έστω μία στοιχειώδης αναγνώριση μέσω της IP διευθύνσεως του συνδεδεμένου τερματικού. Στην πιο αυστηρή περίπτωση απαιτείται η αναγνώριση όλων των παραπάνω στοιχείων. Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στον τρόπο εισαγωγής του κωδικού (password). Δε δίνουν όλες οι εφαρμογές λογισμικού τη δυνατότητα ξεχωριστής εισαγωγής κωδικού όταν απαιτείται. Για το λόγο αυτό, στους gatekeeper είναι ορισμένος ένας διαχωριστικός χαρακτήρας, ο οποίος διαχωρίζει το H.323 alias από το password όταν αυτά αναγκαστικά δίνονται μέσω ενός μοναδικού πεδίου σε σειρά.

Για την πιστοποίηση στον gatekeeper του ΕΔΕΤ καταγράφεται η IP διεύθυνση του τερματικού, αλλά η πιστοποίηση βασίζεται και στο username και τον αριθμό κλήσης που δίνεται από το χρήστη. Η εγγραφή στην ιστοσελίδα <http://rts.grnet.gr> όπως περιγράφεται παραπάνω ισοδυναμεί και με εγγραφή στον gatekeeper του ΕΔΕΤ. Προσοχή χρειάζεται αν ο χρήστης αλλάξει τερματικό ή αλλάξει απλώς IP στο τερματικό του. Τότε χρειάζεται μέσω της «Εισόδου σταθμού H.323 σε gatekeeper» στην ιστοσελίδα να προσδιοριστεί η νέα IP διεύθυνση. Σε αντίθετη περίπτωση η απόπειρα εγγραφής του τερματικού κατά την εκκίνηση της H.323 εφαρμογής θα αποτύχει.

3.3.3 Gateway

Ο gateway, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελεί ουσιαστικά μία πύλη εισόδου από έναν κόσμο που μιλά τη γλώσσα του πρωτοκόλλου A σε έναν κόσμο που μιλά τη γλώσσα πρωτοκόλλου B. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η «μετάφραση» που μπορεί να χρειαστεί είναι μεταξύ των πρωτοκόλλων H.320 και H.323 για την πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης μεταξύ τερματικών αυτών των δύο διαφορετικών τύπων.

Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι ένα τερματικό H.320 να επιχειρεί να επικοινωνήσει με ένα τερματικό H.323. Ο χρήστης από το H.320 τερματικό καλεί τον τηλεφωνικό αριθμό κλήσης του gateway. Συνήθως ο τελευταίος (πιο συγκεκριμένα το IVR σύστημα που διαθέτει) απαντά με μήνυμα καλωσορίσματος δίνοντας τις απαραίτητες οδηγίες πληκτρολόγησης για τον επιθυμητό αριθμό τερματικού. Θεωρείται ότι ο gateway και το τερματικό, όπου επιθυμείται να δρομολογηθεί η κλήση, είναι εγγεγραμμένα στον ίδιο ή γειτονικούς gatekeeper. Ο χρήστης, λοιπόν, σύμφωνα με τις οδηγίες πρέπει να

πληκτρολογήσει τον αριθμό κλήσης (E.164 number) του τερματικού προορισμού. Αν αυτός ο αριθμός κλήσης αντιστοιχεί σε κάποια προγραμματισμένη τηλεδιάσκεψη μιας MCU, τότε με τον τρόπο αυτό ένα H.320 τερματικό επιτυγχάνει επικοινωνία από ISDN σε μια τηλεδιάσκεψη που πραγματοποιείται μεταξύ τερματικών H.323.

Στην αντίστροφη πορεία μπορεί ένα H.323 τερματικό μέσω του gateway να καλέσει ένα H.320 τερματικό. Αυτός όμως ο τρόπος επικοινωνίας δεν εξυπηρετεί συνήθη σενάρια τηλεδιάσκεψης, ενώ επιπλέον περικλείει και κόστος χρέωσης της κλήσης πάνω από το τηλεφωνικό, πλέον, δίκτυο, από τον gateway προς το H.320 τερματικό (ISDN συσκευή).

Η χρήση gateway μπορεί να δηλωθεί κατά την αίτηση τηλεδιάσκεψης προς την MCU του ΕΔΕΤ, μέσω κατάλληλης επιλογής στη σελίδα αίτησης νέας τηλεδιάσκεψης. Είναι αναγκαία η επιλογή συμμετοχής gateway, στην περίπτωση που στην τηλεδιάσκεψη πρόκειται να πάρουν μέρος H.320 τερματικά.

3.4 Οδηγίες χρήσης υπηρεσίας

Χρησιμοποιώντας τώρα ότι περιγράφηκε ως εδώ θα δοθούν με μορφή βημάτων οι ενέργειες που πρέπει κανείς να ακολουθήσει προκειμένου να πραγματοποιήσει μια τηλεδιάσκεψη:

1. Κάθε χρήστης εξασφαλίζει ένα H.323/H.320 τερματικό.
2. Ο διοργανωτής αποφασίζει με πόσους συμμετέχοντες επιθυμεί να πραγματοποιήσει τηλεδιάσκεψη.
3. Εξετάζει αν τα τερματικά των συμμετεχόντων είναι συμβατά μεταξύ τους (όλα H.320 ή H.323).
4. Αναζητά τις IP διευθύνσεις (για H.323 τερματικά) ή τους αριθμούς κλήσης (για H.320 τερματικά) των υπόλοιπων συμμετεχόντων.
5. Αν τα απομακρυσμένα σημεία είναι περισσότερα από ένα, φροντίζει για την κατάλληλη κράτηση στην MCU και την πληροφόρηση των συμμετεχόντων για τον αριθμό κλήσης και τις οδηγίες σύνδεσης.
6. Αν το απομακρυσμένο σημείο είναι μοναδικό αλλά ασύμβατο με το τοπικό, ενημερώνει για τη χρήση gateway από την πλευρά του H.320 τερματικού (όταν δεν είναι το δικό του).
7. Πραγματοποιεί την τηλεδιάσκεψη την προκαθορισμένη ώρα.

4. Οδηγός επιτυχημένης Τηλεδιάσκεψης και Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης

Η τηλεδιάσκεψη/τηλεκπαίδευση συνδυάζει πρακτικές από την κλασσική διδασκαλία, από την παρουσίαση με ηλεκτρονικά μέσα καθώς επίσης και από το χώρο των τηλεοπτικών studios και τις μεταδόσεις. Η τηλεκπαίδευση παρέχει συνήθως ένα πιο πλούσιο σε δυνατότητες περιβάλλον παροχής υλικού και τρόπου παρουσίασης από ότι η κλασσική εκπαίδευση, ταυτόχρονα όμως η χρήση της τεχνολογίας, οι κάμερες και η επικοινωνία με απομακρυσμένους χρήστες αποτελούν παράγοντες που αυξάνουν το άγχος του εκπαιδευτή. Όσο καλύτερα προετοιμασμένος για τέτοιου είδους μάθημα ή διάλεξη και όσο πιο εξοικειωμένος με το χώρο, τον εξοπλισμό και τη λογική της τηλεκπαίδευσης είναι ο καθηγητής/ομιλητής, τόσο καλύτερα και με λιγότερο άγχος μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του διευρυμένου ρόλου του. Οι επόμενες παράγραφοι έχουν ως στόχο να διευκολύνουν το έργο του και να τον προετοιμάσουν για τη συμμετοχή σε μια διαδικασία τηλεκπαίδευσης.

4.1 Η ετικέτα της Τηλεδιάσκεψης και Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης

Η Τηλεδιάσκεψη και η Σύγχρονη τηλεκπαίδευση αποτελούν από τη φύση τους κοινωνικές δραστηριότητες, επομένως είναι φανερό ότι υπάρχουν κάποιοι κανόνες συμπεριφοράς με βάση τους οποίους θα πρέπει να διεξάγονται. Δεδομένου ότι οι δραστηριότητες αυτές εξαρτώνται άμεσα από την τεχνολογία και δεδομένου ότι πρόκειται για σχετικά νέες δραστηριότητες για τις οποίες δεν υπάρχει μεγάλη εμπειρία, οι κανόνες και τα θέματα που τίγονται στη συνέχεια ενέχουν θέση παραινέσεων και συμβουλών.

4.1.1 Γενικές οδηγίες συμμετοχής σε Τηλεδιάσκεψη ή Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Διαδικαστικά θέματα

- ✓ Η διάρκεια ενός μαθήματος τηλεκπαίδευσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 90 λεπτά χωρίς διάλειμμα 15-20 λεπτών.
- ✓ Παρακολουθείτε το e-mail σας ή το website του μαθήματος ή της εκδήλωσης προκειμένου να ενημερωθείτε για τα τελευταία νέα και τις ανακοινώσεις που σχετίζονται με τη τηλεκπαίδευση στην οποία θα συμμετάσχετε.

Τεχνικά θέματα

- ✓ Προκειμένου να έχετε υπόψη σας την εικόνα η οποία μεταδίδεται στα απομακρυσμένα σημεία επικοινωνίας μπορείτε να βλέπετε ένα μικρό παράθυρο προεπισκόπησης (preview) του βίντεο το οποίο μεταδίδετε στα άλλα σημεία.
- ✓ Καλό είναι να αποφεύγονται οι απότομες και γρήγορες κινήσεις και χειρονομίες μπροστά στην κάμερα. Συνήθως η ποιότητα του σήματος βίντεο που μεταδίδεται δεν είναι αρκετά καλή όταν υπάρχει διαρκής και γρήγορη κίνηση με αποτέλεσμα η εικόνα που φθάνει στα απομακρυσμένα σημεία να γίνεται θολή και κουραστική. Καλό είναι να περιορίζετε όσο το δυνατόν τη διαρκή κίνηση μέσα στην αίθουσα, ανάλογα πάντα και με τις δυνατότητες διασύνδεσης που υποστηρίζει ο χώρος στον οποίο βρίσκεστε και τον αριθμό των διαφορετικών σημείων επικοινωνίας.
- ✓ Θα πρέπει να μιλάτε αργά, καθαρά και δυνατά, ώστε να φτάνει ο ήχος με ικανοποιητική ποιότητα και στους απομακρυσμένους συμμετέχοντες. Εφόσον ο ήχος φτάνει σωστά, ακόμα κι όταν η εικόνα δεν είναι τόσο καλή, οι απομακρυσμένοι συμμετέχοντες μπορούν να παρακολουθήσουν, στην περίπτωση όμως που δεν είναι κατανοητός ο ήχος, τότε η επικοινωνία δεν μπορεί να διεξαχθεί.
- ✓ Απενεργοποιήστε (mute) το μικρόφωνό σας εφόσον δεν έχετε το λόγο. Τα μικρόφωνα μεταφέρουν οποιονδήποτε ήχο από τη μία αίθουσα στην άλλη, με αποτέλεσμα, ειδικά όταν συμμετέχουν περισσότερα από δύο σημεία, να παρουσιάζονται προβλήματα στον ήχο και θόρυβος.
- ✓ Ελαχιστοποιήστε τους θορύβους στο υπόβαθρο (π.χ. θόρυβος από ανεμιστήρα υπολογιστή, κλιματισμό, εξωτερικούς θορύβους, ρυθμικό χτύπημα δαχτύλων, πληκτρολόγηση, ξεφύλλισμα χαρτιών, κ.λπ.)
- ✓ Τα κινητά τηλέφωνα θα πρέπει να είναι απενεργοποιημένα και για να μη δημιουργούν παρεμβολές, πέρα από την ενόχληση που προκαλούν κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος.
- ✓ Όταν δεν φτάνει ο ήχος και η εικόνα από ένα απομακρυσμένο σημείο, αυτό δεν σημαίνει ότι ισχύει το ίδιο και ανάποδα, μπορεί ο δικός σας ήχος και η εικόνα να φτάνουν κανονικά στα απομακρυσμένα σημεία.
- ✓ Προσπαθήστε να μην προκαλείται echo από την αίθουσα σας στην όλη διαδικασία τηλεκπαίδευσης. Το φαινόμενο echo, σημαίνει την επιστροφή του

ήχου (που εισέρχεται σε μία αίθουσα μέσω των ηχείων) μέσω του μικροφώνου στις άλλες αίθουσες με αποτέλεσμα να προκαλείται αντήχηση. Για να αποφευχθεί το φαινόμενο αυτό, καλό θα είναι τα μικρόφωνα να είναι απενεργοποιημένα όταν έρχεται ήχος από τις άλλες αίθουσες ή τουλάχιστον να είναι αρκετά μακριά από τα ηχεία, έτσι ώστε να «πιάνουν» τον ήχο εξασθενημένο. Σε περίπτωση που στην τηλεεκπαίδευση συμμετέχει ένα άτομο μία καλή λύση είναι η χρήση ακουστικών κεφαλής αντί για ηχεία.

- ✓ Να είσαστε προετοιμασμένοι ότι υπάρχει ενδεχόμενο η ποιότητα εικόνας και ήχου να μην είναι τόσο καλή, ειδικότερα σε ώρες αιχμής αναφορικά με τη χρήση του δικτύου.
- ✓ Προσέξτε το φωτισμό που υπάρχει, θα πρέπει να είναι αρκετά φωτεινό και να κατευθύνεται προς το πρόσωπο, έτσι ώστε να είναι ευδιάκριτη η εικόνα των συμμετεχόντων.
- ✓ Όταν παίρνετε το λόγο θα πρέπει να λαμβάνετε υπόψη την καθυστέρηση στη μετάδοση φωνής που μπορεί να υπάρχει.

Θέματα ετικέτας

- ✓ Θα πρέπει να αποφεύγουμε να βήχουμε ή να κάνουμε άλλους διαπεραστικούς θορύβους μπροστά στο μικρόφωνο.
- ✓ Δεν θα πρέπει να γίνονται συζητήσεις ανάμεσα σε άτομα τα οποία βρίσκονται στον ίδιο χώρο χωρίς να μπορούν να παρακολουθούν τη συζήτηση και οι υπόλοιποι (απομακρυσμένοι) συμμετέχοντες.
- ✓ Μην ξεκινήσετε να μιλάτε ταυτόχρονα με κάποιον άλλον, περιμένετε να ολοκληρώσει και στη συνέχεια ζητήστε από το συντονιστή να λάβετε το λόγο.

Άλλα θέματα

- ✓ Όσον αφορά τον κώδικα ντυσίματος κατά τη διάρκεια μιας τηλεδιάσκεψης, συνιστώνται ρούχα μονόχρωμα, με όχι ιδιαίτερα χτυπητά χρώματα και χωρίς έντονα ή επαναλαμβανόμενα σχέδια (εμπριμέ, με γεωμετρικά μοτίβα, καρό ή ρίγες).

4.1.2 Οδηγίες για τον καθηγητή/ομιλητή

Ο ρόλος του καθηγητή/ομιλητή συνήθως διευρύνεται στην περίπτωση της σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης και με το ρόλο του συντονιστή της συζήτησης και επικοινωνίας ανάμεσα

στα απομακρυσμένα σημεία. Πέρα από τις γενικές οδηγίες που αφορούν όλους τους συμμετέχοντες στην τηλεκπαίδευση, υπάρχουν και ορισμένες που αφορούν πιο συγκεκριμένα τον καθηγητή/ομιλητή.

Διαδικαστικά θέματα

- ✓ Ο καθηγητής/ομιλητής θα πρέπει να έχει επισκεφθεί το χώρο τηλεκπαίδευσης πριν τη διάλεξη, να έχει ενημερωθεί για τον εξοπλισμό που μπορεί να χρησιμοποιήσει, ώστε να σχεδιάσει ανάλογα τη διάλεξη και να οργανώσει-μορφοποιήσει κατάλληλα το υλικό που θα παρέχει στους συμμετέχοντες. Είναι σημαντικό επίσης να έχει εξοικειωθεί λίγο με το χώρο, τη διάταξη των οθονών και της κάμερας, τη χρήση μικροφώνου (πιθανά ασύρματου) και τη λογική της σύνδεσης και επικοινωνίας με άλλα σημεία.
- ✓ Καλό είναι να προσέλθετε στο χώρο τηλεκπαίδευσης τουλάχιστον 15 λεπτά πριν την έναρξη της διάλεξης, προκειμένου να προετοιμαστείτε και να ελέγξετε ότι το εκπαιδευτικό υλικό φαίνεται σωστά, και ότι υπάρχει επικοινωνία με όλα τα απομακρυσμένα σημεία.
- ✓ Καλό είναι πριν την έναρξη της δραστηριότητας τηλεκπαίδευσης, να πραγματοποιηθεί μία δοκιμαστική επικοινωνία με όλα τα απομακρυσμένα σημεία, έτσι ώστε να επιλυθούν οποιαδήποτε προβλήματα με τον ήχο εγκαίρως, να ρυθμιστεί η ευαισθησία του μικροφώνου του ομιλητή ανάλογα με τον τόνο και την ένταση της ομιλίας του, καθώς και η ένταση στα ηχεία.
- ✓ Ξεκινήστε τη διάλεξη κάνοντας μια εισαγωγή/καλωσόρισμα σε όλους τους συμμετέχοντες, αναφέροντας όλους τους φορείς ή πρόσωπα που συμμετέχουν στην διαδικασία, προτρέποντας τους να απαντήσουν με συντομία, έτσι ώστε να επαληθευτεί η ομαλή αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των απομακρυσμένων σημείων (αν όλοι ακούνε όλους τους υπόλοιπους, αν η ένταση των μικροφώνων και ηχείων είναι ικανοποιητική, κ.λπ.)
- ✓ Ο καθηγητής/ομιλητής συνήθως παίζει και το ρόλο του συντονιστή (facilitator) της συζήτησης μεταξύ των σημείων επικοινωνίας, εκτός αν υπάρχει κάποιος άλλος ο οποίος θα αναλάβει το ρόλο αυτό. Δεδομένου ότι δεν αποτελεί καλή πρακτική, όποιος θέλει να παίρνει το λόγο ανεξέλεγκτα (εκτός αν προκύπτει πρόβλημα στην επικοινωνία ή υπάρχει κάποια επείγουσα ερώτηση ή παρατήρηση), καλό θα είναι εξ αρχής να έχει οριστεί ένα είδος πρωτοκόλλου με βάση το οποίο θα διεξάγεται η επικοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, καλό θα είναι ο συντονιστής, να εξηγήσει στους συμμετέχοντες

ότι αυτός θα συντονίζει τη συζήτηση και θα δίνει το λόγο στα απομακρυσμένα σημεία ή θα κάνει ερωτήσεις οι οποίες θα απευθύνονται σε συγκεκριμένους αποδέκτες από τους οποίους θα περιμένει απάντηση τη δεδομένη στιγμή, έτσι ώστε να μην προκύπτουν προβλήματα στον ήχο και δυσχέρειες στην επικοινωνία. Φυσικά, ο συντονιστής είναι υπεύθυνος έτσι ώστε να υπάρχει ισοτιμία μεταξύ των συμμετεχόντων, με την έννοια ότι θα πρέπει να δίνεται σε όλους η δυνατότητα κάθε φορά να συμμετέχουν στη συζήτηση.

- ✓ Στα πλαίσια του καλύτερου συντονισμού της συζήτησης, ζητήστε από τα απομακρυσμένα σημεία να ορίσουν κάποιο τοπικό συντονιστή.
- ✓ Στην περίπτωση που κάποιοι ή και το σύνολο των συμμετεχόντων δεν είναι εξοικειωμένοι με τη διαδικασία της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης, ξεκινήστε τη διάλεξη σας, περιγράφοντας λίγο τη διαδικασία διεξαγωγής του μαθήματος, τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί, τον τρόπο επικοινωνίας, τον τρόπο παρουσίασης και παροχής του υλικού, κ.λπ. Δώστε, στη συνέχεια, τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να υποβάλλουν ερωτήσεις επί της διαδικασίας που θα ακολουθηθεί.
- ✓ Σε περίπτωση που η τηλεκπαίδευση καταγράφεται, θα πρέπει να ενημερώσετε σχετικά όλους τους συμμετέχοντες εξ αρχής. Στην περίπτωση αυτή, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ενδυμασία, τον τρόπο ομιλίας και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες, καθώς επίσης και στις εκφράσεις τις οποίες λαμβάνουν ή τις χειρονομίες τις οποίες κάνουν.

Τεχνικά θέματα

- ✓ Όταν απευθύνετε μία ερώτηση ή δίνετε το λόγο σε απομακρυσμένο σημείο, λάβετε υπόψη σας την καθυστέρηση που μπορεί να υπάρχει στη μετάδοση του ήχου.
- ✓ Αν δεν υπάρχει κατά τη διάρκεια της τηλεδιάσκεψης ή τηλεκπαίδευσης κάποιος τεχνικός στο χώρο, θα πρέπει να γνωρίζετε σε ποιον μπορείτε να απευθυνθείτε στην περίπτωση που προκύψει κάτι.

Θέματα ετικέτας

- ✓ Προσπαθήστε να διατηρείτε οπτική επαφή με όλους τους συμμετέχοντες. Προκειμένου να δίνετε την αίσθηση και στους απομακρυσμένους συμμετέχοντες ότι τους λαμβάνετε υπόψη και ότι συμμετέχουν στην όλη

διαδικασία ισότιμα με τους συμμετέχοντες που βρίσκονται στον ίδιο χώρο με εσάς, θα πρέπει να κοιτάζετε προς την κάμερα (και έμμεσα προς αυτούς).

- ✓ Προσπαθήστε να εμπλέκετε στην εκπαιδευτική διαδικασία όλους τους συμμετέχοντες ανεξάρτητα από το γεωγραφικό σημείο στο οποίο βρίσκονται. Όταν κάποιος συμμετέχει εξ αποστάσεως σε ένα μάθημα, τείνει να συνδέει τη συμμετοχή με την παθητική κατάσταση απλής παρακολούθησης του μαθήματος. Για το λόγο αυτό, ο καθηγητής/ομιλητής θα πρέπει να ενθαρρύνει και να προτρέπει τους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν ενεργητικά στη διαδικασία της μάθησης.
- ✓ Προσοχή στο είδος του υλικού που θα χρησιμοποιήσετε, για παράδειγμα η παρατεταμένη χρήση βιντεοσκοπημένου υλικού, μπορεί να προκαλέσει την απώλεια ενδιαφέροντος των εκπαιδευομένων (ειδικά αυτών που παρακολουθούν εξ αποστάσεως). Προτείνεται η εναλλαγή στον τρόπο παρουσίασης/διαξαγωγής μαθήματος (προβολή διαφανειών, προβολή βίντεο, συζήτηση, ασκήσεις, πρακτική εξάσκηση, κ.λπ.) κάθε 15-20 λεπτά.
- ✓ Διαμορφώστε το υλικό που θα χρησιμοποιήσετε σε μορφή που να είναι κατάλληλη για τηλεεκπαίδευση, σύμφωνα και με τις συμβουλές που προσφέρονται σε επόμενη παράγραφο.
- ✓ Θα πρέπει να έχετε οργανώσει τη διάχυση του εκπαιδευτικού υλικού που παρέχετε στους συμμετέχοντες έτσι ώστε αυτό να είναι διαθέσιμο σε όλους, είτε συγχρόνως με τη διεξαγωγή της τηλεεκπαίδευσης (εφόσον αυτό είναι εφικτό) είτε εκ των προτέρων με ασύγχρονο τρόπο.
- ✓ Όταν κάνετε μία παρουσίαση προσπαθήστε να μιλάτε σε φυσικό τόνο και διανθίστε τη φωνή σας με εναλλαγές και χιούμορ ώστε να μην καταλήγει μονότονη η παρουσίαση, ειδικά για τους απομακρυσμένους συμμετέχοντες.
- ✓ Να είσαστε προετοιμασμένοι (να έχετε σκεφθεί κάποιο εναλλακτικό σχέδιο) για το ενδεχόμενο αντιμετώπισης τεχνικών προβλημάτων λόγω αποτυχίας ή βλάβης του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσετε, είτε πρόκειται για εξοπλισμό παρουσίασης υλικού είτε πρόκειται για αποτυχία επικοινωνίας/σύνδεσης με κάποιο απομακρυσμένο σημείο.

4.1.3 Οδηγίες για συμμετοχή από απόσταση

Πιο συγκεκριμένα, για αυτούς που συμμετέχουν από απόσταση στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία (δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με τον εκπαιδευτή/ομιλητή), συνιστώνται τα ακόλουθα:

- ✓ Καλό είναι όλα τα απομακρυσμένα σημεία να διαθέτουν κάποιο έμβλημα ή επιγραφή όπου να φαίνεται η ταυτότητα του χώρου, έτσι ώστε ανά πάσα στιγμή να μπορούν να αναγνωρίζουν οι συμμετέχοντες την «προέλευση» αυτού που μιλάει.
- ✓ Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει να είσαστε έτοιμοι να ανταποκριθείτε στην επικοινωνία που επιδιώκει κάποιος από τους συμμετέχοντες (συνήθως ο καθηγητής/ομιλητής) να έχει μαζί σας, έτσι ώστε να υλοποιείται όσο το δυνατόν καλύτερα η σύγχρονη επικοινωνία και ανταλλαγή απόψεων.
- ✓ Όταν λαμβάνετε το λόγο, θεωρείστε ότι από τα απομακρυσμένα σημεία σας ακούνε κανονικά (εφόσον έχει προηγηθεί κάποια δοκιμή και έχει επιβεβαιωθεί η σωστή αμφίδρομη σύνδεση) και μην μπείτε στη διαδικασία των ερωτοαποκρίσεων «με ακούτε; κ.λπ.». Εφόσον υπάρχει κάποιο πρόβλημα θα σας διακόψουν.
- ✓ Όταν λαμβάνετε το λόγο, καλό είναι να συστήνεστε και να αναφέρετε το φορέα που αντιπροσωπεύετε ή στον οποίο ανήκετε. Μιλάτε αργά και καθαρά, ώστε να είναι κατανοητά αυτά που λέτε και στα απομακρυσμένα σημεία, ακόμα κι αν υπάρχουν μικρο-προβλήματα στη μεταφορά του ήχου.
- ✓ Όσο έχετε το λόγο, μην αφήσετε να σας αποσπάσουν την προσοχή προβλήματα εικόνας που μπορεί να προκύψουν, συνεχίστε κανονικά.

4.1.4 Προετοιμασία και διεξαγωγή Τηλεδιάσκεψης

Στην ενότητα αυτή διαχωρίζεται η προετοιμασία για τη συμμετοχή και διεξαγωγή μιας τηλεδιάσκεψης για λόγους συνεργασίας, επικοινωνίας ή ανταλλαγής απόψεων από τη διεξαγωγή μαθήματος ή διάλεξης. Επίσης, περιλαμβάνεται η περίπτωση κατά την οποία δεν υπάρχει κάποιος τεχνικός ο οποίος να είναι υπεύθυνος για τα τεχνικά ζητήματα της σύνδεσης, αλλά ο ομιλητής συμμετέχει στη τηλεδιάσκεψη με προσωπικό εξοπλισμό.

- ✓ Προγραμματίστε εγκαίρως με τους άλλους συμμετέχοντες την ημερομηνία, την ώρα και τη διάρκεια της τηλεδιάσκεψης (εφόσον η τηλεδιάσκεψη

πρόκειται να διαρκέσει πάνω από 90 λεπτά, καλό θα είναι να πραγματοποιούνται ολιγόλεπτα διαλείμματα ενδιάμεσα).

- ✓ Συμφωνήστε εκ των προτέρων τα θέματα προς συζήτηση (agenda) της τηλεδιάσκεψης με συγκεκριμένο χρόνο για το κάθε θέμα.
- ✓ Ελέγξτε μερικές μέρες πιο πριν ότι ο εξοπλισμός τον διαθέτετε για τη διεξαγωγή τηλεδιάσκεψης λειτουργεί κανονικά και γνωρίζετε πώς να τον χρησιμοποιήσετε.
- ✓ Πραγματοποιήστε μία δοκιμαστική τηλεδιάσκεψη με κάποιον ή με όλους (αν υπάρχει δυνατότητα) τους συμμετέχοντες πριν την κανονική τηλεδιάσκεψη.
- ✓ Κατά την έναρξη της τηλεδιάσκεψης, καλό είναι να συστηθούν ή να επιβεβαιώσουν την παρουσία τους όλοι οι συμμετέχοντες.
- ✓ Κατά την έναρξη της τηλεδιάσκεψης, επιβεβαιώστε ή αναθεωρείστε την ατζέντα της συνάντησης.
- ✓ Προσοχή στον χρονοπρογραμματισμό της συνάντησης.
- ✓ Κάποιος πρέπει να αναλάβει το ρόλο του συντονιστή στη τηλεδιάσκεψη (εφόσον συμμετέχουν περισσότερα από δύο μέρη). Αυτός θα είναι υπεύθυνος να θέσει το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων. Το πρωτόκολλο μπορεί να συναποφασιστεί από τους συμμετέχοντες κατά την έναρξη της τηλεδιάσκεψης.

4.2 Οδηγίες προετοιμασίας ηλεκτρονικού υλικού

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται ορισμένες οδηγίες που αφορούν τη διαμόρφωση ηλεκτρονικού υλικού, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια τηλεκπαίδευσης ή ηλεκτρονικής παρουσίασης γενικότερα.

Ο βασικός κανόνας επιβάλλει μια ηλεκτρονική παρουσίαση να είναι ξεκούραστη στην παρακολούθηση και ξεκάθαρη. Στην κατεύθυνση αυτή συμβάλλουν και οι ακόλουθες οδηγίες:

- ✓ *Όγκος πληροφορίας ανά διαφάνεια.* Τέσσερις γραμμές κειμένου με περίπου έξι λέξεις ανά γραμμή συνιστούν ένα λογικό και ισορροπημένο όγκο πληροφορίας, ειδικά για τους απομακρυσμένους συμμετέχοντες, οι οποίοι μπορεί να παρακολουθούν την παρουσίαση ακόμα και από μικρές σε μέγεθος οθόνες.

- ✓ *Μέγεθος της γραμματοσειράς.* Το μέγεθος της γραμματοσειράς που θα χρησιμοποιηθεί είναι σημαντικό προκειμένου να είναι ευανάγνωστο το κείμενο. Συνιστάται μέγεθος γραμματοσειράς από 18 στιγμές και πάνω, ακόμα καλύτερα θα ήταν από 24 στιγμές και πάνω.
- ✓ *Τύπος γραμματοσειράς.* Προκειμένου το κείμενό σας να είναι ευανάγνωστο και ξεκούραστο για τα μάτια, αποφύγετε τη χρήση καλλιγραφικών ή άλλων πολύπλοκων γραμματοσειρών και προτιμήστε τις απλές γραμματοσειρές, όπως Helvetica, Arial, Times New Roman, Verdana, Tahoma, κ.λπ.
- ✓ *Αντίθεση.* Τα χρώματα που θα επιλέξετε για τα κείμενα και το υπόβαθρο θα πρέπει να παρουσιάζουν έντονη αντίθεση έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανάγνωση του κειμένου. Επιλέξτε σκούρο υπόβαθρο και ανοιχτόχρωμα γράμματα ή το αντίθετο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε παραπάνω από ένα χρώματα για το κείμενο για να τονίσετε κάτι, αλλά μη συνδυάσετε παραπάνω από τρία χρώματα ανά διαφάνεια. Αποφύγετε σχέδια που αποτελούνται από μικρές γραμμές, τελείες ή μικρά βελάκια. Το υπόβαθρο δεν θα πρέπει να τραβάει την προσοχή ή και να εμποδίζει την ανάγνωση της βασικής πληροφορίας που περιέχει μία διαφάνεια.
- ✓ *Πρότυπα μορφοποίησης.* Καλό είναι να ακολουθείται το ίδιο πρότυπο μορφοποίησης των διαφανειών για όλη την παρουσίαση.
- ✓ *Εναλλαγή διαφανειών.* Προσπαθήστε να μην εναλλάσσετε τις διαφάνειες με γρήγορο ρυθμό, έτσι ώστε να δίνετε χρόνο και στις απομακρυσμένες αίθουσες να παρακολουθούν τις διαφάνειες.

Γενικότερα όσον αφορά μια διάλεξη με χρήση ηλεκτρονικού υλικού παρουσιάσεων συνιστώνται τα ακόλουθα:

- ✓ Να επιδιώκετε όσο δυνατόν περισσότερο τη συμμετοχή των απομακρυσμένων συμμετεχόντων
- ✓ Προσοχή στη διαχείριση του διαθέσιμου χρόνου, υπάρχει μεγαλύτερη δυσκολία στη διαχείριση του χρόνου όταν πρέπει να συντονιστούν χρονικά περισσότερα σημεία.
- ✓ Μην διαβάζετε απλά το περιεχόμενο των διαφανειών, χρησιμοποιήστε τις διαφάνειες ως οδηγό συζήτησης.

Πέρα από τις διαφάνειες, που είναι ο συνηθέστερος τρόπος παρουσίασης υλικού, ο εξοπλισμός που υλοποιεί μια υπηρεσία τηλεκπαίδευσης, παρέχει συνήθως τη δυνατότητα για το διαμοιρασμό διαφόρων εφαρμογών ή τύπου εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ των συμμετεχόντων, όπως, επεξεργασία κειμένου, επεξεργασία λογιστικών φύλλων, επεξεργασία βάσεων δεδομένων, οποιοδήποτε γραφικό λογισμικό. Οι οδηγίες οι οποίες δόθηκαν παραπάνω ισχύουν σε γενικές γραμμές για οποιοδήποτε τύπο εκπαιδευτικού υλικού.

5. Παροχή υπηρεσιών τηλεδιάσκεψης και σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης από τα Ιδρύματα

Σχεδόν όλα τα Ανώτατα και Τεχνικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας παρέχουν υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης ή/και σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης μέσω ειδικά διαμορφωμένων και εξοπλισμένων χώρων ή μέσω φορητού εξοπλισμού τηλεδιάσκεψης.

5.1 Τύποι Τηλεδιάσκεψης/Σύγχρονης Τηλεεκπαίδευσης που προσφέρονται

Για το κάθε ίδρυμα θα συμπληρωθεί ένας πίνακας με τις υπηρεσίες που προσφέρονται και τα βασικά χαρακτηριστικά τους, ώστε να είναι εύκολη η επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των Ιδρυμάτων για τηλεδιάσκεψη και τηλεεκπαίδευση.

Ενδεικτικά, προτείνεται ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος συμπληρώνεται ως παράδειγμα.

Ίδρυμα:	Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αίθουσα Τηλεεκπαίδευσης:	Αίθουσας Πολυμέσων και Τηλεεκπαίδευσης (A41)
<i>Δυνατότητα τηλεδιάσκεψης</i>	Ναι, με δύο μέρη ταυτόχρονα
<i>Δυνατότητα διαμοιρασμού προγραμμάτων</i>	Ναι
<i>Δυνατότητα χρήσης ηλεκτρονικού πίνακα (whiteboard)</i>	Όχι
<i>Δυνατότητα προβολής διαφανειών</i>	Ναι
<i>Δυνατότητα προβολής ηλεκτρονικού υλικού</i>	Ναι
<i>Δυνατότητα προβολής video</i>	Ναι
<i>Δυνατότητα μετάδοσης video</i>	Ναι
<i>Γραπτός διάλογος (chat)</i>	Ναι
Δυνατότητα χρήσης φορητού συστήματος τηλεδιάσκεψης	
<i>Ολοκληρωμένο σύστημα (αυτόνομο σύστημα)</i>	Ναι
<i>Κάμερα και μικρόφωνο/ηχεία</i>	Ναι

Web Site υπηρεσιών τηλεκπαίδευσης:	http://www.aueb.gr/yphresies/a41.htm
Διαδικασία χρήσης:	Απαιτείται η συμπλήρωση σχετικής αίτησης στην αρμόδια υπηρεσία μία εβδομάδα τουλάχιστον πριν την ημέρα χρήσης
Ώρες λειτουργίας:	9.00-20.00
Στοιχεία επικοινωνίας:	
Διεύθυνση:	Πατησίων 76, Αθήνα Πτέρυγα Αντωνιάδου, 4 ^{ος} όροφος
Υπεύθυνη Υπηρεσία:	Κέντρο Διαχείρισης Δικτύων
Όνομα Υπευθύνου:	Άννα Κεφάλα
Τηλέφωνο Υπευθύνου:	210 8203 900
E-mail Υπευθύνου:	noc@aueb.gr

5.2 Κανονισμός Λειτουργίας – Διαδικαστικά θέματα

Το κάθε ίδρυμα θα μπορεί να συμπληρώσει τον κανονισμό λειτουργίας/παροχής των υπηρεσιών τηλεδιάσκεψης/τηλεκπαίδευσης.

Για το βασικό κείμενο θα μπορούσε να μπει το αντίστοιχο κείμενο για την αίθουσα του GUnet.

5.3 Σχετικές/συμπληρωματικές υπηρεσίες που προσφέρονται από GUnet/ΕΔΕΤ

Θα συμπληρωθεί σε σχέση και με τις άλλες ενότητες.