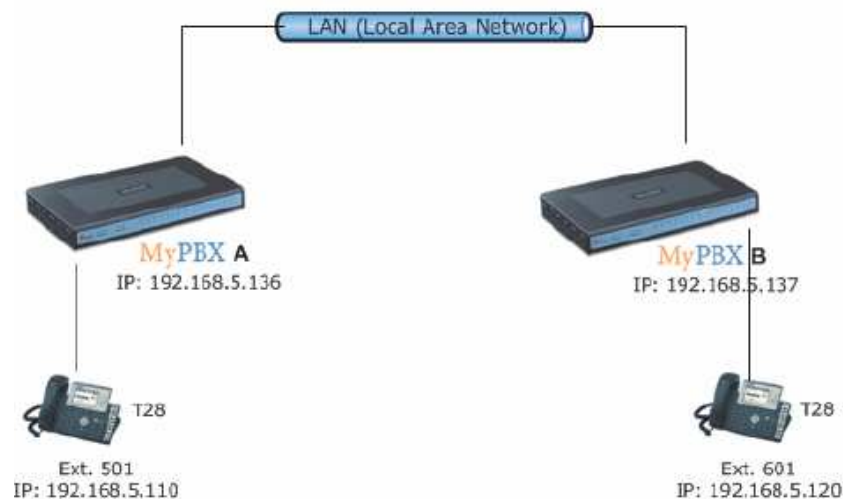


Μάθημα 1.6 Τηλεφωνία IP

ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος αυτού του μαθήματος ο/η μαθητής/τρια πρέπει:

- Να αναφέρει τι είναι η τηλεφωνία IP.
- Να εξηγήει τι σημαίνει ο όρος “VoIP” - Voice over IP, Φωνή μέσω IP.
- Να αναφέρει τη διαφορά μεταξύ των Δικτύων Μεταγωγής Κυκλώματος και των Δικτύων Μεταγωγής Πακέτου.
- Να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τηλεφωνίας IP.
- Να αναφέρει τις πρόσθετες υπηρεσίες που προσφέρει η τηλεφωνία IP σε σχέση με τη συμβατική τηλεφωνική υπηρεσία.
- Να αναφέρει τις θύρες που απαιτούνται για τη σύνδεση της συμβατικής τηλεφωνίας με ένα δίκτυο VoIP.
- Να αναφέρει τα κυριότερα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην τηλεφωνία IP.



1.6.1 Εισαγωγή



Τηλεφωνία IP είναι η μεταφορά μιας τηλεφωνικής συνδιάλεξης από δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών τα οποία βασίζονται στο πρωτόκολλο IP για τη λειτουργία τους. Στο πρωτόκολλο IP (Internet Protocol - Πρωτόκολλο Διαδικτύου) βασίζεται το Διαδίκτυο, το οποίο δημιουργήθηκε για να υλοποιήσει δίκτυα μεταφοράς δεδομένων με την αποστολή πακέτων. Το πρωτόκολλο IP τεμαχίζει ένα έγγραφο σε μικρά πακέτα δεδομένων ώστε να τα αποστείλει μέσω του Διαδικτύου. Όταν τα δεδομένα φτάσουν στον προορισμό τους, τα πακέτα ενώνονται για να δημιουργήσουν ξανά το αρχικό έγγραφο που δίνεται ενιαίο στον παραλήπτη του.

Η ίδια λογική εφαρμόζεται και στην περίπτωση που τα δεδομένα που μεταφέρονται αντιστοιχούν σε κάποια φωνητική συνομιλία. Η φωνή “τεμαχίζεται” σε πακέτα δεδομένων, τα οποία μεταφέρονται από το δίκτυο μέσω του πρωτοκόλλου IP. Στον προορισμό τα πακέτα επανασυνδέονται για να φτάσουν στο συνομιλητή.

Με τον όρο “**τηλεφωνία μέσω Διαδικτύου**” ή αλλιώς “**Voice over IP - VoIP, Φωνή μέσω IP**” περιγράφεται η τεχνολογία μετάδοσης φωνής μέσα από το πρωτόκολλο IP με τη μετατροπή του ήχου σε πακέτα δεδομένων.

Στην τηλεφωνία IP η αναλογική τηλεφωνική συνομιλία (φωνητική επικοινωνία) μετατρέπεται σε ψηφιακή μορφή. Το ψηφιακό σήμα ακολούθως μετατρέπεται σε πακέτα δεδομένων που ανταλλάσσονται μέσω του Διαδικτύου σε πραγματικό χρόνο μεταξύ των δύο συνομιλούντων συνδρομητών.

Το VoIP αναφέρεται στη μεταφορά της φωνής μέσω δικτύων IP. Τέτοιο δίκτυο είναι και το Διαδίκτυο, αλλά όταν αναφερόμαστε στο VoIP, δε σημαίνει απαραίτητα ότι μιλάμε για μεταφορά φωνής μέσω του Διαδικτύου. Αυτό μπορεί κάλλιστα να είναι οποιοδήποτε δίκτυο το οποίο βασίζεται στο πρωτόκολλο IP (π.χ. ένα ιδιωτικό εταιρικό δίκτυο).

1.6.2 Δίκτυα Μεταγωγής Κυκλώματος

Το τηλεφωνικό δίκτυο της σταθερής τηλεφωνίας **χρησιμοποιεί Δίκτυα Μεταγωγής Κυκλώματος - Circuit Switched Networks** για τη μετάδοση των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων (φωνητικής επικοινωνίας), αρχικά σε αναλογική μορφή και σήμερα σε ψηφιακή.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα Δικτύων Μεταγωγής Κυκλώματος είναι το **Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο Μεταγωγής (Public Switched Telephone Network - PSTN)** το οποίο χρησιμοποιείται από όλες τις τηλεφωνικές εταιρείες για την παροχή τηλεφωνικών υπηρεσιών.

Στα **δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος** δημιουργείται ένα **φυσικό ηλεκτρικό κύκλωμα**, δηλαδή τα τηλεφωνικά κέντρα δημιουργούν μια σταθερή ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ των δύο συνδρομητών για την διεκπεραίωση μιας τηλεφωνικής κλήσης.

Το ηλεκτρικό αυτό κύκλωμα το οποίο συνδέει τους δύο συνδρομητές μεταξύ τους δημιουργείται αποκλειστικά για την υφιστάμενη σύνδεση και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κανένα άλλο. Με το πέρας της συνομιλίας απελευθερώνεται το κύκλωμα και ο εξοπλισμός που είχε δεσμευθεί τίθεται στη διάθεση των άλλων συνδρομητών.

Φάσεις Επικοινωνίας

- ✓ Εγκατάσταση ηλεκτρικού κυκλώματος μεταξύ των δύο συνδρομητών
- ✓ Φωνητική επικοινωνία
- ✓ Αποσύνδεση ηλεκτρικού κυκλώματος - Τερματισμός κλήσης.

1.6.3 Δίκτυα Μεταγωγής Πακέτου

Τα δίκτυα των ηλεκτρονικών υπολογιστών (δίκτυα δεδομένων) σε αντίθεση με τα δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος, ανταλλάσσουν δεδομένα σε μορφή πακέτων όσο υπάρχει ανάγκη και δεν δεσμεύουν συγκεκριμένα ηλεκτρικά κυκλώματα για την επικοινωνία.

Η μεταγωγή αυτή ονομάζεται μεταγωγή πακέτου και τα δίκτυα που τη χρησιμοποιούν **ονομάζονται Δίκτυα Μεταγωγής Πακέτου**.

Τα πακέτα (τα δεδομένα τεμαχισμένα σε μικρά “δέματα” πληροφοριών), δρομολογούνται από τον αποστολέα στο λήπτη, μέσα από ένα δίκτυο που αποτελείται από χιλιάδες συνδυασμούς διαδρομών, ανάλογα με την κατάσταση του δικτύου κατά τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Αντίθετα με τα δίκτυα μεταγωγής κυκλώματος, όπου η σύνδεση υφίσταται καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς δεδομένων, στα δίκτυα μεταγωγής πακέτου σχηματίζεται μια στιγμιαία σύνδεση με στόχο την αποστολή μιας μικρής πληροφορίας (ενός πακέτου) από τον αποστολέα στο λήπτη.

Πλεονεκτήματα Δικτύων Μεταγωγής Πακέτου

- ✓ **Αποδοτικότερη επικοινωνία**, αφού το δίκτυο επιλέγει τη δρομολόγηση των δεδομένων μέσω των λιγότερο συνωστισμένων, πιο γρήγορων και οικονομικότερων δρόμων.
- ✓ **Οικονομικότερη επικοινωνία**, αφού η σύνδεση μεταξύ των επικοινωνούντων υπολογιστών ή συνδρομητών εγκαθίσταται μόνο όταν υπάρχει ανταλλαγή δεδομένων, και τα κυκλώματα αποδεσμεύονται για οποιαδήποτε άλλη χρήση εφόσον δεν απαιτούνται για την επικοινωνία.

Η τηλεφωνία IP με την αξιοποίηση των δικτύων μεταγωγής πακέτου προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό πλεονεκτημάτων σε σχέση με τη συμβατική τηλεφωνία:

Πλεονεκτήματα

- Μειωμένες δαπάνες λειτουργίας.
- Μειωμένες ανάγκες σε υποδομές.
- Μεγαλύτερη λειτουργικότητα.
- Χαμηλότερες τηλεφωνικές χρεώσεις, μέχρι και 90% πιο φτηνές από το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο Μεταγωγής.
- Αξιοποίηση της υποδομής εταιρικών δικτύων IP από επιχειρήσεις για την παροχή τηλεφωνικών υπηρεσιών με πολύ χαμηλό κόστος.
- Φορητότητα τηλεφωνικού αριθμού οπουδήποτε στον κόσμο, εφόσον υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο.
- Πρόσθετες Υπηρεσίες που δεν προσφέρονται από τη συμβατική τηλεφωνία.

Μειονεκτήματα

- Απαιτείται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία της τηλεφωνικής συσκευής. Αντίθετα τα συμβατικά τηλέφωνα αντλούν την απαραίτητη ηλεκτρική ισχύ από τα τηλεφωνικά κέντρα
- Απαιτούνται γρήγορα και αξιόπιστα δίκτυα που να προσφέρουν ψηλή ποιότητα υπηρεσίας (Quality of Service)
- Μειωμένη ασφάλεια στις συνδιαλέξεις λόγω ιών και πληροφοριακών πειρατών που μπορούν να υποκλέψουν τα μεταδιδόμενα δεδομένα

1.6.4 Πρόσθετες Υπηρεσίες Τηλεφωνίας IP

Η τηλεφωνία IP προσφέρει μια σειρά από πρόσθετες υπηρεσίες σε σχέση με την συμβατική τηλεφωνία:

- ✓ Επικοινωνία μέσω μηνυμάτων (φωνητικό και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο - voice και e-mail).
- ✓ Ενοποιημένη διαχείριση μηνυμάτων.
- ✓ **Διαδραστική Φωνητική Απόκριση (Interactive Voice response - IVR)**. Παρέχει τη δυνατότητα σε ένα συνδρομητή να συνδεθεί με βάσεις δεδομένων μέσω της χρήσης τόνων DTMF του πληκτρολογίου της τηλεφωνικής συσκευής.
- ✓ Έξυπνη δρομολόγηση κλήσεων.
- ✓ Ομαδική τηλεφωνική συνδιάσκεψη.

1.6.5 Σύνδεση με το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο Μεταγωγής

Ένα δίκτυο VoIP συνδέεται με το Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο Μεταγωγής μέσω ειδικών πυλών (**gateways**). Έτσι ένας συνδρομητής VoIP μπορεί να καλέσει κάποια τηλεφωνική γραμμή του δημόσιου τηλεφωνικού δικτύου και το αντίστροφο. Γενικότερα, ανεξάρτητα από την υποδομή που χρησιμοποιεί το VoIP για τη διεκπεραίωση της συνομιλίας, πρόκειται για ένα ιδιωτικό τηλεφωνικό δίκτυο, το οποίο συνδέεται διάφανα με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο.

FXS - Foreign Exchange Subscriber Παρέχει μια αναλογική γραμμή στο συνδρομητή. Στη θύρα FXS συνδέεται η αναλογική τηλεφωνική συσκευή για πρόσβαση στο τηλεφωνικό δίκτυο VoIP.

FXO- Foreign Exchange Office Λαμβάνει την αναλογική γραμμή. Στις θύρες FXO συνδέονται οι αναλογικές τηλεφωνικές γραμμές του Δημόσιου Τηλεφωνικού Δικτύου Μεταγωγής για πρόσβαση στο δίκτυο VoIP.

1.6.6 Πρωτόκολλα Επικοινωνίας VoIP

SIP - Session Initiation Protocol Πρωτόκολλο σηματοδότησης για τον έλεγχο συνόδων επικοινωνίας (φωνητικές κλήσεις και βιντεοκλήσεις) μέσω του πρωτοκόλλου IP. Το πρωτόκολλο SIP εγκαθιστά, τροποποιεί και τερματίζει κλήσεις μεταξύ δύο ή περισσότερων συνδρομητών (μονοεκπομπή ή ευροεκπομπή/πολυεκπομπή).

Για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου SIP απαιτείται η χρήση ενός εξυπηρετητή SIP (SIP server).

Το πρωτόκολλο SIP έχει επικρατήσει στην τηλεφωνία VoIP αφού δεν δεσμεύει τον χρήστη σε κάποιο συγκεκριμένο παροχέα.

H.323

Τυποποιημένο πρωτόκολλο που βασίζεται σε σύσταση της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών ITU (Telecommunication Standardization Sector, ITU-T). Προσδιορίζει τα πρωτόκολλα για την παροχή οπτικοακουστικών και πολυμεσικών επικοινωνιών μέσω Δικτύων Μεταγωγής Πακέτου.

Το πρωτόκολλο H.323 διαχειρίζεται τη σηματοδότηση και έλεγχο των κλήσεων και τον έλεγχο του ζωνικού εύρους για δισημειακές (point-to-point) και πολυσημειακές (multi-point) κλήσεις.