

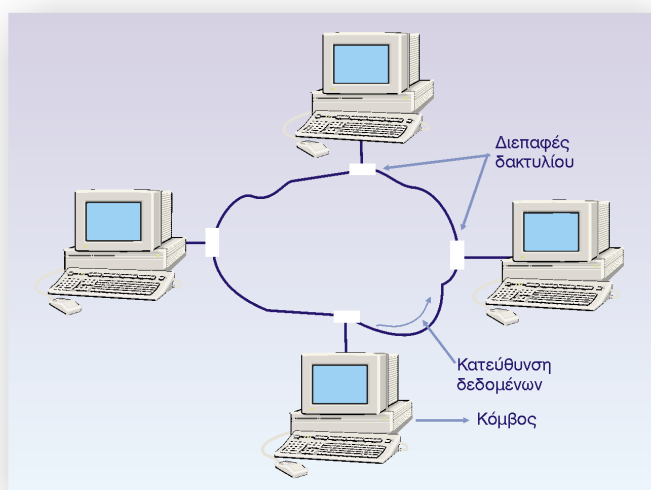


Μάθημα 8.6: Πρότυπο IEEE 802.5 - Δίκτυα δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης

8.6.1 Εισαγωγή

Το πρότυπο **IEEE 802.5** υλοποιείται σε δίκτυα δακτυλίου που εφαρμόζουν ως μέθοδο πρόσβασης στο δίκτυο το κουπόνι διέλευσης. Η μέθοδος παρουσιάστηκε από την εταιρεία IBM, η οποία υποστήριξε το δακτύλιο ως το καταλληλότερο σχήμα για τα τοπικά δίκτυα. Το *IEEE* συμπεριέλαβε το **δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης** στο πρότυπο *802.5*. Γενικότερα, οι δακτύλιοι έκαναν την εμφάνισή τους στις αρχές της δεκαετίας του 1970 και χρησιμοποιήθηκαν τόσο στα τοπικά όσο και στα δίκτυα ευρείας περιοχής. Πρόκειται για συνδέσεις σημείου προς σημείο που συμβαίνει να σχηματίζουν δακτύλιο. Το φυσικό μέσο σύνδεσης των κόμβων μπορεί να είναι καλώδιο *UTP*, ομοαξονικό καλώδιο ή οπτική ίνα. Η μέθοδος πρόσβασης στο μέσο είναι η ίδια μ' αυτήν που εφαρμόζεται στο πρότυπο *IEEE 802.4*, όμως η υλοποίησή της διαφέρει. Το πρότυπο *IEEE 802.5* διαφέρει από τα πρότυπα *IEEE 802.3*, *CSMA/CD* και *Ethernet* ως προς το ότι δεν παρακολουθείται συνεχώς το μέσο μετάδοσης, αφού στο πρότυπο αυτό δε συμβαίνουν συγκρούσεις.

8.6.2 Το δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης

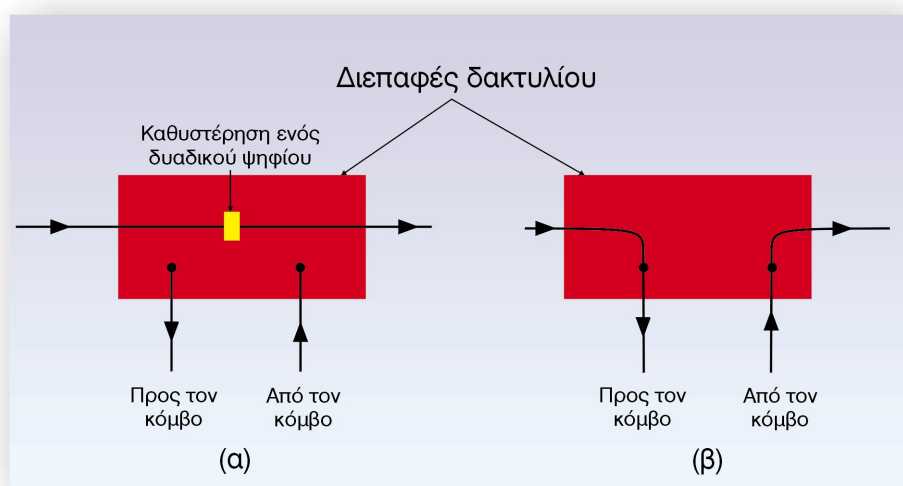


Σχήμα 8.10: Δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης

Στο σχήμα 8.10 φαίνονται οι διεπαφές ενός δικτύου τοπολογίας δακτυλίου. Η μέθοδος πρόσβασης στο δίκτυο αυτό απαιτεί την ύπαρξη ενός κουπονιού, το οποίο, όταν οι κόμβοι δε μεταδίδουν πακέτα, περιφέρεται γύρω από το δακτύλιο. Όταν κάποιος κόμβος πρόκειται να μεταδώσει ένα πακέτο, πρέπει να σταματήσει την περιφορά του κουπονιού και να το αποσύρει από το δακτύλιο για όσο χρόνο διαρκεί η μετάδοσή του. Αυτό επιτυγχάνεται με τη στιγμιαία μετατροπή του κουπονιού από πακέτο ελέγχου σε πακέτο δεδομένων μέσω της αντιστροφής ενός δυαδικού ψηφίου από τους τρεις χαρακτήρες που διαθέτει. Σημειώνεται ότι, επειδή υπάρχει ένα μόνο κουπόνι στο δακτύλιο, ένας μόνο κόμβος μπορεί να μεταδώσει πακέτο σε δεδομένη στιγμή, επιλύοντας έτσι το πρόβλημα των συγκρούσεων με τον ίδιο τρόπο που αντιμετωπίστηκε από το πρότυπο *IEEE 802.4*.



Κάθε διεπαφή του δακτυλίου λειτουργεί σε δύο καταστάσεις, στην **κατάσταση ακρόασης** (σχήμα 8.11α), κατά την οποία τα εισερχόμενα δυαδικά ψηφία αντιγράφονται στην έξοδο, και στην **κατάσταση μετάδοσης** (σχήμα 8.11β), η οποία μπορεί να υπάρξει μόνο όταν το κουπόνι σταματήσει την περιφορά του. Στην κατάσταση μετάδοσης η διεπαφή χωρίζει τη σύνδεση σε είσοδο και έξοδο, βάζοντας τα δεδομένα της στο δακτύλιο. Κάθε διεπαφή διαθέτει συνήθως αποταμιευτή πακέτων, προκειμένου η καθυστέρηση που προκαλείται από την εναλλαγή των δύο καταστάσεων να μη γίνεται αντιληπτή στους κόμβους.



Σχήμα 8.11: (α) Κατάσταση ακρόασης, (β) κατάσταση μετάδοσης

Όταν ο κόμβος αποστέλλει και το τελευταίο δυαδικό ψηφίο του τελευταίου πακέτου του, αναδημιουργεί το κουπόνι, ενώ, όταν λάβει το αντίγραφο του πακέτου που έστειλε, η διεπαφή επιστρέφει σε κατάσταση ακρόασης. Σημειώνεται ότι δεν τίθεται όριο μεγέθους των πακέτων και ότι ο αποστολέας είναι υπεύθυνος για την απόσυρση των δυαδικών ψηφίων που έστειλε, όταν αυτά κάνοντας το γύρο του δακτυλίου επιστρέψουν και πάλι σ' αυτόν. Συνήθως ο αποστολέας συγκρίνει τα δεδομένα που έστειλε μ' αυτά που έλαβε για λόγους αξιοπιστίας.

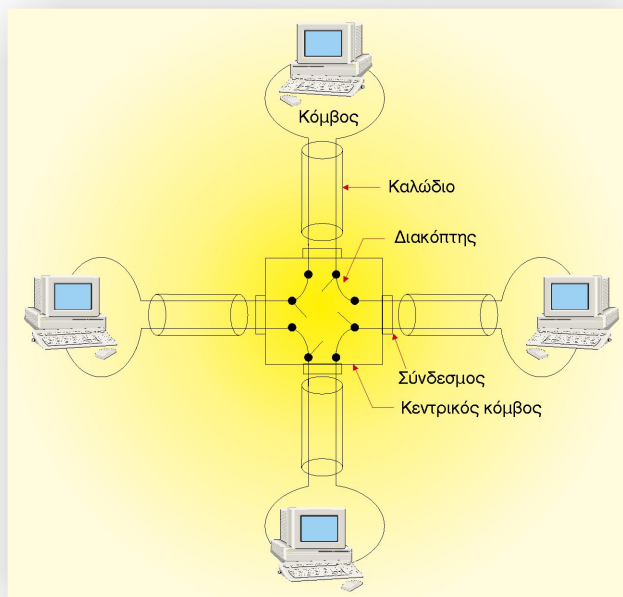
8.6.3 Το πρότυπο IEEE 802.5

Το πρότυπο *IEEE 802.5* περιγράφει τα δίκτυα δακτυλίου που χρησιμοποιούν ως μέθοδο πρόσβασης στο μέσο το κουπόνι διέλευσης, η οποία εξετάστηκε γενικά στην προηγούμενη παράγραφο. Το φυσικό μέσο με το οποίο υλοποιείται είναι το θωρακισμένο καλώδιο συνεστραμμένων ζευγών (*STP*). Οι ρυθμοί μετάδοσης που επιτυγχάνονται είναι 1 και 4 Mbps, ενώ αργότερα η IBM, σε νέα έκδοση, βελτίωσε το ρυθμό σε 16



Mbps. Το σχήμα κωδικοποίησης που εφαρμόζεται είναι η διαφορική κατά *Manchester* κωδικοποίηση (Μάθημα 1.6).

Το βασικό πρόβλημα που παρουσιάζουν τα δίκτυα τοπολογίας απλού δακτυλίου είναι ότι σε ενδεχόμενη βλάβη του καλωδιακού μέσου μετάδοσης το δίκτυο καταρρέει. Το



Σχήμα 8.12: Τέσσερις κόμβοι συνδεδεμένοι μέσω ενός κεντρικού κόμβου. Η φυσική σύνδεση είναι τοπολογίας άστρου, όμως η νοητή σύνδεση είναι τοπολογίας δακτυλίου.

πρόβλημα αυτό αντιμετώπισε με μεγάλη επιτυχία το πρότυπο *IEEE 802.5*, με την αποδοχή της τοπολογίας άστρου, η οποία όμως δεν ανήκει στις προδιαγραφές του. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 8.12, η φυσική σύνδεση του κεντρικού κόμβου με όλους τους κόμβους του δικτύου γίνεται μέσω ενός καλωδίου που περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο συνεχόμενα ζεύγη, με κατεύθυνση από και προς τον κόμβο. Παρ' όλα αυτά η νοητή τοπολογία του δικτύου παραμένει δακτύλιος. Μέσα στον κεντρικό κόμβο υπάρχουν διακόπτες που διευκολύνουν την κυκλοφορία σε περίπτωση βλάβης κάποιου τμήματος του καλωδίου και θέτουν εκτός λειτουργίας τον κόμβο που υπέστη βλάβη, ώστε το δίκτυο να μην καταρρεύσει.

Το σχήμα αυτό έχει αποδειχθεί στην πράξη αρκετά χρήσιμο και ευέλικτο, ιδιαίτερα στην περίπτωση ομάδων κόμβων απομακρυσμένων μεταξύ τους, αφού η σύνδεσή τους μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση πολλών κέντρων τοπολογίας άστρου.



Λέξεις που πρέπει να θυμάμαι

Δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης, πρότυπο *IEEE 802.5* (*Token Passing Ring*), κατάσταση ακρόασης, κατάσταση μετάδοσης.