

Ανώτερα επίπεδα του OSI στο Packet Radio

Επίπεδο ΔΙΚΤΥΟΥ και ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ σε σχέση με το Packet Radio

Τα επίπεδα δικτύου και μεταφοράς όπως περιγράφονται στις προδιαγραφές του OSI περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Νοητά κυκλώματα, αυτοδύναμα πακέτα, δρομολόγηση, συμφόρηση, διασύνδεση δικτύων, επαναλήπτες, γέφυρες, πύλες, μετατροπείς πρωτοκόλλων.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Ποιότητα εξυπηρέτησης, Διαχείριση συνδέσεων, έλεγχος ροής, πολυπλεξία, επανόρθωση, κατάρρευση.

ΔΙΚΤΥΩΣΗ ΣΤΟ P.R.

DAMA, REPEATER, DIGI, KA-Node

Αυτά τα πρωτόκολλα αν και αναφέρονται στα επίπεδα 1 και 2 στο Packet εξετάζονται σαν πρωτόκολλα δικτύωσης.

Το DAMA χρησιμοποιείται σαν μέθοδος εισόδου σε δίκτυα Netrom/Flexnet αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε οποιοδήποτε άλλο δίκτυο. Ο κόμβος του δικτύου αυτού (Dama master) επικοινωνεί με τους σταθμούς εφαρμογών ή με χρήστες (Dama slaves) καλώντας τους έναν έναν με την σειρά (polling), είτε έχουν να μεταδώσουν κάτι είτε όχι.

Ανοίγοντας ο κάθε σταθμός μεταδίδει ένα πακέτο παρουσίας στον Master και έτσι ο Master το γράφει στην λίστα των σταθμών που καλεί. Όταν ο σταθμός κλείσει ή κληθεί από τον master και για κάποιο αριθμό αναπάντητων κλήσεων διαγράφεται από την λίστα μέχρι να ξαναακουστεί.

Λύνει το πρόβλημα του "κρυμμένου πομπού" αλλά ανεβάζει την κίνηση στην συχνότητα λόγω του συνεχούς polling των σταθμών που ανεβαίνει όσο το πλήθος των ακροώμενων μεγαλώνει.

Οι γνωστοί μας επαναλήπτες φωνής μπορούν εκτός από φωνή, να μεταφέρουν και packet (μία τεχνική που αποθαρύνεται βεβαία). Για ψηφιακή χρήση καθαρά δημιουργήθηκαν οι "regenerators" δηλαδή επαναλήπτες που αναγεννούν το ψηφιακό μήνυμα αναμεταδίδοντας το σε άλλη ψηφιακή συχνότητα από αυτή της λήψης. Δουλεύουν full duplex και δεν μπορούν να

χρησιμοποιηθούν σαν επαναλήπτες αναλογικής φωνής. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι βλέπουν όλους τους σταθμούς και ο κάθε σταθμός χρειάζεται να βλέπει μόνο τον επαναλήπτη, λύνοντας το πρόβλημα του "κρυμμένου πομπού". Το μειονέκτημά τους είναι ότι σαν επαναλήπτες χρειάζονται duplexer και η εγκατάστασή τους είναι ποιο ακριβή. Επίσης όπως και στο DAMA αν χαλάσουν κρεμάει όλο το εξαρτώμενο από αυτούς δίκτυο. Χρησιμοποιούνται κυρίως στα 56kbits στην Αμερική με πολύ καλά αποτελέσματα (Ottawa).

Το "digi" δουλεύει σαν ένας simplex regenerator, στην ουσία είναι ένας κοινός σταθμός packet, σε καλύτερη θέση ως προς τους υπόλοιπους. Είναι πολύ φθηνή και εύκολη η χρήση του, αλλά δεν λύνει το πρόβλημα του κρυμμένου πομπού.

Το Kanode είναι κάτι μεταξύ του digi και του net/rom η σύνδεση ξεκινάει και υλοποιείται για κάθε ενδιαμέσο σταθμό ξεχωριστά μέχρι να φτάσουμε στον ανταποκριτή μας. Φυσικά πρέπει να ξέρουμε τον σωστό δρόμο για να φθάσουμε εκεί.

Routers-Switches IP - NET/ROM - ROSE

Τα πρωτόκολλα αυτά που είναι πλέον και τα ποιά διαδεδομένα networking πρωτόκολλα στα ραδιοερασιτεχνικά δίκτυα, μπορούμε να τα θεωρήσουμε όταν είναι σωστά τοποθετημένα σαν ένα σύννεφο μέσα στο οποίο σαν χρήστες ή εφαρμογές δεν ξέρουμε τι γίνεται και πως η πληροφορία βρίσκει τον δρόμο της, αλλά καλούμε το αποδέκτη μας με μία διεύθυνση και αυτός απαντάει χωρίς να ξέρουμε ούτε τον δρόμο που ακολούθησε η επικοινωνία ούτε τις διαδικασίες που την βοήθησαν.

Τα 2 πρώτα χρησιμοποιούν τα αυτοδύναμα πακέτα, δηλαδή η πληροφορία μας σπάει σε πακέτα που το κάθε ένα είναι αυτοδύναμο και ακολουθεί την πορεία του μέσα στο δίκτυο έχοντας όλες τις πληροφορίες δρομολόγησης φθάνει στον αποδέκτη, τα πακέτα μπαίνουν στην σειρά τους και ξαναδημιουργείται η πληροφορία όπως ήταν αρχικά.

Το ROSE χρησιμοποιεί την λογική του νοητού κυκλώματος. Δηλαδή όπως και στο τηλεφωνικό δίκτυο, δημιουργείται ένας αγωγός μεταξύ των δύο σταθμών που ακολουθεί προκαθορισμένη πορεία

NET/ROM

Το NET/ROM δημιουργήθηκε αποκλειστικά για τα ραδιοερασιτεχνικά δίκτυα από τους WA8DED, W6IXU και αρχικά επωλείτο γραμμένο σε EPROM για tnc2.

Ακολούθησε η αντιγραφή του από την Nord<>Link και κυκλοφορία του σαν public domain (Thenet).

Αργότερα γράφτηκαν αρκετά προγράμματα σε μικροϋπολογιστές που περιλαμβάνουν τον κώδικα του Net/Rom όπως το BPO PACKET NODE [DOS/WIN/OS2] ή διάφορες εκδόσεις του NOS PROGRAMS [DOS/LINUX/OS2/WIN/APPLE] η MSYS BBS [DOS]

Στο Net/Rom ο κάθε κόμβος ενημερώνει τους γείτονές του ποιους άλλους σταθμούς ακούει. Έτσι κρατιούνται από τον κάθε κόμβο πίνακες, βάσει των οποίων ξέρει ανάλογα με τον σταθμό παραλήπτη, σε ποιόν γείτονα να το στείλει. Επειδή η ενημέρωση δεν είναι γρήγορη θα πρέπει ο υπεύθυνος του κόμβου, τους σταθμούς που δεν ακούγονται καλά να τους βάλει στους πίνακες αυτούς με το χέρι. Επειδή γράφτηκε αποκλειστικά για ραδιοερασιτεχνικά δίκτυα οι εφαρμογές που μπορούν να τρέξουν είναι συγκεκριμένες. Τέλος σαν διεύθυνση χρησιμοποιεί το διακριτικό του κάθε σταθμού και ένα alias για το οποίο όμως δεν υπάρχει μοναδικότητα, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται προβλήματα σε διεθνείς δικτυώσεις.

ROSE

Χρησιμοποιεί το STANDARD CCITT X.25 IMPLEMENTATION και γράφτηκε από την RATS NJ χρησιμοποιεί VIRTUAL CIRCUITS και σαν διεύθυνση του κάθε σταθμού χρησιμοποιεί το "UNIVERSAL CCITT X.121 COUNTRY CODE"

Χρειάζεται συνεχές επεμβάσεις για κάθε καινούργιο κόμβο που μπαίνει ή βγαίνει από το δίκτυο. Μάλιστα για να γίνει ποιο εύκολο το configuration ενός δικτύου ROSE έχει γραφτεί ειδικό πρόγραμμα. Τέλος έχει συγκεκριμένες εφαρμογές αν και τελευταία έχουν γραφτεί προγράμματα που μετατρέπουν εφαρμογές Net/Rom για να τρέξουν σε δίκτυα ROSE.

FLEXNET

Το Flexnet είναι μία βελτιωμένη έκδοση του Net/Rom που τρέχει σε ειδικό controller τον RMNC (6809) αλλά τελευταία και σε μηχανές x86 (MSDos-win95). Τα πλεονεκτήματα ως προς το Net/Rom είναι η αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων επικοινωνίας AX.25, Θυμάται δρομολογήσεις, υλοποιεί το DAMA, και δεν συνδέεται με Net/Rom. Το pc-Flexnet είναι μία καλή λύση για σύνδεση στο Amprnet από Win95/NT.

TCPIP

Το Tcp/Ip είναι το γνωστό DEFACTO STANDARD πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο Internet αλλά και γενικότερα στα on-line δίκτυα. Στο packet λέγεται δίκτυο AMPRNET. Επειδή από την αρχή ήταν διαθέσιμος ο κώδικάς του, ασχολήθηκαν αρκετοί προγραμματιστές και υπάρχουν πάρα πολλές εκδόσεις του "NOS" (όπως λέγεται το δημοφιλέστερο πρόγραμμα που το υλοποιεί) που το εφαρμόζουν στα ασύρματα δίκτυα. Τρέχει σε κάθε ραδιοερασιτεχνική μηχανή πλέον, από TNC-2, Data Engine μέχρι σε κάθε pc ή λειτουργικό. Συνήθως χρησιμοποιεί datagrams όπως το Net/Rom αλλά μπορεί να τρέξει και σε Virtual Circuits. Υπάρχει μοναδικά παγκόσμια διεύθυνση για τον κάθε σταθμό (στην Ελλάδα υπεύθυνος για την εκχώρησή τους είναι ο Δημήτρης Βαλάρης svluy@svluy.ampr.org) ενώ σαν Alias χρησιμοποιείται η διεύθυνση της μορφής xxx.call.ampr.org.

Πάνω από τα δίκτυα tcpip τρέχει κάθε εφαρμογή tcpip (Netscape, FTP, Email κλπ) και έχει αρκετούς τρόπους δρομολόγησης των πακέτων. Το Tcp/Ip έδωσε την δυνατότητα να διασυνδεθούν στο Amprnet μικρά τοπικά δίκτυα, αλλά και την δυνατότητα στο Amprnet να χρησιμοποιεί σαν πλατφόρμα το Internet, διασυνδέοντας έτσι μακρινά ασύρματα tcpip αλλά και Net/Rom δίκτυα, παράδειγμα αποτελεί το Athnet που χρησιμοποιώντας σαν gateway τον σταθμό του svlaaw, συνδέεται με όλα τα υπόλοιπα ραδιοερασιτεχνικά δίκτυα του Amprnet.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΟΔΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Εκτός από το ROSE (που είναι πλήρης υλοποίηση ενός OSI δικτύου αλλά που ούτε αυτό έχει αντίστοιχες υλοποιήσεις) κανένα ραδιοερασιτεχνικό δίκτυο δεν περιλαμβάνει ξεχωριστό επίπεδο συνόδου και παρουσίασης, αλλά αυτά ενσωματώνονται μέσα στο επίπεδο της εφαρμογής. Στα επίπεδα αυτά συμβαίνουν τα παρακάτω:

ΚΛΗΣΗ ΑΠΟΜΕΜΑΚΡΥΣΜΕΝΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ, μετατροπή ASCII - EBCDIC, συμπύεση δεδομένων ασφάλεια δικτύου, κρυπτογράφηση, ψηφιακή υπογραφή.

Τέλος έχουμε το 7ο επίπεδο της παρουσίασης που δεν είναι τίποτα άλλο από την εφαρμογή που δουλεύουμε και βλέπουμε στην οθόνη μας, είτε είναι Mailbox, μενού εντολών, πρόγραμμα database, ή πρόγραμμα μεταφοράς αρχείων.

Τάσος Ζαχαρίου

<http://ham.gr/svlrd/>