



# AMSTRAD 6128 ... ένα τερματικό για τον Control Data του Ε.Μ.Π.

**ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΦΙΛΙΠΠΑΣ**  
καθηγητής Ε.Μ.Π.  
στην έδρα Φυσικής

Ενας από τους πιο διαδεδομένους τρόπους επικοινωνίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών είτε μεταξύ τους είτε με τον εξωτερικό κόσμο είναι με το γνωστό πρότυπο RS232. Η κυριότερη χρήση του προτύπου αυτού βρίσκεται στη σύνδεση του υπολογιστή με τερματικές μονάδες μέσω των οποίων δέχεται τις διάφορες εντολές ή στέλνει τα καταλλήλα σήματα ελέγχου και λειτουργίας

για διάφορων συσκευών. Στο πρότυπο RS232 η πληροφορία μεταφέρεται κατά τρόπο διαδοχικό, όπως οι κρικοί μιας αλυσίδας, ο ένας δηλαδή χαρακτήρας πίσω από τον άλλον. Όμως οι ταχύτητες μετάδοσης είναι πολύ χαμηλές (μια πολύ διαδεδομένη ταχύτητα μετάδοσης είναι 110 χαρακτήρες ανά δευτερόλεπτο, ενώ η ταχύτερη μετάδοση δεν υπερβαίνει τους

1745/δευτερόλεπτο). Η εκτεταμένη χρήση του οφείλεται κυρίως στη μικρή δαπάνη που απαιτείται για την εγκατάσταση και λειτουργία του (χρησιμοποιούνται συνηθισμένες τηλεφωνικές γραμμές για μεταδόση και σε μεγάλες ακόμα αποστάσεις). Ακόμα, επειδή με διαφορές παραλλαγές του το πρότυπο αυτό υπάρχει από εκατό και πλέον ετών, έχει δημιουργηθεί μια εκτεταμένη εμπειρία γύρω από αυτό που δεν είναι εύκολο να αποτιναχτεί.

Πώς όμως καταφέρει να εδραιωθεί τόσο βαθειά ώστε παρα την τεράστια εξέλιξη των μεθόδων επικοινωνίας, το RS232 να διαδραματίζει τόσο σημαντικό ρόλο; Μια ιστορική αναδρομή ίσως ρίξει λίγο φως.

## ΣΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΣΗΜΑΤΑ

Ανεκαθεν ο άνθρωπος εψάχνε να βρει αποτελεσματικούς και γρηγορούς τρόπους επικοινωνίας μεταξύ απομακρυσμένων σημείων. Από αρχαιότερους ακόμα χρόνους (αλλά και σήμερα ακόμη) πολυτιμή, μολονότι εξοχώς βραδεία, μέθοδος επικοινωνίας είναι οι αγγελιοφόροι. Με τον καιρό άλλες πιο γρήγορες μέθοδοι αναπτύχθηκαν. Ήδη ο Πολύβιος (203-120 π.Χ.) αναφέρει τη χρήση διάφορων μεθόδων επικοινωνίας με οπτικά σήματα. Είναι δε αρκετά γνωστό ότι μεταξύ των ιθαγενών της Αφρικής ήταν ευρυτάτα διαδεδομένη η επικοινωνία με ηχητικά σήματα και μεταξύ των Ινδιάνων της Αμερικής με σήματα καπνού.

Με την επέκταση της ναυσιπλοίας άρχισαν να αναπτύσσονται διάφοροι κωδικοί, είτε οπτικοί (σημειές διάφορων συνδυασμών χρωμάτων, κατοπτρά κλπ.) είτε ακουστικοί (βόλες κανονίων, σειρήνες).

Η σημερινή όμως μορφή επικοινωνίας άρχισε με την ανακάλυψη από τον Samuel F.B. Morse του τηλεγράφου και την ανάπτυξη του ομώνυμου κώδικα με τις τελείες και παύλες (βλ. Σχ. 1). Η πρώτη μετάδοση με τηλεγράφο έγινε το 1844 μεταξύ Βαλτιμόρης και Ουάσινγκτον, καλυπτόντας απόσταση μερικών δεκάδων χιλιομέτρων.

Η χρήση του τηλεγράφου εδραιώσε την διαδοχική (εν σειρά) μετάδοση, κατά την οποία η αποστολή του μηνυματος επιτελείται όχι μόνο με την αλληπαλλήλη μετάδοση του κάθε γραμματος χωρίστα αλλά και την αλληπαλλήλη μετάδοση του κάθε γραμματος ως σειράς διαδοχικών «ψηφίων», όπου το «ψήφιο» παρίστανε αρχικά μια τελεία (βραχεία



επαφή με τον διακοπτή) ή μια παύλα (μακρά επαφή) και αργότερα ελλείψη (μηδέν) ή θέση (ένα). Στον κωδικά Morse, μετά την αποστολή της αλληλουχίας των ψηφίων που παριστάνει ένα γράμμα, ακολουθεί ένα μακρύ διάστημα μεταξύ γραμμάτων. Το μήκος του γραμματος στον κωδικά Morse είναι μεταβλητό. Ενώ πχ. το γράμμα Ε αντιστοιχεί σε μια μόνο τελεία (.), ο αριθμός μηδέν αντιστοιχεί σε πέντε παύλες (-----).

Με την ανάπτυξη της αυτοματικής τηλεγραφίας, από το 1920 και μετά, αντικαταστάθηκε (στις περισσότερες τουλάχιστον εφαρμογές) βαθμίδων, ο κωδικός των βραχέων (τελείες) και μακρών (παύλες) ηλεκτρικών παλμών με τον κωδικά του Baudot, ο οποίος αρχικά μεν προτάθηκε από τους Gauss και Weber, αλλά πρωτοεφαρμόστηκε από τον Jean Maurice Emille Baudot, από τον οποίο πήρε και το όνομα. Ο κωδικός Baudot δεν είναι τίποτα άλλο από μια σειρά πέντε αρχικά, οκτώ αργότερα, εγκαρσιών διατρήσεων σε μια χαρτοταινία. Η ελλείψη διατρήσης αντιστοιχεί στο 'μηδέν' και η διατρήση στο 'ένα'. Οι διαφορετικές μεταθέσεις κενών θέσεων και διατρήσεων αντιστοιχούν στα διάφορα γράμματα και σύμβολα. Με πέντε διατρήσεις, ο μέγιστος αριθμός των διαφορετικών συμβόλων που μπορούν να μεταδοθούν είναι τριάντα δύο, ενώ με οκτώ είναι διακόσια πενήντα έξι. Εάν βάλουμε στη σειρά τα κενά (μηδέν) και τις διατρήσεις (ένα), σε κάθε μεταθέση αντιστοιχούμε έναν δυαδικό αριθμό από μηδέν (οκτώ κενά) ως 255 (οκτώ διατρήσεις).

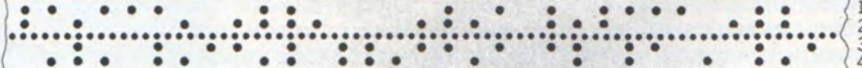
Εξαιτίας της μεγάλης του χρήσης στην τηλεγραφία και της από αυτή τη χρήση υπαρχής πολλών μηχανημάτων μεταδόσεως και λήψεως (τηλετύπα) αλλά και της ένα προς ένα απεικονίσεως του στο δυαδικό σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ο κωδικός Baudot είναι αυτός που και σήμερα ακόμα βρίσκεται σε χρήση κατά την επικοινωνία των υπολογιστών είτε με τον εξωτερικό κόσμο (τερματικές μονάδες, εκτυπώτες) είτε με άλλους υπολογιστές, τουλάχιστον για μια μεγάλη κατηγορία αναγκών.

#### ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ

Ενας εναλλακτικός τρόπος μεταδόσεως είναι τα μεν γράμματα να στέλνονται διαδοχικά σε σειρά, τα ψηφία του κάθε γραμματος όμως να στέλνονται όλα μαζί παράλληλα. Ο τρόπος αυτός ονομάζεται προ-

Continental code	Morse code
alphabet	
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z there are no space letters in the Continental code	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z C, O, R, Y, Z and & are composed of dots and spaces T is a short dash L is a longer dash Zero (0) is usually abbreviated to T
numerals	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
punctuation	
(.) (,) (?), (:), ('), (")	(.) (,) (?), (:), ('), (")

-	?	:	\$	3	¶	&	#	8	bell	(	)	.	,	9	0	1	4	'	5	7	:	2	/	6	"	carriage-return	=	line-feed	letters	figures	space	blank
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							



1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



φανως παραλληλος τροπος μεταδοσης και συναντιεται σε πολλες παραλλαγες. Μολονοτι οι περισσοτεροι εκτυπωτες και αλλες εργαστηριακες συσκευες χρησιμοποιουν τον παραλληλο τροπο επικοινωνιας, ο τελευταιος δεν χρησιμοποιειται για την επικοινωνια τερματικων μοναδων με τον υπολογιστη ειτε αυτες ειναι 'εξυπνες' ειτε οχι, ουτε πολυ περισσοτερο χρησιμοποιειται για την επικοινωνια μεταξυ μικρο-υπολογιστων και ενας απο τους κυριοτερους λογους γι' αυτο ειναι οτι απαιτουν ενα πολυ μεγαλυτερο αριθμο συρματων. Ο αλλος και πιο σημαντικος ειναι οτι στη διαδοχικη μεταδοση γινεται εκτεταμενη χρηση του υφισταμενου τηλεφωνικου δικτυου και ως εκ τούτου επιτυγχανεται συνδεση δυο ή περισσοτερων υπολογιστων που απεχουν και χιλιαδες ακομα χιλιόμετρα.

#### ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ

Για την διαδοχικη μεταδοση απαιτουνται δυο μονο συρματα, δηλαδη οσος ειναι ο ελαχιστος αριθμος συρματων που απαιτειται για την ηλεκτρικη συνδεση δυο συσκευων. Για αμφιδρομη επικοινωνια απαιτειται καθε σταθμος να ειναι εφοδιασμενος με μια συσκευή αποστολης του κειμενου (πομπος) και μια ληψεως (δεκτης). Ως εκ τούτου, με δυο μονο συρματα η επικοινωνια θα πρεπει να γινεται εναλλαξ. Δηλαδη, οταν ο ενας σταθμος εκπεμπει, ο αλλος περιμενει ωσπου να τελειωσει η μεταδοση. Το τελος της μεταδοσης πιστοποιειται απο ενα προκαθορισμενο σημα που στελνει ο εκπεμπων σταθμος. Με την αναπτυξη του συστηματος Duplex απο τον Wilhelm Gintli στη Βιεννη το 1853, μπορούν στην ιδια γραμμη να σταλουν ταυτοχρονως δυο σηματα σε αντιθετες κατευθυνσεις. Το 1874, ο Thomas Alva Edison εφευρε το συστημα Quadruplex, με το οποιο τεσσερα σηματα (δυο προς καθε κατευθυνση) μπορούν να στελνονται ταυτοχρονως. Στα παρακατω, θα περιορισουμε στα δυο συστηματα halfduplex (ενα μηνυμα εναλλαξ καθε φορα) και στο fullduplex (δυο μηνυμα ταυτοχρονως προς αντιθετες κατευθυνσεις). Επι πλεον, θα περιορισουμε στο Διεθνες προτυπο RS232 της Αμερικανικης Ενωσης Ηλεκτρονικων Βιομηχανιων (American Electronics Industries Association). Το προτυπο αυτο χρησιμοποιουν οι μικρο-υπολογιστες Amstrad, για να επικοινωνησουν ειτε μεταξυ τους ειτε με αλλους ειτε με μια σειρα απο εργαστηριακες και βιομηχανικες συσκευες.



Σχημα 2

#### ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ RS232

Για να γινει πληρεστερη η παρακατω αναπτυξη, ας μας επιτραπει να επεκταθουμε λιγο στην περιγραφη του προτυπου RS232. Το 'μηδεν' στο προτυπο αυτο παριστανεται με ενα παλμο, του οποιου η ταση μπορει να εχει τιμη απο +3 ως +12V (συνηθως περιοριζεται στα +9V) στα εγχειριδια δε πολλων κατασκευαστων αναφερεται ως 'mark'. Ο αριθμος 1 πχ. παριστανεται στο συστημα ASCII με τον δυαδικο αριθμο 00110001. Στο προτυπο RS232, ο αριθμος αυτος θα σταλει ως μια ακολουθια παλμων mark, space, space, space, mark, mark, space, space (σε κωδικοποιηση 8 ψηφιων ή 8-bit). Το προβλημα ανακυπτει οταν προκειται να σταλει ενα πληρες μηνυμα. Κατι πρεπει να υπαρχει που να διαχωριζει τα γραμματα μεταξυ τους.

Ο διαχωρισμος μεταξυ γραμματων επιτυγχανεται ως εξης: ο δεκτης 'περιμενει' σε κατασταση 'mark' (-9V, λογικο 1). Η αφιξη ενος παλμου 'space' (λογικο 0) υποδηλωνει στον δεκτη οτι ακολουθει καποιος χαρακτηρας (γραμμα) ή οπως ειναι αλλιως γνωστο, ενα 'byte'. Τους επομενους οκτω (στην προκειμενη περιπτωση) παλμους ο δεκτης τους ερμηνευει ως ψηφια ή bits που συγκροτουν τον χαρακτηρα. Ο πρωτος αυτος παλμος space ονομαζεται συνηθως 'start bit', δηλαδη ψηφιο εκκινησης.

Το τελος του χαρακτηρα σημειωνεται με ενα, εναμισυ ή δυο παλμους mark, που εχουν το ονομα 'stop bits', δηλαδη ψηφια τερματισμου της αποστολης του χαρακτηρα.

Το προτυπο RS232 προβλεπει ενα ακομη ψηφιο, το λεγομενο 'parity bit'. Τούτο χρησιμοποιειται για να επισημανει στον δεκτη την ορθη ή

μη αποστολη του χαρακτηρα. Υπαρχουν δυο εναλλακτικοι τροποι σ' αυτη τη διαδικασια. Στη λεγομενη μεταδοση με αρτια parity (even parity), ο πομπος μετραει τα ψηφια mark και αν ο αριθμος τους ειναι αρτιος, 'μηδενιζει' το ψηφιο parity, αλλιως το κανει 'μοναδα'. Στην μεταδοση με περιττη parity, γινονται ακριβως τα αντιθετα. Ενας τριτος τροπος μεταδοσης ειναι η μεταδοση χωρις parity (no parity), κατα τον οποιο δεν γινεται κανενας ελεγχος. Στην μεταδοση με αρτια ή περιττη parity, ο δεκτης, που οπωσδηποτε οφειλει να βρισκεται στην ιδια κατασταση ελεγχου της parity με τον πομπο, προσθετει ολα τα ψηφια mark και parity και αν το αθροισμα δεν συμφωνει με την προκαθορισμενη συμβαση, γνωριζει οτι ο χαρακτηρας εληφθη λανθασμενα. Τελος, οταν η μεταδοση γινεται 'χωρις parity', κανενας ελεγχος δεν γινεται. Στους περισσοτερους μικρο-υπολογιστες δεν υπαρχει ουτε καν η δυνατοτητα ελεγχου της parity. Μολαταυτα, το ψηφιο parity εχει τη θεση του, για να ειναι το συστημα συμβιβαστο με τον πομπο που θα εχει αυτη τη δυνατοτητα.

Καθε παλμος που αντιστοιχει σε ενα ψηφιο ή bit εχει ενα ορισμενο ευρος ή περιοδο. Το αντιστροφο αυτου του ευρους αντιστοιχει στην συχνοτητα με την οποια στελνονται τα ψηφια. Η συχνοτητα αυτη εκφραζεται συναρτησει του αριθμου των ψηφιων ανα δευτερολεπτο και ονομαζεται ρυθμος μικρο-υπολογιστες προς τιμην του Baudot. Με διεθνη συμβαση, οι ρυθμοι baud που χρησιμοποιουνται ειναι 50 (για κωδικους 5 ψηφιων που συνηθως χρησιμοποιουν οι ερασιτεχνικοι ραδιοσταθμοι), 110 (παλιος ρυθμος τηλετυπων), 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 και 19200.



Για να γυρίσουμε στο παραδειγμα της αποστολής του αριθμού 1 σε μορφή ASCII (00110001) θα έχουμε (βλ. Σχ. 2) την εξής αλληλουχία (ο δεκτής βρίσκεται σε κατάσταση mark): space (start bit), mark, space, space, space, mark, mark, space, space, mark (άρτια parity) ή space (περιττή parity), mark (stop bit), δηλαδή συνολο 11 ψηφία (bits) που είναι και ο μέγιστος αριθμός ψηφίων που στέλνονται με το πρωτότυπο RS232. Έτσι, για αποστολή 11 ψηφίων ανά χαρακτήρα, με ρυθμό 1200 baud, ο δεκτής θα λαμβάνει 1200/11 ή 109 χαρακτήρες ανά δευτερόλεπτο περίπου.

Αν έμεναν εκεί, τα πράγματα θα ήταν πολύ απλά. Δύο υπολογιστές θα συνδεόνταν με δύο συρματα, κάποιος από τους δύο θα έπαιζε το ρολό του πομπού και ο άλλος του δεκτή. Όταν ο ένας περατώνει τη μεταδοση του μηνύματος, θα αλλάζαν οι ρολοί και θα επιτυγχανόταν έτσι η επικοινωνία. Πραγματικά, ένα τέτοιο σύστημα είχε στο παρελθόν χρησιμοποιηθεί (γνωστό με το όνομα βρογχός ρεύματος - current loop). Παρουσιάζονται όμως πολλές δυσκολίες... Τι γίνεται π.χ. όταν και οι δύο υπολογιστές θέλουν να παίξουν το ρολό πομπού ή δεκτή ή όταν ο δεκτής δεν προλαβαίνει να επεξεργαστεί τα δεδομένα που του στέλνει ο πομπός και πρέπει κάπως να τον ειδοποιήσει να σταματήσει την αποστολή στοιχείων, ως οτου τελειώσει η διαδικασία της επεξεργασίας;

Για να υπερνικηθούν τέτοιου είδους δυσκολίες, οι κατασκευαστές του πρωτοτύπου RS232 προσέθεσαν πολλές λειτουργίες και συνεπώς και πολλά συρματα. Στο σχήμα 3 φαίνονται διαγραμματικά τα πιο σημαντικά από αυτά τα προσθετα συρματα και η σύνδεση τους είτε κατευθείαν (συσσκευή 1 - συσκευή 2) είτε μέσω MODEM (η τελευταία περίπτωση αντιπροσωπεύει την σύνδεση του AMSTRAD, ως τερματικού). Οι γραμμές έχουν την παρακάτω σημασία:

-DSR (Data Set Ready). Ο δεκτής (MODEM π.χ.) ειδοποιεί τον πομπό (τερματικό π.χ.) ότι είναι έτοιμος να δεχτεί δεδομένα.

-CTS (Clear To Send). Ο δεκτής επιτρέπει στον πομπό να στείλει δεδομένα. Τα δύο αυτά σημάτια κάνουν ουσιαστικά την ίδια δουλειά.

-DTR (Data Terminal Ready). Ο πομπός ειδοποιεί τον δεκτή ότι έχει έτοιμα δεδομένα προς αποστολή.

-RTS (Request To Send). Ο πομπός ζητάει από τον δεκτή την 'αδεία' να στείλει δεδομένα. Και στην περίπτωση αυτή, τα δύο σημάτια κάνουν περίπου την ίδια δουλειά.

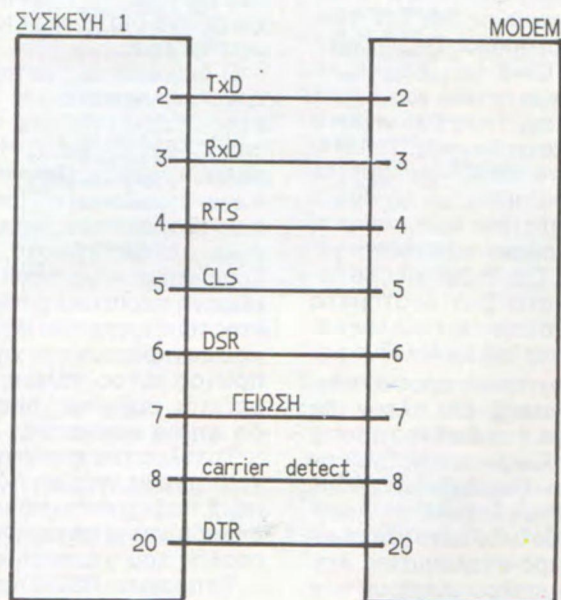
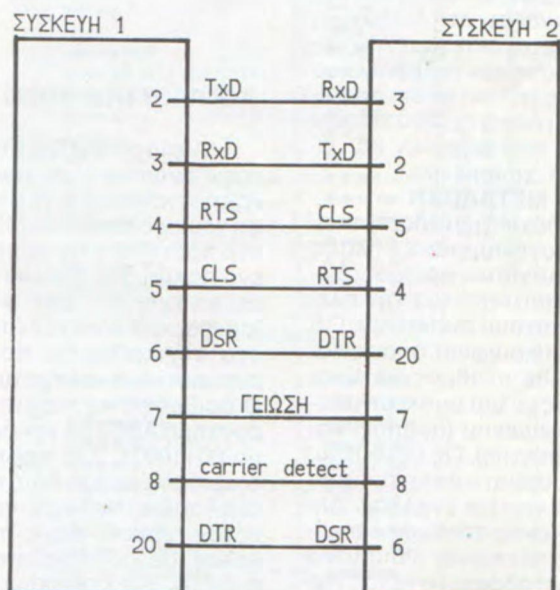
-TxD (Transmit Data Output). Η γραμμή αυτή μεταφέρει την ακολουθία των ψηφίων από τον πομπό στον δεκτή.

-RxD (Receive Data Input). Η γραμμή αυτή μεταφέρει δεδομένα (κάποια απάντηση π.χ.) προς τον πομπό.

Το ποιος είναι πομπός και ποιος δεκτής στην παραπάνω ερμηνεία,

είναι θέμα εκλογής. Στην κατευθείαν π.χ. επικοινωνία ενός τερματικού με έναν υπολογιστή, ο πομπός είναι το τερματικό (στέλνει εντολές προς εκτέλεση) και ο υπολογιστής ο δεκτής. Σε μια άλλη περίπτωση, όπου ο υπολογιστής ελεγχθεί κάποιο όργανο, το τελευταίο είναι ο δεκτής.

Φαίνεται λοιπόν έτσι ότι όλα τα προβλήματα λύθηκαν. Πορρω απέχει τούτο από το να είναι αλήθεια. Ο κάθε κατασκευαστής παίρνει ορι-



Σχήμα 3



σμενες πρωτοβουλίες σχετικά με την πραγματική ερμηνεία των παραπάνω σημάτων και άλλων, τα οποία δεν αναφεραμε, χωρίς αυτές τις πρωτοβουλίες να τις αναφέρει ρητά στα εγχειρίδια των συσκευών του. Έτσι, πολλές φορές καθίσταται προβληματική η σύνδεση μιας συσκευής με έναν υπολογιστή ή δυο υπολογιστών μεταξύ τους. Η δυσκολία επιτείνεται με την χρήση, από πολλούς κατασκευαστές, χαρακτηρισμών ελέγχου, αντί των παραπάνω σημάτων, χωρίς πάλι να εξηγούν ρητά την χρήση αυτών των χαρακτηρισμών. Ευτυχώς ο AMSTRAD δεν πάσχει από τέτοια προβλήματα...

### **Η ΜΟΝΑΔΑ RS232 ΤΟΥ AMSTRAD**

Για να συνδεθεί ο AMSTRAD, είτε ως τερματική μονάδα είτε με εκτυπωτή (ή άλλη συσκευή) που χρησιμοποιεί το πρότυπο RS232, χρειάζεται το εξάρτημα RS232 Serial Interface. Το εγχειρίδιο που συνοδεύει το εξάρτημα είναι αρκετά πλήρες, περιέχει μάλιστα και δυο-τρία παραδείγματα σύνδεσης του AMSTRAD με άλλους, όπως ο SPECTRUM. Περιέχει ακόμη έναν αριθμό εντολών που καλούνται από την BASIC (εντολές RSX) και οι οποίες επιτρέπουν την αποστολή και λήψη είτε ενός μόνο χαρακτήρα είτε ακόμη και ολοκληρού αρχείου.

Στο ίδιο εγχειρίδιο φαίνονται και διάφοροι τρόποι συνδεσμολογίας των γραμμών DSR, CTS κλπ., που αναφερθηκαν παραπάνω.

Με το εξάρτημα αυτό, η σύνδεση του AMSTRAD ως απλού τερματικού είναι παρα πολύ απλή. Η σειρά εντολών του προγράμματος Π1, η οποία μπορεί να δοθεί και κατευθείαν από το πληκτρολόγιο, συνδέει τον AMSTRAD, χωρίς καμία άλλη διατύπωση. Η αποστολή ενός αρχείου του AMSTRAD στον υπολογιστή, είναι εξίσου ευκόλη. Απλώς προετοιμάζουμε τον CDC, όπως περιγράφεται στο πρόγραμμα Π2 και στην συνέχεια τρέχουμε το πρόγραμμα.

Το πρόβλημα ανακύπτει όταν θέλουμε να μεταφέρουμε ένα αρχείο από τον υπολογιστή, ο οποίος βλέπει τον AMSTRAD ως τερματική μονάδα, στο δίσκο του τελευταίου. Η δυσκολία εγκείται στο ότι ο υπολογιστής (CDC CYBER στην προκειμένη περίπτωση) μόλις πάρει εντολή να αρχίσει την αποστολή ενός αρχείου, δεν σταματάει, παρα μόνο αμα τελειώσει ή αν πάρει κάποιο χαρακτήρα από το τερματικό. Στην τελευταία περίπτωση, ξαναρχίζει την αποστολή, μόλις πάρει τον χαρακτήρα CR (Carriage Return). Εφόσον ο AMSTRAD είναι συγχρο-

νισμένος με τον CYBER, λαμβάνει τους χαρακτήρες που στέλνει ο τελευταίος, χωρίς απώλεια. Μόλις όμως ο AMSTRAD δεχτεί 2048 χαρακτήρες, τους γράφει στο δίσκο, με αποτέλεσμα όλοι οι χαρακτήρες που στέλνει ο CYBER σε αυτό το διάστημα, να χαθούν. Πρέπει λοιπόν να βρεθεί ένας τρόπος να σταματήσει ο CYBER την αποστολή χαρακτήρων, σε όλη τη διάρκεια που ο AMSTRAD γράφει στο δίσκο και να ξαναρχίσει χωρίς απώλεια. Το πρόγραμμα Π3 δείχνει τον τρόπο σύνδεσης του AMSTRAD για την αποστολή ενός αρχείου του στον CYBER. Η ερμηνεία των διαφόρων εντολών βρίσκεται σε εντολές REM, μέσα στα προγράμματα. Ο τρόπος αυτός δεν είναι μονοσημαντός και οποιοσδήποτε με λίγη πείρα (και προσπάθεια) θα μπορέσει να βρει άλλους, που ίσως ικανοποιούν τις συγκεκριμένες του απαιτήσεις καλύτερα. Μια σημαντική απλοποίηση επιτυγχάνεται πχ. όταν το αρχείο έχει λιγότερες από 255 γραμμές.

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Encyclopedia Britannica McGraw-Hill  
Encyclopedia of Science and Technology Z80 Applications του James W. Coffron  
Interfacing Microcomputers to the Real World.