

Η θύρα επικοινωνίας Centronics

Διεισδύοντας στα μυστικά της παράλληλης θύρας επικοινωνίας

Όλα ξεκίνησαν από τη μικρή αμερικάνικη εταιρία Centronics, που κατάφερε να προβλέψει το μέλλον. Πριν ακόμα επικρατήσουν οι προσωπικοί υπολογιστές, οι υπεύθυνοι της εταιρίας πίστευαν ακράδαντα στην ευρεία διάδοση τους. Κάθε υπολογιστής, εκτός από την οθόνη, θα χρειαζόταν κι έναν εκτυπωτή για να δίνει τα αποτελέσματα γραμμένα σε χαρτί. Οι εκτυπωτές εκείνης της εποχής θύμιζαν, στο μέγεθος, βτουλάκες. Το μεγάλο τους μέγεθος και η υψηλή τιμή τους, τους έκαναν ασύμφορους για απλούς καταναλωτές. Έτσι, η εταιρία Centronics ξεκίνησε την κατασκευή μικρών και συμπαγών εκτυπωτών. Για να διευκολύνει τη σύνδεση των εκτυπωτών της με τους διάφορους υπολογιστές, σκέφτηκε να σχεδιάσει μια απλή θύρα επικοινωνίας. Σ' αυτό το άρθρο θα αναφερθούμε στη λειτουργία και στα προβλήματα που συναντάμε στην πράξη με την θύρα Centronics.

Το πρώτο πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε όταν θέλουμε να συνδέσουμε έναν υπολογιστή με έναν εκτυπωτή, είναι η εύρεση του κατάλληλου καλωδίου ή καλύτερα των συνδετήρων στα δύο του άκρα. Τα παλιότερα καλώδια είχαν δύο ίδιους συνδετήρες των 36 επαφών, που κατασκευάζονταν από την εταιρία AMP. Αυτοί ονομάζονται σήμερα συνδετήρες Centronics. Όταν παρουσιάστηκαν οι πρώτοι οικιακοί υπολογιστές, κάθε κατασκευαστής ακολουθούσε το δικό του σχεδιαστικό δρόμο. Έτσι έκαναν την εμφάνισή τους συνδετήρες διαφόρων ειδών. Με την εξαφάνιση αυτών των υπολογιστών από την αγορά, καταργήθηκαν, ευτυχώς, οι παράξενες υποδοχές. Για παράδειγμα, ο πρώτος υπολογιστής (Color Genie) του συγγραφέα, διέθετε μια υποδοχή Honda με 20 επαφές σε σειρά, που

απέιχαν μεταξύ τους 1/10". Η τιμή του έτοιμου καλωδίου ξεπερνούσε τις 7.000 δρχ.

Όταν παρουσιάστηκε στην αγορά το PC της IBM, εμφανίστηκε ένας καινούργιος τύπος υποδοχής. Αυτή είναι η, γνωστή πλέον σε όλους, υποδοχή D 25 αρκοδεκτών. Σήμερα, αυτή η υποδοχή έχει καθιερωθεί σε όλους τους υπολογιστές. Η υποδοχή στην πλευρά του εκτυπωτή παρέμεινε η ίδια, με τις 36 επαφές. Ας δούμε όπως πώς λειτουργεί η θύρα Centronics.

Ο χρονισμός

Τα σήματα της θύρας Centronics μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες:

- Στις 8 γραμμές δεδομένων
- Στα 6 σήματα ένδειξης κατάστασης και ελέγχου (paper Out ή Paper Empty, Error ή Fault, Reset ή Init, AutoFeed και Select ή Select in).

- Στα 3 σήματα χρονισμού Strobe, Busy και Acknowledge.

Εκτός από τα παραπάνω σήματα, υπάρχουν επίσης ορισμένες γραμμές γείωσης.

Οι γραμμές δεδομένων μεταφέρουν πληροφορίες από τον υπολογιστή στον εκτυπωτή. Θα μπορούσαμε να τις ονομάσουμε γραμμές εξόδου για τον υπολογιστή και γραμμές εισόδου για τον εκτυπωτή. Με τις 8 γραμμές δεδομένων μπορούμε

να μεταφέρουμε ένα Byte τη φορά. Τα ψηφία (bit) του Byte μεταφέρονται ταυτόχρονα, το ένα δίπλα στο άλλο. Σ' αυτό οφείλεται η ονομασία «παράλληλη θύρα επικοινωνίας». Αντίθετα, η μεταφορά των ψηφίων μέσω της θύρας RS-232-C γίνεται σειριακά. Γιαυτό κι ονομάζεται «σειριακή θύρα επικοινωνίας».

Με τα σήματα ένδειξης κατάστασης λειτουργίας, ο εκτυπωτής κάνει γνωστή στον υπολογιστή, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Οι κατασκευαστές των εκτυπωτών δεν φαίνεται να συμφώνησαν στην τελική ονομασία αυτών των σημάτων. Έτσι, ο χαρακτηρισμός τους αλλάζει από εκτυπωτή σε εκτυπωτή. Στον πίνακα του σχήματος 2 δίνουμε τις εναλλακτικές ονομασίες των σημάτων. Μέσω των γραμμών ελέγχου, μπορούμε να αλλάξουμε τον τρόπο λειτουργίας του εκτυπωτή.

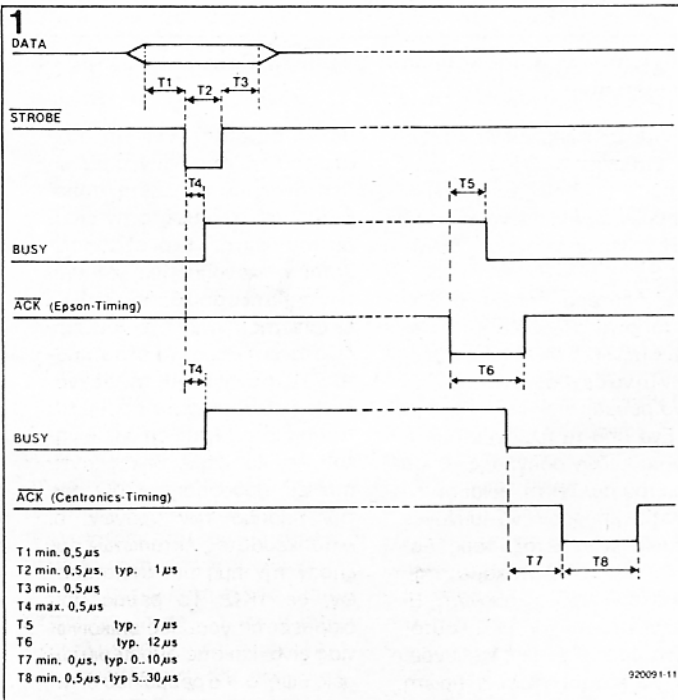
Τα σήματα χρονισμού (ή αλλιώς σήματα εξυπηρέτησης του πρωτοκόλλου επικοινωνίας), ελέγχουν την μεταφορά των δεδομένων. Το σήμα Busy εξασφαλίζει ότι ο εκτυπωτής θα λαμβάνει δεδομένα, μόνο όταν θα μπορεί να τα εξεπεργαστεί. Ο αρνητικός παλμός στη γραμμή Strobe δείχνει ότι τα δεδομένα, που βρίσκονται στις γραμμές δεδομένων, είναι έγκυρα (η τάση των σημάτων έχει σταθεροποιηθεί). Το σήμα επιβεβαιώ-

σης (Acknowledge) δηλώνει το τέλος του κύκλου επεξεργασίας ενός χαρακτήρα από τον εκτυπωτή. Στο σχήμα 1 φαίνεται ο χρονισμός των σημάτων, κατά την αποστολή ενός χαρακτήρα στον εκτυπωτή. Τα δεδομένα πρέπει να είναι έγκυρα 0,5μsec, τουλάχιστον, πριν και μετά τον παλμό Strobe. Αυτό είναι απαραίτητο, γιατί ορισμένοι εκτυπωτές «διαβάζουν» τα δεδομένα με το θετικό μέτωπο του παλμού Strobe, ενώ άλλοι με το αρνητικό. Ένας άλλος λόγος είναι, γ να επιτραπεί στον εκτυπωτή να διακρίνει την αρχή και το τέλος του παλμού, αδιάφορα με την καθυστέρηση των σημάτων μέσα στο καλώδιο. Για τον ίδιο λόγο, ο παλμός Strobe πρέπει να έχει διάρκεια 0,5μsec, τουλάχιστον, ώστε ο υπολογιστής να διακρίνει σωστά τη χαμηλή λογική στάθμη του παλμού. Τα τελευταία χρόνια, η διάρκεια του παλμού Strobe του υπολογιστή έχει γίνει 1μsec, κατόπιν αιτήσεως πολλών κατασκευαστών εκτυπωτών.

Όσο χρονικό διάστημα το σήμα Strobe είναι ενεργό (χαμηλή λογική στάθμη), ο εκτυπωτής οφείλει να έχει ενεργοποιημένη την έξοδο Busy. Η διάρκεια του παλμού Busy εξαρτάται από την ταχύτητα επεξεργασίας του ληφθέντος Byte από τον εκτυπωτή. Όταν ο εκτυπωτής είναι έτοιμος να δεχθεί το επόμενο Byte, στέλνει έναν παλμό στη γραμμή Acknowledge. Σύμφωνα με το πρότυπο της θύρας Centronics, το σήμα Busy πρέπει να απενεργοποιηθεί, πριν εμφανιστεί ο παλμός Acknowledge.

Η εταιρία Epson ακολούθησε δική της τακτική, επιλέγοντας ελαφρώς διαφορετικό χρονισμό στους εκτυπωτές της. Στους εκτυπωτές Epson, το σήμα Busy απενεργοποιείται κατά τη διάρκεια του παλμού Acknowledge. Αυτή η ιδιομορφία μπορεί να προκαλέσει προβλήματα, στην περίπτωση που ο υπολογιστής αναγνωρίζει το αρνητικό μέτωπο του παλμού Acknowledge σαν τέλος της επεξεργασίας. Σύμφωνα με το πρότυπο Centronics, ο υπολογιστής θεωρεί ότι το σήμα Busy έχει λήξει και ο εκτυπωτής είναι έτοιμος να δεχθεί δεδομένα (πράγμα όμως που δεν συμβαίνει στους εκτυπωτές Epson).

Η ελάχιστη διάρκεια του παλμού Acknowledge καθορίζεται αρχικά σε 0,5 μsec. Οι περισσότεροι όμως εκτυπωτές καθυ-



Σχήμα 1: Ο χρονισμός των σημάτων, κατά την μεταφορά των δεδομένων μέσω της θύρας Centronics είναι προκαθορισμένος. Μόνο η εταιρία Epson διαφοροποιείται κάπως από το πρότυπο.

No. επαφής υποδοχής 36 επαφών	No. επαφής υποδοχής 25 επαφών	Όνομα (α/εναλλακτική ονομασία)	Κατεύθυνση σήματος στον εκτυπ.	Στάθμη ενέργειας σήματος
1	1	STROBE	Είσοδος	Low
2 - 9	2 - 9	D1 ... DB	Είσοδος	High
10	10	ACK	Εξοδος	Low
11	11	BUSY	Εξοδος	High
12	12	PAPER OUT/ PAPER EMPTY	Εξοδος	High
13	13	SELECT*	Εξοδος	High
14	14	AUTO FEED*	Είσοδος	Low
15, 16		GND ή NC		
17		GND Σασί		
18		εξωτερ. +5V*	Εξοδος	
19 - 30	19 - 25	GND		
31	16	RESET/INIT **	Είσοδος	Low
32	15	ERROR/FAULT	Εξοδος	Low
33	18	Extern.GND*		
34		NC		
35		High* ή NC		
36	17	SELECT IN*	Είσοδος	Low

Λειτουργία
Τα δεδομένα είναι έγκυρα
8 γραμμές δεδομένων
Τέλος της επεξεργασίας ενός χαρακτήρα από τον εκτυπωτή
Δε λύνει ούτε ο εκτυπωτής είναι ελεύθερος. Γίνεται "1" αν δεχθεί ένα χαρακτήρα ή υπάρχει πρόβλημα.
Ο εκτυπωτής δεν έχει χαρτί
Αν High = OFF line Low = ON line
Όταν το σήμα είναι low, ο εκτυπ. παράγει LF με κάθε CR
Γείωση ή ασύνδετη επαφή ανάλογα με τον εκτυπωτή
Γείωση περιβλήματος
Ορισμένοι εκτυπωτές παρέχουν τροφοδοσία σε εξωτερικές συσκευές (μεγ. ρεύμα 40-50 mA)
Γείωση για όλα τα σήματα εκτός των εξωτερικών +5 V
Low μηδενίζει τον εκτυπ. Μερικοί εκτυπ. σταματούν την εκτύπωση. Η διάρκεια του σήματος καθορίζεται από τον κατασκευαστή και δεν πρέπει να την υπερβούμε
Ενδειξη ότι ο εκτυπωτής έχει πρόβλημα
Γείωση για την τάση +5V (δία με τις λοιπές γειώσεις)
Συνδεδεμένο με αντίσταση πρόσδεσης στα +5V ή είναι ασύνδετο
Σήμα από H/Y μπορεί να θέσει εκτυπωτή ON-LINE

ΤΑ ΣΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΥΡΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ CENTRONICS
* Δεν υπάρχουν σε όλους τους εκτυπωτές
** Δεν συνδέεται στους εκτυπωτές seL(εας)

Σχήμα 2. Υπάρχουν δύο ειδών υποδοχές που χρησιμοποιούνται στη θύρα Centronics. Στον πίνακα φαίνεται η αρίθμηση και η σημασία των επαφών κάθε υποδοχής.

στερούν τον συνδεδεμένο υπολογιστή για περισσότερα msec.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η θύρα επικοινωνίας Centronics εργάζεται με στάθμες TTL. Σύμφωνα με το πρότυπο Centronics, οι βαθμίδες εξόδου πρέπει να είναι τύπου ανοιχτού συλλέκτη. Τον τελευταίο καιρό παρατηρείται το φαινόμενο να χρησιμοποιούνται, στις βαθμίδες οδήγησης, ολοκληρωμένα CMOS των οικογενειών HC/HCT.

Αυτή η τακτική περικλύει δυο κινδύνους: Από τη μία, τα ολοκληρωμένα CMOS είναι ευαίσθητα σε υπερτάσεις. Υπερτάσεις μπορούν να συμβούν από στατικά φορτία (π.χ. από ένα καλώδιο που συνδέεται μόνο στην θύρα του υπολογιστή). Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή των βαθμίδων εξόδου του υπολογιστή. Για τον ίδιο λόγο δεν πρέπει να τοποθε-

τούνται ολοκληρωμένα CMOS στις βαθμίδες εισόδου. Σ' αυτή τη θέση μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνηθισμένα ολοκληρωμένα και αυτά της οικογένειας LS.

Το δεύτερο πρόβλημα βρίσκεται στην αδυναμία των ολοκληρωμένων CMOS να προσφέρουν (ή να δεχθούν) το απαιτούμενο ρεύμα.

Ένα από τα πλεονεκτήματα των βαθμίδων οδήγησης τύπου ανοιχτού συλλέκτη, είναι ότι τα σήματα μπορούν να συνδυαστούν εύκολα μεταξύ τους. Αυτό το εκμεταλλευτήκαμε στην κατασκευή του εξομοιωτή E-PR0M, στο τεύχος 111. Ταυτόχρονα περιορίζεται ο κίνδυνος, του να καταστρέψει η πρώτη συσκευή που τίθεται σε λειτουργία την άλλη που είναι ακόμα κλειστή (αδιάφορα αν είναι ο εκτυπωτής ή ο υπολογιστής.)

Οι αντιστάσεις πρόσδεσης σε

θετικό δυναμικό (Pull Up), που απαιτούνται στις οδηγές βαθμίδες ανοιχτού συλλέκτη, τοποθετούνται συνήθως στην είσοδο του δέκτη. Έτσι εξασφαλίζεται η ικανοποιητική στάθμη των σημάτων που θα λαμβάνει ο εκτυπωτής. Την εποχή που σχεδιάστηκε η θύρα, τα εξαρτήματα TTL ήταν η αιχμή της τεχνολογίας. Αντίστοιχα, τα ρεύματα των σημάτων ήταν επίσης υψηλά. Αρχικά επιλέχθηκαν αντιστάσεις πρόσδεσης 470Ω. Με την πάροδο των χρόνων, οι κατασκευαστές εκτυπωτών αύξησαν την τιμή των αντιστάσεων, σε 1KΩ. Το ρεύμα που διαρρέει τις γραμμές επικοινωνίας είναι και στις δύο περιπτώσεις υψηλό. Το ρεύμα που διέρχεται μέσα από μια αντίσταση πρόσδεσης είναι 5mA. Το ρεύμα της εισόδου είναι περίπου 1,6mA. Οι οδηγίες βαθμίδες έχουν λοιπόν να επεξεργαστούν συνολικά 6,5mA. Με την εμφάνιση των σύγχρονων ολοκληρωμένων TTL, η τιμή των αντιστάσεων πρόσδεσης αυξήθηκε σε 3,3KΩ ως 4,7KΩ. Το ρεύμα, μέσα από τις αντιστάσεις, μειώθηκε σε 1,5mA και 1mA, αντίστοιχα. Στην τιμή αυτή προστίθενται άλλα 0,4mA, που αντιστοιχούν στο μέγιστο ρεύμα που μπορεί να δώσει μια είσοδος ενός ολοκληρωμένου LS-TTL. Από εδώ μπορούμε να καταλάβουμε γιατί ορισμένοι σύγχρονοι υπολογιστές εμφανίζουν προβλήματα όταν πρόκειται να συνεργαστούν με παλιούς εκτυπωτές. Τα πολύπλοκα ολοκληρωμένα MOS που χρησιμοποιούν αυτοί οι υπολογιστές, δεν έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν τόσο υψηλά ρεύματα στη γείωση. Ένα παράδειγμα είναι ο Atari ST, που μόλις ο εκτυπωτής ζητήσει λίγο παραπάνω ρεύμα, καταστρέφεται το ολοκληρωμένο του ήχο.

Τον τελευταίο καιρό επικρα-

Τον τελευταίο καιρό επικρα-

Τέι μια καινούργια σχεδιαστική αντιληψη, που προτείνει τη χρήση αντιστάσεων 10KΩ τόσο στον υπολογιστή, όσο και στον εκτυπωτή (ή στον εξομοιωτή EPROM). Καθώς οι αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα, αντιστοιχούν σε μια αντίσταση 5KΩ. Η συμμετρική τοποθέτηση των αντιστάσεων στα δυο άκρα, φαίνεται να πλεονεκτεί στην πράξη. Αυτή η μέθοδος μπορεί να οδηγήσει όμως σε προβλήματα, αν συνδέσουμε έναν εκτυπωτή σε έναν παλιό υπολογιστή, που δεν διαθέτει αντιστάσεις πρόσδεσης. Σε πολλούς υπολογιστές και εκτυπωτές, εκτός από τις αντιστάσεις πρόσδεσης θα συναντήσουμε πυκνωτές, με (τυπική) τιμή 50 pF. Αυτοί χρησιμεύουν για την προσαρμογή των εξόδων στην κυματική αντίσταση του καλωδίου. Η καλωδοστασία χαρακτηρίζεται από χωρητική συμπεριφορά, με τυπική χωρητικότητα 46 pF/m.

Το καλώδιο σύνδεσης

Το καλώδιο σύνδεσης, όσο απλό κι αν φαίνεται, κρύβει πολλά μυστικά. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που εμφανίζεται είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ των σημάτων. Τα σήματα που διαρρέουν τα καλώδια έχουν υψηλή συχνότητα. Εξαιτίας της μικρής απόστασης των καλωδίων μεταξύ τους, δημιουργείται επαγωγική σύζευξη και εμφανίζονται παρεμβολές στα σήματα. Ο παλιός συνδετήρας Centronics σχεδιάστηκε για να εξαλείψει αυτό το πρόβλημα. Για τη σύνδεση χρησιμοποιούσαν καλωδοστασία 36 διοδεύσεων. Τα καλώδια που μετέφεραν σήματα υψηλής συχνότητας, (οι γραμμές δεδομένων, Strobe, Acknowledge και Busy) βρίσκονταν ανάμεσα από καλώδια γείωσης. Σήμερα, ο συνδετήρας αυτός τοποθετείται μόνο στην είσοδο των εκτυπωτών. Αυτό δεν είναι δυνατόν να γίνει με τις καινούργιες υποδοχές D των 25 επαφών, γιατί τα καλώδια δεν επαρκούν. Γιαυτή την περίπτωση επιλέχθηκε μια αντίστοιχη μέθοδος. Κάθε καλώδιο που μεταφέρει σήματα μεγάλης συχνότητας, βρίσκεται μεταξύ καλωδίων που μεταφέρουν συνήθως στατικά σήματα, όπως π.χ. Auto Feed, Error κ.λπ.

Το πρότυπο Centronics καθορίζει ότι η επικοινωνία μπορεί να γίνει με καλωδοστασία ή με καλώδια στριμμένα κατά ζεύγη μεταξύ τους. Τον τελευταίο καιρό χρησιμοποιούνται απλά θωρακισμένα καλώδια, σαν αυ-

το που συνηθίζονται στα κοινά συστήματα. Το μέγιστο μήκος του καλωδίου καθορίζεται, από το πρότυπο, σε 10 πόδια (περ. 3 μέτρα). Στην πράξη, το μήκος μπορεί να φτάσει τα 5 ως 10 μέτρα. Δεν υπάρχει κάποιος πρακτικός κανόνας που να καθορίζει το μέγιστο μήκος του καλωδίου, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο υπολογιστή. Για παράδειγμα, ενώ έχουμε δει εκτυπωτές να λειτουργούν ικανοποιητικά σε απόσταση 10 μέτρων, από τον υπολογιστή, ορισμένοι αναγνώστες αντιμετώπισαν προβλήματα στη σύνδεση του εξομοιωτή EPROM, με καλώδιο 2 μέτρων.

Ακολουθούν ορισμένες χρήσιμες συμβουλές, που αφορούν τις θύρες Centronics των γνωστότερων προσωπικών υπολογιστών.

Ο υπολογιστής Atari και το σήμα Busy.

Το κύκλωμα οδήγησης του εκτυπωτή στους υπολογιστές Atari ST, βρίσκεται μέσα στο ολοκληρωμένο του ήχου. Το ολοκληρωμένο δίδει μόνο τα δεδομένα και το σήμα Strobe. Το σήμα Busy δημιουργείται από τον υπολογιστή. Το σήμα Acknowledge, όπως και τα υπόλοιπα σήματα ελέγχου, έχουν παραλειφθεί από την παράλληλη θύρα επικοινωνίας. Το σήμα Busy οδηγείται εσωτερικά στο MSFP 68981, όπου μπορεί να διαβαστεί, προσπελαύνοντας την κατάλληλη διεύθυνση. Χάρη στο MFP, η λειτουργία της θύρας μπορεί να γίνει μέσω μιας κατάλληλης διακοπής (interrupt).

Η χρήση του ολοκληρωμένου του ήχου για την οδήγηση της παράλληλης θύρας του εκτυπωτή, ήταν λανθασμένη επιλογή από μέρος της εταιρίας. Οι εξοδοί του ολοκληρωμένου είναι σχεδιασμένες για να οδηγούν ολοκληρωμένα TTL (μέγιστο ρεύμα 2...3mA). Από αυτό μπορούμε να καταλάβουμε γιατί καταστρέφεται το ολοκληρωμένο του ήχου, όταν συνδέσουμε στην παράλληλη έξοδο έναν εκτυπωτή (ή κάποια άλλη συσκευή) με πολύ μικρές αντιστάσεις πρόσδεσης. Και μια συμβουλή: αν σας κήκε το ολοκληρωμένο του ήχου και δεν το βρίσκετε εύκολα στο εμπόριο, μπορείτε να το αντικαταστήσετε με το AY-3-8910.

Ο χρονισμός της θύρας Centronics ελέγχεται από ένα υπο-

πρόγραμμα, που βρίσκεται στο BIOS του Atari. Οι αναγνώστες που γνωρίζουν Assembly, μπορούν να επέμβουν στο πρόγραμμα και να αυξήσουν σημαντικά την ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων, μέσω της θύρας.

Τα προβλήματα της Amiga με τον Epson

Η μετάδοση των δεδομένων μέσω της παράλληλης θύρας της Amiga ξεκινά μέσω μιας διακοπής, που ενεργοποιείται από το αρνητικό μέτωπο του παλμού Acknowledge. Σ' αυτή τη διαδικασία, ο υπολογιστής δεν ελέγχει τη σήμα Busy. Έτσι, αν ο εκτυπωτής λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Epson, θα χάνει χαρακτηρισμούς, ή, στη χειρότερη περίπτωση, θα «παγώνει» τον υπολογιστή. Το τελευταίο μπορεί να συμβεί, όταν ο υπολογιστής στείλει έναν χαρακτήρα για εκτύπωση, ενώ ο εκτυπωτής βρίσκεται σε κατάσταση Busy. Το σήμα Acknowledge δεν θα εμφανιστεί ποτέ και ο υπολογιστής θα περιμένει επ' άπειρον. Για να λυθεί το πρόβλημα, πρέπει να συνδέσετε σε μια εξωτερική πύλη OR τα σήματα Busy και Acknowledge. Η έξοδος της πύλης θα δίνει στην Amiga το νέο σήμα Acknowledge.

IBM και ενεργοποίηση διακοπών

Πολλοί πιστεύουν ότι οι υπολογιστές IBM (και συμβατοί) δεν μπορούν να συνεργαστούν σωστά με έναν εκτυπωτή που δεν παρέχει το σήμα Acknowledge. Η αλήθεια είναι ότι ο παλμός Acknowledge μπορεί να ενεργοποιήσει μια διακοπή στους υπολογιστές IBM. Ελάχιστα όμως προγράμματα (όπως π.χ. η εντολή Print του DOS) εκμεταλλεύονται αυτή τη δυνατότητα. Τα περισσότερα προγράμματα (όπως και τα Windows) δεν ελέγχουν το σήμα διακοπής της θύρας επικοινωνίας.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του PC, είναι ότι μας παρέχει τη δυνατότητα να ελέγξουμε και να μεταβάλλουμε, ένα προς ένα, τα σήματα της παράλληλης θύρας επικοινωνίας.

Το μέλλον

Η θύρα Centronics, παρόλο που συγκαταλέγεται στις απλούστερες θύρες επικοινωνίας, παρουσιάζει προβλήματα στην πράξη. Οι προδιαγραφές της θύρας είναι σωστές. Τα

προβλήματα ξεκινούν από τους κατασκευαστές, που θέλοντας να απλοποιήσουν τη ζωή τους, δυσκολεύουν τη δική μας. Το μέλλον μας επιφυλάσσει εκπληξεις. Η τεχνολογία βαδίζει σε ακόμα πολυπλοκότερα ολοκληρωμένα, με όσο το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση ρεύματος.

Πιστεύουμε ότι μ' αυτό το άρθρο λύσαμε ορισμένες απορίες σας γύρω από τη θύρα επικοινωνίας Centronics και τα προβλήματα που μπορείτε να συναντήσετε στην πράξη.