

ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ:
ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ, ΚΕΙΜΕΝΟ, ΣΧΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΥΜΕ μια σύντομη περιγραφή των κυριότερων στοιχείων που αναπτύχθηκαν για την στοιχειοθέτηση με το σύστημα T_EX ενός βιβλίου θετικών επιστημών με μαθηματικές εκφράσεις και σχήματα, δίνοντας εκτενέστερες εξηγήσεις, καθόσον το σύστημα αυτό δεν είναι ευρέως διαδεδομένο στην Ελλάδα. Τα στοιχεία αυτά είναι:

Α. Ο σχεδιασμός γραμματοσειρών ελληνικών στοιχείων, η διαστοιχείωσή τους (kerning) και η διαμόρφωση των τονισμένων στοιχείων ως συμπλεγμάτων (ligatures).

Β. Το πρόγραμμα συλλαβισμού των λέξεων με προέλευση κλασσική και ξένη.

Γ. Ένα πρόγραμμα για την διαμόρφωση του κειμένου και την σελιδοποίηση.

Δ. Η παραγωγή σχημάτων για ενσωμάτωση στο κείμενο με το πρόγραμμα P_ICT_EX, επαυξημένο με νέες εντολές σχεδίου (macros).

ΟΙ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΕΣ

Ο σχεδιασμός και η παραγωγή των γραμματοσειρών έγινε προ εξαιτίας με το σύστημα METAFONT¹ σ' έναν υπολογιστή PC AT στα 8Mhz για χρήση με το πρόγραμμα στοιχειοθετήσεως T_EX,² όπως έχει ήδη λεπτομερώς περιγραφεί.³ Ο σχεδιασμός διήρκεσε πολύ, παρόλο ότι διευκολύνθηκε από τις γραμματοσειρές 256 συμβόλων που είχε

ήδη δημιουργήσει ο καθηγητής Silvio Levy⁴ και μας τις είχε ευγενώς παραχωρήσει μαζί με τα προγράμματα κατασκευής τους, αλλά βέβαια και από τις εκτενείς οδηγίες και τα προγράμματα γραμματοσειρών στα εξαιρετικά βιβλία του D. Knuth.⁵ Ελληνική γραμματοσειρά 128 συμβόλων για μονοτονικό σύστημα σχεδίασαν οι Ι. Χαραλάμπους και Κ. Thull,⁶ και άλλη 256 συμβόλων για πολυτονικό ο Ι. Χαραλάμπους.⁷ Σκοπός μας ήταν να κατασκευάσουμε γραμματοσειρές για την χρήση πλήρους πολυτονικού συστήματος που βέβαια περιλαμβάνει και το μονοτονικό ως υποσύνολό του με μοναδικό τόνο την οξεία. Το ισχύον τότε σύστημα T_EX για προσωπικούς υπολογιστές, αλλά και οι ίδιοι οι υπολογιστές τύπου 80286, δέχονταν γραμματοσειρές 128 σύμβολων (7-bit) μόνον, από τα οποία 78 ήταν σημεία στίξεως ή άλλα σύμβολα, αφήνοντας 52 θέσεις για τα ελληνικά στοιχεία, ενώ στο πολυτονικό αλφάβητο χρειάζονται πολύ περισσότερες.

Στο σύστημα T_EX το κείμενο γράφεται σ' ένα αρχείο, έστω «kimeno.tex», που αρχικά απεικονίζεται στην οθόνη με τα κοινά απλά στοιχεία του υπολογιστή, αλλά με εντολή να μετατραπούν στην μορφή της επιθυμητής γραμματοσειράς. Π.χ. η εντολή «\rm» στην αρχή ενός κειμένου το κάνει να

4. S. Levy, "Using Greek Fonts with T_EX," TUGboat, αρ. 9, 1 (1988), σελ. 20-24.

5. Knuth, ό.π., τόμ. Α' και τόμ. Ε': Computer Modern Typefaces.

6. Y. Haralambous και Κ. Thull, "Typesetting Modern Greek with 128 character codes," TUGboat, αρ. 10, 3 (1989), σελ. 354-358.

7. Y. Haralambous, "On T_EX and Greek...", TUGboat, αρ. 12, 2 (1991), σελ. 224-226.

1. D.E. Knuth, *Computers & Typesetting*, τόμ. C: *The METAFONTbook*, American Mathematical Society and Addison Wesley Press, 1986.

2. Knuth, ό.π., τόμ. Α: *The T_EXbook*.

3. C. Mylonas and R.F. Whitney, "Complete Greek with Adjunct Fonts," TUGboat, *The Communications of the T_EX Users Group*, αρ. 13, 1 (1992), σελ. 39-48.

	0	1	2	3	4	5	6	7		0	1	2	3	4	5	6	7
'00	ς	ά	έ	İ	Ỳ	ό	ή	ώ	'20	ὰ	ἐ	ἡ	ἰ	ὀ	ὐ	ὡ	ῶ
'01	ς	ὰ	ἐ	ἰ	ὐ	ὀ	ἡ	ὡ	'21	ὰ	ἐ	ἡ	ἰ	ὀ	ὐ	ὡ	ῶ
'02	ð	ã	ˆ	ĩ	ũ	˘	–	õ	'22	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'03	ı	ı	ĩ	í	ú	'	ñ	ü	'23	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'04	ˆ	!	–	ï	ü	%	"	'	'24	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'05	(	)	*	+	,	-	.	/	'25	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'06	0	1	2	3	4	5	6	7	'26	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'07	8	9	:	.	'	=	'	;	'27	Ḃ	Ḕ	Ḥ	ἰ	Ḑ	Ḓ	Ḕ	Ḗ
'10	@	A	B	Σ	Δ	E	Φ	Γ	'30	ˆ	ˆ	ˆ	ˆ	ˆ	ˆ	ˆ	ˆ
'11	H	I	Θ	K	Λ	M	N	O	'31	δ	,	ε	ο	ρ	ρ	ς	
'12	Π	X	P	Σ	T	Y	Θ	Ω	'32	A	H	Ω	F	Λ	Q		Ḕ
'13	Ξ	Ψ	Z	[	§	]	—	'	'33	α	ά	ὰ	Ḃ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ
'14	`	α	β	σ	δ	ε	φ	γ	'34	Ḃ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ
'15	η	ι	θ	κ	λ	μ	ν	ο	'35	η	ή	ἡ	ἡ	ἡ	ἡ	ἡ	ἡ
'16	π	χ	ρ	ς	τ	υ	ϑ	ω	'36	ω	ώ	ὠ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ
'17	ξ	ψ	ζ	«	,	»	~	ˆ	'37	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ	Ḕ

Εικ. 1. Κωδικοί στοιχείων της σειράς Ευκλείδης.

μετατραπεί αργότερα στα λατινικά με στοιχεία της σειράς cmr10, και η «\kz» στα ελληνικά με τα στοιχεία km10. Αφού κλείσει το αρχείο, γίνεται η επεξεργασία του από το σύστημα T_EX με την εντολή «tex kimenο», που εκτελεί αυτές τις μετατροπές και παράγει ταχύτατα το αρχείο «kimeno.dvi», το οποίο, όταν εκτυπωθεί ή απεικονιστεί στην οθόνη, είναι στοιχειοθετημένο με τους χαρακτηριστές των επιλεγμένων σειρών. Η όλη διαδικασία είναι απλή και γρήγορη. Στο αρχικό αρχείο «kimeno.tex» τα διακριτικά σημεία (πνεύματα, τόνοι και διαλυτικά) τοποθετούνται χωριστά από τα φωνήεντα, και ειδικά στην τότε έκδοση του T_EX, πριν από αυτά, με την σειρά: πνεύμα ή διαλυτικά-τόνος-φωνήεν.

Αυτά τα πνεύματα που προηγούνται των φωνηέντων έδωσαν την λύση στο πρόβλημα των ανεπαρκών 128 κωδικών αριθμών για την παράσταση πλήρους ελληνικής γραμματοσειράς. Τα φωνήεντα με πνεύμα και ίσως τόνο τοποθετήθηκαν σε μια «συμπληρωματική σημειοσειρά» και στα σύμβολα «>» της ψιλής και «<» της δασείας δόθηκε επιπλέον η ιδιότητα εντολής να αναζητείται σ' αυτή την σημειοσειρά το επόμενο απλό ή τονισμένο φωνήεν. Η επινόηση αυτή ήταν επιτυχής, αλλά αχρηστεύθηκε με την εμφάνιση των νεότερων υπολογιστών με επεξεργαστή 80386 ή ταχύτερο και του προγράμματος T_EX 3, που δέχονται γραμματοσειρές 256 κωδικών (8-bit): μπορεί όμως να φανεί χρήσιμη για άλλες γλώσσες με ακόμη περισσότερα στοιχεία. Με τα νέα αυτά συστήματα όλα τα ελληνικά σύμβολα περιλαμβάνονται σε μια γραμματοσειρά και, όταν απαιτούνται, το πνεύμα, ο τόνος και η υπογεγραμμένη τοποθετούνται αμέσως μετά τα φωνήεντα.

Οι θέσεις των στοιχείων και των άλλων συνήθων συμβόλων στην γραμματοσειρά δίνεται στην εικ. 1, μαζί με τον 8 δυαδικό κωδικό αριθμό τους (τριψήφιο αριθμό «'ηηη»

από τα δύο πρώτα ψηφία της οκταδικής σειράς και του αριθμού της στήλης). Ο πίνακας περιέχει και τα ελληνικά αριθμητικά στίγμα (ς=6), κόππα (φ=90), σαμπί (λ=900) στις θέσεις '316, '325 (και σε άλλη μορφή στην 324), '327, το δίγαμμα (F) στην θέση '323 και δύο νέα σύμβολα: το βυζαντινό σύμπλεγμα Ϻ της διφθόγγου «ου» ('166, '126 και με τόνους και πνεύματα στην άκρα δεξιά στήλη), που χρησιμοποιείτο σε βιβλία μέχρι το 1800 περίπου, αλλά το βλέπει κανείς και σήμερα σε εικονίσματα και σε χειρόγραφα μερικών ατόμων, και το «δ επί ρ» ('310) που προτείνουμε ως σύμβολο της δραχμής, αντίστοιχο με τα \$ και £.

Το πληκτρολόγιο δίνει μόνον τα απλά πεζά και τα κεφαλαία στοιχεία, καθώς και τόνους, πνεύματα, σημεία στίξεως και άλλα σύμβολα. Το καθένα από τα υπόλοιπα εισάγεται με δύο επιλεγόμενα σύμβολα του πληκτρολογίου ως «σύμπλεγμά» τους, ακόμη κι όταν η μορφή του δεν έχει καμία σχέση μ' αυτά, αν και συνήθως είναι μία συνένωσή τους με κάποιες τροποποιήσεις. Τυπικές περιπτώσεις στα αγγλικά είναι τα ζεύγη ff, fi, καθώς και το ffi, που δίνουν ως συμπλέγματα τα αντίστοιχα στοιχεία ff, fi, ffi της γραμματοσειράς. Παράδειγμα συμπλεγμάτων στην ελληνική είναι τα ζεύγη ((και)), που δίνουν τα κατωφερή εισαγωγικά « και » ή το .> για την απόστροφο '.

Επίσης, το ζεύγος συμβόλων φωνήεν-πνεύμα και φωνήεν-τόνος δίνουν ως συμπλέγματα το φωνήεν με πνεύμα ή τόνο π.χ. τα α>, α' δίνουν αντιστοίχως ᾱ, ᾱ', και ακολουθώς το ζεύγος φωνήεν-πνεύμα και ένας τόνος δίνουν το νέο σύμπλεγμα φωνήεντος με πνεύμα και τόνο, π.χ. το α>' δίνει ᾱ'. Με αντίστοιχο τρόπο προκύπτουν και τα υπόλοιπα τονισμένα στοιχεία. Τα υπογεγραμμένα φωνήεντα προκύπτουν επίσης ως συμπλέγματα των απλών ή τονισμένων στοιχείων με την υπογεγραμμένη.

Την λειτουργία του προγράμματος γρα-

φής στα ελληνικά ονομάζουμε «ελληνικό τρόπο» λειτουργίας του συστήματος (Greek mode). Οι εντολές έναρξης και λήξης του ελληνικού τρόπου δίνονται με τα αντίστοιχα σύμβολα \[, \] ή και με τα εκτενέστερα ισχύοντα \begingreek, \endgreek του Levy, που λέμε ότι ανοίγουν και κλείνουν τον ελληνικό τρόπο. Τα σύμβολα αυτά μπορούν εύκολα να αλλαχθούν, εάν συμπίπτουν με εντολές άλλων συστημάτων. Η ανάμιξη ελληνικών και αγγλικών κειμένων γίνεται με το κατάλληλο άνοιγμα και κλείσιμο του ελληνικού τρόπου ή με την εντολή χρήσης αγγλικής γραμματοσειράς εντός του ελληνικού τρόπου. Το T_EX έχει και «μαθηματικό τρόπο», που αρχίζει και σταματά με το σύμβολο \$ και επιτρέπει την σύνθεση και των πολυπλοκότερων μαθηματικών εκφράσεων. Εντός του μαθηματικού τρόπου ισχύουν ειδικές εντολές και σύμβολα. Ο ελληνικός όμως τρόπος ενεργοποιείται και εντός του μαθηματικού, προσφέροντας έτσι και τα νέα στοιχεία ως μαθηματικά σύμβολα, και ιδιαιτέρως τα μαύρα για την παράσταση διανυσμάτων.

Τα ελληνικά μπορούν να πληκτρολογηθούν στο βασικό αρχείο με λατινικούς χαρακτήρες, με κατά το πλείστον προφανή αντιστοιχία στοιχείων, όπως έκανε ο Levy:

Προφανή	Μη προφανή	Πνεύματα κ.ά.
a ⇒ α	j ⇒ θ	> ⇒ ' (acute)
b ⇒ β	c ⇒ σ	< ⇒ ` (grave)
----	----	~ ⇒ ~ (tilde)
s ⇒ ς	v ⇒ ω	.> ⇒ ' (circumflex)
x ⇒ ξ	w ⇒ ω	⇒ . (dieresis)

Ωστόσο, με τον επεξεργαστή κειμένου PC-Write⁸ μπορεί κανείς να δημιουργήσει ελληνικά στοιχεία οθόνης και να τα τοποθετήσει σε οποιοδήποτε θέσεις, ανώτερες της

ASCII 127, με οποιαδήποτε αντιστοιχία πλήκτρων επιθυμεί, αλλά και να μεταπηδήσει από το ελληνικό αλφάβητο στο λατινικό και τανάπαλιν με το πάτημα ενός πλήκτρου.

Το χρησιμοποιούμενο πληκτρολόγιο είναι των κλασικιστών σε πανεπιστήμια των Η.Π.Α. και δεν ταυτίζεται με το ελληνικό της IBM ούτε αντιστοιχεί σε κανένα προτεινόμενο σύστημα τυποποίησης, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί σ' αυτά είτε με μια αναπαραγωγή των στοιχείων με τους επιθυμητούς κωδικούς αριθμούς των ελληνικών πλήκτρων, είτε με την δημιουργία των λεγόμενων «εικονικών γραμματοσειρών» με ανακωδικοποίηση των στοιχείων, αντίστοιχη του ελληνικού πληκτρολογίου της IBM. Πρέπει όμως και το πρόγραμμα εκτυπώσεως (printer driver) να λειτουργεί με τις εικονικές γραμματοσειρές,⁹ πράγμα που ισχύει για τα κυριότερα σύγχρονα προγράμματα.

Οι περισσότερες ελληνικές γραμματοσειρές μέχρι προ ολίγου ήταν ποικιλίες των τύπων Didot (των αποκαλούμενων Απλών) και Times-Elsevier. Καθώς οι αναγνώστες σπανίως προσέχουν την μορφή και την ποιότητα των γραμματοσειρών, παραθέτουμε για σύγκριση πέντε χαρακτηριστικά στοιχεία καθενός από τους δύο αυτούς τύπους (εικ. 2). Η πρώτη γραμμή περιέχει στοιχεία της

9. Τα «virtual fonts» δίνουν εντολές για την σύνθεση υποθετικής γραμματοσειράς με επιλεγμένα στοιχεία άλλων σειρών με νέους κωδικούς αριθμούς και νέα συμπλέγματα:

α. D.E. Knuth, "Virtual Fonts: More Fun for Grand Wizzards," *TUGboat*, αρ. 11, 1 (1990), σελ. 13-23.

β. Don Hosek, "Siamese T_EX: Joining dvi Files at the Hip and other Novel Applications of VF Files," *TUGboat*, αρ. 12, 4 (1991), σελ. 549-553.

γ. M. Doob and C. Platt, "Virtual Fonts in a Production Environment," *TUGboat*, αρ. 14, 3 (1993), σελ. 275-281.

Υπάρχουν με όλο το EmT_EX στο CTAN (Comprehensive T_EX Archive Network):

ftp.uni-stuttgart.de	/pub/tex/
ftp.tex.ac.uk	/pub/archive/
ftp.shsu.edu	/tex-archive/

8. Starlite Software Corp., PO. Box 370, Port Hadlock, WA 98339-0370.

θοκμρ
θοκμρ

Εικ. 2. Σύγκριση στοιχείων των τύπων Didot (επάνω) και Times-Elsevir (κάτω).

γραμματοσειράς του Levy (παραπλήσιας των Didot) και στην δεύτερη, της νέας σειράς Euclid (συγγενικής των Times-Elsevier). Τα στοιχεία Times-Elsevier είναι εμφανώς πιο ομοιόμορφα και «κανονικά» από τα Didot με τα γραφικά τους υπολείμματα των καμπύλων και ανισοπαχών γραμμών των γραμμάτων των πρώτων ελληνικών τυπογραφικών στοιχείων του 15ου αιώνα, που ήταν απομυμήςσεις γραμμάτων βυζαντινών χειρογράφων και βαθμιαία εξελίχθηκαν στις σημερινές μορφές. Η νέα σειρά είναι μια τροποποίηση των Times-Elsevier, χωρίς άχρηστα νέα στοιχεία που να τραβούν την προσοχή. Πέρα από μερικές σημαντικότερες αισθητικές αλλαγές, ευθυγραμμίστηκαν κατά το δυνατόν οι κορμοί και οι βραχίονες των στοιχείων και έγιναν κατακόρυφοι ή οριζόντιοι, για μεγαλύτερη ομοιομορφία και καλύτερη απόδοση σε εκτυπωτές laser. Ονομάστηκε σειρά Euclid (Ευκλείδης) εις ανάμνησιν του άρχοντος των Αθηνών το 403 π.Χ., μετά την έξωση των Τριάκοντα τυράνων και την επανεγκαθίδρυση του δημοκρατικού πολιτεύματος, όταν υιοθετήθηκε επίσημως η Ιωνική μορφή των κεφαλαίων ελληνικών στοιχείων.

Η εικ. 3 δείχνει τα ανισοπαχή και τα ισοπαχή όρθια λευκά μέλη της γραμματοσειράς Ευκλείδης. Σχεδιάστηκαν και αντίστοιχα πλάγια και μαύρα, καθώς και μια σειρά βοηθητικών συμβόλων, π.χ. τελείες διαφόρων

μεγεθών για τα σχήματα (οι γραμμές συντίθενται από σημεία ή τελείες), μερικά χαρτογραφικά σύμβολα για ένα νέο χάρτη του Αγίου Όρους, σύμβολα πλανητών για τα διαγράμματα ορισμένων τροχιών τους κ.ά.

Οι γραμματοσειρές είναι μεγέθους 10 στιγμών σε διάφορες μεγεθύνσεις και 7, 8 και 9 στιγμών για τις μαθηματικές εξισώσεις και τα γράμματα των σχημάτων. Άλλες μεγεθύνσεις μπορούν να παραχθούν γρήγορα, σε 55 περίπου δευτερόλεπτα η καθεμιά, με υπολογιστή τύπου 80486/33 Mhz και 4 περίπου με επεξεργαστή Pentium 200 Mhz σε παράθυρο DOS του Windows 95.

Η ΔΙΑΣΤΟΙΧΕΙΩΣΗ

Τα στοιχεία δεν είναι ομοιόμορφα αλλά έχουν διάφορες προεξοχές ή βραχίονες δεξιά και αριστερά. Για να υπάρξει ομοιομορφία εμφανίσεως του κειμένου, πρέπει να ρυθμιστεί το διάκενο μεταξύ πολλών ζευγών στοιχείων, να γίνει δηλαδή μια αρμονική διάταξή τους, και μάλιστα σε περισσότερα ζεύγη ελληνικών στοιχείων απ' ό,τι των λατινικών, γιατί τα ελληνικά στοιχεία έχουν περισσότερες προεξοχές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα ζεύγη λτ, Απ με προεξοχές που συναρμόζονται και απαιτούν άλλη ρύθμιση από τα πτ, Αλ με προεξοχές που αντιτίθενται. Η ρύθμιση εκτιμάται με κριτήρια καθαρώς αισθητικά για κάθε ζεύγος και εισάγεται στο ειδικό αρχείο διορθώσεων του συστήματος METAFONT. Πιο συστηματικά, εκτυπώνεται ένα κείμενο, το οποίο να περιέχει όλα τα ζεύγη στοιχείων. Κάθε γραμμή αποτελείται από ένα πλήρες αλφάβητο με τα στοιχεία διαχωρισμένα από ένα επαναλαμβανόμενο στοιχείο, τα α στην πρώτη σειρά, τα β στην δεύτερη κ.ο.κ. Η ρύθμιση αυτή επαναλαμβάνεται πολλές φορές, γιατί μετά την διόρθωση των σημαντικότερων ανωμαλιών γίνονται εμφανέστερες οι μικρότερες. Επίσης, επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία για τα κεφαλαία, για τα

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ
ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩϚ

αβγδεζηθικλμνξοπρ

σςτυφχψωϚ ϜςϞϠϡ

άά̃άά̃άά̃άά̃άά̃

έέ̃έέ̃έέ̃έέ̃έέ̃ έέ̃έέ̃έέ̃έέ̃έέ̃

ήή̃ήή̃ήή̃ήή̃ήή̃

ίί̃ίί̃ίί̃ίί̃ίί̃ ύύ̃ύύ̃ύύ̃ύύ̃

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ
ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩϚ

αβγδεζηθικλμνξοπρ

σςτυφχψωϚ ϜςϞϠϡ

ζεύγη κεφαλαίων-πεζών, καθώς και για ολόκληρη την οικογένεια (μαύρα, πλάγια κ.λπ.).

Ο ΣΥΛΛΑΒΙΣΜΟΣ

Ο στοιχειοθέτηση μιας στήλης κειμένου με ευθυγραμμισμένα τα δεξιά και αριστερά άκρα επιτελείται αυτομάτως σε δύο στάδια. Πρώτα αυξομειώνονται εντός καθορισμένων ορίων τα ίσα διάκενα μεταξύ λέξεων κάθε νέου στίχου (μεταβολή του διάκενου ανάμεσα στα γράμματα είναι απαράδεκτη στους στοιχειοθέτες) και, εάν αυτό δεν επιτυγχάνει το απαιτούμενο πλάτος, διακόπτεται η τελευταία λέξη στο χώρισμα δύο συλλαβών της, για να συνεχιστεί στον επόμενο στίχο, και αναπροσαρμόζονται τα διάκενα. Στην διακοπή της λέξης τοποθετείται μια «παύλα συνεχείας» (hyphen από το ελληνικό *ὑφέν* < *ὑφ'* ἔν, που ήταν ένα μικρό τόξο υπό το σημείο συνενώσεως των μερών μιας σύνθετης λέξης). Τα όρια μεταβολής των διάκενων δεν είναι μεγάλα, π.χ. στην γραμματοσειρά 10 στιγμών cmr10 του T_EX είναι από 2,22 έως 5 στιγμές (περίπου 0,8–1,8mm). Οι πολυσύλλαβες ελληνικές λέξεις αφήνουν λιγότερα διάκενα από τις σύντομες αγγλικές για την ρύθμιση του συνολικού μήκους ενός στίχου και επομένως αυξάνουν την πιθανότητα διάσπασης της ακραίας λέξης. Αυτό επιτείνεται στις κοντές γραμμές, ιδιαίτερα στις στενές στήλες των εφημερίδων. Η διαίρεση των λέξεων πρέπει να γίνεται μεταξύ συλλαβών κατά τους κανόνες συλλαβισμού. Πρόγραμμα συλλαβισμού ανέπτυξε ο I. Χαράλαμπος¹⁰ για την δημοτική, με 128 χαρακτήρες και για τα αρχαία ελληνικά με 256. Στο σύστημα επιβάλλουμε και τον πρόσθετο αισθητικό περιορισμό να παραμένει ένας ελάχιστος αριθμός αποκομμένων στοιχείων στην αρχή ή στο τέλος ενός στίχου.

10. Y. Haralambous, "Typesetting Modern Greek: An Update," *TUGboat*, αρ. 11, 1 (1990), σελ. 26, και "Hyphenation Patterns for Ancient Greek and Latin," *TUGboat*, αρ. 13, 4 (1992), σελ. 457–460.

Μερικές εφημερίδες κάνουν πολλά λάθη συλλαβισμού, αλλά και καλές εκδόσεις κλασικών κειμένων, που τηρούν τους κανόνες συλλαβισμού, αφήνουν ακαλαίσθητες συλλαβές ενός γράμματος στα άκρα των στίχων. Στο αγγλικό T_EX απαιτούνται τουλάχιστον δύο αποκομμένα γράμματα στο τέλος της γραμμής και τρία στην αρχή. Στα ελληνικά θέσαμε ως όριο δύο στοιχεία σε κάθε άκρο, δηλαδή δεν χωρίζουμε μια πρώτη ή τελευταία συλλαβή ενός μόνου στοιχείου, και ακολουθήσαμε τους επόμενους κανόνες συλλαβισμού

α'. Δύο συνεχόμενα φωνήεντα δεν χωρίζονται, όταν αποτελούν δίφθογγο ή συμπεροφέρονται σαν τα άη, άι και όι, αλλιώς το δεύτερο αποτελεί χωριστή συλλαβή.

β'. Ενα σύμφωνο μεταξύ δύο φωνηέντων συλλαβίζεται με το δεύτερο φωνήεν.

γ'. Δύο σύμφωνα μεταξύ δύο φωνηέντων συλλαβίζονται με το δεύτερο φωνήεν, όταν αρχίζει από αυτά ελληνική λέξη. Αλλιώς χωρίζονται.

δ'. Τρία ή περισσότερα σύμφωνα μεταξύ φωνηέντων συλλαβίζονται με το ακόλουθο φωνήεν, όταν αρχίζει ελληνική λέξη από τα δύο πρώτα τουλάχιστον. Αλλιώς το πρώτο συλλαβίζεται με το προηγούμενο φωνήεν και τα υπόλοιπα με το επόμενο.

ε'. Σύνθετες λέξεις χωρίζονται στα δύο συνθετικά τους, εκτός αν αυτά δεν έχουν διατηρηθεί αυτούσια μετά την σύνθεση, οπότε συλλαβίζονται σαν τις απλές λέξεις. Σε αυτά προστέθηκε κι ένας κανόνας από την *Γραμματική του Μανόλη Τριανταφυλλίδη*,¹¹ που υιοθετείται και από τους καθηγητές Γ. Μπαμπινιώτη¹² (που όμως παρουσιάζει και

11. Μ. Τριανταφυλλίδης, *Νεοελληνική γραμματική (της Δημοτικής)*, 1941, και *Μικρή νεοελληνική γραμματική*, 2η έκδ., Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών, Ίδρυμα Μανόλη Τριανταφυλλίδη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1975.

12. Γ. Μπαμπινιώτης, *Νεοελληνική κοινή*, εκδ. Γρηγόρη, 1979, και *Λεξικό της Νέας ελληνικής γλώσσας*, εκδ. Κέντρο Λεξικολογίας, Αθήνα 1998.

ΣΥΛΛΑΒΙΣΜΟΣ

«γκ» σαν το «g» στο «got»

γκα-γκά κα-ρα-γκιό-ξης
μα-γκού-φης μπα-γκά-ζια
μπα-γκέ-τα μπε-γκό-νια
ναρ-γκι-λές φού-γκα

«μπ» σαν «b»

άλ-μπου-ρο αμπρί αρα-μπάς
ζορ-μπάς κα-μπα-ρέ κό-μπρα
κα-μπί-να κου-μπού-ρα
λι-μπρέ-το τσο-μπά-νης
μπα-μπάς ντέρ-μπυ ρο-μπότ
ρε-μπέ-της σό-μπα τα-μπλάς
τρα-μπού-κος τα-μπά-κο
ντό-μπρος τα-μπού τζά-μπα

«ντ» σαν «d»

άντά-τζιο κα-ντα-ϊ-φι
κά-ντρο μαϊ-ντα-νός
μα-ντάμ μα-ντέ-μι
μα-ντό-να με-ντα-γιόν
μπου-ντα-λάς ντε-μο-ντέ
ντα-ντά παρ-ντόν στού-ντιο

και σαν το «ng» στο «bang»

αγ-κά-θι αγ-κώ-νας ανάγ-κη
εγ-κύ-κλι-ος μάγ-κας πάγ-κος
μαγ-κώ-νω όγ-κος πάγ-κρε-ας
συγ-κεν-τρώ-νω τσίγ-κος

«μπ» σαν «mb»

αμ-πά-ρι αμ-πέ-λι άμ-πω-τη
εμ-πί-πτει εμ-πό-ριο ζαμ-πόν
καμ-πά-να κάμ-πος κομ-πί-να
κομ-πα-σμός κομ-πό-δε-μα
κουμ-πά-ρος μπαμ-πά-κι
μπαμ-πού παμ-παί-δων
εκ-πομ-πή σαμ-πά-νια
σάμ-πως τσαμ-πί τέμ-πλο

«ντ» σαν «nd»

αν-τα-πάν-τη-σις αν-τά-ρα
αν-τι-λέ-γω δέν-τρο έν-τρο-μος
καν-τή-λια καν-τό-νι κέν-τρο
μάν-τα-λο μαν-τεύω μάν-της
μάν-τρα μεν-τε-σές παν-τιέ-ρα
πα-σιέν-τσα τσόν-τα χάν-τρα

Δύο και τρία διαδοχικά σύμφωνα.

Αίφ-νι-δι-ά-ζω αί-σχή άλ-τρου-ι-στής άν-θρώ-πους από-φθεγ-μα άρ-
χή γλί-σχος είς-πράτ-τει έκ-πρό-θε-σμος έκ-σκα-φή έκ-στρα-τεία έκ-
σφεν-δο-νί-ζω έκ-τρέ-φω έν-αρ-θρος έν-αρ-κτή-ρι-ος έν-θρο-νί-ζω έξ-
άμ-βλω-μα έξ-ά-τμη-σις έξ-πρές έξ-τρε-μι-στής ίσορ-ρο-πό πα-ρεισ-
δύω πρόσ-κλη-ση προσ-κρού-ει πρόσ-κτη-σις συγ-χέω σφυ-ρί-χτρα

Εικ. 4. Παραδείγματα αυτόματου συλλαβισμού.

νεότερο σύστημα μη χωρισμού στο άρτι εκδοθέν λεξικό του, και Α.Γ. Τσοπανάκη.¹³

στ'. Τα ρινικά συμπλέγματα γκ, μπ, ντ (που προφέρονται σαν τα ξένα ng, mb, nd αντιστοίχως), χωρίζονται στον συλλαβισμό. Τα δίψηφα όμως γκ, μπ, ντ (που προφέρο-

νται σαν τα g [του dog], b, d αντιστοίχως) δεν πρέπει να χωρίζονται.

Ο κανόνας είναι σημαντικός, γιατί τα συμφωνικά αυτά ζεύγη είναι ρινικά συμπλέγματα σε όλες τις ελληνικές λέξεις με αρχαία προέλευση και πρέπει να προφέρονται σαν ng, mb, nd, ενώ στις ελληνικές λέξεις ξενικής προέλευσης μπορεί να είναι είτε ρινικά συμπλέγματα είτε δίψηφα, οπότε προ-

13. Α.Γ. Τσοπανάκης, *Νεοελληνική γραμματική*, εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1994.

φέρονται αναλόγως. Η ανάγνωση κειμένων με σωστό συλλαβισμό αυτών των συνδυασμών συμφώνων θα βοηθήσει και στην σωστή προφορά τους και την αποφυγή των εξωφρενικών *πέδε, εγγάρδιος*, που ακούγονται στις εκπομπές, και αντιστρόφως της φωνητικής γραφής Pedeli, που βλέπουμε σε δίγλωσσες πινακίδες δρόμων. Στην εικ. 4 δίνονται παραδείγματα των δυνατών θέσεων αυτόματου συλλαβισμού, όπως επιλέγονται με το αναπτυχθέν σύστημα, και ειδικά λέξεων με τα σύμφωνα γκ, μπ, ντ, με την ελπίδα να συμβάλουμε, έστω και λίγο, στην διόρθωση της προφοράς τους.

Εν όψει της εκτάσεως που έχει πάρει αυτή η λανθασμένη προφορά, αλλά και γενικά η λανθασμένη χρήση της ελληνικής γλώσσας, ιδιαίτερα στο ραδιόφωνο και την τηλεόραση, που έχουν πλήθος ακροατών, εκφράζουμε την ελπίδα ότι κάποιος δημόσιος ή ιδιωτικός οργανισμός, ίσως η Ακαδημία Αθηνών, θα αναλάβει την πρωτοβουλία της παραγωγής προγραμμάτων υπολογιστή για τους κυριότερους επεξεργαστές κειμένου, για την αυτόματη διόρθωση της γραμματικής, του συντακτικού και του συλλαβισμού κειμένων, και ότι θα τα διαθέσει δωρεάν, ή ακόμη και με κάποια αμοιβή, σαν τα θεωρικά του Περικλή στους άπορους θεατές, ώστε να επιτευχθεί η ευρεία διάδοσή τους.

Το T_EX διαθέτει δύο μεθόδους ευρέσεως του σωστού συλλαβισμού.¹⁴ Αρχικά, αναζητεί την προς διαίρεση λέξη σ' ένα λεξικό λέξεων με συλλαβές χωρισμένες με παύλες και, αν την βρει, επιλέγει το καταλληλότερο σημείο διαίρεσεως για να επιτευχθεί το επιθυμητό μήκος στίχου. Πρέπει όμως να βρει μια απαράλλαχτη λέξη, χωρίς την παραμικρή διαφορά στοιχείου ή και τόνου. Για να χρησιμεύσει η μέθοδος αυτή στα ελληνικά, θα έπρεπε να συμπεριληφθούν στο λεξικό οι αναρίθμητες μορφές κάθε

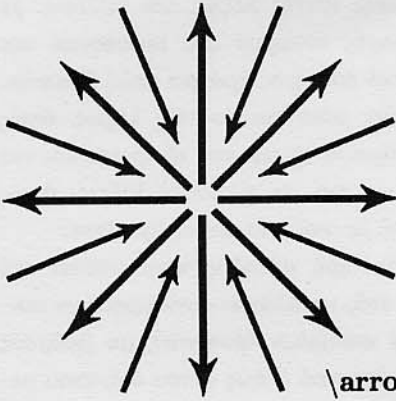
εισαγόμενης κλιτής λέξης, και μάλιστα με τις διαφορές τονισμού στο μονοτονικό και πολυτονικό σύστημα, πράγμα πολύ δύσκολο. Χρησιμεύει μόνο για άκλιτες λέξεις, όπως τα επιρρήματα *εξ-αίφ-νης, εξ-αρ-χής* και για ξενικές ως επί το πλείστον λέξεις, όπως *μπα-μπού, ρα-ντάρ, τα-μπού, ζιγκ-ζαγκ*.

Η δεύτερη μέθοδος προϋποθέτει την σύνταξη ενός καταλόγου συγκεκριμένων συνδυασμών στοιχείων (patterns), με βαθμούς αξιολόγησης από 0 έως 9 του διάκνου μεταξύ των στοιχείων έκαστου ζεύγους, που καθορίζουν αν επιτρέπεται ή απαγορεύεται ο εκεί διαχωρισμός και προσδιορίζουν την προτεραιότητά του έναντι ενός ομοίου ζεύγους άλλου συνδυασμού. Στον κατάλογο αυτό ανατρέχει το T_EX, όταν δεν βρίσκει την διαιρούμενη λέξη στο λεξικό. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει και τον διαχωρισμό των λέξεων με ρινικά συμπλέγματα γκ, μπ, ντ από αυτές με τα όμοια δίψηφα, αλλά η σύνταξη του καταλόγου είναι επίπονη, διότι απαιτεί την εύρεση συνδυασμών στοιχείων, που να χαρακτηρίζουν ορισμένες ομάδες λέξεων και να τις διαχωρίζουν από άλλες.

Το αναπτυχθέν ελληνικό σύστημα επιτυγχάνει τον σωστό συλλαβισμό των περισσότερων ελληνικών λέξεων αρχαίας προέλευσης, και πιθανότατα κάπως λιγότερων λέξεων ξενικής, που, άλλωστε, δεν προφέρονται ομοιόμορφα από όλους. Κανένα όμως σύστημα συλλαβισμού δεν είναι τέλει. Ο Knuth¹⁵ αρχικά ανέφερε 90% επιτυχείς συλλαβισμούς λέξεων στην αγγλική, με πιθανότητα επιτυχίας 95%, όταν ληφθεί υπ' όψη η συχνότητα εμφανίσεως των λέξεων σ' ένα κείμενο, πράγμα απολύτως ικανοποιητικό για τα βιβλία με πλατείς στίχους κειμένου και επομένως λίγες διαίρεσεις λέξεων ανά σελίδα. Στην πρώτη όμως δεκαετία από την εισαγωγή του T_EX βρέθηκαν εκατοντάδες λέξεων με λανθασμένο συλλαβισμό και προσ-

14. Knuth, ό.π., τόμ. Α': The T_EXbook.

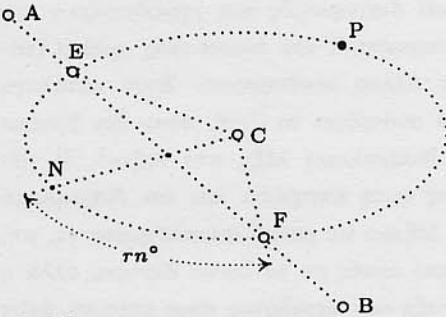
15. Knuth, ό.π., τόμ. Α': The T_EXbook.



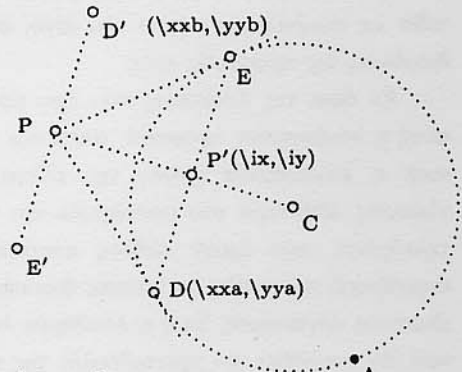
`\arrowk` $x_s y_s x_e y_e m n$



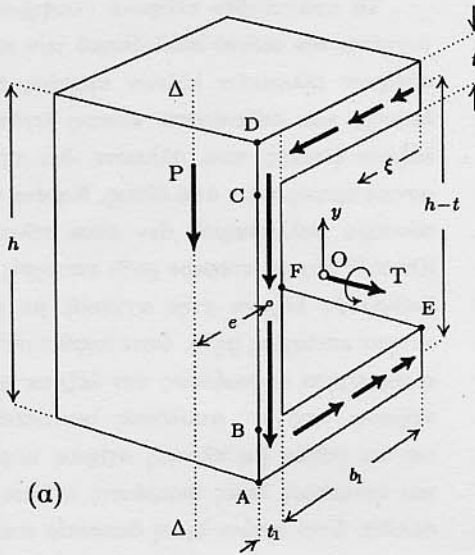
`\moment` $a^o x_s y_s x_c y_c m$



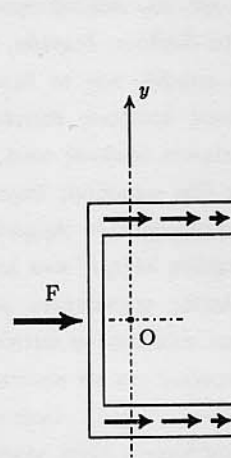
`\ellisect` $x_p y_p x_c y_c x_a y_a x_b y_b r$



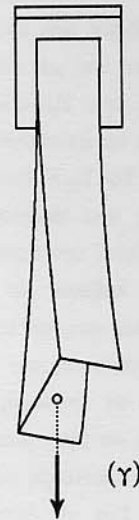
`\tancirc` $x_a y_a x_c y_c x_p y_p$



(a)



(β)



(γ)

Εικ. 5. Σχήματα σχεδιασμένα με το P₁CT_EX και νέες μακροεντολές.

τέθηκαν διορθωμένες στο λεξικό του συλλαβισμού. Στις σπάνιες περιπτώσεις ανεπιτυχούς συλλαβισμού τοποθετείται στην σωστή θέση το σύμβολο \-, που υπερισχύει των αυτόματων επιλογών.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Η ομοιομορφία του τυπωμένου κειμένου εξασφαλίζεται με το πρόγραμμα διαμορφώσεως κειμένου, που δίνει τις ίδιες διαστάσεις σε όλες τις σελίδες, τα ίδια διάκενα μεταξύ τίτλων κεφαλαίων ή παραγράφων ή σελίδων και κειμένου, μεταξύ κειμένου και υποσημειώσεων, καθώς και πριν από και μετά τις εξισώσεις και τα ένθετα σχήματα με τις λεζάντες τους. Αριθμεί τις σελίδες, τις παραγράφους κάθε κεφαλαίου, τις εξισώσεις και τα σχήματα, διορθώνει την αρίθμησή τους, αν προστεθούν νέα ή αν αφαιρεθούν, τοποθετεί τους αριθμούς στις κατάλληλες θέσεις, χρησιμοποιεί τις καθοριζόμενες γραμματοσειρές για όλα αυτά κ.λπ. Παρόμοια προγράμματα περιλαμβάνονται σε πολλούς επεξεργαστές κειμένου. Το δικό μας πρόγραμμα το ετοίμασε ο L.K. Durst, τροποποιώντας το αντίστοιχο πρόγραμμα του D. Knuth για τα βιβλία του.

ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ

Τα βιβλία θετικών επιστημών και ιδιαίτερα της Μηχανικής, περιλαμβάνουν πολλά γραμμικά σχήματα που συχνά καταλαμβάνουν και ολόκληρη σελίδα, και πρέπει να τυπώνονται μαζί με το κείμενο. Το METAFONT διαθέτει εξαιρετικές δυνατότητες σχεδιάσεως, αλλά δυστυχώς παράγει σχήματα που τροποποιούνται μόνον με αλλαγή του προγράμματος και νέα επεξεργασία του από το METAFONT. Οι χιλιάδες έτοιμων εικόνων διαφόρων προγραμμάτων δεν προσφέρονται για την χρήση αυτή, ενώ προγράμματα σχεδιάσεως, σαν το WINDOWS\DRAW, παράγουν σχήματα που ενσωματώνονται στο κείμενο, μεταφρασμένα σε γλώσσα PostScript,

αλλά δημιουργούν συγκεκριμένα σχήματα, με δυνατότητες μόνον διαστολής και στροφής. Με το σύστημα P_ICT_EX,¹⁶ μπορούν να κατασκευαστούν άριστα γραμμικά σχέδια, με πολυγωνικές ή καμπύλες γραμμές, που ορίζονται από μια σειρά σημείων και συντίθενται προσεγγιστικά από τόξα δευτεροβάθμιων καμπυλών. Χαράζει επίσης κύκλους, ελλείψεις και απλά οριζόντια ή κατακόρυφα βέλη, και επιτρέπει την εγγραφή κειμένου επί των σχημάτων με στοιχεία των γραμματοσειρών του T_EX. Οι μακροεντολές του για τον πολλαπλασιασμό πραγματικών αριθμών και για την εύρεση της υποτείνουσας ορθογωνίου τριγώνου αποτελούν χρήσιμα συμπληρώματα του T_EX, στο οποίο πολλαπλασιασμός και διαίρεση γίνονται μόνον με ακέραιους και παραλείπεται το δεκαδικό μέρος του πηλίκου. Το μεγάλο πλεονέκτημα του P_ICT_EX είναι ότι χρησιμοποιεί μακροεντολές με μεταβλητές παραμέτρους που επιτυγχάνουν αλλαγές στην μορφή, την διάταξη και το μέγεθος των σχημάτων με μεταβολή μόνο των τιμών των παραμέτρων και χωρίς άλλη επέμβαση στις μακροεντολές. Επιπλέον, οι μακροεντολές σχημάτων μπορούν να κληθούν από άλλες μακροεντολές με δικές τους τιμές παραμέτρων.

Για την ταχύτερη σχεδίαση δημιουργήθηκαν πρώτα μακροεντολές που εκτελούν απαραίτητες στοιχειώδεις γεωμετρικές κατασκευές, όπως είναι η εύρεση σημείου επί ευθείας σε ορισμένες αποστάσεις από τα άκρα, ή σημείου που διαιρεί ευθύγραμμο τμήμα σε μέρη με δεδομένο λόγο, καθώς και ο προσδιορισμός ευθείας διά δεδομένου σημείου παράλληλης ή κάθετης προς άλλη, η εύρεση του σημείου τομής δύο ευθειών, του ποδός καθέτου από σημείο επί ευθείας, και του συμμετρικού ενός σημείου ως προς

16. M.J. Wichura, *The P_ICT_EX Manual*, T_EX-niques series, αρ. 6, 1987, T_EX Users Group, 1850 Union St., #1637, San Fransisco, CAL 94102, USA. Internet TUG@tug.org.

κέντρο ή ευθεία. Επίσης, σχεδιάζουν διπλά βέλη με μεσαίο διάκενο για την ένδειξη διαστάσεων σε οποιαδήποτε κατεύθυνση, και αντίστοιχα κυκλικά ή ελλειπτικά βέλη για την ένδειξη γωνιών. Οι στοιχειώδεις μακροεντολές χρησιμοποιούνται «φωλιασμένες» σε άλλες μακροεντολές για την διαγράμμιση τριγώνων και τετραπλεύρων με γραμμές παράλληλες σε διάφορες κατευθύνσεις, και αυτές πάλι για την κατασκευή παχιών ευθύγραμμων, κυκλικών ή ελλειπτικών βελών οιοδήποτε πάχους για την παράσταση διανυσμάτων, ροπών και στροφών. Άλλοι συνδυασμοί μακροεντολών δίνουν τα σημεία τομής κύκλου ή έλλειψης με ευθεία, και των εφαπτομένων τους από δεδομένο σημείο κ.ά.

Μερικές εφαρμογές αυτών των μακροεντολών περιέχονται στην εικόνα 5. Στο επάνω μέρος είναι σχεδιασμένα διάφορα ευθύγραμμα και κυκλικά παχιά βέλη, ευκρινή και μυτερά σε όλες τις κατευθύνσεις, ακόμα και σε εκτύπωση με την χαμηλή ανάλυση των 300dpi. Τα μεσαία σχήματα δείχνουν τα σημεία τομής G, F ευθείας AB με έλλειψη και επαφής E, D των εφαπτομένων από εξωτερικό σημείο P σε κύκλο, όπως προσδιορίζονται με τις αναγραφόμενες μακροεντολές και τις παραμέτρους τους. Με τα στοιχεία αυτά και τα αρχικά δεδομένα «σχεδιάστηκαν» ύστερα τα σχήματα. Στην περίπτωση εσωτερικού σημείου P' του κύκλου, η εντολή \lancirc βρίσκει τα σημεία E', D' της πολικής του ως προς τον κύκλο. Το κάτω μέρος δείχνει ένα σχήμα από το βιβλίο *Μηχανική παραμορφωτών σωμάτων*. Το τμήμα δοκού στα αριστερά δεν παριστάνεται ως αξονομετρική προβολή αλλά ως προοπτική εικόνα. Ορίζονται πρώτα τα τέσσερα αρχικά σημεία A, B, C, D της ράχης του κορμού και τα σημεία φυγής. Όλες

οι άλλες κορυφές προσδιορίζονται ως σημεία διαίρεσews σε σταθερούς λόγους των ευθειών από τα αρχικά σημεία στα σημεία φυγής με την μακροεντολή \lrgoro και τις κατάλληλες παραμέτρους. Το άκρο F του ορατού τμήματος της ακμής του κάτω πέλματος από το σημείο E προς τα άνω αριστερά, βρίσκεται με την μακροεντολή \intersect ως σημείο τομής της ευθείας από το E προς το αριστερό σημείο φυγής και της εσωτερικής ακμής του κορμού.

Σημειώνουμε ότι το PICTEX δίνει κυρίως εντολές σχεδιάσεως, π.χ. αξόνων συντεταγμένων, ευθειών, καμπυλών, βελών, σκιάσεως περιοχών με διάφορα σύμβολα, κ.λπ., ενώ οι νέες μακροεντολές εκτελούν μεν ορισμένα σχήματα, όπως τα βέλη και τις διαγραμμίσεις, αλλά κυρίως υπολογίζουν συντεταγμένες σημείων που χρησιμοποιούνται σε επόμενες κατασκευές ή σε μακροεντολές. Οι υπολογιζόμενες τιμές καταχωρίζονται σε ειδικά αρχεία του TEX (dimension registers για φυσικούς αριθμούς και count registers για ακέραιους), όπου πρέπει να διατηρηθούν αναλλοίωτες κατά την εκτέλεση ενδιάμεσων εντολών και έως ότου χρησιμοποιηθούν. Τα προβλήματα που προκύπτουν από τον περιορισμένο αριθμό των μητρώων αυτών (250 εκάστου είδους, εκ των οποίων αρκετά καταλαμβάνονται από το PICTEX και το TEX), καθώς και άλλα προβλήματα, θα εκτεθούν σε μια λεπτομερέστερη περιγραφή του συστήματος.

Πολλοί βοήθησαν στην ανάπτυξη των περιγραφόμενων συστημάτων, χωρίς όμως τις συμβουλές του Ron Whitney της American Mathematical Society για τις ακολουθητέες μεθόδους και την επίλυση των αναφυομένων προβλημάτων, το έργο αυτό θα ήταν πολύ δυσκολότερο.