
Εισαγωγή στο PICTEX: Μέρος πρώτο

Απόστολος Συρόπουλος

28ης Οκτωβρίου 366
671 00 Ξάνθη

1. Εισαγωγή

Το PICTEX είναι μια συλλογή από *μακροεντολές* του TEX με τις οποίες κάποιος χρήστης του μπορεί να το καθοδηγήσει να δημιουργήσει όμορφες εικόνες ως τμήματα των κειμένων που ετοιμάζει. Οι εικόνες αυτές δεν μπορεί να είναι πολύπλοκα τρισδιάστατα σχήματα, αλλά απλά σχήματα και γραφήματα του είδους που παρουσιάζονται σε μαθηματικά κείμενα. Το βασικό χαρακτηριστικό του PICTEX είναι ότι θεωρεί πως τα σχήματα αποτελούνται από σημεία και γραμμές. Αυτό όμως έχει ως αποτέλεσμα απλά σχήματα να απαιτούν πολύ μνήμη αλλά και αρκετό χρόνο για να σχεδιαστούν, τουλάχιστον παλαιότερα. Παρόλο αυτά είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για όποιο επιθυμεί να φτιάξει εύκολα και γρήγορα κάποιο σχήμα.

Το PICTEX μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με το plain TEX αλλά και με το L^ATEX. Αν προτιμάτε να το χρησιμοποιήσετε με το plain TEX, τότε θα πρέπει να βάλετε την παρακάτω εντολή κάπου στην αρχή του αρχείου σας:

```
\input pictex
```

Αν όμως προτιμάτε να το χρησιμοποιήσετε σε συνδυασμό με το L^ATEX, τότε στο θα πρέπει να βάλετε στο πρόλογο του κώδικα τις παρακάτω εντολές:

```
\input{prepictex.tex}
\input{pictex.tex}
\input{postpictex.tex}
```

Επιπλέον, επειδή το PICTEX χρησιμοποιεί τον παλιό τρόπο επιλογής γραμματοσειρών, πρέπει πριν από τις προηγούμενες εντολές να γράψετε και την παρακάτω εντολή:

```
\font\fivevm=cmr5
```

Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το PICTEX σχεδιάστηκε από τον Michael J. Wichura στη δεκατία του 1980.

2. Το σύστημα συντεταγμένων του PICTEX

Για το PICTEX κάθε σχήμα είναι μια *εικόνα* (picture, στην ορολογία του συστήματος). Έτσι όταν θέλουμε να σχεδιάσουμε κάτι, ξεκινάμε με την εντολή `\beginpicture`, ασχέτως του αν δουλεύουμε με το plain TEX ή το L^ATEX, ενώ η εντολή `\endpicture` οροθετεί το τέλος του σχήματος.

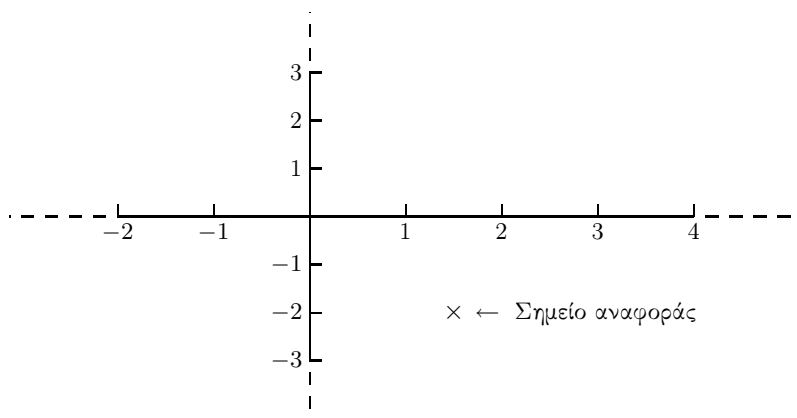
Κάθε σχήμα τοποθετείται σ' ένα καθορισμένο σύστημα αξόνων με την εντολή

```
\setcoordinatesystem units <x-μονάδα, y-μονάδα>
point at x y συντέτ. γ συντέτ.
```

Όταν δώσουμε την εντολή αυτή μετά την `\beginpicture` αυτό σημαίνει ότι το σύστημα συντεταγμένων αφορά μόνο την παρούσα εικόνα, αλλιώς αφορά όλες τις επόμενες. Η παράμετρος `units` αναφέρεται στο πραγματικό μήκος που θα αντιστοιχεί η μονάδα μήκους της εικόνας, τόσο οριζόντια αλλά και κάθετα. Αν παραλείψουμε την παράμετρο αυτό, το PICTEX θεωρεί ότι οι μονάδες είναι 1 pt. Η παράμετρος `point at` καθορίζει τη θέση ενός αρχικού σημείου αναφοράς. Αν την παραλείψουμε, τότε αυτή ταυτίζεται με την αρχή των αξόνων. Για παράδειγμα η εντολή

```
\setcoordinatesystem units <.5in, .25in> point at 1.5 -2
```

δημιουργεί ένα σύστημα συντεταγμένων όπως αυτό του παρακάτω σχήματος



ενώ τοποθετεί και το αρχικό σημείο αναφοράς στην θέση (1.5, -2). Αξίζει να σημειώσουμε ότι κάθε φορά που το TEX εκτελεί μια εντολή `\setcoordinatesystem`, δημιουργεί εσωτερικά ένα φύλο χαρτιού με διαστάσεις 1097, 28 cm × 1097, 28 cm.

3. Τοποθέτηση κειμένου σε σχήματα

Όποιος είναι εξοικιωμένος με την χρήση του περιβάλλοντος `picture` του E_TE_X, ασφαλώς θα γνωρίζει ότι μπορούμε να τοποθετήσουμε σε οποιοδήποτε σημείο του σχήματος μας με την εντολή `\put` κάποιο κείμενο ή σχήμα. Αντίστοιχη εντολή διαθέτει και το P_{CT}E_X, η σύνταξη της οποίας φαίνεται παρακάτω:

$$\backslash\text{put} \{\text{κείμενο}\} [o_x o_y] \text{ at } x\text{-συντέτ. } y\text{-συντέτ.}$$

Το αποτέλεσμα της εντολής είναι η τοποθέτηση του κειμένου στη θέση (x -συντέτ., y -συντέτ.). Επειδή, ως γνωστό το T_EX χειρίζεται πλαίσια (ή κουτιά), οι κατ' επιλογή παράμετροι $[o_x o_y]$ καθορίζουν τη θέση του κειμένου στο πλαίσιο. Οι δυνατές τιμές των παραμέτρων και η αντίστοιχη λειτουργικότητά των φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Παράμετρος	Λειτουργικότητα
l	αριστερό άκρο
r	δεξιό άκρο
t	πάνω άκρο
B	γραμμή βάσης
b	κάτω άκρο

Αν παραλείψουμε την παράμετρο o_x έχουμε κεντράρισμα οριζόντιο, ενώ αν παραλείψουμε την παράμετρο o_y έχουμε κάθετο κεντράρισμα. Η εντολή δέχεται και ένα επιπλέον κατ' επιλογή όρισμα το οποίο καθορίζει την οριζόντια και κάθετη μετάθεση του πλαισίου από την θέση που θα πήγαινε αλλιώς. Το νέο αυτό όρισμα μπαίνει ακριβώς πριν από το σημείο τοποθέτησης του κειμένου και πάντα ανάμεσα από τα σύμβολα `<` και `>`. Για παράδειγμα η λέξη `κείμενο` του παρακάτω σχήματος τοποθετήθηκε στο σημείο (2, 2),

Κείμενο

ενώ για την τοποθέτηση της μαύρης και της γκριζας κουκίδας χρησιμοποιήσαμε τις παρακάτω εντολές αντίστοιχα:

$$\backslash\text{put} \{\backslash\text{Large}\backslash\text{textbullet}\} [\text{rt}] \langle -10\text{pt}, 0\text{pt} \rangle \text{ at } 2 \ 2$$

$$\backslash\text{put} \{\backslash\text{Large}\backslash\text{graybullet}\} [\text{rt}] \text{ at } 2 \ 2$$

όπου `\graybullet` μια δικιά μας εντολή που δημιουργεί την γκριζα κουκίδα.

Σ' αρκετές περιπτώσεις θα θέλαμε να μπορούμε με μια εντολή να τοποθετήσουμε πολλά αντίγραφα κάποιου κειμένου σε πολλά διαφορετικά σημεία. Δηλαδή, αντί να γράφουμε πολλές φορές την εντολή `\put`, απλά να γράφουμε μια νέα εντολή και τα σημεία στα οποία θα τοποθετηθεί το κείμενο. Μια τέτοια εντολή είναι η `\multiput` η οποία συντάσσεται όπως και η `\put` με δύο μικρές διαφορές:

1. Τα σημεία σημειώνονται ως ζεύγη, δηλ. 3 4 5 6 7 8, ενώ πάντα στο τέλος θα πρέπει να μπαίνει το σύμβολο / και
2. Μπορούμε να σημειώνουμε ομάδες σημείων τα οποία απέχουν μεταξύ των μια καθορισμένη απόσταση. Έτσι η εντολή

```
\multiput {.} at 0 0 *10 .2 .2/
```

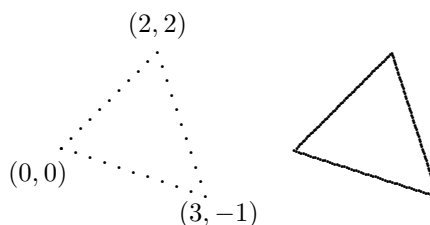
αντιστοιχεί στις εντολές

```
\put {.} at 0 0
\put {.} at .2 .2
\put {.} at .4 .4
⋮
συνολικά 10 φορές
⋮
\put {.} at 2 2
```

Δηλαδή, η παράμετρος `*ndxdy` έχει το συνδυασμένο αποτέλεσμα των παρακάτω εντολών:

```
x = x + dx
y = y + dy
\put {.} at x y
```

Τα σχήματα που ακολουθούν σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας την εντολή `\multiput`:



Για παράδειγμα το αριστερό σχήμα σχεδιάστηκε με τις παρακάτω εντολές

```
\setcoordinatesystem units <.25cm,.25cm>
\multiput {.} at
0 0 *10 .2 .2 *10 .1 -.3 *10 -.3 .1/
```

(Ως άσκηση μπορείτε να προσπαθήσετε να τοποθετήσετε τις ετικέτες του σχήματος.)

Αν έχετε κάποιο πρόγραμμα που παράγει τις συντεταγμένες των σημείων κάποιου σχήματος, μπορείτε να αποθηκεύσετε τα σημεία σε κάποιο αρχείο και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσετε το P_lCT_EX για τον σχεδιασμό του σχήματος. Η μαγική εντολή που αναλαμβάνει το δύσκολο αυτό έργο είναι η `\multiput`, όπου αντί για σημεία βάζουμε το όνομα ενός αρχείου που περιέχει τα σημεία. Το όνομα το αρχείου θα πρέπει να μπαίνει σε αγγλικά εισαγωγικά, π.χ.:

```
\multiput {.} at "\data.file"
```

Η δυνατότητα αυτή μπορεί, για παράδειγμα, να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό fractal με το P_lCT_EX. (Στο βιβλίο L^AT_EX¹ του συγγραφέα του παρόντος υπάρχει ένα τέτοιο παράδειγμα καθώς και ένα πρόγραμμα σε Perl που παράγει τα σημεία.)

Όπως το L^AT_EX παρέχει την εντολή `\shortstack`, έτσι και το P_lCT_EX παρέχει την εντολή `\stack {κατάλογος}`, όπου ο κατάλογος είναι μια σειρά από γράμματα ή λέξεις που χωρίζονται με κόμα. Αν θέλουμε η απόσταση μεταξύ των γραμμάτων/λέξεων να είναι διαφορετική από αυτή που προϋπολογίζει το P_lCT_EX, τότε βάζουμε την τιμή της πριν από τον κατάλογο όπως φαίνεται παρακάτω:

```
\stack <μήκος> {κατάλογος}
```

Επιπλέον, αν θέλουμε τα γράμματα/λέξεις να στοιχίζονται στα δεξιά ή αριστερά, τότε το δηλώνουμε αυτό ως εξής:

```
\stack [δ] {κατάλογος}
```

όπου δ είναι είτε το γράμμα l (στοίχιση στα αριστερά), είτε το γράμμα r (στοίχιση στα δεξιά). Τέλος, μπορείτε να χρησιμοποιηθεί την εντολή `\shortstack` και σε

¹ Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1998.

κείμενα, αρκεί να μην ξεχνάτε να βάζεται το σύμβολο / αμέσως μετά την εντολή,

```
ΕΛΒΕΤΙΑ
Λ
Λ
Α
Δ
```

π.χ., η λέξη `\ΑΜΕΡΙΚΗ` δημιουργήθηκε με την παρακάτω εντολή:

```
\stack [1] {ΕΛΒΕΤΙΑ,Λ,Λ,Α,Δ,ΑΜΕΡΙΚΗ} \
```

Εκτός από λέξεις και γράμματα μπορούμε να τοποθετούμε και ολόκληρες προτάσεις μία πάνω στην άλλη. Αυτό όμως δεν γίνεται με την εντολή `\stack` αλλά με δύο άλλες εντολές: την εντολή `\lines` και την εντολή `\Lines`. Και οι δύο εντολές παίρνουν τις ίδιες παραμέτρους με την εντολή `\stack`, με τη διαφορά ότι οι προτάσεις χωρίζονται μεταξύ των με την εντολή `\cr`. Επιπλέον, οι δύο εντολές διαφέρουν στο ότι η `\lines` τοποθετεί την τελευταία γραμμή στην γραμμή βάσης, ενώ η εντολή `\Lines` τοποθετεί την πρώτη γραμμή στη γραμμή βάσης. (Δοκιμάστε μόνοι σας τις δυνατότητες των νέων εντολών!)

4. Σχεδιασμός αξόνων

Στην ενότητα αυτή θα μάθουμε τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να σχεδιάζουμε τους άξονες σε μια γραφική παράσταση. Πριν όμως από αυτό θα πρέπει να μάθουμε την χρήση της εντολής `\setplotarea`, με την οποία καθορίζουμε το χώρο που καταλαμβάνει η γραφική μας παράσταση. Η σύνταξη της εντολής φαίνεται παρακάτω:

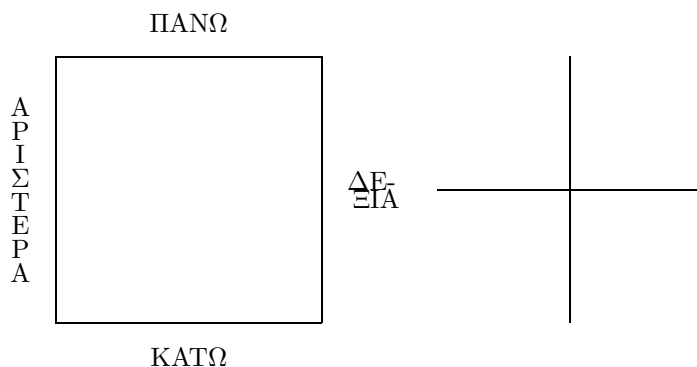
```
\setplotarea x from  $x_1$  to  $x_2$ , y from  $y_1$  to  $y_2$ 
```

Η δε σημασία της είναι ότι το σχήμα μας θα εκτίνεται οριζόντια από το x_1 ως το x_2 και κάθετα από το y_1 ως το y_2 . Έτσι η εντολή

```
\setplotarea x from 0 to 100 , y from -50 to 100
```

καθορίζει ότι ο οριζόντιος άξονας θα ξεκινάει από το 0 και θα φτάνει ως το 100, ενώ ο κάθετος θα ξεκινάει από το -50 και θα φτάνει μέχρι το 100.

Ο σχεδιασμός των αξόνων ενός σχήματος του $\text{P}_\text{I}\text{C}_\text{T}_\text{E}_\text{X}$ γίνεται με την εντολή `\axis` η οποία είναι η πιο πολύπλοκη εντολή του $\text{P}_\text{I}\text{C}_\text{T}_\text{E}_\text{X}$. Δίνοντας παρακάτω ορισμένα παραδείγματα, θα εξηγήσουμε τον τρόπο χρήσης της καθώς και τις διάφορες παραμέτρους που δέχεται η εντολή. Ας δούμε δύο απλά παραδείγματα χρήσης της εντολής καθώς και τον κώδικα που τα παράγει.



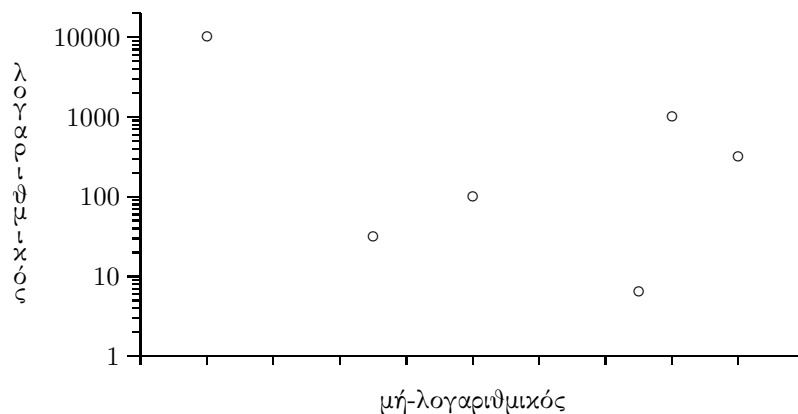
Το αριστερό σχήμα παράγεται με τον παρακάτω κώδικα:

```
\setplotarea x from 0 to 100, y from 0 to 100
\axis top label {ΠΑΝΩ} /
\axis bottom label {ΚΑΤΩ} /
\axis left label {\stack{A,P,I,Σ,T,E,P,A}} /
\axis right label {\lines{ΔΕ- \cr ΞΙΑ\cr}} /
```

Για κάθε σχήμα μπορούμε να σχεδιάσουμε τέσσερις άξονες, ένα αριστερά (left), ένα δεξιά (right), ένα πάνω (top) και ένα κάτω (bottom). Άρα βάζοντας αμέσως μετά την εντολή `\axis` την λέξη που καθορίζει τη θέση του άξονα, σχεδιάζεται ο άξονας στην ανάλογη θέση. Η παράμετρος `label` καθορίζει την ετικέτα του άξονα, το δε κείμενο, το οποίο μπορεί να είναι απλό κείμενο, σειρά από γραμμές, κ.τλ., μπαίνει αμέσως μετά σ' άγκιστρα. Το δεξιό σχήμα δημιουργεί ο παρακάτω κώδικας:

```
\setplotarea x from 0 to 100, y from 0 to 100
\axis top shiftedto x=50 /
\axis right shiftedto y=50 /
```

Το ενδιαφέρον σημείο εδώ είναι ότι μπορούμε να μετακινήσουμε κάποιο άξονα, πάνω-κάτω ή δεξιά-αριστερά ανάλογα της θέσης του. Η παράμετρος `shiftedto x=X` μετακινεί ένα οριζόντιο άξονα κατά X μονάδες, ενώ η παράμετρος `shiftedto y=Y` ένα κάθετο άξονα κατά Y μονάδες. Φυσικά επιτρέπονται και αρνητικές τιμές, οι οποίες έχουν το αναμενόμενο αποτέλεσμα. Ας δούμε ένα ακόμη ενδιαφέρον παράδειγμα:



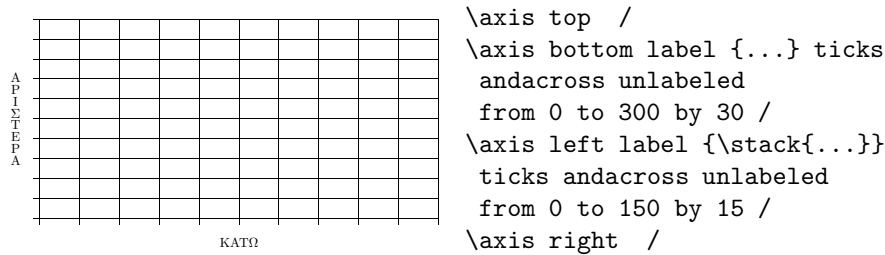
Όπως γίνεται κατανοητό το σχήμα αυτό είναι ημιλογαριθμικό, δηλ. ο ένας άξονάς του είναι λογαριθμικός. Επιπλέον στο σχήμα αυτό βάλαμε και ορισμένα σημεία (για γραμμές θα μιλήσουμε σε επόμενη ενότητα). Ας δούμε όπως τον κώδικα που παράγει το σχήμα αυτό:

```

\setcoordinatesystem units <2.5pt,30pt>
\setplotarea x from 0 to 100, y from 0 to 4.3
\axis left label {\stack{...}\
ticks logged numbered at 1 10 100 1000 10000 /
unlabeled short from 2 to 9 by 1
                    from 20 to 90 by 10
                    from 200 to 900 by 100
                    from 2000 to 9000 by 1000
at 20000 / /
\axis bottom label {...} /
ticks out withvalues 10 30 50 70 90 110
130 150 170 190 210 / short unlabeled quantity 11 /
\put {\circ} at 10 4
\put {\circ} at 50 2 \put {\circ} at 80 3
\put {\circ} at 90 2.5 \put {\circ} at 75 0.8
\put {\circ} at 35 1.5

```

Επειδή ο κάθετος άξονας είναι λογαριθμικός αυτό σημαίνει ότι η μονάδα μήκους θα πρέπει να είναι μεγάλη. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο βλέπουμε να υπάρχει τόσο μεγάλη διαφορά στις δύο μονάδες. Όπως βλέπουμε στον αριστερό άξονα χρησιμοποιούμε την λέξη `logged` για να δηλώσουμε στο `PfTeX` ότι θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την εσωτερική του ρουτίνα υπολογισμού δεκαδικού λογαρίθμου. Επίσης, καθορίζουμε τις τέσσερις βασικές υποδιαίρεσεις του



Σχήμα 1: Παράδειγμα σχεδιασμού αξόνων.

άξονα αλλά και τις ενδιάμεσες, οι οποίες όμως σημειώνονται με μικρή γραμμή (παράμετρος `short`). Επειδή δεν θέλουμε να εμφανίζονται οι ενδιάμεσοι αριθμοί, αλλά μόνο οι υποδιαιρέσεις χρησιμοποιούμε την παράμετρο `unlabeled`. Με την παράμετρο `at` καθορίζουμε την παραπέρα σημείωση ορισμένων σημείων. Όσον αφορά τον κάτω άξονα παρατηρούμε ότι οι υποδιαιρέσεις δείχνουν προς τα έξω (παράμετρος `out`). Επίσης ότι βάζουμε 11 γραμμούλες οι οποίες αντιστοιχούν σε υποδιαιρέσεις που δεν φαινόνται. Προσέξτε όταν χρησιμοποιούμε την παράμετρο `withvalues` ορίζουμε που θα μπουν οι γραμμούλες, αλλά πρέπει πάντα να ακολουθεί η παράμετρος `quantity` με τον ακριβή αριθμό σημείων. Στο σχήμα 1 βλέπουμε ένα ακόμη παράδειγμα σχεδιασμού αξόνων. Το παράδειγμα αυτό δείχνει τη δυνατότητα σχεδιασμού γραμμών κατά μήκος (ή ύψος) των αξόνων. Αν προσέξετε τον κώδικα θα διαπιστώσετε την χρήση της παραμέτρου `andacross` η οποία είναι υπεύθυνη για το αποτέλεσμα της κατά μήκος των αξόνων τμηματοποίησης.

Εκτός από τις παραμέτρους που μόλις περιγράψαμε υπάρχουν ακόμη μερικές:

`invisible` Χρήση της παραμέτρου συνεπάγεται ό,τι οι άξονες δεν θα φαίνονται.

`visible` Έχει το ακριβώς αντίθετο αποτέλεσμα από την παράμετρο `invisible`. Παράλειψή της, σημαίνει την αυτόματη χρήση της.

`length <. .>` Με την παράμετρο αυτή καθορίζουμε το μήκος των μικρών γραμμών. Το μήκος μπαίνει ανάμεσα στα `<` και `>`.

`width <. .>` Με την παράμετρο αυτή καθορίζουμε το πλάτος των μικρών γραμμών. Το πλάτος μπαίνει ανάμεσα στα `<` και `>`.

Πριν κλείσουμε την παρούσα ενότητα αξίζει να αναφέρουμε δύο αρκετά χρήσιμες εντολές: την `\plotheading` και την `\grid {c} {r}`. Η πρώτη εντολή χρησιμοποιείται για την στοιχειοθεσία της επικεφαλίδας ενός σχήματος, το δε όρισμά του μπαίνει σε άγκιστρα. Η δεύτερη εντολή χρησιμοποιείται για τη δημιουργία

ενός πλέγματος c στηλών και r γραμμών. Προφανώς το σχήμα 1 θα μπορούσε να σχεδιαστεί ευκολότερα με την εντολή `\grid {10} {10}`, χρησιμοποιώντας βέβαια τις ίδιες παραμέτρους στην εντολή `\setplotarea`.


5. Γραμμές και σχήματα που αποτελούνται από γραμμές

Το \LaTeX , και προφανώς και το \TeX , μπορεί και σχεδιάζει γραμμές οριζόντιες και κάθετες. Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε τις δυνατότητες σχεδιασμού γραμμών, αλλά και σχημάτων που απαρτίζονται από γραμμές, που παρέχει το \Pictex . Το πάχος των γραμμών καθορίζεται από την τιμή της μεταβλητής `\linethickness`².

Μία γραμμή μπορεί να σχεδιαστεί με την εντολή

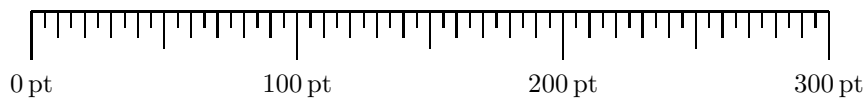
```
\putrule from  $x_1$   $y_1$  to  $x_2$   $y_2$ 
```

όπου τα x_1 και y_1 καθορίζουν το αρχικό σημείο και τα x_2 και y_2 το τελικό. Με άλλα λόγια: η γραμμή ξεκινάει από το σημείο (x_1, y_1) και τελειώνει στο σημείο (x_2, y_2) . Σημειώστε ότι τα $x_1 \neq x_2$ και $y_1 \neq y_2$, δηλ. οι αρχικές και τελικές

συντεταγμένες δεν θα πρέπει να είναι ίδιες. Έτσι για παράδειγμα ο δυναμίτης  δημιουργήθηκε με τον παρακάτω κώδικα:

```
\setcoordinatesystem units <1pt,1pt>
\putrule from 0 0 to 0 15
\linethickness=6pt
\putrule from 0 0 to 0 12
```

Προσέξτε την χρήση της εντολής `\linethickness`. Δείτε ακόμη ένα παράδειγμα: ο παρακάτω χάρακας:



σχεδιάστηκε με τον παρακάτω κώδικα:

² Μπορείτε να αλλάξετε την τιμή της με μια *ανάθεση*, π.χ., η ανάθεση `\linethickness=10pt` ορίζει ότι η τιμή της θα είναι 10 pt.

```

\setcoordinatesystem units <1pt,1pt>
\putrule from 0 0 to 300 0
\multiput {\beginpicture
\putrule from 0 0 to 0 18 \endpicture}
[t] at 0 0 *3 100 0 /
\multiput {\beginpicture
\putrule from 0 0 to 0 14 \endpicture}
[t] at 0 0 *6 50 0 /
\multiput {\beginpicture
\putrule from 0 0 to 0 10 \endpicture}
[t] at 0 0 *30 10 0 /
\multiput {\beginpicture
\putrule from 0 0 to 0 6 \endpicture}
[t] at 5 0 *29 10 0 /
\put {$0\,,\mathrm{pt}$} [t] at 0 -24
\put {$100\,,\mathrm{pt}$} [t] at 100 -24
\put {$200\,,\mathrm{pt}$} [t] at 200 -24
\put {$300\,,\mathrm{pt}$} [t] at 300 -24

```

Προσέξτε την χρήση της εντολής `\multiput` αλλά και την χρήση *εγκιβωτισμένων εικόνων*.

Εκτός όμως από γραμμές το $\text{P}\text{T}\text{E}\text{X}$ μπορεί εύκολα να σχεδιάζει και παραλληλόγραμμα με την εντολή

```
\putrectangle corners at  $x_1 y_1$  and  $x_2 y_2$ 
```

όπου (x_1, y_1) οι συντεταγμένες της πάνω αριστερής κορυφής του, ενώ (x_2, y_2) οι συντεταγμένες της κάτω δεξιάς πλευράς του. Για παράδειγμα το παρακάτω παραλληλόγραμμα:



σχεδιάστηκε με τον παρακάτω κώδικα:

```

\setcoordinatesystem units <1cm,1cm>
\putrectangle corners at 0 2 and 4 0

```

Ως άσκηση δοκιμάστε να τοποθετήσετε τις κουκίδες (•) στο πλαίσιο που παράγουν οι προηγούμενες δύο εντολές.

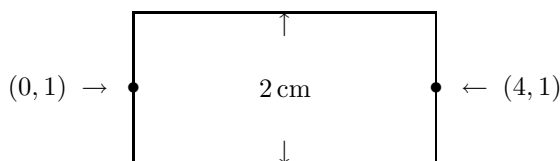
Η εντολή

```
\putbar breadth <β> xα yα to xσ yσ
```

σχεδιάζει ένα ορθογώνιο το οποίο έχει ως κέντρα απέναντι πλευρών μήκους β τα σημεία (x_α, y_α) και (x_σ, y_σ) . Θα πρέπει να πούμε ότι είτε $x_\alpha = x_\sigma$, είτε $y_\alpha = y_\sigma$. Επίσης αν $\beta = 0$ pt, τότε το αποτέλεσμα της εντολής `\putbar` είναι το ίδιο με αυτό της εντολής `\putrule`. Για παράδειγμα, οι εντολές

```
\setcoordinatesystem units <1cm,1cm>
\putbar breadth <2cm> from 0 1 to 4 1
```

σχεδιάζουν το παρακάτω σχήμα:



Επίσης είναι δυνατό να βάλουμε ένα κείμενο σε πλαίσιο, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που μπορούμε να το κάνουμε με την εντολή `\fbox` του \LaTeX . Η αντίστοιχη εντολή του $\text{P}\text{T}\text{E}\text{X}$ είναι η

```
\fram [<διάκενο>] {κείμενο}
```

όπου το *διάκενο* είναι ένα μήκος (θετικό ή αρνητικό) που καθορίζει το την απόσταση μεταξύ του κουτιού που περιέχει το κείμενο (το οποίο μπορεί να είναι σχεδόν ο,τιδήποτε) και των πλευρών του πλαισίου.

Η εντολή `\rectangle <π> <υ>` σχεδιάζει ένα ορθογώνιο πλάτους π και ύψους υ .

Στο επόμενο τεύχος θα παρουσιάσουμε τον σχεδιασμό: ιστογραμμάτων, γραμμών και καμπυλών. Επίσης θα παρουσιάσουμε τεχνικές για τον σκιασμό σχημάτων αλλά και τον σχεδιασμό διακεκομένων γραμμών.