

Εισαγωγή στο L^AT_EX - X_EL^AT_EX

Παναγή Αντρέας

Τμήμα Μαθηματικών
Εθνικόν και Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον Αθηνών
Αθήνα, Ελλάδα *

Δεκέμβριος 2023



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Σημειώσεις για τα εργαστήρια του υποχρεωτικού μαθήματος Πληροφορική Ι,

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	2
1.1	Τι είναι το LaTeX	2
1.2	Τι είναι το XeLaTeX	2
1.3	Διαδεσιμότητα	2
1.4	Προτεινόμενη βιβλιογραφία	2
2	Οδηγίες Εγκατάστασης	3
2.1	LaTeX στο διαδίκτυο	3
2.2	MikTeX	3
2.3	TexMaker	3
2.4	Ρύθμιση TexMaker	3
3	Προοίμιο: Ρυθμίσεις Εγγράφου	4
3.1	Η εντολή documentclass	4
3.2	Πρότυπα - Templates	4
4	Πακέτα	5
5	Κυρίως Μέρος: Συγγραφή Κειμένου	6
5.1	Αξιοσημείωτες εντολές	6
5.2	Δεσμευμένοι χαρακτήρες	6
5.3	Περιβάλλοντα	6
5.4	Τίτλος	7
5.5	Ενότητες, Υπο-ενότητες, Υπο-υπο-ενότητες	7
6	Βασικά Παραδείγματα Μαθηματικού Κειμένου	8
6.1	Σύμβολα	8
6.2	Χρήσιμα Περιβάλλοντα	8
6.2.1	Εξισώσεις	8
6.2.2	Μαθηματικοί Πίνακες και Λίστες Στοιχείων	9
6.3	Μορφοποίηση κειμένου	9
6.4	Ελληνικά γράμματα σε μαθηματικό περιβάλλον	9
7	Ασκήσεις	10
7.1	Εισαγωγικές ασκήσεις	10
7.2	Προχωρημένες ασκήσεις	10
8	Λύσεις	11
8.1	Εισαγωγικές ασκήσεις	11
8.2	Προχωρημένες ασκήσεις	11

1 Εισαγωγή

1.1 Τι είναι το LaTeX

Το \LaTeX είναι ένα υψηλής ποιότητας σύστημα στοιχειοθεσίας, το οποίο περιλαμβάνει χαρακτηριστικά, σχεδιασμένα για την παραγωγή τεχνικών και επιστημονικών εγγράφων. Το LaTeX αποτελεί το κατά κανόνα σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται για έκδοση επιστημονικών εγγράφων.

Αρχικά, το 1978 ο Donald E. Knuth σχεδίασε το TeX, ένα επίσης ισχυρό σύστημα στοιχειοθεσίας. Το LaTeX, δημιουργήθηκε αργότερα από τον Leslie Lamport και βασίστηκε στο TeX.

1.2 Τι είναι το XeLaTeX

Το LaTeX αρχικά σχεδιάστηκε ως ένα σύστημα προετοιμασίας εγγράφων (π.χ. άρθρων, βιβλίων κ.λπ.) τα οποία όμως θα γράφονταν στην αγγλική γλώσσα. Αυτή η αδυναμία του LaTeX ήταν ουσιαστικά αδυναμία του TeX. Κατ' επέκταση ήταν αδυναμία του συνόλου των χαρακτήρων ASCII. Η εισαγωγή του προτύπου Unicode, το οποίο αποτελεί μια επέκταση του ASCII, επέτρεψε στα υπολογιστικά συστήματα να εμφανίζουν κείμενα σε διάφορες γλώσσες.

Έτσι το 2005 ο Jonathan Kew παρουσίασε μια επέκταση του TeX την οποία ονόμασε XeLaTeX, η οποία επεξεργαζόταν αρχεία κωδικοποιημένα σε UTF-8, την πιο γνωστή κωδικοποίηση του Unicode. Με κάποιο κόπο και τη συνεισφορά αρκετών χρηστών, αλλά κυρίως του Will Robertson, του Khaled Hosny κ.ά., έγινε δυνατή η δημιουργία του \XeLaTeX .

1.3 Διαδεσιμότητα

Το LaTeX, αποτελεί δωρεάν λογισμικό.

Περισσότερες πληροφορίες μπορεί κάποιος να βρει στην επίσημη ιστοσελίδα του LaTeX Project, στην διεύθυνση: <https://www.latex-project.org/>.

1.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Ένα πάρα πολύ καλό σύγγραμμα για το XeLaTeX, μπορείτε να το βρείτε δωρεάν εδώ: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/9115>

Προσοχή! Όταν ψάχνετε για οδηγούς εκμάθησης του \LaTeX , ή οποιασδήποτε άλλης επέκτασής (flavor) του, να προτιμάτε όσο πιο επίκαιρες εκδοχές γίνεται, διότι τόσο το LaTeX όσο και τα πακέτα ενημερώνονται συνεχώς και βελτιώνονται.

2 Οδηγίες Εγκατάστασης

2.1 LaTeX στο διαδίκτυο

Υπάρχουν πάρα πολλές εκδόσεις του LaTeX, οι οποίες βρίσκονται στο διαδίκτυο, με μεγάλα πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα ταυτόχρονης συνεργασίας μεταξύ χρηστών και ύπαρξη πολλών έτοιμων προτύπων (templates).

Η πιο ευρέως γνωστή ιστοσελίδα ονομάζεται [Overleaf](#).

2.2 MikTeX

Αρχικά απαιτείται η εγκατάσταση του Mik-TeX.

Το MiKTeX είναι μια σύγχρονη διανομή του TeX για Windows, Linux και macOS

Ο ενσωματωμένος διαχειριστής πακέτων του MiKTeX εγκαθιστά τα πακέτα που λείπουν, από το Διαδίκτυο, εάν απαιτείται. Αυτό δίνει την δυνατότητα ώστε, η εγκατάσταση TeX, να είναι όσο το δυνατόν ελάχιστη (“Just enough TeX”).

Η επίσημη ιστοσελίδα είναι η εξής: <https://miktex.org/>.

2.3 TexMaker

Έπειτα απαιτείται η εγκατάσταση του TexMaker.

Το Texmaker είναι ένα δωρεάν, σύγχρονο και πολλαπλών πλατφορμών πρόγραμμα επεξεργασίας LaTeX για συστήματα Linux, macOS και Windows που ενσωματώνει πολλά εργαλεία που απαιτούνται για την ανάπτυξη εγγράφων με LaTeX, σε μία μόνο εφαρμογή.

Το Texmaker περιλαμβάνει υποστήριξη unicode, ορθογραφικό έλεγχο, αυτόματη συμπλήρωση, δίπλωμα κώδικα και ενσωματωμένο πρόγραμμα προβολής pdf με υποστήριξη syncTeX και λειτουργία συνεχούς προβολής.

Η επίσημη ιστοσελίδα είναι η εξής: <https://www.xmlmath.net/texmaker/index.html>.

2.4 Ρύθμιση TexMaker

Αφού ανοίξουμε την εφαρμογή TexMaker, κάνουμε:

Κλικ στο Options (Επιλογές)

Κλικ στο Configure TexMaker (Προσαρμογή TexMaker)

Στην καρτέλα Quick Build (Γρήγορη μεταγλώττιση) εκτελούμε τα ακόλουθα:

(1) Κάνουμε κλικ (βάζουμε ·) στο XeLaTeX + View Pdf (XeLaTeX + προβολή PDF)

Στην καρτέλα Commands (Εντολές) εκτελούμε τα ακόλουθα:

(1) Βάζουμε ✓ στο Use a “Build” subdirectory for output files (Επιλέξτε ένα ριζικό φάκελο για εξαγωγή)

(2) Στο κουτάκι δίπλα από το XeLaTeX γράφουμε:

```
xelatex -syncTeX=1 -interaction=nonstopmode -output-directory=build %.tex
```

(3) Αν θέλουμε σε ένα παράθυρο δίπλα από τον κώδικα να βλέπουμε το pdf που αντιστοιχεί στον κώδικα που γράψαμε κάνουμε τα εξής (στην ίδια καρτέλα Commands):

Στο PDF Viewer (Προβολέας PDF) κάνουμε κλικ στο Build-in Viewer (Ενσωματωμένος Προβολέας) (βάζουμε ·) και κλικ στο embed (Ενσωμάτωση) (βάζουμε ✓).

3 Προοίμιο: Ρυθμίσεις Εγγράφου

Αφού εγκαταστήσαμε και ρυθμίσαμε την κονσόλα και τον κειμενογράφο, είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε να γράφουμε το κείμενό μας!

Κάθε έγγραφο (Xe)LaTeX αποτελείται από δύο μέρη.

Το πρώτο μέρος αποτελεί το προοίμιο (preamble) και το δεύτερο, το κυρίως μέρος, όπου ό,τι πληκτρολογείται θα εμφανιστεί στο παραγόμενο PDF.

Το προοίμιο αποτελείται από:

- Την εντολή `\documentclass[optional parameters]{document type}`
- Την εισαγωγή πακέτων
- Τον ορισμό εντολών κ.λ.π.
- Τον ορισμό γραμματοσειρών εγγράφου

3.1 Η εντολή `documentclass`

Αρχικά, ας δούμε την εντολή `\documentclass`.

Με την χρήση αυτής της εντολής, δέτουμε τα χαρακτηριστικά και τον τύπο που θέλουμε να έχει το έγγραφο.

Οι πιο βασικοί τύποι εγγράφου είναι το `article` και το `book`.

Αν θέλουμε να γράψουμε μια εργασία ή ένα απλό έγγραφο σαν και αυτό προτιμάμε το `article`, ενώ όταν θέλουμε να γράψουμε ένα βιβλίο προτιμάμε το `book`.

Μέσα στις [] βάζουμε τις παραμέτρους που αφορούν: το μέγεθος της σελίδας π.χ. `a4paper`, `a5paper`, το μέγεθος των γραμμάτων π.χ. `10pt` (default), `12pt` καθώς και άλλες εξατομικεύσεις που παρέχει το (Xe)LaTeX.

Κάποια παραδείγματα είναι:

```
\documentclass[a4paper, 10pt]{article}
```

```
\documentclass[a4paper, 12pt, oneside, xelatex, final]{article}
```

3.2 Πρότυπα - Templates

Το LaTeX μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πάρα πολλούς σκοπούς, συγγραφή βιβλίων, αναφορών, άρθρων αλλά και παρουσιάσεων (*beamer*), βιογραφικών αναφορών, γραμμάτων, καρτών, ημερολογίων, εκδόσεων κ.α.

Έτοιμα πρότυπα (templates) μπορεί κάποιος να βρει στις παρακάτω ιστοσελίδες:

<https://www.latextemplates.com/cat/presentations>

<https://www.overleaf.com/latex/templates>

Για συγγραφή διπλωματικών εργασιών στο ΕΚΠΑ, ένα ολοκληρωμένο template βρίσκεται στον παρακάτω σύνδεσμο:

<http://users.uoa.gr/~tmertzi/LaTeX/>

4 Πακέτα

Γενικά μιλώντας, ένα πακέτο είναι μια δέσμη εντολών οι οποίες προσθέτουν λειτουργικότητα στο (Xe)LaTeX.

Για να φορτώσει το LaTeX ένα συγκεκριμένο πακέτο, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την εντολή:
`\usepackage[options]{package_name}`.

Όταν χρησιμοποιούμε το XeLaTeX θα πρέπει πάντα να φορτώνουμε το πακέτο `xltxtra` του Will Robertson. Αυτό το πακέτο φορτώνει αυτόματα το πακέτο `fontspec` του ίδιου, το πακέτο `xunicode` του Ross Moore και το πακέτο `graphicx` του David Carlisle.

Επίσης, αν θέλουμε να ετοιμάσουμε ελληνικά έγγραφα, θα πρέπει να φορτώσουμε το πακέτο `xgreek` του Απόστολου Συρόπουλου.

Για συγγραφή μαθηματικών εγγράφων, τις αναγκαίες εντολές και λειτουργίες που χρειαζόμαστε, τις παίρνουμε μέσω των πακέτων `amsmath`, `amssymb`, `amsthm`, τα οποία έχει γράψει η AMS (American Mathematical Society)

Χρήσιμα πακέτα αποτελούν τα `geometry` για τα περιθώρια του εγγράφου, `mathtools` για επιπλέον υποστήριξη μαθηματικών, τα `enumerate`, `enumitem` για απαρίθμηση, τα `booktabs`, `array` για καλύτερους πίνακες, `graphicx` για εισαγωγή εικόνων, το `tikz` για γραφικές παραστάσεις, τα `hyperref`, `url` για υπερσύνδεσμους, `biblatex` για εισαγωγή βιβλιογραφίας, τα `algorithm2e`, `listings` για εισαγωγή ψευδοκώδικα και κώδικα κάποιας γλώσσας προγραμματισμού αντίστοιχα.

Χρήσιμα “optional” πακέτα επιπλέον αποτελούν τα: `multicol`, `fancyhdr`, `xcolor`, `pdfpages`, `todonotes`, `float`, `caption`, `cleveref`.

Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να γράψουμε:

```
\usepackage{xltxtra}
\usepackage{xgreek}
\usepackage{amsmath, amssymb, amsthm}
\usepackage{mathtools}
\usepackage{enumitem}
```

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούμε το LaTeX (όχι το XeLaTeX) είτε στο διαδίκτυο είτε στον υπολογιστή μας, για να μπορούμε να εισάγουμε ελληνικούς χαρακτήρες χρησιμοποιούμε τα παρακάτω πακέτα:

`\usepackage[greek,english]{babel}`, για προσθήκη γλωσσών και

`\usepackage{alphabeta}`, για ευκολότερη πληκτρολόγηση ελληνικών γραμμάτων σε μαθηματικό περιβάλλον.

Επίσης (συνήθως) πρέπει να χρησιμοποιούμε και το πακέτο:

`\usepackage[utf8]{inputenc}`, για να δέσουμε σωστά την κωδικοποίηση του εγγράφου.

Υπάρχουν αμέτρητα πακέτα για κάθε ανάγκη που μπορεί να σας προκύψει, αρκεί μια **αναζήτηση στο διαδίκτυο**.

Το documentation (περιγραφή) του κάθε πακέτου μπορείτε να το βρείτε στην ιστοσελίδα `ctan`:
<https://ctan.org/>

5 Κυρίως Μέρος: Συγγραφή Κειμένου

5.1 Αξιοσημείωτες εντολές

Κάποιες πολύ χρήσιμες εντολές, οι οποίες χρησιμοποιούνται αρκετά στην πράξη είναι οι ακόλουθες: `\noindent`, η οποία αφαιρεί το κενό στην αρχή κάθε παραγράφου, οι εντολές: `\` , `\newline`, οι οποίες αλλάζουν γραμμή και εντολή `\newpage`, που δημιουργεί νέα σελίδα.

5.2 Δεσμευμένοι χαρακτήρες

Υπάρχουν μερικοί χαρακτήρες οι οποίοι είναι δεσμευμένοι από το LaTeX, και χρησιμοποιούνται ώστε να εκτελούν (ή να αποτελούν μέρος εκτέλεσης) διεργασιών. Όταν όμως εμείς θέλουμε να εμφανίζουμε τους χαρακτήρες στο κείμενο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τον (δεσμευμένο) χαρακτήρα `\`.

Πιο συγκεκριμένα δεσμευμένοι χαρακτήρες είναι οι ακόλουθοι:

`#`, `$`, `%`, `&`, `_`, `{`, `}`, `\`, `~`, `^` οι οποίοι εμφανίζονται με τις εντολές:

`\#`, `\$`, `\%`, `\&`, `_`, `\{`, `\}`, `\textbackslash`, `\~`, `\^` αντίστοιχα (εφόσον υπάρχουν και στην γραμματοσειρά που χρησιμοποιούμε).

5.3 Περιβάλλοντα

Εκτός από εντολές, το (Xe)LaTeX παρέχει περιβάλλοντα τα οποία ξεκινούν με την ετικέτα:

`\begin{environment}` και τελειώνουν με την ετικέτα `\end{environment}`.

Εδώ η λέξη *environment* είναι απλώς το όνομα κάποιου περιβάλλοντος.

Πρακτικά ένα περιβάλλον ορίζει μια περιοχή στο έγγραφό μας στην οποία ισχύουν κάποιες αλλαγές - τροποποιήσεις, οι οποίες χάνονται μόλις το (Xe)LaTeX «βγει» από το περιβάλλον.

Περιβάλλοντα τα οποία χρησιμοποιούνται αρκετά στην πράξη είναι τα `align` για στοίχιση, `enumerate`, `itemize` για απαρίθμηση, `equation`, `theorem` για εισαγωγή εξισώσεων και θεωρημάτων στο κείμενο, `math`, `displaymath` για εισαγωγή μαθηματικού κειμένου κ.α.

Για το περιβάλλον `math` υπάρχουν οι ισοδύναμες σύντομες εντολές `$ μαθηματικό κείμενο $` και `\(μαθηματικό κείμενο \)`. Το περιβάλλον αυτό χρησιμοποιείται για εισαγωγή μαθηματικού κειμένου μέσα σε γλωσσικό κείμενο.

Για το περιβάλλον `displaymath` υπάρχουν οι ισοδύναμες σύντομες εντολές `$$ μαθηματικό κείμενο $$` και `\[μαθηματικό κείμενο \]`. Το περιβάλλον αυτό χρησιμοποιείται για να ξεχωρίσει το μαθηματικό κείμενο από το γλωσσικό.

Τα περιβάλλοντα αποτελούν πολύ σημαντικό κομμάτι της γραφής εγγράφων στο LaTeX.

Εδώ μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες για τα περιβάλλοντα του LaTeX:

<https://www.overleaf.com/learn/latex/Environments>

5.4 Τίτλος

Σε κάθε έγγραφο υπάρχει χώρος όπου αναφέρονται: ο τίτλος του εγγράφου και ο συγγραφέας ή οι συγγραφείς. Στην περίπτωση άρθρου, ειδικότερα επιστημονικού, υπάρχουν επιπλέον μια περίληψη, λέξεις-κλειδιά κ.ά.

Παρακάτω φαίνεται πώς συντάσσουμε τον τίτλο ενός άρθρου.

```
\begin{titlepage}

\title{Article Title}
\author{%
Name and Surname of author
Institution or Organization
Address of Organization
Post Code, City, Country
.....
}
\and
Name and surname of co-author \thanks{...}
..... }
\date{Date}
\clearpage \maketitle   %(ώστε να μας δημιουργήσει τον τίτλο, βάσει των εντολών που γράψαμε)

\end{titlepage}
```

5.5 Ενότητες, Υπο-ενότητες, Υπο-υπο-ενότητες

Όταν δημιουργούμε ένα άρθρο, μια αναφορά ή ένα βιβλίο έχουμε στη διάθεσή μας τη δυνατότητα να χωρίζουμε το έγγραφό μας σε μέρη, κεφάλαια, ενότητες, υπο-ενότητες κ.ά.

Τα οφέλη είναι πολλά. Οι παρακάτω εντολές που θα δούμε καθορίζουν το μέγεθος των γραμμάτων, την στοίχιση και την κατηγοριοποίηση του κειμένου μας.

Επίσης αν οργανώσουμε σωστά το κείμενό μας, μόνο με την εντολή `\tableofcontents`, το LaTeX μας δημιουργεί αυτόματα τον πίνακα περιεχομένων.

Οι εντολές `\part` και `\chapter` χρησιμοποιούνται για να γράψουμε τον τίτλο ενός μέρους ή ενός κεφαλαίου σε ένα βιβλίο ή μια αναφορά, αντίστοιχα.

Οι εντολές `\section`, `\subsection` και `\subsubsection` χρησιμοποιούνται για να γράψουμε τον τίτλο μιας ενότητας, μιας υπο-ενότητας και μιας υπο-υπο-ενότητας.

Όλες αυτές οι εντολές παράγουν και έναν αριθμό, ενώ οι εντολές `\paragraph` και `\subparagraph` δεν παράγουν αριθμό. Αν θέλουμε να μην εμφανίζεται αριθμός στο τέλος κάθε εντολής βάζουμε και ένα * π.χ. `\section*{}`

Επίσης, η εντολή `\paragraph` δεν χρησιμοποιείται για να δημιουργήσουμε νέα παράγραφο στο κείμενό μας, αλλά για να δημιουργήσουμε ένα υπο-τμήμα του κειμένου. Για να αλλάξουμε παράγραφο, απλώς αφήνουμε μία κενή γραμμή μεταξύ δύο παραγράφων. Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή `\par`.

Επιπλέον πληροφορίες μπορείτε να βρείτε εδώ:

https://www.overleaf.com/learn/latex/Sections_and_chapters

6 Βασικά Παραδείγματα Μαθηματικού Κειμένου

6.1 Σύμβολα

Το (Xe)LaTeX, μας δίνει την δυνατότητα να γράφουμε όλα τα μαθηματικά σύμβολα. Αρκεί μια αναζήτηση στο διαδίκτυο και ο καθένας μπορεί να βρει την κατάλληλη εντολή για το εκάστοτε σύμβολο που αναζητά.

Στις παρακάτω ιστοσελίδες μπορείτε να βρείτε αναλυτικό και πλήρες αντίστοιχα κατάλογο με το κάθε σύμβολο και την εντολή που το εμφανίζει.

https://oeis.org/wiki/List_of_LaTeX_mathematical_symbols.

<https://tug.ctan.org/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>

Στην παρακάτω ιστοσελίδα μπορείτε να *ζωγραφίσετε* το σύμβολο που ψάχνετε και να σας εμφανίσει την εντολή που ψάχνετε! <https://detexify.kirelabs.org/classify.html>

Προσοχή! Πολλές φορές ενδέχεται, για να εκτελεστεί η εντολή που ζητά ο χρήστης, να απαιτείται η κλήση ενός συγκεκριμένου πακέτου στο προοίμιο.

Παρατήρηση: Στις πιο πολλές περιπτώσεις η εντολή αποτελεί συντομογραφία του συμβόλου που προσαδούμε να εισάγουμε.

6.2 Χρήσιμα Περιβάλλοντα

6.2.1 Εξισώσεις

ΚΩΔΙΚΑΣ:

```
\begin{align*}
(x+y)^2 &= (x+y)(x+y) \\
&= xx + xy + yx + yy \\
&= x^2 + 2xy + y^2
\end{align*}
```

ΚΕΙΜΕΝΟ:

$$\begin{aligned} (x+y)^2 &= (x+y)(x+y) \\ &= xx + xy + yx + yy \\ &= x^2 + 2xy + y^2 \end{aligned}$$

ΚΩΔΙΚΑΣ:

```
\begin{align*}
2x - 5y &= 8 \\
3x + 9y &= -12
\end{align*}
```

ΚΕΙΜΕΝΟ:

$$\begin{aligned} 2x - 5y &= 8 \\ 3x + 9y &= -12 \end{aligned}$$

ΚΩΔΙΚΑΣ:

```
\begin{align*}
x &= y & w &= z & a &= b+c \\
2x &= -y & 3w &= z & a &= b \\
-4 + 5x &= 2+y & w+2 &= -1+w & ab &= cb
\end{align*}
```

ΚΕΙΜΕΝΟ:

$$\begin{aligned} x &= y & w &= z & a &= b+c \\ 2x &= -y & 3w &= z & a &= b \\ -4 + 5x &= 2 + y & w + 2 &= -1 + w & ab &= cb \end{aligned}$$

ΚΩΔΙΚΑΣ:

```
$$y =
\begin{cases}
2t & \text{για } t < 0 \\
1 + 2t & \text{για } 0 \leq t < x^2 \\
2 + x^2 & \text{για } x^2 \leq t
\end{cases}
$$
```

ΚΕΙΜΕΝΟ:

$$y = \begin{cases} 2t & \text{για } t < 0 \\ 1 + 2t & \text{για } 0 \leq t < x^2 \\ 2 + x^2 & \text{για } x^2 \leq t \end{cases}$$

6.2.2 Μαθηματικοί Πίνακες και Λίστες Στοιχείων

Το LaTeX δίνει την δυνατότητα κατασκευής πινάκων με διάφορους τρόπους.

Στον παρακάτω σύνδεσμο εξηγούνται μερικές από τις πιο χρήσιμες μορφές πινάκων που μπορούν να κατασκευαστούν με χρήση του κατάλληλου περιβάλλοντος.

<https://www.overleaf.com/learn/latex/Tables>

Ομοίως και για τις λίστες. Μπορούμε να απαριθμήσουμε στοιχεία είτε με χρήση ενός συστήματος αρίθμησης είτε χρησιμοποιώντας κάποιο σύμβολο π.χ. τελίτσα, τετραγωνάκι κ.α.

Μια ματιά μπορεί να ρίξει κάποιος στην σελίδα:

<https://www.overleaf.com/learn/latex/Lists>

6.3 Μορφοποίηση κειμένου

Το LaTeX μας δίνει την δυνατότητα να μορφοποιήσουμε το κείμενο ώστε ο χρήστης να του δώσει την κατάλληλη μορφή που χρειάζεται.

Τρεις βασικές μορφοποιήσεις είναι οι εξής:

Υπογράμμιση, με χρήση του `\underline{text}`

Έντονα γράμματα, με χρήση του `\textbf{text}`

Πλαγιαστά γράμματα, με χρήση του `\textit{text}`

Υπάρχουν επίσης επιπρόσθετες εντολές όπως `\textsf{}`, `\textsl{}`, `\texttt{}`, τα οποία δίνουν μία διαφορετική μορφοποίηση στο κείμενο.

Επίσης μπορούμε να μεγαλώσουμε και να μικρύνουμε τα γράμματα

Πιο αναλυτικές λεπτομέρειες μπορούμε να βρούμε στην ιστοσελίδα:

https://www.overleaf.com/learn/latex/Font_sizes%2C_families%2C_and_styles

6.4 Ελληνικά γράμματα σε μαθηματικό περιβάλλον

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι γραμμάτων: γράμματα γλωσσικού κειμένου και γράμματα μαθηματικού κειμένου. Η διαφορά έγκειται στην εμφάνιση και αυτό διότι συνηθίζεται στα μαθηματικά να χρησιμοποιούνται καλλιγραφικά γράμματα.

Όταν δεν βρισκόμαστε σε μαθηματικό περιβάλλον μπορούμε να γράψουμε γλωσσικό κείμενο και στα Ελληνικά και στα Αγγλικά απευθείας από το πληκτρολόγιο μας.

Σε μαθηματικό περιβάλλον τα πράγματα λειτουργούν διαφορετικά. Ότι γράψουμε εκεί θεωρείται μαθηματικό κείμενο.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να δώσουμε την δυνατότητα στο LaTeX να εμφανίζει ελληνικά γράμματα σε μαθηματικό περιβάλλον, ως μαθηματικό κείμενο, ανάλογα με την επέκταση του LaTeX - XeLaTeX.

Αν χρησιμοποιούμε το LaTeX με τα πακέτα babel και alphabeta το πρόβλημα έχει κατά πολύ μεγάλο βαθμό λυθεί. Μπορούμε να εισάγουμε ελληνικούς χαρακτήρες στο μαθηματικό κείμενο από το πληκτρολόγιο (όχι τονούμενα γράμματα και εξαιρούνται λίγα γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου).

Αν χρησιμοποιούμε το XeLaTeX υπάρχει κατάλληλο πακέτο (unicode-math) για να μπορούμε να εισάγουμε σχεδόν οτιδήποτε θέλουμε ως μαθηματικό κείμενο.

Ο παραδοσιακός τρόπος είναι με την χρήση κατάλληλων εντολών. Η λίστα με τις εντολές φαίνεται στην ιστοσελίδα: https://www.overleaf.com/learn/latex/List_of_Greek_letters_and_math_symbols

Προσοχή! Όλα αυτά αφορούν την εισαγωγή ελληνικών σε μαθηματικό περιβάλλον ως μαθηματικό κείμενο. Όταν θέλουμε να εισάγουμε απλό γλωσσικό κείμενο σε μαθηματικό περιβάλλον, χρησιμοποιούμε την εντολή `\text{γλωσσικό κείμενο}` χωρίς κάποιο επιπρόσθετο πακέτο.

7 Ασκήσεις

7.1 Εισαγωγικές ασκήσεις

Άσκηση 1.

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{n \rightarrow \infty, h \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n hf(a + i \cdot h)$$

Άσκηση 2. Θέμα εξετάσεων

$$f'(x) = \lim_{h_1 \rightarrow 0} \frac{f(x + h_1) - f(x)}{h_1}$$

Άσκηση 3. Θέμα εξετάσεων

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N f(x + k\alpha) = \frac{1}{2\pi} \int_T f(t)dt$$

7.2 Προχωρημένες ασκήσεις

Άσκηση 4. Stokes theorem

$$\int_{\mathcal{M}} d\alpha = \oint_{\partial\mathcal{M}} \alpha$$

Άσκηση 5. Error propagation formula

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_i \left(\left. \frac{\partial y}{\partial x_i} \right|_{\bar{x}} \right)^2 \sigma_{x_i}^2}$$

Άσκηση 6. Fancy fact about i

$$i^i \approx 0.21 \in \mathbb{R}$$

Άσκηση 7. One of Maxwell's equations

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j}_{\text{free}} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

Άσκηση 8. Schödinger equation

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\psi\rangle = H |\psi\rangle$$

Άσκηση 9. Dirac equation

$$(i\cancel{\partial} - m)u(x) = 0$$

8 Λύσεις

8.1 Εισαγωγικές ασκήσεις

Λύση Άσκησης 1.

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty, h \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n h f(a+i \cdot h)$$

Λύση Άσκησης 2.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Λύση Άσκησης 3.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N f(x+k\alpha) = \frac{1}{2\pi} \int_T f(t) dt$$

Λύση Άσκησης 4.

$$\int_{\mathcal{M}} \mathrm{d}\alpha = \oint_{\partial \mathcal{M}} \alpha$$

8.2 Προχωρημένες ασκήσεις

Λύση Άσκησης 5.

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_i \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} \right)^2}$$

Λύση Άσκησης 6.

$$i^i \approx 0.21 \in \mathbb{R}$$

Λύση Άσκησης 7.

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j}_{\mathrm{free}} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

Λύση Άσκησης 8.

$$i \hbar \nabla \cdot \psi = \hbar \nabla \psi$$

Λύση Άσκησης 9.

$$(\partial_t - m)u(x) = 0$$

Αναφορές

- [1] XeLaTeX for the working scientist, Συρόπουλος Απόστολος, Ελλάδα, 2023
- [2] Βοήθημα LaTeX, Στέλιος Χαραλαμπίδης, Κύπρος, 2020