

# Μια εισαγωγή στο Share $\LaTeX$

Στέφανος Γεωργιάδης - stefgeorgiadis@yahoo.gr

Απρίλιος 2018

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Λίγα λόγια για το $\LaTeX$

Το  $\LaTeX$  είναι μια γλώσσα δημιουργίας εγγράφων, που συντάσσεται σύμφωνα με τους κανόνες του  $\TeX$ . Ο όρος  $\LaTeX$  αναφέρεται μόνο στη γλώσσα στην οποία είναι γραμμένα τα έγγραφα και όχι στον επεξεργαστή κειμένου που χρησιμοποιείται για να γραφούν τα έγγραφα αυτά.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του  $\LaTeX$  είναι ότι ο συγγραφέας χρειάζεται να επικεντρωθεί μόνο στη συγγραφή του κειμένου, χωρίς να ανησυχεί για τη μορφή του, αφού η μορφοποίηση γίνεται αυτόματα. Ακόμα και απλά έγγραφα, τα οποία δεν περιέχουν μαθηματικούς τύπους ή πίνακες μπορεί να παραχθούν πολύ εύκολα: το μόνο που πρέπει να κάνει κανείς είναι να πληκτρολογήσει το κείμενο, χωρίς να ανησυχεί για ιδιαίτερους κανόνες στοίχισης ή μορφοποίησης. Το γράψιμο των μαθηματικών κειμένων είναι κάπως πιο περίπλοκο, αλλά ακόμη και εδώ το  $\LaTeX$  είναι συγκριτικά απλό στη χρήση, αν σκεφτεί κανείς την πολυπλοκότητα των τύπων και το μεγάλο αριθμό μαθηματικών συμβόλων που πρέπει να παράξει.

Το  $\LaTeX$  είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παραγωγή εγγράφων, σημειώσεων και βιβλίων, καθώς διαθέτει εντολές για την αυτόματη αρίθμηση κεφαλαίων, παραγράφων, θεωρημάτων, εξισώσεων κλπ. Ακόμα, προσφέρει αυτοματοποίηση των περισσότερων πτυχών της στοιχειοθεσίας συμπεριλαμβανομένης της σελιδοποίησης, της βιβλιογραφίας, των περιεχομένων, αρίθμησης πινάκων, γραφικών παραστάσεων, εικόνων κ.λ.π.

Το  $\LaTeX$  χρησιμοποιείται ευρέως στον ακαδημαϊκό χώρο, κυρίως λόγω της υψηλής ποιότητας στοιχειοθεσίας που παρέχει. Έγκριτα επιστημονικά περιοδικά που δημοσιεύονται, χρησιμοποιούν το  $\LaTeX$  ως βάση για το κύριο πρόγραμμα στοιχειοθεσίας τους.

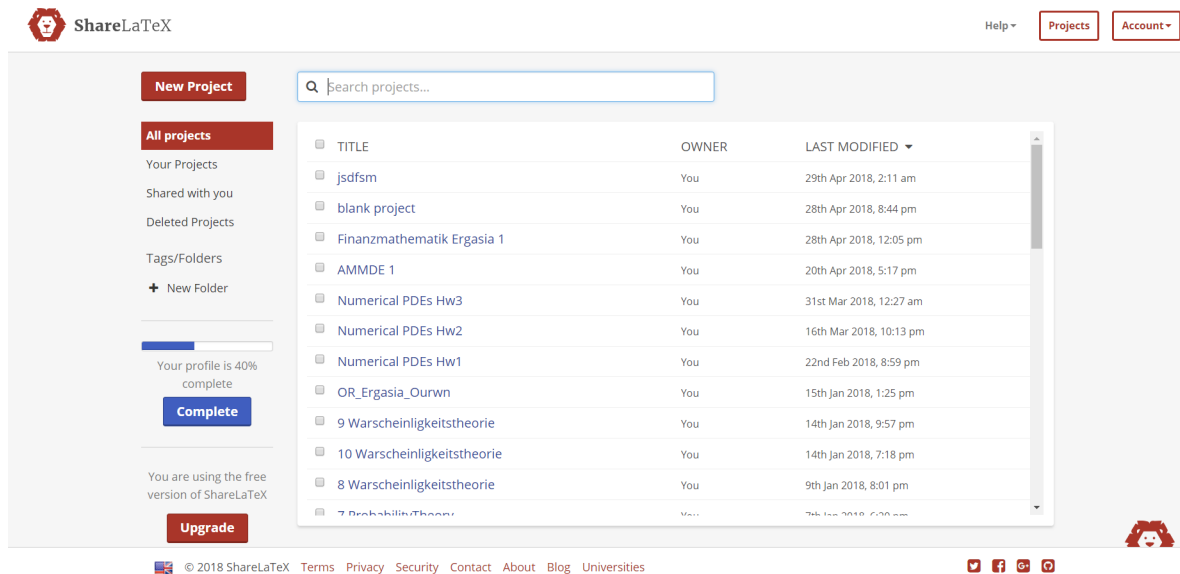
### 1.2 Share $\LaTeX$

Το Share $\LaTeX$  είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή που επιτρέπει τη διαμόρφωση κειμένου, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα δημιουργίας εγγράφων  $\LaTeX$ . Συγκριτικά με άλλους επεξεργαστές, το Share $\LaTeX$  είναι αρκετά εύχρηστο καθώς δεν απαιτεί εγκατάσταση στον υπολογιστή, αλλά ολόκληρη η διαδικασία επεξεργασίας και αποθήκευσης γίνεται στην ιστοσελίδα της εφαρμογής (<https://www.sharelatex.com>). Παράλληλα, όπως θα δούμε παρακάτω, παρέχει έτοιμα δείγματα εγγράφων, με αποτέλεσμα να γλιτώνουμε χρόνο και κόπο, αφού η μόνη μέριμνα είναι η επεξεργασία του ήδη υπάρχοντος κώδικα.

## 2 Τα πρώτα βήματα

### 2.1 Εκκίνηση του ShareLaTeX

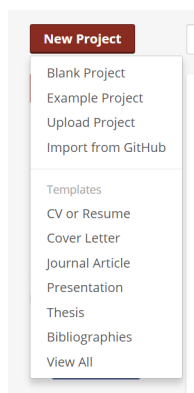
Το πρώτο βήμα που χρειάζεται να κάνει κανείς είναι να μεταβεί στη σελίδα <https://www.sharelatex.com> και να δημιουργήσει λογαριασμό. Αφού ο χρήστης συνδεθεί στο λογαριασμό του, θα αντικρίσει την εικόνα του παρακάτω σχήματος:



Αυτή είναι η αρχική σελίδα του ShareLaTeX. Περιέχει μια λίστα με όλα τα έγγραφα που έχει δημιουργήσει ο χρήστης (προφανώς ο νέος χρήστης δεν έχει δημιουργήσει κανένα και άρα η λίστα θα είναι κενή) και κουμπιά για διάφορες ενέργειες, σχετικά με το λογαριασμό, τα έγγραφα και άλλα.

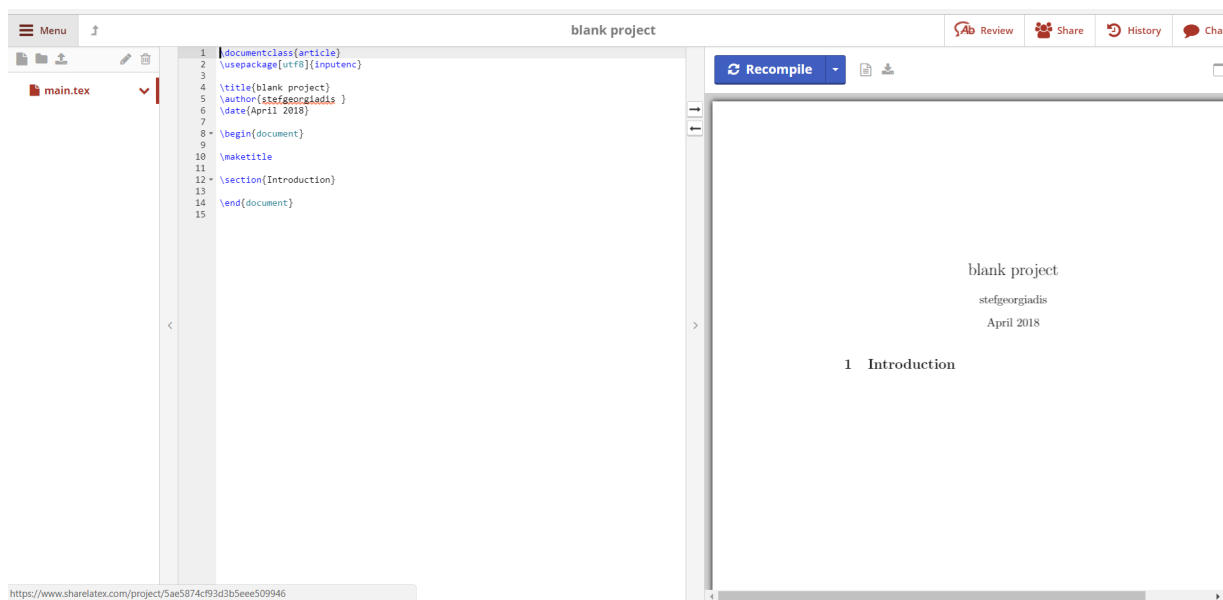
### 2.2 Δημιουργία Εγγράφου

Πατώντας πάνω στο New Project υπάρχει η επιλογή Blank Project, με την οποία δημιουργείται ένα νέο αρχείο, το οποίο διαμορφώνει ο χρήστης από την αρχή, όπως αυτός επιθυμεί. Παράλληλα, υπάρχουν και άλλα είδη αρχείων (CV or Resume, Presentation, Thesis κλπ - βλ. Σχήμα 1), τα οποία μάλιστα έχουν έτοιμο σκελετό και ο χρήστης καλείται μόνο να κάνει μικρές τροποποιήσεις. Σε επόμενη παράγραφο θα δούμε περισσότερα για τα δείγματα εγγράφων.



Σχήμα 1: Δημιουργία νέου εγγράφου

Ας δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο: Επιλέγουμε New Project, κατόπιν Blank Project και δίνουμε το όνομα που επιθυμούμε. Αμέσως, στην οθόνη ανοίγει η παρακάτω σελίδα:



Αυτό είναι το έγγραφο μας, αλλά σε πρόημο στάδιο. Ας παρατηρήσουμε, τώρα, την οθόνη: όπως βλέπουμε, χωρίζεται σε δύο παράθυρα. Στο αριστερό γράφουμε τον κώδικα, ενώ στο δεξί βλέπουμε τη μορφή που θα έχει το έγγραφο. Κάθε φορά που προσθέτουμε νέες γραμμές κώδικα, πατάμε το Recompile, για να μπορέσουμε να δούμε τη μορφή του εγγράφου.

Όπως αναφέραμε και στην εισαγωγή, το πλεονέκτημα του  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  είναι ότι δε χρειάζεται να ανησυχούμε για τίποτα άλλο, παρά μόνο για τη συγγραφή του κώδικα. Τα υπόλοιπα γίνονται αυτόματα, πατώντας το Recompile.

Κατά τη συγγραφή του κώδικα χρησιμοποιούμε δύο ειδών λέξεις: αυτές που εισάγονται με backslash ( $\backslash$ ) και αυτές που τις γράφουμε κανονικά, χωρίς να προηγείται κάτι. Η διαφορά είναι ότι οι μεν που εισάγονται με backslash είναι εντολές και δηλώνουν κάποια συγκεκριμένη ενέργεια, ενώ οι δε, είναι λέξεις κειμένου.

Ο κώδικας αποτελείται από δύο μέρη: μία σειρά εντολών, που αφορούν τη μορφοποίηση του κειμένου (ονομάζεται preamble) και με το κυρίως κείμενο. Ο κώδικας, πάντοτε, ξεκινάει με το preamble. Θα ξεκινήσουμε, εξηγώντας τα στοιχεία του preamble που υπάρχουν έτοιμα, κατά τη δημιουργία ενός νέου εγγράφου: Η πρώτη εντολή που γράφουμε είναι η  $\backslash\text{documentclass}\{ \}$ , η οποία είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία εγγράφου της μορφής που εισάγουμε. Εδώ, βλέπουμε, ότι το έγγραφο είναι ένα άρθρο και έτσι γράφουμε  $\backslash\text{documentclass}\{\text{article}\}$ . Η δεύτερη εντολή  $\backslash\text{usepackage}\{\text{utf8}\}(\text{inputenc})$  χρησιμοποιείται για την καλύτερη απεικόνιση του κώδικα σε γράμματα και σύμβολα. Αν την παραλείψουμε, δε θα γίνει σωστά η επεξεργασία του κώδικα και κατά συνέπεια, το pdf που θα δημιουργηθεί δε θα βγάζει νόημα. Εν συνεχεία, υπάρχουν ομαδοποιημένες οι εντολές  $\backslash\text{title}\{ \}$ ,  $\backslash\text{author}\{ \}$  και  $\backslash\text{date}\{ \}$ , οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση του τίτλου του εγγράφου, χωρίς όμως να τον τυπώνουν. Αυτό γίνεται με την εντολή  $\backslash\text{maketitle}$ . Προφανώς, οι λέξεις ή φράσεις που υπάρχουν στις αγκύλες των ως άνω εντολών, μπορούν ανά πάσα στιγμή να αλλαχθούν κατά βούληση από το χρήστη. Παρακάτω, θα αναφέρουμε περισσότερα πακέτα και εντολές, που δεν υπάρχουν όταν δημιουργούμε ένα νέο αρχείο, αλλά είναι ιδιαίτερα σημαντικά.

Εδώ τελειώνουν οι εντολές και τα πακέτα του preamble και είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε τη δημιουργία του κειμένου. Για το λόγο αυτό, εισάγουμε την εντολή  $\backslash\text{begin}\{\text{document}\}$  και αμέσως μετά την εντολή  $\backslash\text{maketitle}$ , η οποία, όπως αναφέραμε, θα δημιουργήσει τον τίτλο. Ο τίτλος αποτελείται από το όνομα του αρχείου, το συγγραφέα και την ημερομηνία. Κατ' αναλογία με την  $\backslash\text{begin}\{\text{document}\}$ , η τελευταία εντολή του εγγράφου πρέπει να είναι η  $\backslash\text{end}\{\text{document}\}$ . Μεταξύ των δύο αυτών εντολών, συνθέτουμε το κείμενο.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειώσουμε ότι οι εντολές που αναφέραμε, με την εξαίρεση αυτών που αφορούν τον τίτλο του εγγράφου, είναι απαραίτητες και χωρίς αυτές ο κώδικας δεν μπορεί να τρέξει.

## 2.3 Επιπλέον πακέτα για το preamble

Όπως αναφέραμε παραπάνω, υπάρχουν πολλά περισσότερα πακέτα από αυτά που έχει ο έτοιμος κώδικας του Share $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  και θα περιγράψουμε μερικά από αυτά στην εν λόγω παράγραφο. Κάθε χρήστης έχει διαφορετικές απαιτήσεις, ανάλογα με το είδος του εγγράφου που θέλει να δημιουργήσει, συνεπώς το καλύτερο που μπορεί να κάνει κανείς είναι να αναζητήσει στις διάφορες βιβλιοθήκες τι χρειάζεται. Τα παρακάτω πακέτα είναι ενδεικτικά, βάσει της εμπειρίας του συγγραφέα:

- Με το πακέτο  $\backslash\text{usepackage}\{\text{left}=20\text{mm}, \text{right}=20\text{mm}, \text{top}=0.5\text{in}, \text{bottom}=0.8\text{in}\}\{\text{geometry}\}$  ο χρήστης μπορεί

να διαμορφώσει τα περιθώρια του κειμένου.

- Ένα από τα πιο σημαντικά πακέτα για έλληνες χρήστες είναι το `\usepackage[english, greek]{babel}`, το οποίο επιτρέπει τη συγγραφή με ελληνικούς χαρακτήρες. Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσει κάποιος το εν λόγω πακέτο, θα πρέπει να έχει κατά νου ότι οι λέξεις με λατινικούς χαρακτήρες εισάγονται με την εντολή `\textlatin{}`, εισάγοντας στις αγκύλες τις επιθυμητές λέξεις, και όχι γυρίζοντας το πληκτρολόγιο στα αγγλικά. Και οι λατινικοί χαρακτήρες απεικονίζονται σε ελληνικούς!

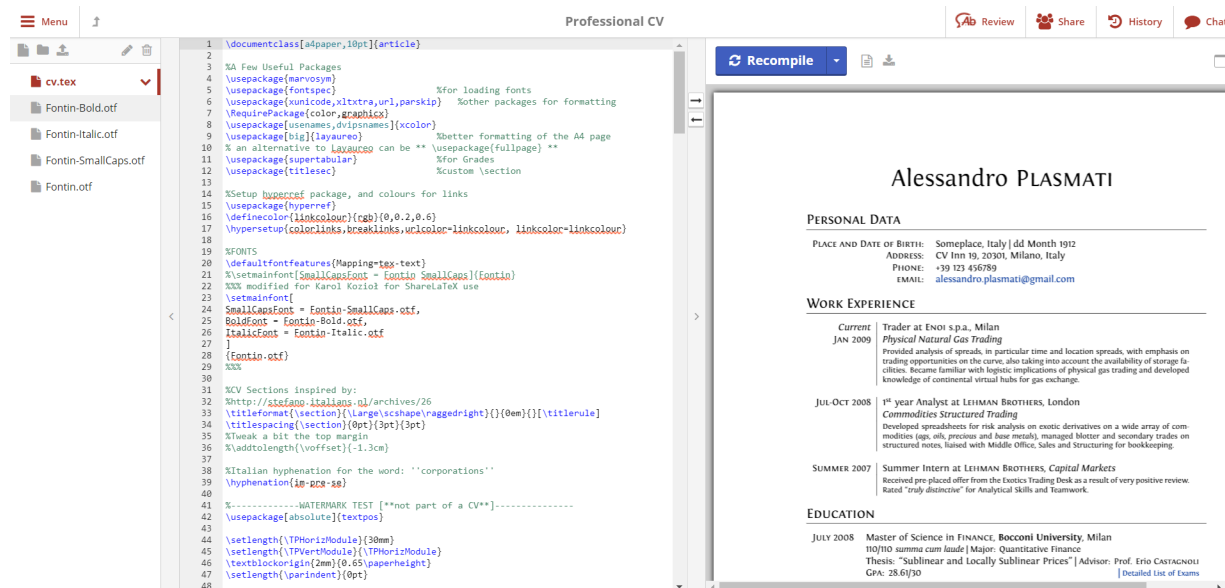
- Το πακέτο `\usepackage{xcolor}` χρησιμοποιείται για την απεικόνιση λέξεων με χρώμα, με την εντολή `\color{}`, στην οποία στην πρώτη αγκύλη εισάγουμε το χρώμα (π.χ. red) και στη δεύτερη, την επιθυμητή πρόταση.

- Το πακέτο `\usepackage{amsmath}` χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γραμμάτων της μορφής  $\mathbb{R}$  (π.χ. το σύνολο των πραγματικών αριθμών), με την εντολή `\amsbb{}`.

- Με τα πακέτα `\{graphicx}` και `\{pgfplots}`, ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει γραφικές παραστάσεις και γραφήματα.

## 2.4 Ένα παράδειγμα δείγματος εγγράφου

Παραπάνω, αναφέραμε ότι εκτός από το κενό έγγραφο, το οποίο διαμορφώνει ο χρήστης όπως επιθυμεί, υπάρχουν και έτοιμα δείγματα. Σε αυτή την παράγραφο, θα δούμε ένα από αυτά. Πιο συγκεκριμένα, αν επιλέξει κανείς να δημιουργήσει ένα βιογραφικό σημείωμα (CV or Resume), υπάρχει πληθώρα δειγμάτων από τα οποία ο χρήστης μπορεί να διαλέξει αυτό που του ταιριάζει περισσότερο. Παρακάτω, φαίνεται το δείγμα για το Professional CV:



Εύκολα παρατηρεί κανείς ότι στον preamble (Σχήμα 2) υπάρχουν ακριβώς τα πακέτα που χρειάζονται για τη σωστή μορφοποίηση ενός βιογραφικού και μάλιστα είναι αρκετά που δεν αναφέραμε. Προτάσεις που ξεκινούν με το σύμβολο `%`, δηλώνουν σχόλιο.

```
74 %-----SECTIONS-----
75 %Section: Personal Data
76 % \section{Personal Data}
77
78 %\begin{tabular}{cl}
79 %\textsc{Place and Date of Birth:} & \textsc{Someplace, Italy | dd Month 1912} \\
80 %\textsc{Address:} & \textsc{CV Inn 19, 20301, Milano, Italy} \\
81 %\textsc{Phone:} & \textsc{+39 123 456789} \\
82 %\textsc{email:} & \textsc{alessandro.plasmati@gmail.com} \\
83 %\href{mailto:alessandro.plasmati@gmail.com}{alessandro.plasmati@gmail.com} \\
84 %\end{tabular}
85
86 %Section: Work Experience at the top
87 % \section{Work Experience}
88 %\begin{tabular}{r|p{11cm}}
89 %\emph{Current} & \textsc{Trader at \textsc{Enoi} s.p.a., Milan} \\
90 %\emph{Physical Natural Gas Trading} & \textsc{Provided analysis of spreads, in particular time and location spreads, with emphasis on trading opportunities on the curve, also taking into account the availability of storage facilities. Became familiar with logistic implications of physical gas trading and developed knowledge of continental virtual hubs for gas exchange.} \\
91 %\emph{1st year Analyst at LEHMAN BROTHERS, London} & \textsc{Commodities Structured Trading} \\
92 %\emph{Developed spreadsheets for risk analysis on exotic derivatives on a wide array of commodities (ags, oils, precious) and managed blotters and secondary trades on structured notes, liaised with Middle Office, Sales and Structuring for bookkeeping.} & \textsc{Capital Markets} \\
93 %\emph{Received pre-placed offer from the Exotics Trading Desk as a result of very positive review. Rated "truly distinctive" for Analytical Skills and Teamwork.} & \textsc{Received pre-placed offer from the Exotics Trading Desk as a result of very positive review. Rated "truly distinctive" for Analytical Skills and Teamwork.} \\
94 %\end{tabular}
```

Παραπάνω, φαίνεται ένα κομμάτι του κώδικα. Εκ πρώτης όψεως, φαίνεται (και, πράγματι, είναι) ιδιαίτερα πολύπλοκο. Ωστόσο, όπως αναφέραμε, δε χρειάζεται να μας απασχολεί το πώς και γιατί δημιουργήθηκε. Το μόνο που πρέπει να κάνουμε είναι να αντικαταστήσουμε το κομμάτι του κειμένου (δηλαδή τις μαύρες λέξεις). Επί παραδείγματι, αντικαθιστούμε το `Someplace, Italy | dd Month 1912`, με το δικό μας τόπο κατοικίας και ημερομηνία γέννησης, αντίστοιχα. Πατώντας `Recompile`, βλέπουμε το έγγραφο υπό μορφή pdf:

## Alessandro PLASMATI

### PERSONAL DATA

---

PLACE AND DATE OF BIRTH: Someplace, Italy | dd Month 1912  
ADDRESS: CV Inn 19, 20301, Milano, Italy  
PHONE: +39 123 456789  
EMAIL: [alessandro.plasmati@gmail.com](mailto:alessandro.plasmati@gmail.com)

### WORK EXPERIENCE

---

<i>Current</i> JAN 2009	Trader at ENOI s.p.a., Milan <i>Physical Natural Gas Trading</i> Provided analysis of spreads, in particular time and location spreads, with emphasis on trading opportunities on the curve, also taking into account the availability of storage facilities. Became familiar with logistic implications of physical gas trading and developed knowledge of continental virtual hubs for gas exchange.
JUL-OCT 2008	1 <sup>st</sup> year Analyst at LEHMAN BROTHERS, London <i>Commodities Structured Trading</i> Developed spreadsheets for risk analysis on exotic derivatives on a wide array of commodities (gas, oil, precious and base metals), managed blatter and secondary trades on structured notes, liaised with Middle Office, Sales and Structuring for bookkeeping.
SUMMER 2007	Summer Intern at LEHMAN BROTHERS, <i>Capital Markets</i> Received pre-placed offer from the Exotics Trading Desk as a result of very positive review. Rated "truly distinctive" for Analytical Skills and Teamwork.

Παρόμοια δείγματα υπάρχουν και για άλλα είδη εγγράφων και προτρέπουμε τους αναγνώστες να ψάξουν αυτά που τους ενδιαφέρουν. Στις παρούσες σημειώσεις, δε θα ασχοληθούμε άλλο με τα δείγματα εγγράφων, καθώς με λίγη ενασχόληση ο χρήστης μπορεί να τα ανακαλύψει από μόνος του.

### 3 Κυρίως Κείμενο

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τη συγγραφή του κειμένου. Το κείμενο αποτελείται από τις λέξεις, τη στίξη και τα σύμβολα. Οι λέξεις και η στίξη εισάγονται φυσιολογικά, όπως σε κάθε άλλο κειμενογράφο, ενώ τα σύμβολα μέσω εντολών. Αν και το κάθε σύμβολο έχει τη δική του εντολή - επομένως πρέπει να θυμόμαστε πολλές εντολές - δεν είναι δύσκολο να τα θυμόμαστε, καθώς όλες οι εντολές εξάγονται φυσιολογικά από την αγγλική ορολογία. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να γράψουμε:  $A \subset B$ , τότε απλώς χρειάζεται να θυμόμαστε ότι το υποσύνολο στα αγγλικά είναι subset και άρα γράφουμε  $A \setminus subset B$ .

Πριν ξεκινήσουμε, να σημειώσουμε ότι κάθε μαθηματική έκφραση εντός κειμένου οφείλει να βρίσκεται μέσα σε δολάρια (\$), ενώ αν θέλουμε να βρίσκεται σε ξεχωριστή γραμμή από το κείμενο, πρέπει να βρίσκεται εντός των  $[ \ ]$ .

#### 3.1 Εκθέτες και Δείκτες

Η εισαγωγή εκθέτη και δείκτη γίνεται χρησιμοποιώντας τα σύμβολα  $\hat{\ }$  και  $\_$ , αντίστοιχα. Για παράδειγμα, θέλουμε να τυπώσουμε:

Η μετρική Minkowski δίνεται από τη σχέση:  $ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 - c^2 dt^2$ .

Γράφουμε:

Η μετρική  $\text{\texttt{\textlatin{Minkowski}}}$  δίνεται από τη σχέση:  $\$ds^2 = dx\_1^2 + dx\_2^2 + dx\_3^2 - c^2 dt^2\$$ .

#### 3.2 Ελληνικά Γράμματα

Πολλές φορές, στα μαθηματικά και τη φυσική χρησιμοποιούνται ελληνικά γράμματα. Για να τυπώσουμε ένα ελληνικό γράμμα χρησιμοποιούμε backslash και το γράμμα που επιθυμούμε. Αν το όνομα του γράμματος ξεκινάει με μικρό, τότε τυπώνεται το μικρό και αντίστοιχα με κεφαλαίο. Έτσι, γράφουμε  $\psi$  και τυπώνουμε το γράμμα  $\psi$ , ενώ γράφουμε  $\Sigma$  και τυπώνουμε το  $\Sigma$ .

#### 3.3 Στιλ Γραφής

Πολλές φορές θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε άλλο στιλ γραφής από αυτό του υπόλοιπου κειμένου. Τα πιο συνηθισμένα σε ένα απλό κείμενο είναι τα εξής: γράφουμε  $\boldsymbol{\ }$  για να τυπώσουμε σε bold,  $\textit{\ }$  για να τυπώσουμε σε italic (πλάγια), ενώ η υπογράμμιση γίνεται με το  $\underline{\ }$ . Παράλληλα, υπάρχουν τα καλλιγραφικά γράμματα, που εισάγονται με την εντολή  $\mathcal{\ }$  (όπως π.χ. συμβολίζουμε το δυναμοσύνολο ενός συνόλου  $\Omega$ ,  $\mathcal{P}(\Omega)$ , γράφοντας  $\mathcal{P}(\Omega)$ ), το στιλ γραμμάτων που χρησιμοποιείται για να δηλώσουμε το σύνολο των φυσικών αριθμών  $\mathbb{N}$  (γράφουμε  $\mathbb{N}$ ) και το στιλ που χρησιμοποιείται για το μηδενικό πίνακα  $\mathbb{O}$  ( $\mathbb{O}$ ), ή τη δείκτρια συνάρτηση  $\mathbb{1}$  ( $\mathbb{1}$ ).

#### 3.4 Συνηθισμένες Συναρτήσεις

Οι γνωστές συναρτήσεις που συμβολίζονται με γράμματα, όπως επί παραδείγματι οι τριγωνομετρικές, το μέγιστο, ο λογάριθμος, οι υπερβολικές κλπ εισάγονται με backslash και το διεθνές σύμβολο αυτής. Έτσι γράφουμε  $\log\{x\}$ ,  $\max\{\{x,y\}\}$ ,  $\arctan\{\theta\}$  και  $\sinh\{y\}$  και παίρνουμε αντίστοιχα τα:  $\log x$ ,  $\max\{x,y\}$ ,  $\arctan \theta$  και  $\sinh(y)$ .

#### 3.5 Κλάσματα και Ρίζες

Το κλάσμα κωδικοποιείται με την εντολή  $\frac{\ }{\ }$ , όπου στις πρώτες δύο αγκύλες εισάγουμε τον αριθμητή, ενώ στις δύο τελευταίες τον παρονομαστή. Παράδειγμα: το  $\frac{\ln x^2}{x+y}$  γράφεται  $\frac{\ln\{x^2\}}{\{x+y\}}$ . Με τη βοήθεια του κλάσματος μπορούμε να κατασκευάσουμε και την παράγωγο συνάρτησης κάτω από το συμβολισμό του Leibniz: δημιουργούμε ένα κλάσμα με αριθμητή  $df$  και παρονομαστή  $dx$ . Έτσι, γράφουμε  $\frac{df}{dx}$  και παίρνουμε  $\frac{df}{dx}$ , ενώ γράφουμε και  $\frac{\partial f}{\partial x}$  λαμβάνουμε  $\frac{\partial f}{\partial x}$ . Η  $n$ -οστή ρίζα αναπαριστάται με την εντολή  $\sqrt[n]{x}$  ( $\sqrt[n]{x}$ ), ενώ για την τετραγωνική ρίζα γράφουμε  $\sqrt{y}$  ( $\sqrt{y}$ ).

#### 3.6 Πίνακες

Για να δημιουργήσουμε τον παρακάτω πίνακα:

$$\left( \begin{array}{ccc} 1 & x & \gamma \\ e^x & \frac{df}{dx} & -2 \end{array} \right)$$

Γράφουμε:  $\left[ \begin{array}{ccc} 1 & x & \gamma \\ e^x & \frac{df}{dx} & -2 \end{array} \right]$

Στο σημείο αυτό, χρειάζεται να εξηγήσουμε μερικές τεχνικές λεπτομέρειες: Η κωδικοποίηση του πίνακα ξεκινάει με την εντολή  $\begin{array}{ccc}$  και τελειώνει με την  $\end{array}$ , όπου το  $\{ccc\}$  δηλώνει ότι ο πίνακας θα έχει 3 στήλες (στήλη=column, εξού και c). Στις από κάτω γραμμές συμπληρώνουμε τα στοιχεία της κάθε γραμμής, χωρίζοντάς τα μεταξύ τους με το σύμβολο &. Αφού τελειώσουμε με τα στοιχεία της εκάστοτε γραμμής προσθέτουμε δύο backslash  $\backslash$ , που δηλώνουν ότι περνάμε στα στοιχεία της επόμενης γραμμής. Ακόμα, πριν και μετά από τις εντολές begin και end, αντί της απλής παρένθεσης ( και ) εισάγουμε  $\left($  και  $\right)$ , διότι με αυτό τον τρόπο οι παρενθέσεις προσαρμόζονται στον πίνακα. Αν επιμέναμε να χρησιμοποιήσουμε τις απλές παρενθέσεις, θα παίρναμε:

$$\left( \begin{array}{ccc} 1 & x & \gamma \\ e^x & \frac{df}{dx} & -2 \end{array} \right)$$

Η έννοια του πίνακα είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς χρησιμοποιείται και στη δημιουργία άλλων αντικειμένων:

1) Διάνυσμα: Το διάνυσμα μπορεί να το δει κανείς ως ένα μονοδιάστατο πίνακα και επομένως να το δημιουργήσει ως εξής:

$\left[ \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \right]$   
και το αντικείμενο που τυπώνεται είναι το:

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

2) Σύστημα εξισώσεων ή ανισώσεων: Ένα σύστημα μπορεί να γραφτεί ως ένα διάνυσμα, όπως νωρίτερα:

$\left[ \begin{array}{l} x + y^2 - z^3 = 11 \\ x = y + z \\ 3z \geq y \end{array} \right]$   
και μας δίνει:

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y^2 - z^3 = 11 \\ x = y + z \\ 3z \geq y \end{array} \right\}$$

3) Πολύκλαδη συνάρτηση: Για να δημιουργήσουμε την κάτωθι συνάρτηση:

$$f(x) = |x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

γράφουμε:

$\left[ \begin{array}{l} f(x) = |x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0 \\ -x, & \text{if } x < 0 \end{cases} \end{array} \right]$

### 3.7 Αθροίσματα - Ολοκληρώματα

Τα αθροίσματα και τα ολοκληρώματα συντάσσονται με τον ίδιο τρόπο: `\sum` για το άθροισμα ή `\int` για το ολοκλήρωμα `_{\text{κάτω άκρο}}^{\text{άνω άκρο}}`. Οπότε, πληκτρολογώντας `\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}`, λαμβάνουμε:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

και πληκτρολογώντας `\int_a^b f(x) dx`, λαμβάνουμε:

$$\int_a^b f(x) dx$$

Ας σημειώσουμε ότι για το πολλαπλό άθροισμα γράφουμε: `\sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^{10} a_{ij}` και έχουμε:

$$\sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^{10} a_{ij}$$

ενώ για το πολλαπλό ολοκλήρωμα, αρκεί να γράψουμε: `\iiint_{\Omega} f(x_1, x_2, x_3, x_4) dx_1 dx_2 dx_3 dx_4` για να πάρουμε:

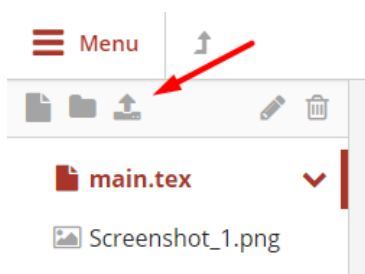
$$\iiint_{\Omega} f(x_1, x_2, x_3, x_4) dx_1 dx_2 dx_3 dx_4$$

Όσα  $i$  βάζουμε στο `\int`, τόσα ολοκληρώματα παίρνουμε, ενώ αν γράψουμε `\oint`, θα πάρουμε:

$$\oint_C f(x) dx$$

### 3.8 Εισαγωγή εικόνας

Για την εισαγωγή εικόνας, πρέπει πρώτα να εισάγουμε το πακέτο `graphicx`. Έπειτα, στο σημείο του κειμένου που επιθυμούμε να εισάγουμε την εικόνα, χρησιμοποιούμε την εντολή `\includegraphics[scale=0.4]{}`, όπου με το όρισμα `scale=.` επιλέγουμε το μέγεθος της εικόνας, ενώ μέσα στις αγκύλες βάζουμε το όνομα της εικόνας. Προϋπόθεση για να δουλέψει η παραπάνω εντολή είναι να έχουμε κάνει `\upload` την εικόνα, στο πάνω αριστερό μέρος του παραθύρου μας.

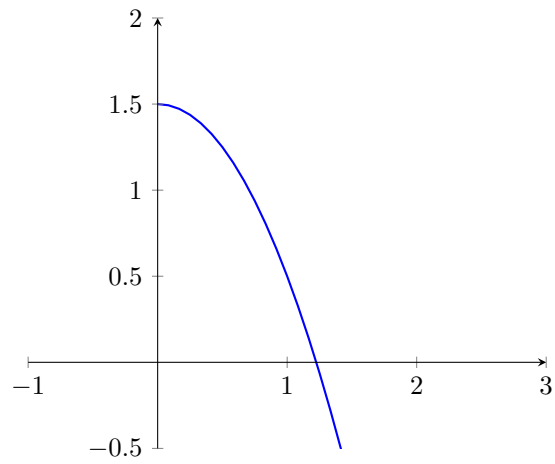


### 3.9 Εισαγωγή γραφήματος

Για να εισάγουμε στο κείμενο ένα γράφημα, αφού φορτώσουμε το πακέτο `pgfplots`, χρησιμοποιούμε τις εντολές:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
xmin = -1, xmax = 3,
ymin = -0.5, ymax = 2,
axislines = center,
axisontop = true,
domain = 0 : 2,
]
\addplot[mark = none, draw = blue, thick]{1.5 - x^2};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```





### 3.10 Αποθήκευση εγγράφου

Κάθε φορά που πατάμε Recompile, το αρχείο αποθηκεύεται με τις τελευταίες αλλαγές. Όταν το κείμενο είναι έτοιμο, κάνουμε κλικ στο κουμπί Download PDF που βρίσκεται δίπλα στο Recompile και το έγγραφο αποθηκεύεται στον υπολογιστή μας.

## 4 Περαιτέρω εμβάθυνση

Όπως μπορεί να φανταστεί κανείς, το  $\text{\LaTeX}$  δεν τελειώνει εδώ. Υπάρχει πληθώρα μαθηματικών συμβόλων και άλλα πολλά εργαλεία που καθιστούν το έγγραφό μας πληρέστερο και ομορφότερο, με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολο να τα αναφέρουμε όλα. Ο μεγαλύτερος σύμμαχος στην εκμάθηση του  $\text{\LaTeX}$  είναι το διαδίκτυο, στο οποίο όχι μόνο υπάρχουν ιστοσελίδες με πίνακες συμβόλων, αλλά και διαθέσιμες ηλεκτρονικές σημειώσεις και βίντεο εκμάθησης, που μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα. Ενδεικτικά, προτείνουμε τα παρακάτω:

Στη διεύθυνση [https://oeis.org/wiki/List\\_of\\_LaTeX\\_mathematical\\_symbols](https://oeis.org/wiki/List_of_LaTeX_mathematical_symbols) υπάρχει ένας αρκετά πλήρης πίνακας μαθηματικών συμβόλων. Στη διεύθυνση [https://www.sharelatex.com/learn/Learn\\_LaTeX\\_in\\_30\\_minutes](https://www.sharelatex.com/learn/Learn_LaTeX_in_30_minutes) γίνεται μια προσπάθεια να καλυφθούν οι βασικές ανάγκες για τη δημιουργία ενός εγγράφου, όπως και στη διεύθυνση <https://www.sharelatex.com/blog/latex-guides/beginners-tutorial.html>, όπου υπάρχουν video για καλύτερη κατανόηση. Τέλος, χρήσιμες συμβουλές υπάρχουν και στο σύνδεσμο <https://www.latex-tutorial.com/tutorials/>.