

# Εισαγωγή στο MATLAB (MATLAB Fundamentals)

## Training Objectives

Το σεμινάριο είναι διάρκειας δύο (2) ημερών και καλύπτει εισαγωγικά θέματα στην χρήση του λογισμικού MATLAB. Απευθύνεται σε καινούργιους χρήστες και χρήστες με μικρή εμπειρία στο MATLAB (δεν είναι απαραίτητη η εμπειρία χρήσης του λογισμικού), ενώ σχεδιάστηκε ώστε οι συμμετέχοντες να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία στην χρήση του MATLAB τόσο ως γραφικό περιβάλλον ανάλυσης δεδομένων όσο και ως γλώσσα προγραμματισμού. Στα θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνονται:

- Εξοικείωση με το Περιβάλλον Εργασίας του MATLAB.
- Διαχείριση διανυσμάτων και πινάκων.
- Ανάλυση και γραφική απεικόνιση δεδομένων.
- Προγραμματισμός.
- Εισαγωγή / εξαγωγή δεδομένων (Data I/O).
- Διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογών με το MATLAB

Κατά την διεξαγωγή του σεμιναρίου, θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες και οι λειτουργίες του MATLAB μέσα από μια σειρά διαφανειών στο Power Point, ενώ συγχρόνως θα εκτελούνται τα αντίστοιχα παραδείγματα στο MATLAB.

## Προαπαιτούμενα

Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με βασικές μαθηματικές έννοιες και να γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή.

## Προϊόντα

- MATLAB

## Αναλυτικό Πρόγραμμα

### Ημέρα 1η

#### Εισαγωγή

**Σκοπός:** Σύντομη παρουσίαση του MATLAB, και των θεμάτων που θα αναπτυχθούν στο σεμινάριο

#### Η επιφάνεια εργασίας του MATLAB (MATLAB User Interface)

**Σκοπός:** Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εργασίας και των αντίστοιχων διεπαφών του MATLAB. Γίνεται αναφορά σε πολλά θέματα που θα εξεταστούν λεπτομερώς στα επόμενα κεφάλαια.

- Ανάγνωση δεδομένων από αρχεία
- Αποθήκευση και εισαγωγή μεταβλητών

- Απεικόνιση δεδομένων
- Διαμόρφωση γραφημάτων
- Στατιστική υπολογισμοί και εύρεση βέλτιστης καμπύλης προσαρμογής
- Εξαγωγή γραφικών σε άλλες εφαρμογές

## Μεταβλητές και Εκφράσεις

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο εισάγει τους εκπαιδευόμενους στην έννοια της εισαγωγής εντολών του MATLAB. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην δημιουργία και ανάκτηση δεδομένων σε μεταβλητές .

- Εισαγωγή εντολών
- Δημιουργία μεταβλητών
- Εύρεση βοήθειας
- Πρόσβαση και διαμόρφωση των δεδομένων των μεταβλητών
- Δημιουργία μεταβλητών που περιλαμβάνουν αλφαριθμητικούς χαρακτήρες

## Ανάλυση και Απεικόνιση με Διανύσματα

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο επικεντρώνεται στην υλοποίηση μαθηματικών και στατιστικών υπολογισμών χρησιμοποιώντας διανύσματα, καθώς και στην δημιουργία βασικών απεικονίσεων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη (πλεονεκτική) σύνταξη εντολών με το MATLAB η οποία επιτρέπει τους υπολογισμούς σε ολόκληρα τα σετ δεδομένων χρησιμοποιώντας μόνο μία εντολής

- Υπολογισμοί με διανύσματα
- Απεικόνιση διανυσμάτων
- Βασικές επιλογές γραφημάτων
- Εισαγωγή ετικετών και σχολίων σε γραφήματα

## Ανάλυση και Απεικόνιση με Πίνακες

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο επικεντρώνεται στους πίνακες. Οι πίνακες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μαθηματικά αντικείμενα (αλγεβρικές μήτρες) ή ως συλλογές διανυσματικών δεδομένων. Δίνεται έμφαση στην ορθή χρήση της σύνταξής του MATLAB για την διάκριση των δύο παραπάνω περιπτώσεων.

- Μέγεθος και διάσταση
- Υπολογισμοί με πίνακες
- Στατιστικοί υπολογισμοί με πίνακες
- Απεικόνιση πολλαπλών στηλών
- Ανασχηματισμός και γραμμική αρίθμηση στοιχείων διανυσμάτων
- Πολυδιάστατα διανύσματα

## Γραφήματα Πολλαπλών Διανυσμάτων

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο επικεντρώνεται στην δημιουργία πολύπλοκων διανυσματικών γραφημάτων: δημιουργία πολλαπλών γραφημάτων και διαμόρφωση χρωμάτων και ετικετών για την δημιουργία επεξηγηματικών γραφικών παραστάσεων των δεδομένων.

- Η δομή των γραφημάτων
- Πολλαπλά γραφήματα, συστήματα αξόνων, και γραφικές παραστάσεις
- Απεικόνιση εξισώσεων
- Χρήση χρωμάτων
- Διαμόρφωση γραφημάτων

## Απεικόνιση Πινάκων και Εικόνων

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο διερευνά της δυνατότητες του MATLAB στην απεικόνιση εικόνων και πινάκων σε δύο και τρεις διαστάσεις. Έμφαση δίνεται στις διαφορές μεταξύ της απεικόνισης εικόνων και της γραφικής αναπαράστασης δεδομένων πινάκων.

- Δεικτοδοτούμενη εικόνα (indexed image) και χρωματικά μοντέλα (colormaps)
- Γραφήματα επιφανειών
- Ισοϋψή / Ισοδυναμικά γραφήματα (Contour plots)
- Έγχρωμες εικόνες (True color images)

## Αυτοματοποίηση εντολών με Scripts αρχεία

**Σκοπός:** Όσο η πολυπλοκότητα μιας ανάλυσης αυξάνει, η εισαγωγή μεγάλων σειρών από εντολές στο Command window γίνεται μη πρακτική. Αυτό το κεφάλαιο επικεντρώνεται στην συλλογή εντολών του MATLAB σε script αρχεία ώστε να είναι εύκολη η αναπαραγωγή των αποτελεσμάτων και ο πειραματισμός για διαφορετικές παραμέτρους.

- Ένα παράδειγμα μοντελοποίησης
- Το παράθυρο Command History
- Δημιουργία script αρχείων
- Εκτέλεση script αρχείων
- Τμηματοποίηση script αρχείων (cells)

## Ημέρα 2η

### Διαχείριση Αρχείων Δεδομένων

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο ασχολείται με το σημαντικό θέμα της εισαγωγής δεδομένων στο MATLAB από διαμορφωμένα αρχεία. Επειδή τα προς εισαγωγή δεδομένα είναι διαφόρων τύπων και μορφής ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε διανύσματα κελιών και στις μορφές ημερομηνιών

- Εισαγωγή δεδομένων
- Μικτοί τύποι δεδομένων
- Διανύσματα κελιών
- Αριθμοί, συμβολοσειρές και ημερομηνίες

- Εξαγωγή δεδομένων

## Ανάλυση Δεδομένων

**Σκοπός:** Αυτό το κεφάλαιο επικεντρώνεται στην υλοποίηση βασικών διαδικασιών ανάλυσης δεδομένων στον MATLAB. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη και προσαρμογή μαθηματικών μοντέλων σε πραγματικά δεδομένα. Αυτό οδηγεί σε ένα από τα πιο ισχυρά χαρακτηριστικά του MATLAB: την δυνατότητα επίλυσης συστημάτων γραμμικών εξισώσεων χρησιμοποιώντας μόνο μια εντολή.

- Αυτοσυχέστιση
- Προσαρμογή και Παρεμβολή
- Εξομάλυνση
- Μοντέλα Παλινδρόμησης
- Επίλυση Συστημάτων Γραμμικών Εξισώσεων
- Φασματική Ανάλυση και Ταχύς Μετασχηματισμός Fourier (FFT)

## Λογικές Πράξεις και Έλεγχος Ροής

**Σκοπός:** Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται έμφαση στη χρήση λογικών πράξεων, μεταβλητών και τεχνικών επιλογής στοιχείων για την δημιουργία ευέλικτου κώδικα ο οποίος να μπορεί να πάρει αποφάσεις και να προσαρμοστεί σε διάφορες καταστάσεις του προγράμματος. Επιπλέον γίνεται αναφορά και σε άλλες προγραμματιστικές δομές όπως αυτές για την επαναληπτική εκτέλεση τμημάτων κώδικα καθώς και τη επικοινωνία με τον χρήστη.

- Λογικές πράξεις και μεταβλητές
- Επιλογή δεδομένων με την χρήση λογικών εκφράσεων
- Έλεγχος Ροής
- Επαναληπτικοί βρόγχοι
- Επικοινωνία με τον χρήστη (User input and output)
- Δημιουργία Τεχνικών Αναφορών

## Σύνταξη Συναρτήσεων

**Σκοπός:** Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η δυνατότητα αύξησης της αυτοματοποίησης με την εισαγωγή διαμορφώσιμων αναλύσεων σε συναρτήσεις (functions) καθοριζόμενες από τον χρήστη. Δίνεται έμφαση στο τρόπο που το MATLAB αναλύει και επεξεργάζεται τις αναφορές σε αρχεία και μεταβλητές.

- Σύνταξη συναρτήσεων
- Κλήση συναρτήσεων
- Χώροι μεταβλητών (Workspaces)
- Υπο - ρουτίνες
- Διαδρομές και προτεραιότητα κλήσης (Path and precedence)

## **Απασφαλμάτωση Κώδικα και Αύξηση της Απόδοσης (Troubleshooting Code and Improving Performance)**

**Σκοπός:** Πολύ λίγα προγράμματα δουλεύουν τέλεια με την πρώτη προσπάθεια. Η διαδικασία εύρεσης όλων των πιθανών προβλημάτων καθώς και της ορθής συμπεριφοράς του προγράμματος απαιτούν χρόνο. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα διαθέσιμα εργαλεία του MATLAB τα οποία βοηθούν στην διαδικασία απασφαλμάτωσης του κώδικα. Επίσης έμφαση δίνεται σε τεχνικές μέτρησης της απόδοσης του κώδικα.

- Απασφαλμάτωση μέσα από τον MATLAB Editor
- Σημεία ελέγχου (breakpoints)
- Μέτρηση απόδοσης του κώδικα

## **Τύποι Δεδομένων (Data Types )**

**Σκοπός:** Οι τύποι δεδομένων μπορούν να διαφέρουν ως προς το είδος των δεδομένων που περιέχονται καθώς και τον τρόπο που αυτά τα δεδομένα οργανώνονται . Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή σε τύπους δεδομένων που δεν αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια και δίνεται έμφαση στο τρόπο που δημιουργούνται οι αντίστοιχες μεταβλητές καθώς και στον τρόπο πρόσβασης στα δεδομένα τους. Επιπλέον γίνεται αναφορά στις δυνατότητες μετατροπής από τον ένα τύπο δεδομένων σε άλλο

- Τύποι δεδομένων στο MATLAB
- Ακέραιοι
- Διανύσματα κελιών (Cells)
- Διανύσματα Δομών (Structures)
- Function handles
- Μετατροπή τύπων

## **Επικοινωνία με αρχεία (File I/O )**

**Σκοπός:** Εκτός από τις high-level συναρτήσεις εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων, το MATLAB προσφέρει και ένα σύνολο low- level συναρτήσεων που επιτρέπουν τον ακριβή έλεγχο και την επικοινωνία με text και binary αρχεία. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο δίνεται έμφαση στη χρήση τέτοιων συναρτήσεων και ειδικότερα στη συνάρτηση `textsacn` η οποία προσφέρει ακριβή έλεγχο στην επικοινωνία με text αρχεία.

- Άνοιγμα και κλείσιμο αρχείων
- Ανάγνωση και εγγραφή σε text αρχεία
- Ανάγνωση και εγγραφή σε binary αρχεία